



PEAR 2030

Piano Energetico Ambientale Regionale



Valutazione Ambientale Strategica

Rapporto Ambientale



SOMMARIO

SOMMARIO	3
Indice delle Figure.....	5
Indice delle Tabelle.....	9
1. FINALITÀ, METODOLOGIA E ASPETTI PROCEDURALI	13
<u>1.1. Nuovo PEAR e cabina di regia</u>	<u>13</u>
<u>1.2. Finalità del documento e approccio metodologico</u>	<u>14</u>
<u>1.3. Aspetti procedurali</u>	<u>18</u>
2. QUADRO ENERGETICO REGIONALE	20
<u>2.1. Situazione energetica ligure</u>	<u>20</u>
<u>2.2. Conseguimento obiettivi PEAR 2014-20</u>	<u>20</u>
3. QUADRO NORMATIVO E PIANIFICATORIO	24
<u>3.1. Livello internazionale</u>	<u>24</u>
<u>3.2. Livello europeo</u>	<u>26</u>
<u>3.3. Livello nazionale</u>	<u>27</u>
<u>3.4. Livello regionale</u>	<u>29</u>
4. OBIETTIVI SOVRAORDINATI	30
<u>4.1. Obiettivi strategici dettati dalla pianificazione sovraordinata</u>	<u>30</u>
<u>4.2. Politiche, programmi e piani comunitari e internazionali</u>	<u>30</u>
4.2.1. NUOVO QUADRO STRATEGICO DELLE NAZIONI UNITE: L'AGENDA 2030	30
4.2.2. PROGRAMMA GENERALE DI AZIONE UE IN MATERIA DI AMBIENTE 2030 - 8°PAA.....	31
<u>4.3. Pianificazione e programmazione nazionale</u>	<u>32</u>
4.3.1. STRATEGIA NAZIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE.....	32
<u>4.4. Pianificazione e programmazione regionale</u>	<u>34</u>
5. STRUTTURAZIONE DEL QUADRO AMBIENTALE	40
<u>5.1. Banche dati ed informazioni disponibili</u>	<u>40</u>
<u>5.2. Modelli di riferimento OCSE e AEA</u>	<u>40</u>
<u>5.3. Modello PSR</u>	<u>41</u>
<u>5.4. Modello DPSIR</u>	<u>42</u>
<u>5.5. Strutturazione della documentazione della VAS del PEAR</u>	<u>45</u>
6. SCHEDE AMBIENTALI	48
<u>6.1. Energia</u>	<u>48</u>
6.1.1. BILANCIO ENERGETICO REGIONALE 2016.....	49
6.1.2. BILANCIO ENERGETICO REGIONALE ENEA 2020.....	55
6.1.3. BURDEN SHARING 2020 E RAGGIUNGIMENTO OBIETTIVI PEAR 2014-20	59
6.1.3.1. SITUAZIONE DELLE FER AL 2020	59
6.1.3.2. BURDEN SHARING 2020	59
6.1.3.3. CONSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI PEAR 2014-2020.....	67
6.1.4. PRODUZIONE DI ENERGIA IN LIGURIA.....	67
6.1.4.1. PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI FOSSILI	67
6.1.4.2. PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI 2021.....	69



REGIONE LIGURIA

6.1.5 ASPETTI ENERGETICI DELLE AREE PORTUALI	70
6.2 Fattori demografici e socioeconomici	75
6.3 Insediamenti urbani	84
6.4 Agricoltura	91
6.5 Turismo	96
6.6 Trasporti	101
6.7 Rifiuti	110
6.8 Prelievi idrici e acque reflue	119
6.9 Inquinamento acustico	124
6.10 Emissioni in atmosfera	128
6.11 Inquinamento elettromagnetico	143
6.12 Inquinamento luminoso	145
6.13 Siti contaminati	148
6.14 Aziende R.I.R.	150
6.15 Suolo, sottosuolo, aspetti idrogeologici	151
6.16 Acque superficiali e sotterranee	155
6.17 Aria e fattori climatici	158
6.18 Biodiversità	162
6.19 Paesaggio	165
7. ANALISI "SWOT" DELLA SITUAZIONE ATTUALE	183
7.1 SWOT analysis	183
7.2. Utilizzo della matrice SWOT	183
7.3. Fattori interni ed esterni	184
8. NUOVE TECNOLOGIE E MOBILITA' SOSTENIBILE	197
8.1 Idrogeno	197
8.2 Energia da moto ondoso	200
8.3 Energia nucleare	202
8.4. Mobilità sostenibile	204
8.4.1. TRASPORTI E LOGISTICA	204
8.4.2. SHIFT MODALE	206
8.4.3. AMBITO PORTUALE E DEASP.....	206
8.4.4. MOBILITÀ ELETTRICA E ALTERNATIVE FUELS	207
8.4.5. AZIONI REGIONALI	208
9. STRATEGIA ENERGETICA REGIONALE	209
9.1 Obiettivi e le linee di sviluppo del PEAR	209
10. PARTECIPAZIONE	220
10.1 Cabina di Regia	220
10.2 Tavoli tecnici	223
11. ANALISI DI COERENZA ESTERNA	224
11.1 Finalità e criteri	224
11.2 Coerenza con gli obiettivi di sostenibilità	224
11.3 Coerenza generale con la pianificazione regionale	231
11.4 Coerenza specifica tra le tecnologie PEAR e la pianificazione regionale	238
11.5 Elementi di attenzione	244
12. ANALISI DI COERENZA INTERNA	247
12.1 Possibili contrasti interni al Piano	247
13. IMPATTI POTENZIALI	251
13.1 Impatti potenziali derivanti dalle scelte tecnologiche	251
14. ALTERNATIVE DI PIANO E POSSIBILI SCELTE TECNOLOGICHE	263
14.1 Stato di fatto, Scenario di Piano, Scenario BAU e Scenario Alternativo	263

<u>14.2</u>	<u>Analisi dati storici energetici e stime “Business As Usual” al 2030</u>	<u>263</u>
<u>14.3</u>	<u>Scenario Alternativo e confronto con Scenario di Piano e Scenario BAU</u>	<u>267</u>
<u>14.4</u>	<u>Matrice di confronto e di valutazione ambientale dei diversi Scenari</u>	<u>271</u>
15.	IMPATTI DELLE AZIONI DI PIANO	275
<u>15.1</u>	<u>Screening degli impatti</u>	<u>275</u>
<u>15.2</u>	<u>Effetti sulla componente Aria e fattori climatici</u>	<u>279</u>
<u>15.3</u>	<u>Effetti sulla componente Suolo e Assetto Idrogeologico</u>	<u>283</u>
<u>15.4</u>	<u>Effetti sulla componente Acque Superficiali e Sotterranee</u>	<u>286</u>
<u>15.5</u>	<u>Effetti sulla componente Biodiversità</u>	<u>289</u>
<u>15.6</u>	<u>Effetti sulla componente Paesaggio</u>	<u>303</u>
<u>15.7</u>	<u>Effetti sul fattore di pressione Inquinamento Acustico</u>	<u>308</u>
<u>15.8</u>	<u>Effetti sul fattore di pressione Elettromagnetismo</u>	<u>310</u>
<u>15.9</u>	<u>Effetti sul fattore di pressione Rifiuti</u>	<u>312</u>
17.	ASPETTI LOCALIZZATIVI, ATTENZIONI, MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI, DIFFICOLTÀ E COSTRIZIONI	319
<u>17.1</u>	<u>Aspetti localizzativi</u>	<u>319</u>
<u>17.2</u>	<u>Attenzioni, mitigazioni, compensazioni</u>	<u>320</u>
<u>17.3</u>	<u>Difficoltà e costrizioni incontrate nel processo di VAS</u>	<u>327</u>
18.	INCIDENZA DEL PEAR SUI SITI RETE NATURA 2000VE	328
<u>18.1</u>	<u>Studio di Incidenza</u>	<u>328</u>
<u>18.1</u>	<u>ZSC e ZPS</u>	<u>328</u>
<u>18.2</u>	<u>Sintesi degli effetti per singola tecnologia</u>	<u>332</u>
19.	PIANO DI MONITORAGGIO DEL PEAR	335
<u>19.1</u>	<u>Aspetti teorici e difficoltà applicative</u>	<u>335</u>
<u>19.2</u>	<u>Bilanciamento tra informazione necessaria e numero di indicatori</u>	<u>337</u>
<u>19.3</u>	<u>Modelli PSR, DPSIR e indicazioni AEA</u>	<u>339</u>
<u>19.4</u>	<u>Scelta degli indicatori per il PEAR</u>	<u>344</u>
<u>19.5</u>	<u>Indicatori di prestazione</u>	<u>345</u>
<u>19.6</u>	<u>Indicatori ambientali</u>	<u>346</u>
<u>19.7</u>	<u>Gestione del sistema, comunicazione, monitoraggio partecipato</u>	<u>347</u>

Indice delle Figure

Figura 1 - Modelli di rapporto tra VAS e processo decisionale di piano - Fonte: Strategic Environmental Assessment: Better Practice Guide - methodological guidance for strategic thinking in SEA, Partidario, 2012	15
Figura 2 - Coerenza sulla conformità tra l'Allegato C della Legge Regionale sulla VAS e i contenuti del Rapporto Ambientale del PEAR	17
Figura 3 - Solare fotovoltaico - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020	21
Figura 4 - Eolico- potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020.....	21
Figura 5 - Idroelettrico - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020.....	22
Figura 6 - Biogas - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020.....	22
Figura 7- Biomassa - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020	22
Figura 8 - Solare Termico - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020	23
Figura 9 - Pompe di calore - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020	23
Figura 10 – Obiettivi globali SDGs - Sustainable Development Goals Agenda 2030	31
Figura 11 - Aree, scelte e obiettivi strategici nazionali SNSvS	34
Figura 12 - Relazione logica circolare del Modello PSR - Fonte: La VAS del Ptcp della Provincia di Milano, G. Baldizzone, Franco Angeli Editore, 2001.....	42
Figura 13 - Passaggio dal modello PSR al modello DPSIR - Fonte: La VAS del Ptcp della Provincia di Milano, G. Baldizzone, Franco Angeli Editore, 2001	42
Figura 14 - Relazioni causa-effetto e catene domanda-risposta del modello DPSIR - Fonte: La VAS del PTCP della Provincia di Milano, G. Baldizzone, Franco Angeli Editore, 2001	43

Figura 15 - Modello DPSIR – Fonte EEA (European Environment Agency)	45
Figura 16 - Applicazione del Modello DPSIR alla struttura e agli output documentali di un generico Piano/Programma (Fonte: elaborazione da “R.A. PSR – Regione Valle d’Aosta” – 2011 – Baldizzone, Rega, Spaziantè).....	46
Figura 17 - Import/Export e transito di energia per la Liguria - Anno 2016.....	51
Figura 18 - Mix di generazione dell’energia elettrica per fonte e usi finali – Liguria - Anno 2016.....	51
Figura 19 – Usi finali interni di energia elettrica – Liguria - Anno 2016.....	52
Figura 20 – Mix di generazione dell’energia elettrica – Liguria Anni 1998, 2005, 2008, 2011 e 2016.....	52
Figura 21 – Impieghi finali di energia per settore – Liguria - Anni 1998, 2005, 2008, 2011 e 2016.	52
Figura 22 – Impieghi finali di energia per fonte – Liguria - Anni 1998, 2005, 2008, 2011 e 2016.	53
Figura 23 – Consumi finali di energia per settore – Regione Liguria Anno 2016.	53
Figura 24 - Consumi pro capite di energia primaria per fonte – Confronto Liguria/ Italia – Anno 2016.....	54
Figura 25 – Emissioni di CO ₂ per fonte/vettore energetico. Anno 2016.	54
Figura 26 – Emissioni di CO ₂ dei consumi energetici per settore – Liguria – Anni 1998, 2005, 2008, 2011 e 2016.....	55
Figura 27 – Consumi finali di energia per settore – Bilancio ENEA Liguria Anno 2020.....	57
Figura 28 – Consumi finali di energia per fonte energetica – Bilancio ENEA Liguria Anno 2020	58
Figura 29 – Consumi finali di energia per settore e per fonte energetica – Bilancio ENEA Liguria Anno 2020.....	58
Figura 30 – Composizione obiettivo regionale di Burden Sharing. Fonte: GSE	60
Figura 32 – Andamento Obiettivo Burden Sharing Liguria anni 2016-2020. Fonte: GSE.....	61
Figura 33 – Dettaglio fonti elemento G “Consumi finali di prodotti petroliferi” Liguria anni 2016 e 2020. Elaborazioni a partire da dati GSE.	65
Figura 34 – Dettaglio fonti elemento H “Consumi finali di carbone e prodotti derivati” Liguria anni 2016 e 2020. Elaborazioni a partire da dati GSE.	66
Figura 35 - Popolazione residente in Liguria e in Italia (2012=100) dal 2012 al 2019 – Fonte: VI edizione del “Rapporto Strategico - Liguria 2020”, The European House – Ambrosetti.....	76
Figura 36 - Residenti al censimento sul 1971 – Italia, Nord Ovest, Liguria Popolazione legale agli ultimi cinque censimenti 1971-2011 - Fonte: elaborazione Rapporto Ambientale del PTR – 2022, Regione Liguria, su base dell’indagine “La Liguria negli anni della crisi: la popolazione” del Centro Studi «Danilo Ravera»	77
Figura 37 - Residenti al censimento capoluoghi di provincia della Regione Liguria Popolazione legale ai censimenti 1861-2011 - Fonte: elaborazione Rapporto Ambientale del PTR – 2022, Regione Liguria, su base dell’indagine “La Liguria negli anni della crisi: la popolazione” del Centro Studi «Danilo Ravera»	77
Figura 38 - Dimensione media delle imprese per settore di attività economica, Liguria e Italia - Fonte: Registro Storico delle Imprese Attive (ASIA), Rapporto Istat 2019	80
Figura 39 - Giovani che non lavorano e non studiano (NEET) e occupazione giovanile (anno indice 2008=100 e 2018), 2008-2018 e 2018 - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR, rielaborazione da “Rapporto Strategico - Liguria 2020”, The European House – Ambrosetti su dati Istat	81
Figura 40 - Traffico Merci e Container presso i porti liguri - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR, rielaborazione da Report sull’Economia della Liguria della Banca d’Italia, 2020	81
Figura 41 - Performance dei porti liguri secondo movimento merci e passeggeri crocieristici, 2019 - Fonte: Rapporto Ambientale PTR, rielaborazione da “Rapporto Strategico - Liguria 2020”, The European House – Ambrosetti su dati Assoporti, 2020	81
Figura 42 - Variazioni demografiche dei comuni liguri - Fonte: Rapporto Ambientale PTR, rielaborazione da “Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali” (ASITA), 2018	82
Figura 43 - Insediamenti Urbani – Fonte: Rapporto Ambientale PTR, 2022	85
Figura 44 - Densità demografica per Comuni – Fonte: Rapporto Ambientale PTR, 2022, su dati Istat 2017	85
Figura 45 - Fenomeni insediativi nel periodo 2000-2016 - Fonte: Rapporto Ambientale PTR, 2022, su dati dell’Osservatorio Regionale delle Trasformazioni Territoriali	86
Figura 46 - Composizione del parco abitativo: alloggi per classi d’età, ante 1946 – Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria sulla base dei dati	87
Figura 47 - Composizione del parco abitativo: alloggi per classi d’età 1960-80 – Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria sulla base dei dati ISTAT	88
Figura 48 - Evoluzione territorio ligure negli anni post 1980, 1980/2000 e post 2000 – Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria sulla base dei dati ISTAT	88
Figura 49 - Percentuale di alloggi non occupati al 2011 - Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria.....	89
Figura 50 - Evoluzione delle aree agricole 2000-15 - Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria.....	94



Figura 51 - Ripartizione percentuale per fascia altimetrica della perdita economica (2012-19, €) causate dalla produzione agricola nelle fasce altimetriche riferita all'agricoltura tradizionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CREA (e cartografia SNPA	95
Figura 52 - Serie storica arrivi per provincia, 2000-15 (2000=100) -Fonte: elaborazione su dati Istat del Piano Turistico 2020 Regione Liguria.....	97
Figura 53 - Serie storica permanenze italiani e stranieri, 2000-15 (2000=100) - Fonte: elaborazione su dati Istat del Piano Turistico 2020 Regione Liguria	97
Figura 54 - Grafici censimenti demografici 1861-2011 e sviluppo turistico.....	100
Figura 55 - Indice di accessibilità a rete scarica (numero indice Italia = 100), Province Italiane, 201.32 -Fonte: rielaborazione The European House – Amorosetti su dati ISTAT, 2019.....	102
Figura 56 - Indice di accessibilità a rete scarica e carica (numero indice Italia = 100), Province liguri, 2013- Fonte: rielaborazione The European House – Amorosetti su dati ISTAT, 2019.....	103
Figura 57 - Imperiese: dotazione dei servizi essenziali rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR Liguria	104
Figura 58 - Savonese: dotazione dei servizi essenziali rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR Liguria	104
Figura 59 - Genovese: dotazione dei servizi essenziali rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR Liguria	105
Figura 60 - Spezzino: dotazione dei servizi essenziali rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR Liguria	105
Figura 61 - Dati 2021 dei trasporti marittimi del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale - Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale	108
Figura 62 Schematizzazione del processo “waste to chemical” – Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022.....	114
Figura 63 - Pro e contro delle alternative impiantistiche di chiusura del ciclo: “valorizzazione energetica” vs “waste to chemical” – Fonte: Aggiornamento 2021-26 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche 2022.....	114
Figura 64 – Produzione Rifiuti urbani 2012-2020 - Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022	116
Figura 65 – Assetto impiantistico pianificato a regime.....	116
Figura 66 – Ambito regionale unico - Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022.....	117
Figura 67 - Discariche e centri di raccolta differenziata – Fonte: Geoportale Regione Liguria	118
Figura 68 - Numero di impianti suddivisi per classi in ragione del carico servito e per Provincia -Fonte: RSA Regione Liguria 2021	121
Figura 69 - Aziende AIA suddivise per Provincia - anno 2020 - Fonte: RSA Regione Liguria 2021.....	122
Figura 70 - Rapporto percentuale degli impianti in ragione del carico di abitanti equivalenti servito - Fonte: RSA Regione Liguria 2021.....	122
Figura 71 - Piani di risanamento acustico in Liguria – 2020 – Fonte: Relazione sullo stato dell’Ambiente 2021	127
Figura 72 - Trend delle emissioni regionali di alcuni dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento - Fonte: Inventario delle Emissioni Regione Liguria	131
Figura 73 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di Metano espressi in tonnellate emesse nel 2016 ...	132
Figura 74 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di N2O espressi in tonnellate /anno emessi negli anni di riferimento.....	132
Figura 75 - Contributo quantitativo, espresso in tonnellate, dei singoli macrosettori alle emissioni di CO ₂	133
Figura 76 - Distribuzione delle emissioni totali di ossidi di azoto (NO _x) su base comune in t/anno – 2016.....	134
Figura 77 - Distribuzione delle emissioni totali di ossidi di zolfo (SO _x) su base comunale espresse in t/anno - 2016....	135
Figura 78 - Distribuzione delle emissioni di monossido di carbonio (CO) su base comunale espresse in t/anno - 2016	137
Figura 79 - Distribuzione delle emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM) su base comunale	138
Figura 80 - Distribuzione delle emissioni di polveri sottili (PM10) su base comunale espresse in t/anno - 2016.....	139
Figura 81 - Distribuzione della Carbon Footprint (CO ₂ eq, %) tra le differenti attività portuali -	140
Figura 82 - Distribuzione della Carbon Footprint (CO ₂ eq, %) delle navi in sosta ed in manovra –	141
Figura 83- Catasto Informativo degli Elettrodotti – Fonte: Geoportale Regione Liguria	144
Figura 84 - Impianti di Radiofrequenza – Fonte: Geoportale regione Liguria	144
Figura 85 - Visibilità delle stelle a occhio nudo – Fonte: Naked eye star visibility and limiting magnitude mapped from DMSP-OLS satellite data (2021).....	146
Figura 86 - Light pollution map della Liguria - Fonte: lightpollutionmap.info - 2021.....	147
Figura 87 - Light pollution map dell’area dell’Imperiese - Fonte: lightpollutionmap.info - 2021	147
Figura 88 - Anagrafe siti da Bonificare – Fonte: Geoportale Regione Liguria, 2022	149



Figura 89 - Impianti a Rischio di Incidente Rilevante (in blu Soglia Inferiore, in rosso Soglia Superiore) –	150
Figura 90 - Inventario degli eventi franosi – Fonte: Geoportale Regione Liguria	152
Figura 91 - Zone Sismiche - D.G.R. 962/2018 – Fonte: Geoportale Regione Liguria	153
Figura 92 - Bacini idrografici e corpi idrici superficiali – Fonte: Geoportale Regione Liguria	156
Figura 93 – Programmi d’intervento in Liguria	159
Figura 94 – Modello (E2Port) per la distribuzione delle emissioni originate dallo stazionamento delle navi in porto – Genova Fonte: Arpal	160
Figura 95 - Modello (E2Port) per la distribuzione delle emissioni originate dallo stazionamento delle navi in porto – Savona e Vado (sopra) e La Spezia (sotto) – Fonte: Arpal.....	160
Figura 96 - S.I.C. Terrestri e Marini - DGR n. 705/2012 e DGR n.613/2012 con Z.S.C. - DM MATTM 24/06/2015 – Fonte: Geoportale Regione Liguria	164
Figura 97 – Rete Ecologica Regionale – Fonte: Geoportale Regione Liguria	164
Figura 98 - Sistema dei bacini idrografici – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	166
Figura 99 - Acclività del territorio regionale – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPR) in corso di elaborazione	167
Figura 100 - Altimetria del territorio regionale – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	167
Figura 101 - Aree boscate del territorio regionale – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	168
Figura 102 - Aree agricole del territorio regionale – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	169
Figura 103 - Tracce di insediamenti preromani – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	169
Figura 104 - Tracce di insediamenti romani – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione ..	170
Figura 105 - Centri e nuclei storici della Liguria – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	170
Figura 106 - Insediamenti attuali – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	170
Figura 107 - Evoluzione storica del modello di trasporto – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	171
Figura 108 - Percorsi storici – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	172
Figura 109 - Autostrada, ferrovia e Aurelia (impianto (1810-58) – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	172
Figura 110 - Riduzione aree agricole 2000-15 – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	173
Figura 111 - Terrazzamenti presenti sul territorio regionale - Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	174
Figura 112 - Concentrazione delle abitazioni rispetto alla popolazione residente (abitazioni ogni 100 residenti) - anno 2011	175
Figura 113 - Disponibilità abitativa rispetto all'estensione territoriale (abitazioni per kmq) - anno 2011	175
Figura 114 - Abitazioni in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione - Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione.....	178
Figura 115 – Vicoli Architettonici Bellezze d’Insieme – Fonte: Rapporto Ambientale PTR	178
Figura 116 - Suddivisione in Ambiti del Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	180
Figura 117 - Approfondimenti dei singoli Ambiti del Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione ..	181
Figura 118 - Esempio di scheda di Unità di Paesaggio del Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	182
Figura 119 - Schema semplificato del funzionamento di una Fuel Cell – Fonte: nextville.it	199
Figura 120 - Applicazione della tecnologia delle celle a combustibile alla mobilità veicolare - Fonte: insideevs.it	199
Figura 121 - Potenza specifica di onda (wave energy flux), valori medi per il Mar Mediterraneo, anni 2011/21 - Fonte: Sustainability, n.8-2016 - https://doi.org/10.3390/su8121300	201
Figura 122 - Potenza specifica di onda (wave energy flux), valori medi per il Mar Ligure, zona della Spezia - Fonte: Sustainability, n.8-2016 - https://doi.org/10.3390/su8121300	201
Figura 123 - Capacity factor per impianti di conversione dell’energia d’onda del tipo Single Aquabuoys – Fonte: S. Bozzi, G. Besio, G. Passoni, Wave power technologies for the Mediterranean offshore: Scaling and performance analysis, Coastal Engineering, 2018.....	202
Figura 124 - CO ₂ prodotta da varie fonti energetiche durante l’intero ciclo di vita	203
Figura 125 - <i>Andamento dell’indice di Dipendenza Energetica in Italia. Fonte: Eurostat, 2022.</i>	210
Figura 126 - Andamento degli indici HHI ed SWI in termini di mix energetico per l’Italia. Fonte: elaborazioni UNIGE su dati Eurostat.	210



Figura 127 - Andamento nel tempo della produzione da fonte rinnovabile nel settore elettrico in Italia. Estrapolazioni basate su regressioni lineari. Fonte GSE, anni 2008-2021, Elaborazione UNIGE/DIME.	264
Figura 128 - Andamento nel tempo della produzione da fonte rinnovabile nel settore elettrico in Liguria. Estrapolazioni basate su regressioni lineari. Fonte GSE, anni 2012-2021, Elaborazione UNIGE/DIME.	265
Figura 129 - Andamento nel tempo della produzione da fonte rinnovabile nel settore termico in Liguria. Estrapolazioni basate su regressioni lineari. Fonte GSE, anni 2012-2021, Elaborazione UNIGE/DIME.	265
Figura 130 - Principali definizioni in letteratura sul termine "effetto" in campo ambientale	275
Figura 131 - Stato di conservazione degli Habitat - (Fonte: Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria.....	294
Figura 132 - Cause antropiche di morte per l'avifauna (Fonte: Erickson et al., 2015)	296
Figura 133 - Suddivisione percentuale delle tipologie forestali sul territorio ligure - Fonte: RAFL.....	301
Figura 134 - Il circuito virtuoso di VAS e il "cortocircuito" del processo che mette in ombra parte dello stesso - Fonte: Baldizzone, 2002	335
Figura 135 - Confronto tra processo lineare e processo circolare - Fonte: G. Baldizzone, 2002	336
Figura 136 - Grafico di equilibrio tra numero di indicatori e livello di informazione - Fonte: M. Pompilio, 2010	338
Figura 137 - Relazione logica circolare del Modello PSR - Fonte: Baldizzone, Formez-2004.....	340
Figura 138 - Passaggio dal modello PSR al modello DPSIR - Fonte: Baldizzone, Formez-2004	341
Figura 139 - Relazioni causa-effetto e catene domanda-risposta del modello DPSIR - Fonte: Baldizzone, Formez-2004	342

Indice delle Tabelle

Tabella 1 - Schema del processo di approvazione del PEAR	19
Tabella 2 -- Obiettivo e stato di raggiungimento obiettivo Burden Sharing e Liguria - Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020	21
Tabella 3 - Suddivisione tematica dei contenuti del Rapporto Ambientale	45
Tabella 4 – Contenuti del quadro conoscitivo del Rapporto Ambientale	47
Tabella 5 - Bilancio Energetico Regione Liguria[ktep]. BER 2016. Fonte: E'Gov - Sistema Inf. Regionale Ambientale. ...	50
Tabella 6 - Bilancio Energetico di sintesi della Regione Liguria. Anno 2020 [ktep]. Fonte: Elaborazione ENEA su dati MiSE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra	57
Tabella 7 - Stima della situazione delle fonti rinnovabili (FER) in Liguria per l'anno 2020. Fonte: elaborazioni IRE da dati SIRA e GSE	59
Tabella 8 – Obiettivi e stato di raggiungimento Burden Sharing per Italia e Liguria. Fonte: GSE.	61
Tabella 9 - Andamento elemento A "Consumi finali di energia da fonti rinnovabili" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	62
Tabella 10 - Andamento elemento A2 "Consumi finali di energia solare termica" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	62
Tabella 11 – Andamento elemento A4 "Consumi finali di energia da biomasse solide (settore residenziale)" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	62
Tabella 12 – Andamento elemento A5 "Consumi finali di energia da biomasse solide (settore non residenziale)" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	62
Tabella 13 - Andamento elemento A7 "Consumi finali di energia da biogas" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	63
Tabella 14 - --Andamento elemento A8 "Energia termica rinnovabile fornita da pompe di calore" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	63
Tabella 15 - Andamento elemento C "Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	63
Tabella 16 –Andamento elemento "Produzione di energia idraulica" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	64
Tabella 17 – Andamento elemento "Produzione di energia eolica" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	64
Tabella 18 – Andamento elemento "Produzione di energia fotovoltaica" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	64
Tabella 19 – Andamento elemento "Produzione di energia elettrica da biogas" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	64
Tabella 20 – Andamento elemento D "Consumi finali lordi di calore derivato" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	65
Tabella 21 – Andamento elemento E "Consumi finali lordi di energia elettrica" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	65

Tabella 22 – Andamento elemento G “Consumi finali di prodotti petroliferi” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	65
Tabella 23 – Andamento elemento H “Consumi finali di gas” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	66
Tabella 24 – Andamento elemento H “Consumi finali di carbone e prodotti derivati” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.	66
Tabella 25 - Centrali termoelettriche in Liguria – situazione attuale (2022). Fonte: elaborazioni su dati Terna SpA, Sistema Informativo Regionale Ambientale.	68
Tabella 26 - Confronto emissioni inquinanti in atmosfera del settore energetico anni 2011 e 2016. Fonte: Relazione sullo Stato dell’Ambiente (RSA, 2013 e 2021).	69
Tabella 27 – Confronto emissioni di gas climalteranti del settore energetico – Liguria anni 2008, 2011 e 2016. Fonte: Relazione sullo Stato dell’Ambiente (RSA, 2021).	69
Tabella 28 - Stima della situazione delle fonti rinnovabili (FER) in Liguria per l’anno 2021. Fonte: elaborazioni IRE da dati GSE.	70
Tabella 29 - Consumi energetici delle differenti attività portuali del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021 - Elaborazioni Techne Consulting	71
Tabella 30 - Consumi energetici delle navi in sosta ed in manovra - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021 - Elaborazioni Techne Consulting	71
Tabella 31 - Consumi energetici per tipologia di attività degli operatori portuali - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021 - Elaborazioni Techne Consulting	72
Tabella 32 - Consumi energetici dei veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021 - Elaborazioni Techne Consulting	72
Tabella 33 - Consumi energetici diretti suddivisi per tipologia di attività portuale del Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021.....	73
Tabella 34 - Consumi energetici diretti associati alle sorgenti di GHG del Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021	73
Tabella 35 - Confronto tra i consumi energetici diretti dei porti della Spezia e Marina di Carrara- Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021	74
Tabella 36 - Famiglie per fonte principale di reddito, Liguria e Italia, Anno 2017 – Fonte: Rapporto Istat 2019	78
Tabella 37 - Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica, Anno 2017 - Fonte: Registro Storico delle Imprese Attive (ASIA), Rapporto Istat 2019	79
Tabella 38 - Caratteristiche strutturali dell’agricoltura ligure e italiana - Fonte: "L'agricoltura nella Liguria in cifre 2017" (CREA)	82
Tabella 39 - Grado di urbanizzazione del territorio regionale – Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA	86
Tabella 40 - Suolo consumato (2019) per classe di distanza dalla costa – Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati SNPA	87
Tabella 41 - Copertura del suolo per gli anni 2009 e 2018 – Fonte: elaborazione della cartografia regionale a cura del Settore Pianificazione Territoriale e VAS	91
Tabella 42 - Copertura del suolo (%) su base regionale, 2017 - Fonte Rapporto ISPRA 2018 “Territorio. Processi di trasformazione in Italia”	92
Tabella 43 - Trasformazione delle aree agricole, confronto tra carta dell’uso del suolo 2000 e carta uso suolo 2015 - Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria	93
Tabella 44 - Variazione classi di copertura del suolo su base regionale tra il 2012 e il 2017 (valori percentuali riferiti alla classe) suolo 2015 - Fonte: Rapporto ISPRA 2018 “Territorio. Processi di Trasformazione in Italia”	93
Tabella 45 - Variazioni 1982-2010 di SAU, numero di aziende e superficie media aziendale in Liguria. Fonte: Censimento generale dell’agricoltura, Istat, 2010	94
Tabella 46 - Dinamica complessiva delle presenze in Liguria, 2000-15 - Fonte: elaborazione su dati Istat del Piano Turistico 2020 Regione Liguria	96
Tabella 47 - Presenze estate 2021 – Fonte: Osservatorio Turistico Regionale della Liguria.....	98
Tabella 48 - Parco circolante autoveature 2021: in altro confronto provinciale, in basso confronto con le regioni limitrofe - Fonte: elaborazione Centro Studi AutoScout24 su base dati ACI – Automobile Club d’Italia	106
Tabella 49 - Andamento veicoli per tipologia dal 2004 al 2016 - Fonte: elaborazione su dati ACI	107
Tabella 50 - Produzione rifiuti urbani 2012-2020 suddivisi per province (tonnellate/anno) – Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022.....	111
Tabella 51 - Percentuali di raccolta differenziata per provincia dal 2012 al 2020 – Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022.....	111
Tabella 52 - Emissioni CO2 e climalteranti per ciascuna delle alternative di chiusura del ciclo: impianto WTC con produzione di H2 ed Etanolo VS termovalorizzazione VS discarica - Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022	115



Tabella 53 - Numero di impianti (>= 2000 AE) suddivisi per classe in ragione del carico servito potenzialità e per Provincia - Fonte: RSA Regione Liguria 2021	121
Tabella 54 - Capacità degli impianti per provincia e classe di potenzialità - Fonte: RSA Regione Liguria 2021	121
Tabella 55 - Valori limite di emissione/immissione – DPC 14/11/1997.....	125
Tabella 56 - Valori limite differenziali di immissione – DPC 14/11/1997	125
Tabella 57 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali dei principali inquinanti - 2016 - Fonte: Inventario delle Emissioni Regione Liguria.....	130
Tabella 58 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di ossidi di azoto (NOx) in t/anno	134
Tabella 59 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di ossidi di zolfo (SOx) espresse in t/anno	135
Tabella 60 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di monossido di carbonio (CO) espresse in t/anno	136
Tabella 61 - Distribuzione delle emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM) su base comunale	137
Tabella 62 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di polveri sottili (PM10) espresse in t/anno	139
Tabella 63 - Carbon Footprint delle differenti attività portuali -	140
Tabella 64 - Carbon Footprint delle navi in sosta ed in manovra -	141
Tabella 65 - Emissioni CO2eq dirette, suddivise per sorgenti di GHG - Fonte: DEASP Orientale	142
Tabella 66 - Emissioni CO2eq dirette suddivise per tipologia di attività portuale - Fonte: DEASP Orientale	142
Tabella 67 - Uso del suolo in Liguria – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	168
Tabella 68 - Elaborazione da fonte: Istat, Censimento generale della popolazione e delle abitazioni	176
Tabella 69 - Permessi di costruire in Liguria 1997-2012 - Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione	177
Tabella 70 - Schema analisi SWOT	185
Tabella 71 - Analisi SWOT Efficienza Energetica	186
Tabella 72 - Analisi SWOT Solare Fotovoltaico	187
Tabella 73 - Analisi SWOT Eolico	188
Tabella 74 - Analisi SWOT Idroelettrico	189
Tabella 75 - Analisi SWOT Biogas	190
Tabella 76 - Analisi SWOT Biomassa Legnosa	191
Tabella 77 - Analisi SWOT Solare termico	192
Tabella 78 - Analisi SWOT Pompe di Calore	193
Tabella 79 - Analisi SWOT Smart Grid	194
Tabella 80 - Analisi SWOT Accumuli Termici	195
Tabella 81 - Analisi SWOT Accumuli Elettrici	196
Tabella 82 - Elenco delle principali tipologie di Fuel Cells e principali caratteristiche - Fonte: Dincer, Zamfirescu. Sustainable Energy Systems and Applications. Springer	199
Tabella 83 - Consumi fonte energetiche settore trasporti livello nazionale (ktep) - Fonte MiTE 2022	205
Tabella 84 - Consistenza parco veicolare elettrico – Fonte: MiTE 2022	207
Tabella 85 - Obiettivi regionali 2030 settore Efficienza Energetica	213
Tabella 86 – Obiettivi regionali 2030 settore Fonti Rinnovabili	214
Tabella 87 – Obiettivi regionali 2030 settore Fonti Rinnovabili presentati nella fase di “scoping “ di VAS e successivamente modificati a seguito delle osservazioni pervenute	215
Tabella 88 – Confronto degli obiettivi regionali 2030 settore Fonti Rinnovabili ante “scoping “ di VAS e in versione finale	Errore. Il segnalibro non è definito.
Tabella 89 - Riepilogo incontri della Cabina di Regia. Fonte: Regione Liguria	222
Tabella 90 - Matrice di coerenza tra criteri di sostenibilità del Manuale UE e Linee di Sviluppo del PEAR	229
Tabella 91 - Relazioni tra pianificazione regionale e PEAR	232
Tabella 92 - Matrice tra Linee di Sviluppo PEAR e PTR	233
Tabella 93 - Matrice tra Linee di Sviluppo PEAR e pianificazione settoriale	235
Tabella 94 – Matrice tra i documenti pianificatori regionali e tecnologie PEAR	243
Tabella 95 - Matrice tra strumenti di pianificazione e tecnologie previste dal PEAR	244
Tabella 96 - Tabella di coerenza tra Aree Prioritarie e Linee di Sviluppo	247
Tabella 97 - Tabella di coerenza interna “orizzontale” secondo lo schema Aree prioritarie, Linee di sviluppo, Azioni	249
Tabella 98 - Matrice di coerenza interna tra le Linee di Sviluppo del PEAR.....	250
Tabella 99 - Ricadute ambientali Efficienza Energetica	252
Tabella 100 - Ricadute ambientali Solare fotovoltaico	253
Tabella 101 - Ricadute ambientali Eolico	254
Tabella 102 - Ricadute ambientali Idroelettrico	255
Tabella 103 - Ricadute ambientali Biogas	256
Tabella 104 - Ricadute ambientali Biomassa legnosa	257

<i>Tabella 105 - Ricadute ambientali Solare termico</i>	258
<i>Tabella 106 - Ricadute ambientali Pompe di calore</i>	259
<i>Tabella 107 - Ricadute ambientali Smart Grid</i>	260
<i>Tabella 108 - Ricadute ambientali Accumuli termici</i>	261
<i>Tabella 109 - Ricadute ambientali Accumuli elettrici</i>	262
<i>Tabella 110 - Produzione di energia da FER al 2030 secondo lo scenario "BAU 2030", elaborazione UNIGE/DIME, regressioni lineari da dati storici GSE</i>	266
<i>Tabella 111 – Confronto Stato di fatto 2021, Scenario di Piano, Scenario BAU e Scenario Alternativo</i>	267
<i>Tabella 112 - Matrice di confronto diretto degli scenari proposti rispetto alla situazione ambientale attuale</i>	273
<i>Tabella 113 – Contenuti del quadro conoscitivo del Rapporto Ambientale</i>	276
<i>Tabella 114 - Matrice di screening degli effetti potenzialmente negativi delle linee di sviluppo e delle azioni</i>	278
<i>Tabella 115 - Fattori di emissione per impianti per uso domestico < 50kWt - Fonte: Guide Book dell'EEA, 2022</i>	282
<i>Tabella 116 - Fattori di emissione per impianti di taglia < 1MWt - Fonte: Guide Book dell'EEA, 2022</i>	282
<i>Tabella 117 - Fattori di emissione per impianti a cogenerazione > 50MWt - Fonte: Guide Book dell'EEA, 2022</i>	282
<i>Tabella 118 - Possibili interazioni con l'ambiente di un impianto idroelettrico in esercizio per tipologia</i>	287
<i>Tabella 119 - Possibili impatti sull'ambiente di un impianto idroelettrico in relazione alle componenti impiantistiche - Fonte: "Risultati del censimento del potenziale mini-idro e realizzazione del sistema informativo regionale", CESI 2006</i>	288
<i>Tabella 120 - Stato di conservazione habitat (Fonte: Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria)</i>	293
<i>Tabella 121 - Principali effetti dell'installazione degli impianti eolici per gruppi di specie - Fonte: Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna – ISPRA</i>	295
<i>Tabella 122 - Cause antropiche di mortalità per avifauna - Fonte: Erickson et al., 2015</i>	295
<i>Tabella 123 - Impatti generati sui chiroteri dall'installazione di impianti eolici - Fonte: Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Eurobats, 2014</i>	296
<i>Tabella 124 - Matrice di screening dei possibili impatti transfrontalieri/interregionali</i>	316
<i>Tabella 125 - Preferenza dei principi di mitigazione – Fonte: Valutazione di piani e progetti aventi un'incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell'articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva "Habitat" 92/43/CEE</i>	320
<i>Tabella 126 - Esempio Sistema indicatori Pressioni-Stato-Risposte dell'OCSE - Fonte: OCSE, 1994</i>	340
<i>Tabella 127 - Esempio strutturazione delle relazioni tra indicatori del Modello DPSIR - Fonte: OCSE, 1994</i>	341
<i>Tabella 128 - Coerenza tra tipologie di indicatori a livello europeo, nazionale, regionale</i>	343
<i>Tabella 129 - Indicatori di prestazione del PEAR</i>	345
<i>Tabella 130 - Indicatori ambientali del PEAR</i>	347

1. FINALITÀ, METODOLOGIA E ASPETTI PROCEDURALI

1.1. Nuovo PEAR e cabina di regia

Il **Piano Energetico Ambientale Regionale - PEAR** delinea la strategia energetica regionale, individua gli obiettivi e linee di sviluppo al fine di contribuire al raggiungimento degli obiettivi energetici ed ambientali stabiliti dall'Unione Europea e mira anche a porre le basi per la pianificazione energetica nel medio e lungo periodo.

Il PEAR, pur rappresentando un documento di pianificazione strategica, definisce inoltre alcune specifiche misure ed azioni che saranno implementate anche nell'ambito della programmazione dei Fondi Strutturali ai fini dell'attuazione delle politiche energetiche regionali. Il **vigente PEAR** è stato approvato dal Consiglio Regionale con la **deliberazione n. 19 del 14 novembre 2017**.

Al fine di approntare il nuovo PEAR, Regione Liguria ha istituito, con approvazione della DGR n. 307/2022, la **"Cabina di Regia sulle Politiche Energetiche Regionali"**, un sistema di governance per la redazione ed approvazione del nuovo PEAR, disciplinato dalla L.R. 22/2007. La Cabina di Regia ha un ruolo di indirizzo, consultivo e propositivo, finalizzato a ad una migliore conoscenza e condivisione dei bisogni del territorio regionale, per la definizione di politiche che siano in grado di interpretarli e, possibilmente, anticiparli. La cabina di regia svolge le sue funzioni fino a tutto il periodo di vigilanza del nuovo PEAR.

La Cabina di Regia, oltre a fornire gli indirizzi strategici, è stata individuata come luogo di confronto degli stakeholder pubblici e privati, nella logica della condivisione orizzontale dei principi informatori del PEAR: uno strumento di indirizzo, di ascolto, confronto e consultazione fra i principali protagonisti del settore energia a livello sia nazionale, che regionale.

Questo approccio prevede non solo la definizione della strategia regionale energetica, ma anche una visione continuativa di lungo periodo, al fine di stare al passo con gli inevitabili cambiamenti derivanti dalla transizione "verde" e dalla programmazione comunitaria, favorendo un'adeguata governance in materia capace di contribuire ad un percorso di innovazione ispirato tanto alla transizione ecologica quanto alla sostenibilità economica. Costituisce inoltre una modalità di confronto continuo nel percorso di aggiornamento del PEAR per il raggiungimento degli obiettivi europei e nazionali al 2030 e di attuazione degli indirizzi strategici che stanno emergendo nel corso della definizione della Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile di cui alla DGR n. 60/2021, nonché di supporto agli strumenti di "governance" del quadro strategico regionale della programmazione comunitaria 2021-2027, per ciò che riguarda le tematiche energetiche.

La Cabina di Regia è composta dall'assessore competente in materia di energia, in qualità di coordinatore, dal direttore generale del dipartimento Sviluppo economico, dal dirigente della struttura regionale competente in materia di energia e dall'amministratore unico e direttore competente per materia di IRE Spa.

La Cabina di Regia è una sede collegiale che permette per tutta la durata del PEAR, la partecipazione del mondo scientifico, tecnico, imprenditoriale o, comunque, soggetti che per carica o particolare competenza professionale, siano in grado di apportare un contributo qualificato a supporto della Regione Liguria. In questa ottica quindi possono essere invitati, in caso di approfondimenti tematici di loro interesse e competenza, rappresentanti singoli del GSE (Gestore Servizi Energetici), di ARERA, (Autorità di Regolazione per Energia reti e Ambiente) di ENEA (Agenzia Nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo sostenibile). Alle audizioni e ai tavoli di confronto possono partecipare stakeholder di riferimento, tra cui l'Università degli Studi di Genova, le associazioni datoriali maggiormente rappresentative, ANCI (Associazione Nazionale Comuni Italiani) e i distretti e i poli tecnologici.

1.2. Finalità del documento e approccio metodologico

Il presente documento costituisce il **“Rapporto Ambientale”** ai fini della procedura di **Valutazione Ambientale Strategica** del Piano Energetico Ambientale Regionale¹, in conformità a quanto stabilito dall’Allegato C di cui alla LR n. 32/2012.

Il processo di valutazione ambientale parte dall’analisi dello stato dell’ambiente e delle risorse per procedere all’identificazione delle criticità e delle potenzialità del contesto, che vengono affrontate e gestite da una pianificazione volta alla sostenibilità dello sviluppo, al benessere ed alla qualità della vita delle persone.

Dal punto di vista metodologico la Valutazione Ambientale di piani e programmi (P/P; di seguito, per semplicità, unicamente “piani”) non riguarda le opere, come la nota Valutazione d’Impatto Ambientale (VIA); per queste caratteristiche più generali assume la denominazione di **Valutazione Ambientale Strategica (VAS)**.

Nata concettualmente negli anni ’80, la VAS è un processo sistematico di valutazione delle conseguenze ambientali di proposte pianificatorie, finalizzato ad assicurare che queste vengano incluse in modo completo e considerate in modo appropriato, alla pari degli elementi economici e sociali all’interno dei modelli di “sviluppo sostenibile”², a partire dalle prime fasi del processo decisionale.

La VAS riguarda i processi di formazione dei piani più che i piani in senso stretto. Si tratta quindi di uno strumento di aiuto alla decisione più che un processo decisionale in sé stesso o una semplice valutazione del piano. La VAS “permea” il piano e ne diventa elemento:

- costruttivo,
- valutativo,
- gestionale,
- di monitoraggio.

È importante sottolineare che i processi decisionali politici sono fluidi e continui: quindi la VAS deve intervenire al momento opportuno del processo decisionale. Occorre approfondire gli aspetti tecnico-scientifici, ma senza rischiare di renderla inutile anche se rigorosa, ricordando che la VAS è uno strumento e non il fine ultimo, né tantomeno è un documento (il Rapporto Ambientale) che semplicemente accompagna il piano.

La VAS permette di giungere ad un processo in cui il piano viene sviluppato basandosi su di un più ampio set di prospettive, obiettivi e costrizioni, rispetto a quelli inizialmente identificati dal proponente. È anche uno strumento di supporto sia per il proponente che per il decisore: inserendo la VAS nel processo lineare “proponente-obiettivi-decisori-piano” in effetti si giunge ad una impostazione che prevede il ricorso a feedback in corso d’opera, così da meglio calibrare l’intero processo.

La preparazione del Rapporto Ambientale finale è forse la parte meno rilevante del processo di VAS in quanto tale report dovrebbe essere visto non solo come esito della valutazione ma, anche e soprattutto, come una documentazione del processo utilizzato e dei contenuti che ne sono scaturiti.

In quest’ottica il processo di accompagnamento della VAS al processo di pianificazione non può essere visto come una singola opportunità di incidere sul processo pianificazione (modello 1 della figura seguente) o come un processo parallelo (modello 2) in cui non si conoscono i momenti di incontro tra VAS e piano, con una VAS che comunque ha un suo percorso a se stante, né tantomeno come un’“integrazione” tra processo di piano e processo di VAS (modello 3), in cui il rischio di non comprendere bene “chi fa che cosa” è molto alto. La visione più avanzata di un efficace processo di VAS è quella mirata alle decisioni strategiche (modello 4), in cui la VAS interviene come sistema di supporto alle decisioni in qualità di elemento strutturante del piano e non solo come elemento valutativo. Tale visione comporta quindi un adeguamento del processo di VAS a quello di pianificazione, adeguamento che fa sì che la VAS sia adattata alla natura e alle specifiche esigenze del singolo piano in modo da massimizzare l’efficacia del suo apporto.

¹ In adempimento a quanto stabilito dalla LR 10 Agosto 2012, n. 32. La Valutazione Ambientale (VAS) di piani e programmi è stata introdotta a livello europeo con la direttiva 2001/42/CE e recepita a livello nazionale con D Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 e ss mm ii e rappresenta un processo che accompagna la costruzione dello strumento di pianificazione, consentendo un’analisi sistemica delle conseguenze ambientali delle previsioni della pianificazione.

² Secondo il Rapporto Brundtland, lo sviluppo “sostenibile” incorpora con pari dignità ed importanza sia gli aspetti economici, che quelli sociali, che quelli ambientali.

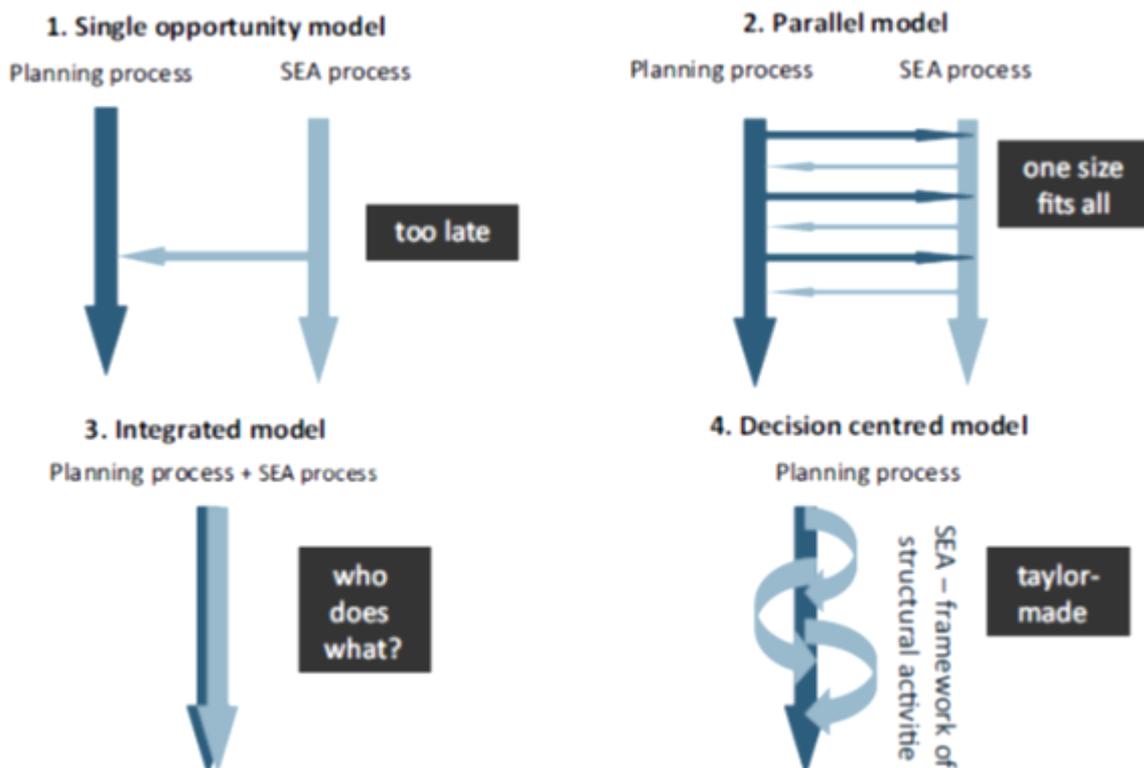


Figura 1 - Modelli di rapporto tra VAS e processo decisionale di piano - Fonte: Strategic Environmental Assessment: Better Practice Guide - methodological guidance for strategic thinking in SEA, Partidario, 2012

Il citato Allegato C (Articolo 8) stabilisce in particolare quanto segue:

- **CONTENUTI DEL RAPPORTO AMBIENTALE** - Illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi.
- **DESCRIZIONE DELLO SCHEMA DI PP** con indicazione della normativa e dell'iter approvativo di riferimento, dei principali obiettivi che si pone e delle linee di sviluppo essenziali. Interazione con progetti approvati o in corso di approvazione pertinenti livelli territoriali sovraordinati.
- **DESCRIZIONE DEI PRINCIPALI OBIETTIVI (OBIETTIVI GENERALI)** che si pone e delle linee di sviluppo essenziali e verifica di coerenza con gli obiettivi di sostenibilità e di protezione e miglioramento ambientale individuati a livello comunitario, nazionale, regionale, locale (**COERENZA ESTERNA**).
- **DESCRIZIONE DEL PROCESSO PARTECIPATIVO** attivato allo scopo di definire obiettivi e strategie, dei suoi esiti e di come se ne è tenuto conto nella costruzione del PP, nell'individuazione degli obiettivi specifici e delle linee di sviluppo del PP.
- **ASPETTI PERTINENTI DELLO STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE** - Inquadramento territoriale, socioeconomico e demografico e quadro di analisi attraverso l'individuazione di informazioni territoriali di base e la definizione dello stato quali-quantitativo dei vari comparti/risorse:
 - aria e fattori climatici;
 - acque superficiali, sotterranee e ciclo idrico integrato;
 - suolo e sottosuolo;
 - aspetti agro-vegetazionali (con attenzione particolare per i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228 (Orientamento e modernizzazione del settore agricolo, a norma dell'articolo 7 della L. 5 marzo 2001, n. 57) e successive modificazioni ed integrazioni;
 - biodiversità (con attenzione particolare alle zone designate ai sensi delle direttive 79/409/CEE e 92/43/CEE e alle relative aree di collegamento ecologico –funzionali);
 - paesaggio e patrimonio culturale, architettonico e archeologico;
 - inquinanti fisici: rumore, radiazioni ionizzanti e non ionizzanti;
 - energia;
 - rifiuti;
 - salute umana.
- **Indicazione delle eventuali difficoltà incontrate nella raccolta delle informazioni richieste.**
- **DEFINIZIONE DI OBIETTIVI SPECIFICI E DEI RELATIVI TARGET QUALIQUANTITATIVI** - (indicatori)

- *dalla constatazione di criticità esistenti nel quadro di analisi iniziale, in rapporto agli obiettivi di sostenibilità ed ambientali generali;*
- *dalla manifestazione di esigenze/istanze particolari da parte dei portatori di interesse (cittadini, associazioni, categorie, etc.);*
- *dall'implementazione del SGA, nel caso di enti certificati.*
- *DESCRIZIONE DELL'OPZIONE "ZERO", ovvero dello scenario di riferimento costituito dallo stato attuale delle risorse e dalla loro possibile evoluzione in assenza di PP. L'analisi deve consentire di evidenziare ulteriori criticità/potenzialità di natura dinamica, in rapporto agli adempimenti di norma, di piano di settore e/o di piani sovraordinati, ed agli obiettivi generali, arrivando a definire ulteriori obiettivi specifici. Uso di indicatori.*
- *SINTESI DELLE ALTERNATIVE DI PP individuate per il raggiungimento degli obiettivi posti, valutazione comparativa delle prestazioni comprensiva della descrizione di come è stata effettuata la valutazione stessa e di come si è giunti alla scelta dell'assetto finale di PP. Uso di indicatori.*
- *VERIFICA DI COERENZA fra le azioni/previsioni costituenti il PP, il quadro di analisi iniziale (coerenza INTERNA) e gli obiettivi specifici. Funzionalità del PP in termini di (quando pertinenti) efficienza infrastrutturale, efficienza energetica, risparmio idrico ed efficienza depurativa, riduzione dei carichi ambientali. Uso di indicatori.*
- *INDIVIDUAZIONE DEI POSSIBILI EFFETTI SIGNIFICATIVI SULL'AMBIENTE derivanti dall'attuazione del PP nel suo complesso (massimo dimensionamento previsto) e per singole previsioni. In relazione all'assetto di PP scelto, stima delle conseguenze derivanti dalle previsioni sullo stato quali-quantitativo delle risorse, definito nel quadro di analisi iniziale, comprendendo le interrelazioni fra i vari elementi. In caso di previsioni localizzate e/o localizzabili, verifica della coerenza delle stesse con il quadro vincolistico, pianificatorio e conoscitivo delineato. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi. A fronte di impatti significativi, individuazione di idonee misure mitigative e compensative, da formulare quale parte costitutiva del quadro normativo del PP. Nel caso di interessamento di elementi della Rete Natura 2000 deve essere riconoscibile lo studio di incidenza ai sensi del dpr 357/97 e successive modificazioni ed integrazioni e norme regionali in materia.*
- *DESCRIZIONE DELLE MISURE PREVISTE IN MERITO AL MONITORAGGIO e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del PP proposto. Devono essere individuate le responsabilità per l'attuazione del monitoraggio, avvalendosi di ARPAL, e garantita la sussistenza nell'ambito del quadro economico del PP delle risorse necessarie per la sua realizzazione e gestione. Devono inoltre essere definite le modalità con cui si prevede di adottare le misure correttive sul PP che risultassero necessarie e delle forme di comunicazione al pubblico sia degli esiti del monitoraggio che delle misure correttive assunte.*
- *SINTESI NON TECNICA delle informazioni di cui ai punti precedenti.*

Di seguito viene fornita una tabella di sintesi della conformità dei contenuti del presente Rapporto Ambientale rispetto al succitato Allegato C.

CONFORMITÀ DEI CONTENUTI DEL RA-PEAR RISPETTO ALL'ALLEGATO C DELLA LEGGE REGIONALE

ALLEGATO C (ART.8) LEGGE REGIONALE	CONTENUTI RA-PEAR
<i>CONTENUTI DEL RAPPORTO AMBIENTALE</i>	Cap.1 – Finalità, metodologia e aspetti procedurali Cap.5 – Strutturazione del quadro ambientale
<i>SCHEMA DI PP</i>	Cap.9 – Strategia Energetica Regionale
<i>OBIETTIVI GENERALI</i>	Cap.4 – Obiettivi Sovraordinati Cap.9 – Strategia Energetica Regionale
<i>COERENZA ESTERNA</i>	Cap. 11 – Analisi di Coerenza Esterna
<i>COERENZA INTERNA</i>	Cap. 12 – Analisi di Coerenza Interna
<i>PROCESSO PARTECIPATIVO</i>	Cap.10 - Partecipazione
<i>STATO ATTUALE DELL'AMBIENTE</i>	Cap. 6 – Schede Ambientali Cap.7 - Analisi "SWOT" della situazione attuale
<i>OBIETTIVI SPECIFICI</i>	Cap.9 – Strategia Energetica Regionale
<i>OPZIONE "ZERO"</i>	Cap.14 – Alternative di Piano in relazione alle possibili scelte tecnologiche
<i>ALTERNATIVE</i>	Cap.14 – Alternative di Piano in relazione alle possibili scelte tecnologiche
<i>EFFETTI SIGNIFICATIVI SULL'AMBIENTE</i>	Cap.13 – Impatti Potenziali Cap.15 – Impatti delle Azioni di Piano Cap.16 – Possibili Impatti Transfrontalieri Cap.17 - Aspetti localizzativi, attenzioni, mitigazioni, compensazioni, difficoltà e costrizioni Cap.18 - Incidenza del PEAR sui siti RETE NATURA 2000
<i>MONITORAGGIO</i>	Cap.19 – Piano di Monitoraggio del PEAR
<i>SINTESI NON TECNICA</i>	"Sintesi Non Tecnica del PEAR", in allegato

Figura 2 - Coerenza sulla conformità tra l'Allegato C della Legge Regionale sulla VAS e i contenuti del Rapporto Ambientale del PEAR

1.3. Aspetti procedurali

La Valutazione Ambientale Strategica o semplicemente VAS è stata prevista dal DLgs n. 152 del 3 aprile 2006, che ha recepito a livello nazionale la direttiva 2001/42/CE. La Legge Regionale n. 32/2012 “Disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica (VAS)” disciplina le procedure della Valutazione Ambientale Strategica sui piani e programmi.

Il Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) rientra fra le tipologie di documenti di pianificazione da sottoporre a VAS ai sensi dell’art. 7 del D lgs n. 152/2006 e ss.mm.ii. e dell’art. 3 c.1 della Legge n. 32/2012. Il presente paragrafo illustra il percorso di formazione dello schema di piano ed il relativo sistema di informazione, comunicazione e consultazione e come tale percorso sia integrato nel processo di VAS, fortemente caratterizzato dalla partecipazione e dalla condivisione delle parti interessate.

Per quanto riguarda la procedura di approvazione (ex art.12 LR n. 18/99), il PEAR è approvato dal Consiglio Regionale, su proposta della Giunta, assicurando adeguata pubblicità e massima partecipazione. In particolare:

1. la Giunta Regionale approva lo schema di Piano e delega l'Assessore competente per materia ad indire e coordinare l'inchiesta pubblica sui contenuti del documento;
2. l'Assessore competente per materia determina le modalità dell'inchiesta e nomina il Presidente dell'inchiesta pubblica;
3. l'inchiesta pubblica ha luogo presso la sede della Regione, prevede la pubblicazione del relativo avviso e fornisce la possibilità a chiunque di presentare osservazioni entro i successivi 45 giorni;
4. trascorsi 90 giorni dalla data d'indizione, il Presidente chiude l'inchiesta pubblica e trasmette alla Giunta le osservazioni presentate nel corso dell'inchiesta dai soggetti consultati con le proprie valutazioni;
5. la Giunta Regionale, dato conto delle osservazioni pervenute nel corso dell'inchiesta pubblica, formula la proposta di schema definitivo di Piano al Consiglio regionale, per l'approvazione nei giorni successivi.

Le **fasi del processo VAS**, alle quali è soggetto il PEAR, accompagnano tutti i passaggi previsti nella procedura di adozione e approvazione del Piano, dalle fasi di redazione, adozione, fino all’approvazione, in un processo continuo. Questo processo continuo di valutazione consente alla VAS di esplicitare efficacemente, nei diversi passaggi del Piano, l'obiettivo di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali finalizzate a promuovere uno sviluppo sostenibile del territorio ligure.

Per evitare duplicazioni ed integrare opportunamente il processo di VAS e la procedura di Piano sono stati individuati temi e passaggi comuni.

La procedura di VAS del PEAR si articola nelle fasi descritte dalla tabella seguente.



REGIONE LIGURIA

FASI	PROCEDURA PIANO	PROCEDURA VAS	TEMPI (gg)
Elaborazione Schema di Piano e Rapporto Ambientale Preliminare	Elaborazione Schema di Piano	L'Autorità Procedente (AP, Settore Ricerca Innovazione ed Energia della REGIONE LIGURIA) elabora schema di Rapporto Preliminare ai sensi dell'allegato 1 del D Lgs n. 4/08.	
Approvazione con D.G.R.	Schema di Piano	Schema di Rapporto Preliminare.	
Scoping		L'AP trasmette all'Autorità Competente regionale (AC - SETTORE PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E VAS della REGIONE LIGURIA) il Rapporto Ambientale Preliminare e lo Schema di Piano come adottati dalla Giunta.	Max 90
		Consultazioni su portata e livello di dettaglio del Rapporto Preliminare con l'AC e Soggetti Competenti in Materia Ambientale (SCMA) attraverso la conferenza di valutazione/scoping ¹ . La conferenza è convocata dall'AC; il coordinamento della conferenza è affidato al Settore VIA con il contributo istruttorio degli altri dipartimenti regionali interessati.	
		Verbale della Conferenza di valutazione/scoping ² .	
Approvazione Schema	Approvazione con provvedimento della Giunta Regionale: - Schema di Piano (AP) - Rapporto Ambientale e Sintesi non tecnica (AP). Delega al Dirigente dell'AP (direttamente o attraverso l'Assessore competente) a presiedere l'Inchiesta Pubblica ed Approvazione delle modalità d'inchiesta.		
	Pubblicazione -Trasmissione - Deposito (AP) -Trasmissione del Piano adottato, Rapporto Ambientale (RA) e Sintesi non Tecnica all'AC ed agli SCMA ai sensi del comma 5 art.13 del D Lgs n. 152/06 e ss. mm. ii. e dell'art. 9 della LR n. 32/12. - Pubblicazione di avviso sul BURL ai sensi del comma 1 art. 14 del D Lgs n. 152/06 e ss. mm. ii. dell'art. 8 della LR n. 32/12 e sul sito web del Dipartimento Ambiente ai sensi del comma 2 art. 14 del D Lgs n. 152/06 e ss. mm. ii. e dell'art. 9 della LR n. 32/12.		
	Deposito del Piano adottato, RA e Sintesi non Tecnica presso gli uffici dell'AP e delle Province interessate ai sensi del comma 6 art.13 D Lgs n. 152/06 e ss. mm. ii. e dell'art. 9 della LR n. 32/12.		
Inchiesta Pubblica / Consultazione	Fase pubblica nella quale è messa a disposizione del pubblico e dei SCMA lo Schema di Piano, il RA e la Sintesi non Tecnica e chiunque può presentare proprie osservazioni ³ .		
	Il Presidente (AP) coordina e gestisce l'inchiesta pubblica raccogliendo le osservazioni del pubblico e i pareri degli enti locali. Il Presidente (AP) trasmette le risultanze dell'inchiesta pubblica, corredate dalla propria valutazione, alla Giunta e all'AC.	L'AC acquisisce i pareri ulteriori dei SCMA non consultati nel corso dell'inchiesta pubblica, delle strutture regionali e del Comitato Tecnico (CT) VIA, eventualmente convocando una Conferenza di valutazione in sede referente.	60 ⁴
Pareri/valutazioni		PARERE MOTIVATO AC, tenuto conto della consultazione e dei pareri dei soggetti competenti in materia ambientale, compreso il parere del CT VIA e il contributo istruttorio degli altri dipartimenti regionali interessati (strumenti: gruppo di lavoro interdipartimentale; Conferenza di Valutazione deliberante).	90
Schema definitivo	La Giunta Regionale acquisisce tutti i pareri pervenuti e dato conto delle osservazioni pervenute trasmette al consiglio regionale: -la proposta di schema definitivo di Piano (comprensivo di piano di monitoraggio) ai sensi dell'art. 12. comma 1, lettera e); - la Dichiarazione di Sintesi.		Max 60
Approvazione	Il Consiglio Regionale approva lo schema definitivo. Si provvede alla pubblicazione di avviso sul BURL e sul sito web del Dipartimento Ambiente, con l'indicazione della sede ove prendere visione del Piano e di tutta la documentazione oggetto dell'istruttoria (il parere motivato, la dichiarazione di sintesi e le misure in merito al monitoraggio). Qualora il contributo di esame in commissione del Consiglio regionale produca variazioni significative dal punto di vista ambientale si dovrà acquisire un nuovo parere motivato da parte dell'autorità competente ovvero adeguare la dichiarazione di Sintesi.		
Monitoraggio		Attuazione Piano di Monitoraggio. Informazione dei risultati e delle eventuali azioni correttive attraverso il portale ambientale regionale www.ambienteinliguria.it .	

Tabella 1 - Schema del processo di approvazione del PEAR

1 I SCMA e le Strutture Regionali interessate sono individuate in collaborazione tra l'AC e l'AP. La Conferenza può essere convocata in sede referente (preceduta dalla trasmissione ai partecipanti di documentazione informativa idonea).

2 Il verbale è condiviso e sottoscritto da tutti i partecipanti alla Conferenza. Non deve quindi essere formalmente trasmesso dall'AC all'AP.

3 La procedura individuata ha lo scopo di mantenere autonome l'inchiesta pubblica prevista dall'art. 12 LR n. 18/99 e la consultazione ex art. 14 del D Lgs n. 4/08, evitando, però, le sovrapposizioni.

2. QUADRO ENERGETICO REGIONALE

2.1. Situazione energetica ligure

All'analisi della situazione attuale del settore energetico ligure è dedicato la sezione "**Energia**" al *Capitolo 6* articolata nei seguenti approfondimenti:

- *Bilancio Energetico Regionale (BER)*. Il BER consente di fornire una visione globale dei flussi di energia entro i confini regionali; vengono presentati il BER 2016 (relativo all'anno più recente reso disponibile dal Sistema Informativo Regionale Ambientale), che costituisce la base dati per gli obiettivi di Piano del settore efficienza energetica, e il BER 2020, recentemente redatto per Regione Liguria dall'Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile (ENEA), che aggiorna il quadro conoscitivo della situazione energetica regionale;
- *lo stato di raggiungimento degli obiettivi di Burden Sharing e del PEAR 2014-2020*. Si fornisce la fotografia della situazione al 2020 delle fonti rinnovabili in Liguria e i dati del Gestore dei Servizi Elettrici (GSE) sullo stato di raggiungimento degli obiettivi di Burden Sharing che consentono di analizzare quanto realizzato da Regione Liguria, anche in relazione agli obiettivi del PEAR 2014-2020, offrendo un contributo al quadro energetico regionale.
- *la produzione di energia in Liguria*. Viene analizzata la produzione energetica regionale con riferimento alle fonti fossili (in particolare alla presenza di centrali termoelettriche sul territorio) ed alle fonti rinnovabili. La situazione delle rinnovabili al 2021 rappresenta la base dati per gli obiettivi di Piano del settore FER, in coerenza con quanto indicato dalla bozza di decreto attuativo del Decreto Legislativo n. 199/2021.

2.2. Conseguimento obiettivi PEAR 2014-20

Il presente paragrafo intende dare conto del raggiungimento degli obiettivi di cui alla precedente programmazione (PEAR 2014-2020). Occorre ricordare che il PEAR 2014-2020 delineava la strategia energetica regionale adottando come obiettivo complessivo il conseguimento del target del Decreto Burden Sharing (D.M. 15 Marzo 2012).

In particolare, la Regione Liguria intendeva perseguire:

- il contenimento dei consumi finali di energia con un obiettivo di consumi finali lordi 2020 a 2.640 ktep secondo lo scenario "Efficienza Energetica" contro lo scenario "Business As Usual" pari a 2.972 ktep.
- lo sviluppo delle fonti rinnovabili con il conseguimento di un consumo finale da fonti rinnovabili pari a 373 ktep.

In base alle analisi effettuate il consumo finale lordo 2020 stimato dal GSE in fase di monitoraggio degli obiettivi di Burden Sharing è pari a 2.433 ktep; la contrazione, pari a circa 207 ktep, può essere principalmente attribuita alla riduzione nei consumi finali di prodotti petroliferi, carbone e prodotti derivati.

Per quanto riguarda l'obiettivo di sviluppo delle fonti rinnovabili, il consumo finale 2020 stimato dal GSE in fase di monitoraggio degli obiettivi di Burden Sharing è pari a 192 ktep, significativamente inferiore all'obiettivo di Piano. Al fine di valutare nel dettaglio le principali criticità che hanno determinato il mancato conseguimento dell'obiettivo di Burden Sharing, si analizza la situazione relativa a ciascuna delle opzioni tecnologiche per cui il PEAR 2014-2020 poneva obiettivi specifici.

La seguente tabella di sintesi riporta, per ciascuna opzione tecnologica:

- l'obiettivo al 2020 del precedente PEAR 2014-2020;
- il dato conseguito al 2020.

OPZIONE TECNOLOGICA	OBIETTIVO PEAR 2014-2020		DATO RILEVATO 2020	
	Potenza installata [MW]	Energia prodotta [ktep/anno]	Potenza installata [MW]	Energia prodotta [ktep anno]
Solare fotovoltaico	220	23	119	10
Eolico	250	43	65,9	11,8
Idroelettrico	110	26	91,7	22,1
Biogas	31	16	23,3*	4,7
Biomassa	1.750	181	1.172,5	122,9
Solare Termico	100	6	62,8	4
Pompe di calore	2.100	79	202,8	15,3
TOTALE		373		190,8

(*) Dato di potenza fornito aggregato per il settore bioenergie di cui al Rapporto Statistico GSE sulle Fonti Rinnovabili 2020

Tabella 2 -- Obiettivo e stato di raggiungimento obiettivo Burden Sharing e Liguria - Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020

Dall'analisi condotta si rileva come, pur a fronte di una crescita significativa tra il 2011 ed il 2020 di alcune fonti, gli obiettivi del precedente Piano non sono stati raggiunti per nessuna delle opzioni tecnologiche previste, con modalità differenziate presentate nel dettaglio nel seguito:

- Il **solare fotovoltaico**, presenta una potenza installata al 2020 di 119 MW a fronte di un obiettivo PEAR 2014-2020 di 220 MW, pari pertanto ad una percentuale di raggiungimento dell'obiettivo di circa il 54%; l'andamento tra il 2016 ed il 2020 appare essenzialmente stabile.



Figura 3 - Solare fotovoltaico - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020

- La **tecnologia eolica**, presenta una potenza installata al 2020 di 66 MW a fronte di un obiettivo PEAR 2014-2020 di 250 MW, pari pertanto ad una percentuale di raggiungimento dell'obiettivo di circa il 26%; anche per la fonte eolica l'andamento tra il 2016 ed il 2020 risulta stabile.

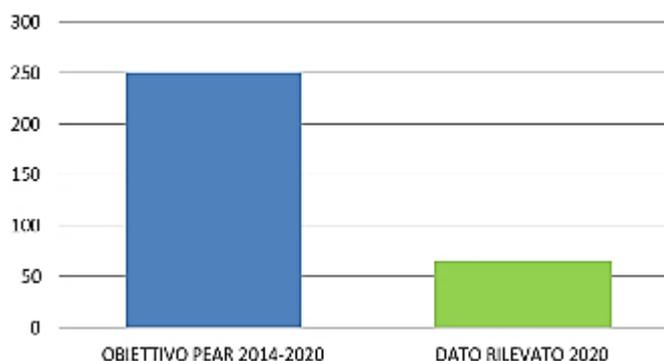


Figura 4 - Eolico- potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020

- La **fonte idroelettrica**, presenta una potenza installata al 2020 di 92 MW a fronte di un obiettivo PEAR 2014-2020 di 110 MW, pari pertanto ad una percentuale di raggiungimento dell'obiettivo di circa l'83%; l'andamento tra il 2016 ed il 2020 appare stabile.

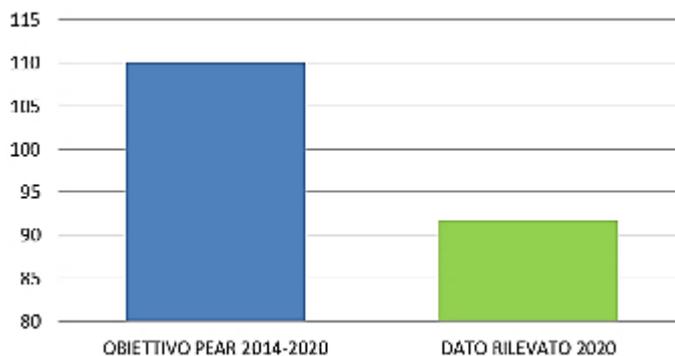


Figura 5 - Idroelettrico - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020

- La **produzione di energia elettrica da biogas**, presenta una potenza installata al 2020 di circa 23,3 MW a fronte di un obiettivo PEAR 2014-2020 di 31 MW, pari pertanto ad una percentuale di raggiungimento dell'obiettivo di circa il 74%; l'andamento di tale fonte risulta in leggera contrazione tra il 2016 ed il 2020.

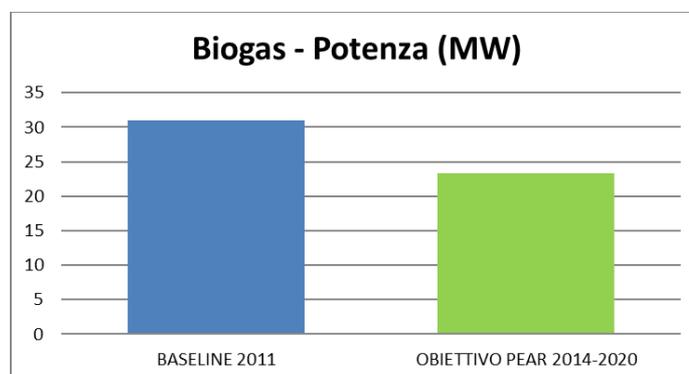


Figura 6 - Biogas - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020

- La **biomassa**, presenta una potenza installata al 2020 di 1.173 MW a fronte di un obiettivo PEAR 2014-2020 di 1.750 MW, pari pertanto ad una percentuale di raggiungimento dell'obiettivo di circa il 67%; anche per la biomassa l'andamento tra il 2016 ed il 2020 presenta una leggera contrazione.

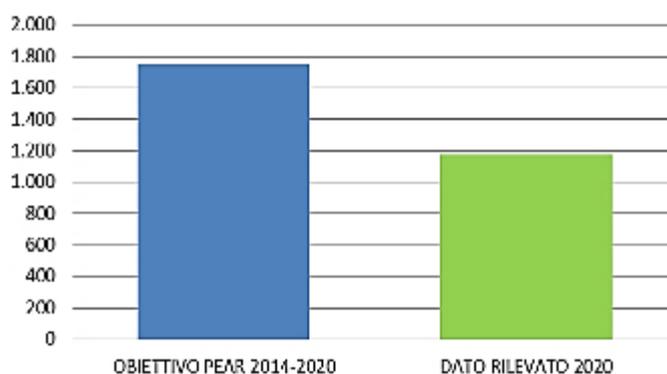


Figura 7- Biomassa - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020

- Il **solare termico**, presenta una potenza installata al 2020 di 63 MW a fronte di un obiettivo PEAR 2014-2020 di 100 MW, pari pertanto ad una percentuale di raggiungimento dell'obiettivo di circa il 63%; l'andamento tra il 2016 ed il 2020 appare stabile.

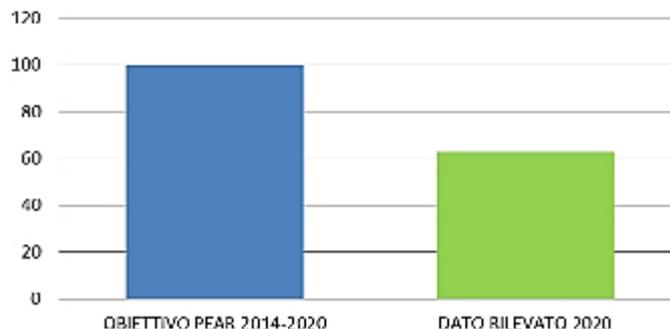


Figura 8 - Solare Termico - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020

- Le pompe di calore, presentano una potenza installata al 2020 di 202,8 MW a fronte di un obiettivo PEAR 2014-2020 di 2.100 MW, pari pertanto ad una percentuale di raggiungimento dell'obiettivo di circa il 10%; l'andamento di tale fonte risulta stabile tra il 2016 ed il 2020.

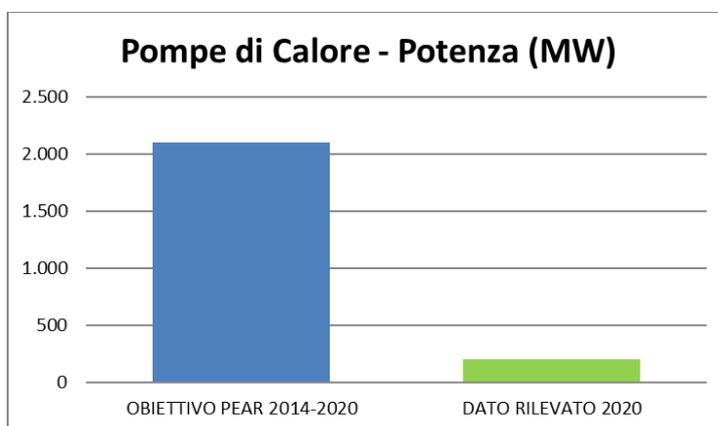


Figura 9 - Pompe di calore - potenza MW, obiettivo e rilevato a confronto. Fonte: PEAR 2014-2020, GSE 2020

Tali considerazioni completano il quadro conoscitivo della situazione energetica ligure, che costituisce la base per delineare la strategia energetica regionale, volta a mettere in campo azioni per il rafforzamento delle fonti rinnovabili in regione ed il perseguimento della riduzione dei consumi finali di energia.

3. QUADRO NORMATIVO E PIANIFICATORIO

Di seguito vengono riportati i principali riferimenti normativi e pianificatori a livello internazionale, europeo, nazionale e regionale.

3.1. Livello internazionale

- Convenzione internazionale per la protezione degli uccelli, Parigi 18.10.1950, entrata in vigore il 17.01.1963: obiettivo di proteggere gli uccelli viventi allo stato selvatico;
- Convenzione per l'istituzione dell'organizzazione europea e mediterranea per la protezione delle piante, Parigi 8.04.1951, entrata in vigore il 01.11.1953: prevede l'istituzione di un'Organizzazione Europea e Mediterranea per la Protezione delle Piante al fine di prevenire l'introduzione e la propagazione di organismi nocivi e di malattie delle piante e dei prodotti vegetali;
- Convenzione internazionale per la protezione delle piante, sottoscritta a Roma il 06.12.1951: sviluppo della cooperazione internazionale per la lotta contro gli agenti patogeni e contro le malattie delle piante e dei prodotti vegetali, e, in particolare, prevenire la loro introduzione e la loro propagazione oltre i confini;
- Convenzione di Ramsar per la protezione delle zone umide di importanza internazionale sottoscritta in Iran il 2 febbraio 1971: oggetto della Convenzione sono la gran varietà di zone umide, fra le quali: aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, con acqua stagnante o corrente, dolce, salmastra o salata, comprese le zone di acqua marina;
- Convenzione UNESCO sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale, Parigi 16.11.1972: obiettivo di stabilire un sistema efficace di protezione collettiva del patrimonio culturale e naturale di valore eccezionale, organizzato in maniera permanente e secondo metodi scientifici e moderni;
- Accordo su un programma internazionale per l'energia, Parigi 18.11.1974: stabilire un programma internazionale per l'energia da realizzarsi attraverso una Agenzia internazionale per l'energia;
- Convenzione sulla prevenzione dell'inquinamento marino causato dallo scarico di rifiuti ed altre sostanze, in vigore dal 30.08.1975: obiettivi di controllare e prevenire l'inquinamento marino causato dallo scarico di rifiuti o di altri materiali tali da mettere in pericolo la salute dell'uomo, di nuocere alle risorse biologiche, alla fauna e alla flora marina, di pregiudicare le zone di interesse turistico o di ostacolare altro uso legittimo del mare;
- Convenzione per la protezione del mare mediterraneo dall'inquinamento, Barcellona 16.02.1976: obiettivo di prevenire, ridurre e combattere l'inquinamento nella zona del Mare Mediterraneo nonché proteggere e migliorare l'ambiente marino in tale zona;
- Accordo relativo alla protezione delle acque del litorale mediterraneo (accordo Ramoge), Principato di Monaco 10.05.1976, entrato in vigore il 01.03.1981: finalità di salvaguardare la qualità delle acque del litorale mediterraneo, prevenire per quanto possibile l'inquinamento e migliorare lo stato attuale;
- Convenzione sulla conservazione delle specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica, Bonn 23.06.1979: obiettivo della protezione delle specie animali selvatiche che vivano all'interno dei confini di giurisdizione nazionale o che li oltrepassino;
- Convenzione relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa, Berna 19.09.1979: assicurare la conservazione della flora e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali in particolare delle specie e degli habitat la cui conservazione richiede la cooperazione di vari Stati, e di promuovere simile cooperazione;
- Convenzione sull'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza, Ginevra 13.11.1979: proteggere l'uomo e l'ambiente dall'inquinamento atmosferico e tentare di limitare e, per quanto possibile, di ridurre gradualmente e prevenire l'inquinamento atmosferico, ivi compreso l'inquinamento atmosferico transfrontaliero a lunga distanza;
- Protocollo per la protezione del mar Mediterraneo dall'inquinamento di origine terrestre, Atene 17.05.1980: impiego delle migliori tecnologie disponibili e della migliore prassi ambientale, ivi comprese, se del caso, le tecnologie di produzione pulite e misure preventive per ridurre al minimo i rischi di inquinamento causati da incidenti;
- Convenzione delle Nazioni Unite sul diritto del mare, Giamaica 10.12.1982: obiettivo di stabilire un ordine giuridico per i mari e per gli oceani che faciliti le comunicazioni internazionali e che favorisca gli usi pacifici dei mari e degli oceani, l'utilizzazione equa ed efficiente delle loro risorse, la conservazione delle loro risorse viventi e lo studio, la protezione e la preservazione dell'ambiente marino
- Convenzione di Vienna per la protezione dello strato di ozono, Vienna 22.03.1985: obiettivo di proteggere la salute umana e l'ambiente dagli effetti avversi che derivano o possono derivare dalle attività umane che modificano o possono modificare lo strato di ozono;
- Convenzione di Granada per la tutela del Patrimonio Architettonico – Consiglio d'Europa, Granada, 3 ottobre 1985;
- Protocollo di Montreal, entrato in vigore nel gennaio 1989, ratificato l'Italia nel dicembre 1988: è lo strumento operativo dell'UNEP, il Programma Ambientale delle Nazioni Unite, per l'attuazione della Convenzione di Vienna "a favore della protezione dell'ozono stratosferico";
- Convenzione delle Alpi del 1991: trattato internazionale sottoscritto da Austria, Francia, Germania, Italia, Liechtenstein, Principato di Monaco, Slovenia, Svizzera e dall'Unione Europea sulla gestione sostenibile di trasporti, pericoli naturali, connettività ecologica, acqua, grandi predatori, ungulati selvatici e società, strategia macro-regionale, agricoltura di montagna, foreste montane, turismo sostenibile, energia;

- Convenzione per la protezione delle Alpi, Salisburgo 07.11.1991: obiettivo di proteggere la flora e la fauna nella regione delle Alpi che costituisce uno dei più vasti ecosistemi europei, tenendo conto del turismo e del traffico nella regione;
- Carta europea per l'energia, L'Aja 17.12.1991: obiettivo di promuovere un nuovo modello di cooperazione energetica a lungo termine in Europa e a livello mondiale nel quadro di una economia di mercato e basato sull'assistenza reciproca nonché sul principio di non discriminazione;
- Convenzione di Helsinki, o Convenzione Acque) adottata il 17 marzo 1992: promozione della cooperazione tra i Paesi per la prevenzione e il controllo dell'inquinamento dei corsi d'acqua transfrontalieri e dei laghi internazionali e per l'uso sostenibile delle risorse idriche;
- Convenzione sulla Biodiversità di Rio de Janeiro – Nazioni Unite 5 giugno 1992: esprime degli obiettivi generali, lasciando agli stessi paesi la decisione di determinare gli obiettivi specifici e le azioni da realizzare a livello nazionale;
- Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici, New York 09.05.1992: obiettivo di stabilizzare le concentrazioni di gas ad effetto serra nell'atmosfera ad un livello tale che escluda qualsiasi pericolosa interferenza delle attività umane sul sistema climatico;
- Protocollo di Ginevra sulle aree specialmente protette e la diversità biologica nel Mediterraneo, Ginevra, 3 aprile 1982, sostituito nel 1995 dal Protocollo di Barcellona sulle zone particolarmente protette e la diversità biologica del Mediterraneo che prevede, tra l'altro, l'istituzione di "zone particolarmente protette" nelle zone marine e costiere sottoposte alla sovranità o giurisdizione di uno Stato parte, per salvaguardare ecosistemi marini, habitat in pericolo di estinzione o necessari per la sopravvivenza delle specie animali e vegetali minacciate;
- Protocollo sulla protezione della natura e del paesaggio alpino – strumento adottato nell'ambito della Convenzione Alpina (Salisburgo, 7 novembre 1991): accordo internazionale tra gli stati dell'Arco Alpino (Italia, Austria, Francia, Germania, Liechtenstein, Principato di Monaco, Slovenia, Svizzera e Comunità Europea).
- EUROBATS o Bat Agreement, Londra 1991: accordo per la protezione dei pipistrelli europei;
- Accordo di cooperazione per prevedere, prevenire e mitigare le catastrofi naturali e tecnologiche, Vienna 18.07.1992: cooperazione nel campo della previsione e della prevenzione dei rischi gravi che comportano serie conseguenze per la sicurezza della popolazione, dei beni e dell'ambiente;
- Convenzione per la Tutela del Patrimonio Archeologico – Consiglio d'Europa, La Valletta, 16 gennaio 1992;
- Carta del Paesaggio Mediterraneo: Regioni Andalusia, Langue d'oc-Roussillon, Toscana Adottata nell'Ottobre 1993 a St. Malò;
- Protocollo di attuazione della Convenzione delle Alpi del 1991 nell'ambito dell'agricoltura di montagna, Chambéry 20.12.1994: con l'obiettivo di conservare e incoraggiare un'agricoltura di montagna adatta al territorio e compatibile con l'ambiente;
- Protocollo relativo alle zone particolarmente protette e alla diversità biologica nel Mediterraneo, Barcellona 10.06.1995: obiettivo di conservare, proteggere e ristabilire la salute e l'integrità degli ecosistemi nonché la diversità biologica nel Mediterraneo;
- Strategia Paneuropea della diversità biologica e paesaggistica – Consiglio d'Europa, Sofia, 25 Novembre 1995;
- Convenzione sulla valutazione dell'impatto ambientale in un contesto transfrontaliero, entrata in vigore il 10.09.1997: con l'obiettivo di promuovere uno sviluppo economico razionale dal punto di vista ecologico nonché durevole mediante l'applicazione della valutazione dell'impatto ambientale, specialmente come misura preventiva contro la degradazione dell'ambiente in un contesto transfrontaliero;
- Protocollo di Kyoto alla convenzione quadro delle Nazioni Unite del 1992 sui cambiamenti climatici, Kyoto 10.12.1997: definire gli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra prodotti dalle attività umane e stabilire gli impegni dei 38 Paesi industrializzati che aderiscono alla Convenzione;
- Trattato di Amsterdam, 1997: sancisce l'integrazione trasversale degli obiettivi di protezione ambientale in tutte le politiche dell'UE per il raggiungimento dell'obiettivo finale di uno sviluppo sostenibile.
- Accordo di Parigi del 12 dicembre 2015 della Conferenza Cop 21: organo della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (United Nations framework convention on climate change, Unfccc);
- Convenzione di Aarhus 9/03/2017: sull'accesso alle informazioni, la partecipazione del pubblico ai processi decisionali e l'accesso alla giustizia in materia ambientale, dando concretezza ed efficacia al concetto di democrazia ambientale;
- Carta di Cracovia del 2000: Principi per la conservazione ed il restauro del patrimonio culturale costruito (l'obiettivo da perseguire è quello della conservazione del patrimonio architettonico, urbano e paesaggistico - punto 1 - scopi e metodi);
- Convenzione europea del paesaggio, adottata dal Comitato dei Ministri del Consiglio d'Europa, sottoscritta a Firenze il 19 luglio 2000, in vigore dal 1° marzo 2004 e ratificata dall'Italia con la legge n. 14 del 9 gennaio 2006.
- Risoluzione 13982/2000 sulla qualità architettonica dell'Ambiente Urbano e Rurale – Consiglio d'Europa, 12 gennaio 2001 (Obiettivi: miglior conoscenza e promozione dell'architettura e della progettazione urbanistica; maggiore sensibilizzazione e formazione dei committenti e dei cittadini alla cultura architettonica, urbana e paesaggistica; tener conto della specificità delle prestazioni nel campo dell'architettura; promuovere la qualità architettonica attraverso politiche esemplari nel settore della costruzione pubblica; favorire lo scambio di informazioni e di esperienze in campo architettonico);
- Agenda 2030 sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU: per lo Sviluppo Sostenibile: è un programma d'azione per le persone, il pianeta e la prosperità;

3.2. Livello europeo

- Direttiva 79/409/CEE e s.m.i. del 02.04.1979 nota come “Direttiva Uccelli” concernente la conservazione degli uccelli selvatici, sostituita dalla 2009/174/CE;
- Direttiva 85/337/CEE Direttiva sulla Valutazione Ambientale Strategica 2001/42/EC, come modificata dalla Direttiva 97/11/CEE);
- Direttiva 91/271/CEE del 21.05.1991, concernente il trattamento delle acque reflue urbane
- Direttiva 92/43/CEE del 21.05.1992 nota come “Direttiva Habitat” relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche;
- Direttiva 2000/60/CE del 23.10.2000, nota come “Direttiva acque” che istituisce un quadro per l’azione comunitaria in materia di acque;
- Direttiva 2001/42/CE del 27.06.2001 sulla valutazione ambientale strategica (VAS)
- Strategia dell’Unione Europea per lo Sviluppo Sostenibile, Göteborg 2001;
- Comunicazione della Commissione COM (2005) 84 del 10.03.2005 sull’attuazione della strategia forestale dell’Unione Europea;
- Comunicazione della Commissione COM (2005)17 del 27.12.2005 dedicata al riesame della politica ambientale comunitaria, dal titolo “Consolidare il pilastro ambientale dello sviluppo sostenibile”
- Comunicazione della Commissione COM (2005)670 del 21.12.2005 “Strategia tematica per l’uso sostenibile delle risorse naturali”;
- Comunicazione della Commissione COM (2006)216 del 22.03.2006 “Arrestare la perdita di biodiversità entro il 2010 – e oltre. Sostenere i servizi ecosistemici per il benessere umano”;
- Comunicazione della Commissione COM (2006)231 del 22.09.2006 “Strategia tematica per la protezione del suolo”
- Comunicazione della Commissione COM (2006)302 del 15.06.2006 “Piano d’azione dell’UE per le foreste”;
- Direttiva 2007/2/CE del 15.05.2007, che costituisce l’infrastruttura per l’informazione territoriale nella Comunità europea (INSPIRE), per gli scopi delle politiche ambientali e delle politiche o delle attività che possono avere ripercussioni sull’ambiente
- Direttiva 2007/60/CE del 26.11. 2007, nota come “Direttiva alluvioni”;
- Comunicazione della Commissione COM (2007) “An Energy Policy for Europe” noto come “20-20-20” ovvero entro il 2020 la riduzione delle emissioni nocive del 20%, l’aumento sempre del 20% della quota di energia da fonti rinnovabili e l’aumento del 20% dell’efficienza energetica (oggi superato con l’obiettivo del 40% rispetto alle emissioni del 1990);
- Direttiva EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) del 14 marzo 2023 che modifica la direttiva 2018/844 sulla prestazione energetica nell’edilizia, approvata dal Parlamento Europeo, in corso di definizione con gli Stati nazionali;
- Direttiva quadro 2008/56/CE sulla strategia per l’ambiente marino;
- Direttiva 2008/1/CE del 15/01.2008, nota come “Direttiva IPPC” (Prevenzione e Riduzione Integrate dell’Inquinamento);
- Direttiva 2008/50/CE del 21.05.2008 relativa alla qualità dell’aria ambiente e per un’aria più pulita in Europa;
- Decisione del 04.12.2008 - protocollo sulla gestione integrata delle zone costiere del Mediterraneo (convenzione sulla protezione dell’ambiente marino e del litorale del Mediterraneo)
- Comunicazione della Commissione COM (2011)244 “La nostra assicurazione sulla vita, il nostro capitale naturale: strategia dell’UE sulla biodiversità fino al 2020”;
- Direttiva 2012/18/UE del 04.06.2012, nota come “Direttiva Seveso III” sul controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose, recante modifica e successiva abrogazione della direttiva 96/82/CE del Consiglio;
- Documento di lavoro SWD (2012)101 final/2 “Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l’impermeabilizzazione del suolo”;
- Comunicazione della Commissione COM (2013)918 final - Un programma "Aria pulita" per l'Europa
- Comunicazione della Commissione COM (2013)249 – “Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa”;
- Comunicazione della Commissione COM (2013)216 final “Strategia dell’UE di adattamento ai cambiamenti climatici”
- Decisione n. 1386/2013/UE del 20.11.2013 – 7°PPA (Programma generale di Azione dell’Unione in materia di Ambiente fino al 2020) «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta». Iter in corso per l’8° programma d’azione per l’ambiente;
- Comunicazione della Commissione COM (2013)659 final – “Una nuova strategia forestale dell’Unione europea: per le foreste e il settore forestale”
- Direttiva 2014/30/UE del 26.02.2014 nota come “Direttiva compatibilità elettromagnetica o direttiva EMC” (Electro Magnetic Compatibility) concerne il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e che abroga la direttiva 2004/108/CE
- Direttiva 2014/52/UE del 25.04.2014 che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell’impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati;
- Comunicazione della Commissione COM (2014)15 final “Quadro per le politiche dell’energia e del clima per il periodo dal 2020 al 2030”
- Direttiva (UE) 2018/844 (cd. EPBD) che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell’edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica
- Direttiva 2018/849/UE del 30.05.2018 che modifica le direttive 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso, 2006/66/CE relativa a pile e accumulatori e ai rifiuti di pile e accumulatori e 2012/19/UE sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- Direttiva 2018/850/UE del 30.05.2018 che modifica la direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti;
- Direttiva 2018/851/UE del 30.05.2018 che modifica la direttiva 94/62/CE sugli imballaggi e i rifiuti di imballaggio;
- Direttiva 2018/2001/UE dell’11.12.2018 sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili;

- Direttiva (UE) 2018/2002 (cd. EED) che modifica la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica
- Comunicazione della Commissione COM (2018) 446 final "Prime prospettive in materia di aria pulita".
- Strategia dell'UE sull'Idrogeno COM (2020) 301
- Strategia europea di adattamento ai cambiamenti climatici – SEACC COM (2021) 82Piano REPowerEU Comunicazione della Commissione COM (2022)230
- Strategia esterna della UE per l'energia" JOIN (2022) 23
- Regolamento (UE) 2022/1369 relativo a misure coordinate di riduzione della domanda di gas
- Direttiva 2023/1791 sull'Efficienza Energetica
- Direttiva 2023/2413 sulle Energie Rinnovabili

3.3. Livello nazionale

- DPR n. 470 del 8 giugno 1982 – "Attuazione della direttiva 76/160/CE relativa alla qualità delle acque di balneazione";
- Legge 24 ottobre 1980 n.743 – "Approvazione ed esecuzione dell'accordo italo-franco-monegasco relativo alla protezione delle acque del litorale mediterraneo, firmato a Monaco il 10 maggio 1976";
- L. 394/1991 "Legge quadro sulle aree protette" e s.m.i.
- L. 157/1992 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" e s.m.i.
- Delibera CIPE del 16 marzo 1994, n. 26 "Linee strategiche e programma preliminare per l'attuazione della Convenzione della biodiversità in Italia";
- D. Lgs. 17 marzo 1995 n. 230 – "Attuazione delle direttive Euratom 80/836, 84/467, 84/466, 89/618, 90/64, 92/3 in materia di radiazioni ionizzanti";
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447 – "Legge quadro sull'inquinamento acustico";
- DPR 357/1997 "Regolamento recante attuazione della direttiva 92/43/CEE relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali, nonché della flora e della fauna selvatiche" e s.m.i.;
- DPCM del 14 novembre 1997 – "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore in attuazione dell'art. 3, comma 1, lett. a), L. n. 447/1995";
- DL n.180 del 11 giugno 1998 – "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania";
- DPCM 29 settembre 1998 – "Atto di indirizzo e coordinamento per l'individuazione dei criteri relativi agli adempimenti di cui all'art. 1, commi 1 e 2, del decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180"
- D. Lgs. 4 agosto 1999, n. 372 - "Attuazione della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell'inquinamento";
- D. Lgs. 11 maggio 1999, n. 152 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole";
- DM 25 ottobre 1999 n. 471 – "Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati, ai sensi dell'articolo 17 del decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22, e successive modificazioni e integrazioni";
- L. 353/2000 "Legge quadro in materia di incendi boschivi";
- D. Lgs. 26 maggio 2000 n. 187 – "Attuazione della direttiva 97/43/Euratom in materia di protezione sanitaria delle persone contro i pericoli delle radiazioni ionizzanti connesse ad esposizioni mediche";
- D. Lgs. 26 maggio 2000 n. 241 – "Attuazione della direttiva 96/29/EURATOM in materia di protezione sanitaria della popolazione e dei lavoratori contro i rischi derivanti dalle radiazioni ionizzanti";
- D. Lgs. 18 maggio 2001 n. 227 "Orientamento e modernizzazione del settore forestale";
- Legge 23 marzo 2001, n. 93 - "Disposizioni in campo ambientale";
- DM 18 settembre 2001 n. 468 – "Programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati";
- Legge quadro n.36 del 22 febbraio 2001 sulla protezione dalle esposizioni a campi elettrici, magnetici ed elettromagnetici;
- DM 09/05/2001 "Requisiti minimi di sicurezza in materia di pianificazione urbanistica e territoriale per le zone interessate da stabilimenti a rischio di incidente rilevante";
- DM 3 settembre 2002 "Linee guida per la gestione dei siti Rete Natura 2000";
- DM 2 aprile 2002, n. 60 – "Recepimento della direttiva 1999/30/CE del Consiglio del 22 aprile 1999 concernente i valori limite di qualità dell'aria ambiente per il biossido di zolfo, il biossido di azoto, gli ossidi di azoto, I particelle e il piombo e della direttiva 2000/69/CE relativa ai valori limite di qualità dell'aria ambiente per il benzene ed il monossido di carbonio";
- DM del 18/09/2002 – "Modalità di informazione sullo stato di qualità delle acque, ai sensi dell'art. 3, comma 7, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152;
- Legge 31 luglio 2002, n. 179 - "Disposizioni in materia ambientale";
- D. Lgs. 10 novembre 2003 n. 386 "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione";
- D. Lgs. 13 gennaio 2003 n. 36 – "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti";
- DM 12 giugno 2003 n. 185 – "Regolamento recante norme tecniche per il riutilizzo delle acque reflue in attuazione dell'articolo 26, comma 2, del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152";

- DPCM 8 luglio 2003 – “Fissazione dei limiti di esposizione, dei valori di attenzione e degli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione dalle esposizioni ai campi elettrici e magnetici generati dagli elettrodotti”;
- Legge 23 marzo 2001 n. 93 – “Disposizioni in campo ambientale”;
- D. Lgs. 22 gennaio 2004 n. 42 “Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell’art. 10 della Legge 6 luglio 2002 n. 137”;
- DPR 30 Marzo 2004 n. 142 – “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell’articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447”;
- D. Lgs. 194 del 19/8/2005 – “Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale”;
- D. Lgs. 18 febbraio 2005 n. 59 – “Attuazione integrale della direttiva 96/61/CE relativa alla prevenzione e riduzione integrate dell’inquinamento”;
- D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”;
- DM 28 novembre 2006 n.308 – “Regolamento recante integrazioni al decreto del Ministro dell’ambiente e della tutela del territorio 18 settembre 2001, n. 468, concernente il programma nazionale di bonifica e ripristino ambientale dei siti inquinati”;
- D. Lgs. 30 maggio 2008, n. 116 “Attuazione della direttiva 2006/7/CE relativa alla gestione della qualità delle acque di balneazione e abrogazione della direttiva 76/160/CEE”;
- Legge 27 febbraio 2009 n. 13 – “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 30 dicembre 2008, n. 208, recante misure straordinarie in materia di risorse idriche e di protezione dell’ambiente”;
- Conferenza Permanente per i rapporti fra lo Stato, le regioni e le province autonome nella seduta del 07.10.2010 Strategia Nazionale per la Biodiversità 2011/2020 (SNB) - Ratifica della Convenzione sulla Diversità;
- D. Lgs. 13 agosto 2010, n.155 - "Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa";
- D. Lgs. 10 dicembre 2010, n.219 - "Attuazione della direttiva 2008/105/CE relativa a standard di qualità ambientale nel settore della politica delle acque, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CEE, nonché' modifica della direttiva 2000/60/CE e recepimento della direttiva 2009/90/CE che stabilisce, conformemente alla direttiva 2000/60/CE, specifiche tecniche per l'analisi chimica e il monitoraggio dello stato delle acque";
- Decreto 8 novembre 2010, n. 260 – “Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale, predisposto ai sensi dell’articolo 75, comma 3, del medesimo decreto legislativo”;
- D. Lgs. 23 febbraio 2010, n. 49 – “Attuazione della direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni”;
- Decreto Ministero dell’Ambiente del 6 giugno 2011 – “Strategia Nazionale per la Biodiversità”
- Strategia Nazionale del Verde Urbano legge 10/2013 “Norme per lo sviluppo degli spazi verdi urbani”;
- Decreto Ministero dell’Ambiente del 16 giugno 2015 – “Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici” (SNACC);
- D. Lgs. 102 del 4 luglio 2014 - “Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull’efficienza energetica”;
- Delibera CIPE n. 9/2015 del 28 gennaio 2015 "Programmazione dei fondi strutturali di investimento europei 2014-2020. Accordo di partenariato - strategia nazionale per lo sviluppo delle aree interne del Paese: indirizzi operativi";
- D. Lgs. 26 giugno 2015 n. 105 “Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose”;
- L. 6 ottobre 2017 n. 158 “Misure per il sostegno e la valorizzazione dei piccoli comuni, nonché disposizioni per la riqualificazione e il recupero dei centri storici dei medesimi comuni;
- Delibera CIPE n. 108/2017 “Approvazione della strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile” (SNSvS);
- Decreto interministeriale 10.11. 2017 “Strategia Energetica Nazionale (SEN)”;
- D. Lgs. 16/06/2017, n. 104 – “Attuazione della Direttiva n. 2014/52/UE in materia di valutazione di impatto ambientale” (Modifiche al D. Leg.vo n. 152 del 03/04/2006);
- Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile – SNSvS
- D. Lgs. 3 aprile 2018 n. 34 “Testo Unico in materia di Foreste e Filiera forestali (Tuff)”;
- DPCM del 20.02.2019 - Piano nazionale per la mitigazione del rischio idrogeologico.
- Piano nazionale di adattamento ai Cambiamenti Climatici – PNACC, presentato nel 2018, ancora in corso iter approvazione
- Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima – PNIEC” per gli anni 2021-2030, redatto nel dicembre 2019 e da aggiornare entro giugno 2024
- Piano Strategico Nazionale della Mobilità sostenibile – PSNMS del 2019
- Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale – STREPIN
- Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza - PNRR”, aprile 2021
- Piano per la Transizione Ecologica (PTE), luglio 2021
- Piano Nazionale di Contenimento dei Consumi di Gas naturale, settembre 2021
- Decreto Legislativo 14 luglio 2020, n. 73, che recepisce la Direttiva EED e modifica il precedente D. Lgs 102/2014
- Decreto Legislativo 8 novembre 2021, n. 199, recepisce la Direttiva RED II (promozione dell’energia da fonti rinnovabili)
- Strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale – STREPIN, 2021
- Decreto CACER MASE n. 414/2023
- Bozza di Decreto Attuativo del Decreto Legislativo n. 199/2021 (nuovi obiettivi di Burden Sharing 2030 e criteri per la definizione di Aree Idonee)

3.4. Livello regionale

- Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP) (DCR n° 6/1990) che sarà sostituito dal Piano paesaggistico Regionale (PPR) in fase di redazione;
- Piano di tutela delle acque (PTA) 2016-2021 agg. approvato con DCR n° 11/2016
- Piani di bacino regionali (Distretti Idrografici Appennino settentrionale e Padano)
- Piano di gestione del rischio alluvioni (Distretti Idrografici Appennino settentrionale e Padano)
- Piano di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra (DCR n° 4/2006)
- Piano di tutela ambiente marino costiero ligure (PTAMC)
- Contenimento inquinamento luminoso (Regolamento Regionale n° 5/2009)
- Contenimento inquinamento acustico (Criteri classificazione acustica DGR n° 1585/1999)
- Piano energetico regionale (PEAR) (DCR n° 19/2017)
- Piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche (PGR9 (DCR n. 11/2022)
- Programma di sviluppo rurale (PSR) 2014-2020
- Piano forestale regionale (PFR) 2007-2011
- Piano territoriale regionale delle attività di cava (PTRAC) Aggiornamento in approvazione
- Mitigazione del rischio incendi boschivi (DGR n° 1166/2017)
- Piani parchi, Integrati con i piani di gestione dei Siti della Rete Natura 2000
- Misure di conservazione zone di protezione speciale (ZPS) Regolamento n° 5/2008
- Misure di conservazione zone speciali di conservazione (ZSC):
 - Regione alpina DGR n° 1459/2015
 - Regione continentale DGR n° 1159/2016
 - Regione mediterranea DGR n° 537/2017
- Rete di fruizione escursionistica della Liguria (REL) l.r. n° 24/2009
- Rete ecologica regionale (RER) DGR n°1793/2009
- Bonifica siti contaminati (l.r. n° 10/2009)
- LR 22/2007 "Norme in Materia di energia" (modificata dalla LR 32/2016)
- Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile (SRSvS), approvata con DGR n.60 del 29 gennaio 2021
- Strategia Regionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SRACC) approvata con D.G.R. n. 18 del 20 gennaio 2023
- LR n. 13 del 6 luglio 2020 "Promozione dell'istituzione delle comunità energetiche", Deliberazione n. 392 del 7 maggio 2021 che ne definisce i criteri attuativi e Legge regionale n. 14/2022 di emendamento alla LR 13/2020

4. OBIETTIVI SOVRAORDINATI

4.1 Obiettivi strategici dettati dalla pianificazione sovraordinata

Stante il quadro normativo e pianificatorio di livello internazionale, europeo e regionale visto precedentemente, si sono approfonditi i seguenti strumenti al fine di comprendere gli obiettivi che in qualche modo possono interagire e indirizzare il PEAR in materia di sostenibilità:

- POLITICHE, PROGRAMMI E PIANI COMUNITARI E INTERNAZIONALI
 - Il nuovo quadro strategico delle Nazioni Unite: l'Agenda 2030.
 - Programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente

- PIANIFICAZIONE, PROGRAMMAZIONE NAZIONALE
 - Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile

- PIANIFICAZIONE/PROGRAMMAZIONE REGIONALE/PROVINCIALE
 - PTR
 - Piano Paesaggistico Regionale (in fase di realizzazione)
 - PTCP
 - PGRA - Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni
 - PGR: Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche e delle bonifiche
 - PRTQA: Piano di risanamento e tutela qualità dell'aria (DCR 4/2006)
 - PTA - Piano di tutela acque 2016-2021
 - Piani di Gestione dell'Appennino Settentrionale
 - Piani stralcio per il bilancio idrico
 - Piani di Bacino (AdB regionale)
 - Piano costa
 - Piano regionale per la promozione turistica
 - Programma di sviluppo Rurale 2014-2022 approvato dalla Commissione EU
 - Programma Forestale Regionale DCR n. 17 del 17 aprile 2007
 - Piano Regionale di Previsione Prevenzione e Lotta contro gli incendi boschivi – Revisione 2015 approvato con DGR n. 1540 del 29 dicembre 2015

4.2. Politiche, programmi e piani comunitari e internazionali

4.2.1. NUOVO QUADRO STRATEGICO DELLE NAZIONI UNITE: L'AGENDA 2030

Il documento determina gli impegni sullo sviluppo sostenibile che dovranno essere realizzati entro il 2030, individuando 17 obiettivi globali (*SDGs - Sustainable Development Goals*) e 169 target.

Il documento è il risultato di un processo preparatorio complesso, durato quasi tre anni, che ha preso avvio in occasione della Conferenza mondiale sullo sviluppo sostenibile "Rio+20" e si è inserito sul solco del dibattito su quale seguito dare agli Obiettivi del Millennio (*Millennium Development Goals - MDGs*), il cui termine era stato fissato al 2015. L'Agenda si compone di quattro parti (1. Dichiarazione - 2. Obiettivi e target - 3. Strumenti attuativi - 4. Monitoraggio dell'attuazione e revisione) e tocca diversi ambiti, tra loro interconnessi, fondamentali per assicurare il benessere dell'umanità e del pianeta: dalla lotta alla fame all'eliminazione delle disuguaglianze, dalla tutela delle risorse naturali allo sviluppo urbano, dall'agricoltura ai modelli di consumo.



Figura 10 – Obiettivi globali SDGs - Sustainable Development Goals Agenda 2030

Il principale obiettivo che può essere riferito alla pianificazione in questione è il seguente:

- *Obiettivo 7 - Garantire l'accesso all'energia a prezzo accessibile, affidabile, sostenibile e moderna per tutti.*

4.2.2. PROGRAMMA GENERALE DI AZIONE UE IN MATERIA DI AMBIENTE 2030 - 8° PAA

L'8° PAA è il Programma Generale di Azione per l'ambiente per il periodo fino al 31 dicembre 2030. Mira ad accelerare, in modo equo ed inclusivo, la transizione verde a un'economia climaticamente neutra, sostenibile, priva di sostanze tossiche, efficiente sotto il profilo delle risorse, basata sull'energia rinnovabile, resiliente, competitiva e circolare, e a proteggere, ripristinare e migliorare lo stato dell'ambiente, mediante, tra l'altro, l'interruzione e l'inversione del processo di perdita della biodiversità. Sostiene e rafforza un approccio integrato all'attuazione delle politiche, basandosi sul Green Deal europeo.

L'8° PAA costituisce la base per il conseguimento degli obiettivi in materia di ambiente e clima definiti nell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite e nei relativi OSS, nonché degli obiettivi perseguiti dagli accordi multilaterali in materia di ambiente e di clima.

Le **condizioni** che favoriranno il conseguimento degli obiettivi prioritari sono:

- *la riduzione dell'impronta dei materiali e di quella dei consumi dell'UE;*
- *il rafforzamento degli incentivi positivi sotto il profilo ambientale;*
- *l'eliminazione graduale delle sovvenzioni dannose per l'ambiente, in particolare quelle a favore dei combustibili fossili-*

Il programma è fondato sui seguenti **principi**:

- *principio di precauzione,*
- *principi di azione preventiva e di riduzione dell'inquinamento alla fonte,*
- *principio «chi inquina paga».*

I sei obiettivi prioritari tematici da raggiungere entro il 2030 sono:

1. *mitigazione dei cambiamenti climatici per raggiungere l'obiettivo di riduzione delle emissioni di gas serra al 2030;*
2. *adattamento ai cambiamenti climatici;*
3. *avanzare verso un'economia del benessere che restituisca al pianeta più di quello che serve;*
4. *perseguire l'inquinamento zero, anche in relazione a sostanze chimiche nocive;*
5. *proteggere, preservare e ripristinare la biodiversità, e ridurre in modo significativo le principali pressioni ambientali legate all'impronta dei materiali e dei consumi dell'UE, anche attraverso gli obiettivi di riduzione UE 2030;*
6. *Eliminazione graduale dei combustibili fossili e di altri sussidi dannosi per l'ambiente.*

4.3. Pianificazione e programmazione nazionale

4.3.1. STRATEGIA NAZIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) ha il compito di indirizzare le politiche, i programmi e gli interventi per la promozione dello sviluppo sostenibile in Italia, cogliendo le sfide poste dai nuovi accordi globali, a partire dall'Agenda 2030 della Nazioni Unite.

I tre contenuti principali della SNSvS sono:

- A) *il contesto di riferimento, ovvero la valutazione del "posizionamento" italiano rispetto ai 17 obiettivi (Goal) e 169 sotto-obiettivi (Target) dell'Agenda 2030;*
- B) *l'individuazione di un sistema di punti di forza e di debolezza su cui costruire gli obiettivi da perseguire, a partire dall'analisi di posizionamento;*
- C) *il sistema di obiettivi strategici organizzati intorno alle aree (5P) dell'Agenda 2030 – Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership – formulazione che restituisce appieno tutte le dimensioni della sostenibilità dello sviluppo.*

Le principali scelte e obiettivi strategici che possono essere riferiti alla pianificazione del PEAR sono:

V. Quadro sintetico di aree, scelte e obiettivi strategici nazionali

Area	Scelta	Obiettivo Strategico Nazionale
PERSONE	I. Azzerare la povertà e ridurre l'esclusione sociale eliminando i divari territoriali	I.1 Abbattere la percentuale di popolazione a rischio povertà
		I.2 Combattere la deprivazione materiale e alimentare
		I.3 Ridurre il disagio abitativo
	II. Garantire le condizioni per lo sviluppo del potenziale umano	II.1 Ridurre la disoccupazione per le fasce più deboli della popolazione
		II.2 Assicurare la piena funzionalità del sistema di protezione sociale e previdenziale
		II.3 Ridurre il tasso di abbandono scolastico e migliorare il sistema dell'istruzione obbligatoria
		II.4 Combattere la devianza attraverso prevenzione e integrazione sociale dei soggetti a rischio
	III. Promuovere la salute e il benessere	III.1 Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico
		III.2 Diffondere stili di vita sani e rafforzare i sistemi di prevenzione
III.3 Garantire l'accesso a servizi sanitari e di cura efficaci, contrastando i divari territoriali		
PIAETA	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.1 Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici
		I.2 Arrestare la diffusione delle specie esotiche invasive
		I.3 Aumentare la superficie protetta terrestre e marina e assicurare l'efficacia della gestione
		I.4 Proteggere e ripristinare le risorse genetiche e gli ecosistemi naturali connessi ad agricoltura, silvicoltura e acquacoltura
		I.5 Integrare il valore del capitale naturale (degli ecosistemi e della biodiversità) nei piani, nelle politiche e nei sistemi di contabilità

Area	Scelta	Obiettivo Strategico Nazionale
PIANETA	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.1 Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero
		II.2 Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione
		II.3 Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali
		II.4 Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli
		II.5 Massimizzare l'efficienza idrica e commisurare i prelievi alla scarsità d'acqua
		II.6 Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera
		II.7 Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado
	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi	III.1 Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori
		III.2 Assicurare elevate prestazioni ambientali e antisismiche di edifici, infrastrutture e spazi aperti
		III.3 Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni
III.4 Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali		
III.5 Assicurare lo sviluppo del potenziale delle aree interne, rurali, montane, costiere e la custodia di territori e paesaggi		
PROSPERITÀ	I. Finanziare e promuovere ricerca e innovazione	I.1 Aumentare gli investimenti in ricerca e sviluppo
		I.2 Attuare l'agenda digitale e potenziare la diffusione delle reti intelligenti
		I.3 Innovare processi e prodotti e promuovere il trasferimento tecnologico
Area	Scelta	Obiettivo Strategico Nazionale
PROSPERITÀ	II. Garantire piena occupazione e formazione di qualità	II.1 Garantire qualità e continuità della formazione
		II.2 Incrementare l'occupazione sostenibile e di qualità
	III. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	III.1 Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare
		III.2 Promuovere la fiscalità ambientale
		III.3 Assicurare un equo accesso alle risorse finanziarie
		III.4 Promuovere responsabilità sociale e ambientale nelle imprese e nelle amministrazioni
		III.5 Abbattere la produzione di rifiuti, azzerare il conferimento in discarica e promuovere il mercato delle materie prime seconde
		III.6 Promuovere la domanda e accrescere l'offerta di turismo sostenibile
		III.7 Garantire la sostenibilità di agricoltura e silvicoltura lungo l'intera filiera
	III.8 Garantire la sostenibilità di acquacoltura e pesca lungo l'intera filiera	
III.9 Promuovere le eccellenze italiane		
IV. Decarbonizzare l'economia	IV.1 Massimizzare la produzione di energia da fonte rinnovabile e l'efficienza energetica	
	IV.2 Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci, eliminando i divari territoriali	
	IV.3 Abbattere le emissioni climalteranti nei settori non-ETS	

Area	Arete di intervento	Obiettivo
PARTNERSHIP	Governance, diritti e lotta alle disuguaglianze	<p>Rafforzare il buon governo e la democrazia</p> <p>Fornire sostegno alle istituzioni nazionali e locali, a reti sociali o d'interesse, ai sistemi di protezione sociale, ai sindacati, alle Organizzazioni della Società Civile</p> <p>Migliorare l'interazione tra Stato, corpi intermedi e cittadini al fine di promuovere il rispetto dei diritti umani e i principi di trasparenza</p> <p>Promuovere l'uguaglianza di genere, l'empowerment delle donne e la valorizzazione del ruolo delle donne nello sviluppo</p> <p>Impegnarsi nella lotta alla violenza di genere e alle discriminazioni contro le donne: migliorare l'accesso e la fruizione dei servizi alla salute, ai sistemi educativi e formativi, l'indipendenza economica e sociale</p> <p>Migliorare le condizioni di vita dei giovani e dei minori di età: traffico di giovani donne, adolescenti e bambini, sfruttamento del lavoro minorile e le nuove forme di schiavitù, criminalità minorile, minori con disabilità, sfruttamento sessuale dei minorenni, pratiche nocive come le mutilazioni genitali delle bambine e altre forme di abuso, violenze e malattie sessuali come HIV/AIDS, discriminazione sul diritto di cittadinanza</p> <p>Promuovere la partecipazione e il protagonismo dei minori e dei giovani perché diventino "agenti del cambiamento", Promuovere l'integrazione sociale, l'educazione inclusiva, la formazione, la valorizzazione dei talenti.</p>
	Migrazione e Sviluppo	<p>Favorire il ruolo dei migranti come "attori dello sviluppo"</p> <p>Promuovere le capacità professionali ed imprenditoriali dei migranti e delle diaspore presenti sul territorio nazionale in stretto collegamento con i Paesi di origine</p> <p>Promuovere modelli di collaborazione tra Europa e Africa per la prevenzione e gestione dei flussi di migranti attraverso il rafforzamento delle capacità istituzionali, la creazione di impiego e di opportunità economiche, il sostegno alla micro-imprenditoria e agli investimenti infrastrutturali in particolare nei Paesi africani</p>

Figura 11 - Aree, scelte e obiettivi strategici nazionali SNSvs

4.4. Pianificazione e programmazione regionale

PTR

Caratteristiche

Con la deliberazione n.110 del 18 febbraio 2020, la Giunta regionale ha approvato, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano territoriale regionale (Ptr) e il relativo Rapporto ambientale preliminare.

La visione tratteggia ciò che ci si aspetta per far crescere la Liguria; per questo è stata avviata un'ampia fase di discussione e consultazione, che ha coinvolto l'intera comunità regionale.

A valle della DGRr n.110/2020, ha infatti preso avvio la fase di scoping sul documento preliminare del Ptr e sul relativo Rapporto ambientale preliminare, prevista dall'articolo 8 della legge regionale n.32/2012 e successive modifiche e integrazioni, nell'ambito del procedimento di Valutazione ambientale strategica e sono state convocate le Conferenze di pianificazione previste dall'articolo 14 della legge regionale n.36/1997. La fase di scoping si è conclusa il 31 giugno 2020.

È stato quindi elaborato il progetto del Ptr sulla base del documento preliminare e tenuto conto degli esiti della fase di consultazione VAS e delle osservazioni, proposte e contributi ricevuti, anche a seguito dell'ulteriore fase di confronto con il territorio, svoltasi attraverso gli incontri di illustrazione del 14 e 18 maggio 2021.

Il Ptr è stato quindi adottato dal Consiglio Regionale con DCR n 2 del 25 gennaio e 21 febbraio 2022 e conseguentemente a partire dall'avviso pubblicato sul Burl n.12, parte IV, del 23 marzo 2022 prende avvio la fase di pubblicazione del Piano, ai sensi dell'art.14, comma 4, della legge regionale n.36/1997 e le successive procedure, ivi compresa la fase di consultazione della Valutazione Ambientale Strategica, ai sensi dell'art.9 della legge regionale n.32/2012.

Obiettivi

Livello istituzionale

1. Redazione del Piano Paesaggistico Regionale, ai sensi degli articoli 143 e 135 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, con Atto di Intesa tra la Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del

Turismo ed il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare in data 8 agosto 2017, la cui attività è in via di conclusione; il PPR riguarda la totalità del territorio regionale e sostituirà il vigente PTCP del 1991;

2. Redazione del Piano Territoriale Regionale, ai sensi dell'art. 8 e seguenti della l.r. 36/1997 e s.m., che si caratterizza per la valenza strategica dei suoi contenuti e per la prospettiva operativa per il lungo periodo;

3. Redazione del Piano regionale Integrato delle Infrastrutture, della mobilità e dei trasporti (PRIIMT) ai sensi del redigendo disegno di legge;

4. Redazione del Piano della mobilità ciclistica Regionale, ai sensi dell'art. 5 della legge 2/2018, è obbligatorio per tutte le regioni ai sensi del comma 5 che specifica inoltre che "il termine di approvazione del piano regionale è stabilito in dodici mesi a decorrere dalla data di approvazione del Piano generale della mobilità ciclistica" a cura del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti;

5. Attività legislativa volta ad orientare i Comuni verso un'a pianificazione urbanistica rivolta alla rigenerazione urbana, al contenimento del consumo di suolo ed al contrasto all'abbandono del territorio agricolo, che si è concretizzata nella l.r. n. 23 del 29 novembre 2018, oggi in fase di applicazione da parte dei Comuni, per la cui attuazione è anche stato lanciato un bando regionale per finanziare progetti esemplari la cui impostazione possa essere riusata da altri Comuni.

Livello strategico

1. organizzare la propria azione adottando una geografia articolata che riconosca e tenga conto delle peculiarità territoriali e delle relative specifiche esigenze:

- sistema delle città, conurbazioni costiere, valli urbane e delle infrastrutture;
- linea di costa (intendendo in prima approssimazione la fascia dei trecento metri lungo l'intero arco costiero);
- entroterra (corrispondente alla parte più isolata e svantaggiata del territorio regionale);

2. attribuire strategie diversificate per corrispondere alle specifiche situazioni ed alle aspettative e vocazioni rappresentate dal territorio, per rispondere ai fenomeni "emergenti".

Piano Paesaggistico Regionale (in fase di realizzazione)

Caratteristiche

La Regione Liguria è impegnata, insieme al Segretariato Regionale del Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo per la Liguria, nella costruzione della nuova Pianificazione territoriale e paesaggistica sulla base del Codice dei beni culturali e del paesaggio

PTCP

Caratteristiche

Il Piano territoriale di coordinamento paesistico è uno strumento - previsto dalla legge numero 431 del 1985 - preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure è adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (DCR n.6 del 25 febbraio 1990)

Obiettivi

Gli obiettivi da perseguire nel Piano della Regione Liguria riguardano:

- la qualità del paesaggio in quanto ambiente percepito.
- L'accesso al territorio e la fruizione delle sue risorse per scopi non strettamente produttivi, ma ricreativi e culturali.
- La conservazione nel tempo di quelle testimonianze del passato che rendono possibile riconoscere ed interpretare l'evoluzione storica dei territori.
- La preservazione di quelle situazioni nelle quali si manifestano fenomeni naturali di particolare interesse scientifico o didattico.
- La ricerca di condizioni di crescente stabilità degli ecosistemi, a compensazione dei fattori di fragilità determinati dall'urbanizzazione e dallo sfruttamento produttivo delle risorse.
- L'oculata amministrazione di alcune fondamentali risorse non riproducibili.

PGRA - Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni

Caratteristiche

Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) della UoM (*Unit of Management*) del Bacino Regionale della Liguria, riguarda tutti i bacini idrografici scolanti nel versante ligure (Mar Ligure) della Regione Liguria, con la sola eccezione del bacino del F. Magra.

Il PGRA deve affrontare tutti gli aspetti della gestione del rischio di alluvioni: prevenzione, protezione, preparazione, compresi la previsione delle alluvioni e i sistemi di allertamento, sulla base anche delle caratteristiche del bacino o del sottobacino idrografico interessato. Gli elementi minimi che devono figurare nel primo piano di gestione del rischio di alluvioni sono riportati nell'allegato alla direttiva 2007/60/CE e nell'allegato I al d.lgs. 49/2010.

Obiettivi

- Obiettivi per la salute umana: 1.1. Riduzione del rischio per la salute e la vita umana; 1.2. Mitigazione dei danni ai sistemi che assicurano la sussistenza (reti elettriche, idropotabili, etc.) e i sistemi strategici (ospedali e strutture sanitarie, scuole).
- Obiettivi per l'ambiente: 2.1. Salvaguardia delle aree protette dagli effetti negativi dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali 2.2. Mitigazione degli effetti negativi per lo stato ecologico dei corpi idrici dovuti a possibile inquinamento in caso di eventi alluvionali, con riguardo al raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui alla direttiva 2000/60/CE.
- Obiettivi per il patrimonio culturale: 3.1. Salvaguardia del patrimonio dei beni culturali ed architettonici esistenti; 3.2. Mitigazione dei possibili danni dovuti ad eventi alluvionali sul sistema del paesaggio.
- Obiettivi per le attività economiche: 4.1. Mitigazione dei danni alla rete infrastrutturale primaria (ferrovie, autostrade, SGC, strade regionali, impianti di trattamento, etc.); 4.2. Mitigazione dei danni al sistema economico e produttivo (pubblico e privato); 4.3. Mitigazione dei danni alle proprietà immobiliari; 4.4. Mitigazione dei danni ai sistemi che consentono il mantenimento delle attività economiche (reti elettriche, idropotabili, etc.).

PGR: Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche delle Bonifiche

Caratteristiche

Il Piano contiene indirizzi e strategie per gestire i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e le operazioni di bonifica indicando le modalità per una evoluzione complessiva del sistema ligure verso ed oltre gli obiettivi previsti a livello comunitario e nazionale.

Obiettivi

- Favorire e sviluppare la prevenzione (riduzione dei rifiuti alla fonte);
- Portare il sistema territoriale della raccolta differenziata al risultato del 65% rispetto al rifiuto prodotto;
- Favorire condizioni di effettivo recupero del rifiuto differenziato;
- Conseguire l'autonomia di gestione del residuo indifferenziato con riferimento ai sistemi territoriali individuati;
- Delimitare bacini di raccolta e gestione omogenei a carattere intercomunale;
- Supportare pratiche che minimizzino la produzione di rifiuti, in particolare quelli da C&D, ovvero ne prevedano una gestione selettiva propedeutica alle successive operazioni di recupero;
- Massimizzare l'invio a recupero e la remissione della maggior parte dei rifiuti nel ciclo economico;
- Garantire il rispetto del principio di prossimità del recupero o smaltimento rispetto al luogo di produzione;
- Incentivare il riutilizzo a fini di ripristino ambientale, in siti produttivi dismessi (es. censimento cave esaurite) o altre operazioni di recupero ambientale, anche in connessione con le grandi opere infrastrutturali;
- Incentivare le operazioni di dismissione degli apparecchi contenenti PCB > 500 ppm;
- Potenziamento degli strumenti conoscitivi;
- Definizione delle priorità di intervento e pianificazione economica – finanziaria;
- Sviluppare l'azione regionale per la gestione del procedimento di bonifica;
- Sviluppare una migliore comunicazione tra i soggetti interessati dai procedimenti di bonifica.

PRTQA: Piano di Risanamento e Tutela Qualità dell'Aria (DCR 4/2006)

Caratteristiche

Definisce strategie per raggiungere o mantenere una buona qualità dell'aria e per ridurre le emissioni climalteranti; è attuato attraverso programmi di intervento e misure adottati dai comuni interessati.

Obiettivi

- Conseguire, per l'intero territorio regionale, il rispetto dei limiti di qualità dell'aria stabiliti dalle normative europee, entro i termini temporali dalle stesse previsti;
- mantenere nel tempo, ovunque, una buona qualità dell'aria;
- perseguire un miglioramento generalizzato dell'ambiente e della qualità della vita, evitando il trasferimento dell'inquinamento tra i diversi settori ambientali;
- concorrere al raggiungimento degli impegni di riduzione delle emissioni, sottoscritti dall'Italia in accordi internazionali, con particolare riferimento all'attuazione del protocollo di Kyoto o derivanti dalla normativa Comunitaria;
- porre le condizioni per la gestione della qualità dell'aria allo stato attuale ed in futuro sulla base di strumenti di conoscenza consolidati ed efficienti nel campo della gestione dell'informazione, del monitoraggio e della modellistica di previsione e simulazione;
- riorganizzare il sistema di monitoraggio della qualità dell'aria, al fine di consentirne l'adeguamento ai disposti delle normative europee in materia di valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, mediante la strutturazione di un sistema più efficiente e semplificato, in modo anche da ridurre gli elevati oneri connessi con la gestione della complessa strumentazione utilizzata per il rilevamento;
- creare le condizioni per consentire un monitoraggio efficiente delle azioni che hanno influenza sulle emissioni e sulla qualità dell'aria;
- favorire la partecipazione ed il coinvolgimento delle parti sociali e del pubblico.

PTA - Piano di Tutela Acque 2016-2021

Caratteristiche

Il Piano di tutela delle acque detta le norme per la gestione e la tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee. Previsto dal decreto legislativo n.152/2006, è lo strumento regionale per le strategie di azione in materia di acque.

Obiettivi

Gli obiettivi del PTA derivano da quelli previsti dalla La Direttiva europea 2000/60/CE, denominata direttiva quadro in materia di acque (DQA), e sono i seguenti:

- impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico;
- agevolare un utilizzo idrico sostenibile fondato sulla protezione a lungo termine delle risorse idriche disponibili;
- mirare alla protezione rafforzata e al miglioramento dell'ambiente acquatico, anche attraverso misure specifiche per la graduale riduzione dei carichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie;
- assicurare la graduale riduzione dell'inquinamento delle acque sotterranee;
- contribuire a mitigare gli effetti delle inondazioni e della siccità.

Piani di Gestione dell'Appennino Settentrionale

Caratteristiche

Deliberazioni comitati Istituzionali delle AdB Po e Arno n.1 del 24/02/2010 e n.206 del 24/02/2010. Comprende misure finalizzate alla conservazione, alla difesa e alla valorizzazione del suolo ed alla corretta utilizzazione delle acque

Piani stralcio per il bilancio idrico

Caratteristiche

Individuano (tra le altre cose) lo stress idrico per i corpi idrici superficiali nei mesi di minor deflusso

Piani di Bacino (AdB regionale)

Caratteristiche

Pianificazione di bacino

Piano della Costa

Caratteristiche

Con DC R. n. 64 del 29/12/2000 è stato approvato il Piano Territoriale di Coordinamento della Costa.

Il piano prende le mosse dall'esame delle condizioni attuali della costa ligure, che ha rilevato condizioni critiche derivanti da un ciclo espansivo fondato su un accrescimento solo quantitativo dell'edificazione. Allo stesso tempo rileva come la dotazione di servizi e infrastrutture mostra evidenti carenze che incidono sull'efficienza del sistema economico, sull'attrattività turistica e sulla qualità complessiva della vita dei residenti.

Con DCR n. 64 del 29/12/2000 DGR n. 936 del 29 luglio 2011 la Regione Liguria ha approvato la variante sostanziale al piano che ha disciplinato nello specifico:

- Porti turistici (PT)
- Impianti nautici minori (IN)
- Cantieri navali (CN)

Obiettivi

Gli obiettivi principali del Piano sono la tutela e la valorizzazione dei tratti di costa emersa e sommersa che rivestono valore paesaggistico, naturalistico ed ambientale, la riorganizzazione e la riqualificazione dei tratti costieri urbanizzati e lo sviluppo della fruizione pubblica e dell'uso turistico e ricreativo della zona costiera.

La Variante del 2011 si è proposta i seguenti obiettivi:

- verifica dello stato di attuazione del Piano rispetto ai temi "porti turistici" e "impianti nautici minori";
- verifica delle previsioni del Piano non attuate rispetto ai temi "porti turistici" e "impianti nautici minori", alla luce dell'attuale quadro di conoscenze e sensibilità;
- inserimento di precisazioni di carattere normativo relative al tema "impianti nautici minori" con particolare riferimento a quelli che il Piano classifica di categoria A1;
- rafforzamento delle indicazioni di Piano relative al Tema progetto Cantieri Navali;
- aggiornamento degli standard progettuali relativi al tema parcheggi.

Piano Regionale per la Promozione Turistica

Caratteristiche

Il Piano regionale della promozione turistica approvato con DGR n. 1774 del 30 dicembre 2014 aggiornamento 2016

Obiettivi

Il Piano Turistico Triennale della Liguria 2013 – 2015 si pone come obiettivo principale quello di sviluppare incoming e offerta turistica sostenibile e qualificata "all season".

In sintesi, il piano prevede un'offerta composta dal seguente mix:

- Turismi tradizionali da consolidare e migliorare (Balneare tradizionale, Età adulta, Famiglie, Climatico invernale, Meeting e Conferenze)
- Turismo di territorio da sviluppare e potenziare (Ecoturismo, Turismo rurale dell'entroterra, Outdoor, Borghi, Enogastronomia, Città d'arte, Grandi eventi)

Programma di Sviluppo Rurale 2014-2022 (approvato dalla Commissione EU)

Caratteristiche

Il Piano di sviluppo rurale rappresenta lo strumento fondamentale per lo sviluppo dell'agricoltura, della selvicoltura, dell'ambiente naturale e dell'economia delle zone rurali della Liguria. Il Programma di sviluppo rurale si applica all'intero territorio della Regione Liguria.

Obiettivi

La nuova programmazione 2014-2022 con le relative misure di contribuzione è incentrata su un grande tema: la crescita intelligente, sostenibile e inclusiva. Gli obiettivi generali non sono cambiati rispetto al 2007-2013: competitività, ambiente, zone rurali, mentre sei sono le priorità definite dal regolamento generale:

- innovazione nel settore agro-forestale;
- competitività;
- organizzazione delle filiere e gestione dei rischi;
- conservazione degli ecosistemi agro-forestali (biodiversità, acqua, suolo);
- uso efficiente delle risorse e riduzione dei cambiamenti climatici;

- sviluppo economico delle zone rurali e inclusione sociale
Tra le opportunità per il territorio riconosciute come prioritarie dal piano di sviluppo rurale e che possono essere riconosciute anche per il sito si evidenzia la forte valenza ambientale delle colture tradizionali (olivo, vite) e opere e sistemazioni idraulico agrarie connesse (muretti, terrazzamenti) nonché delle fronde verdi e ornamentali e delle piante officinali (non solo dal punto di vista estetico ma anche dal punto di vista produttivo e per la manutenzione del territorio). Le esigenze individuate dal piano devono essere di rilevanza per la definizione di strategie e obiettivi di gestione per il sito. Vengono così sintetizzate:
- Informazione e formazione continuativa sulla vocazione territoriale e sulle caratteristiche produttive aziendali e per gli operatori;
- Promozione di prodotti di qualità anche attraverso la sensibilizzazione dell'opinione pubblica;
- Ripristino e mantenimento degli elementi del patrimonio agroforestale e dei sistemi eco-forestali locali;
- Gestione e manutenzione del reticolo idrografico e delle reti di scolo delle acque meteoriche;
- Contrastare l'abbandono delle terre favorendo l'avvio di imprese agroforestali;
- Tutelare la biodiversità agricola e forestale;
- Organizzare e valorizzare il patrimonio storico culturale, architettonico ed ambientale delle aree rurali;
- Miglioramento ed integrazione delle filiere corte;
- Migliorare la gestione del rischio.

Programma Forestale Regionale e Piano di Previsione Prevenzione e Lotta contro gli incendi boschivi

Caratteristiche

Il Programma Forestale, per il suo livello di pianificazione regionale, si limita a delineare gli obiettivi generali a medio-lungo termine per la collocazione nel tempo e nello spazio di tutte le azioni necessarie che, nel rispetto del bosco e dell'ambiente, mirano a garantire la conservazione e la gestione sostenibile del patrimonio forestale inteso come una parte fondamentale del territorio. Il Programma Forestale Regionale (PFR) ha quindi individuato la necessità che la pianificazione forestale sia articolata su tre livelli: il primo, a scala regionale, è costituito proprio dal PFR, il secondo, a scala di comprensorio, deve tradurre in modo partecipato gli obiettivi generali in strategie territoriali definite il terzo, riferito alle proprietà singole o associate, detta indicazioni puntuali sulla gestione operativa dei boschi. Si tratta in sostanza dei Piani di assestamento e utilizzazione dei patrimoni silvo-pastorali previsti dalla legge regionale n.4/1999 e dei Piani di gestione forestale, introdotti proprio col PFR. Non sono attualmente stati approvati Piani di secondo e terzo livello sul territorio compreso nel perimetro del Sito.

Gli incendi costituiscono una grave minaccia al patrimonio forestale ligure e le aree percorse dal fuoco rivestono un importante fattore di dissesto idrogeologico dovuto principalmente all'aumento del ruscellamento superficiale e alla conseguente erosione accelerata dei suoli.

Il Piano Regionale di Previsione Prevenzione e Lotta contro gli incendi boschivi (AIB - Revisione 2015 approvato con DGR n. 1540 del 29 dicembre 2015) promuove e coordina le misure volte all'organizzazione delle attività di contrasto agli incendi boschivi, in un territorio (compreso quello del sito) problematico poiché caratterizzato da condizioni climatiche, vegetazionali ed antropiche tali da rendere il rischio pressoché costante. Il potenziamento delle azioni di prevenzione e lotta attiva contro gli incendi ha fatto sì che il loro numero e l'estensione delle superfici percorse da incendio siano in costante diminuzione.

Il piano evidenzia le aree a rischio di incendio boschivo, con particolare riferimento al rapporto delle aree boscate con gli ambiti antropizzati, valutando l'incidenza dei rischi riconducibili alla presenza degli insediamenti.

Il livello di rischio è stato calcolato a livello comunale.

I comuni appartenenti al sito ricadono all'interno della classe di rischio da elevato a medio sia nel periodo estivo sia nel periodo invernale.

5. STRUTTURAZIONE DEL QUADRO AMBIENTALE

5.1 Banche dati ed informazioni disponibili

Le ripercussioni della pianificazione energetica sull'ambiente e sul patrimonio culturale sono di due diversi tipi:

- da un lato consente di raggiungere fondamentali obiettivi ambientali di scala globale con importanti ricadute a scala regionale, quali la riduzione delle emissioni di CO₂, l'incremento della produzione energetica da fonti rinnovabili e un complessivo risparmio energetico, ad esempio grazie al miglioramento dell'efficienza degli impianti o mediante l'incremento delle prestazioni energetiche degli edifici.
- dall'altro gli interventi necessari al raggiungimento di questi obiettivi di sostenibilità possono comportare pressioni sulle diverse componenti ambientali del territorio su cui vanno ad insistere le indicazioni di piano.

Al fine di meglio comprendere le complesse dinamiche che governano le relazioni tra le varie componenti ambientali e socio-economiche vengono quindi di seguito presentate le schede e i relativi approfondimenti. Per quanto riguarda i dati, occorre ricordare che la Regione Liguria si è dotata da tempo di un *Sistema informativo Regionale Ambientale (SIRAL)* costituito dall'insieme delle banche dati e informazioni, anche georiferite, di interesse ambientale e dalle funzionalità di gestione, elaborazione e fruizione connesse, finalizzate a conoscere:

- lo stato dell'ambiente ligure;
- i fattori che determinano pressione sullo stesso e l'entità delle pressioni;
- prevedere possibili scenari ambientali e consentire ai diversi livelli istituzionali la definizione di piani, programmi e interventi volti al miglioramento della qualità ambientale;
- fornire adeguata informazione a tutti i soggetti singoli o associati interessati in merito ai dati ambientali e alle misure assunte per il miglioramento ambientale;
- fornire servizi a enti locali e imprese in relazione alle competenze da esercitare, alle autorizzazioni da richiedere o agli adempimenti ambientali da assolvere;
- fornire i dati e le informazioni in ottemperanza agli obblighi comunitari e nazionali.

Inoltre, il *Geoportale* della Regione Liguria costituisce un importante servizio di consultazione e condivisione di dati e servizi territoriali: i rispettivi metadati sono conformi alla Direttiva Inspire ed al Repertorio Nazionale Dati Territoriali (RNDT).

5.2 Modelli di riferimento OCSE e AEA

Al fine di rispondere adeguatamente alle esigenze delle politiche di sviluppo sostenibile, caratterizzate da una equilibrata integrazione di fattori ambientali, sociali ed economici, gli indicatori devono necessariamente essere inseriti in una logica di sistema.

È opportuno, quindi, disporre di **un modello, descrittivo delle interazioni tra i sistemi economici, politici e sociali con le componenti ambientali**, secondo una sequenza **causa-condizione-effetto**, in modo da fornire una visione multidisciplinare e integrata dei diversi processi ambientali.

Gli indicatori vengono raggruppati ed organizzati concettualmente secondo diversi modelli di riferimento. Tali modelli cercano di organizzare la lettura degli indicatori che descrivono la situazione ambientale in una struttura capace di individuare le relazioni di causa-effetto e le attività di "risposta" che devono essere messe in atto per ottenere un cambiamento nella direzione desiderata.

Vi sono diverse organizzazioni che si occupano della messa a punto di modelli di riferimento per lo sviluppo di indicatori ambientali. Le principali sono:

- a livello internazionale l'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE) e la Commissione per lo Sviluppo Sostenibile (ONU);
- a livello comunitario l'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA) e gli Uffici Statistici della Commissione Europea (EUROSTAT).

In Italia merita particolare attenzione il lavoro prima dell'Agenzia per la Protezione Ambientale e poi dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale in relazione alle RSA (Rapporto sullo Stato dell'Ambiente) ai vari livelli territoriali.

Il processo metodologico di sviluppo della RSA (Rapporto Stato dell'Ambiente) deve analizzare i diversi modelli di riferimento per l'individuazione degli indicatori, col fine di assicurarsi che:

- le scelte operate siano coerenti con lo sviluppo raggiunto in questa materia a livello comunitario e internazionale, oltre che nazionale;
- la scelta del modello di riferimento sia la più idonea alle esigenze della realtà territoriale specifica e agli indirizzi dell'Amministrazione.

I modelli di riferimento più comunemente adottati sono:

- il modello **Pressioni, Stato, Risposte (PSR)**, sviluppato dall'OCSE;
- il modello **Driving Forces, Pressioni, Stato, Impatti e Risposte (DPSIR)**, sviluppato dall'AEA.

5.3 Modello PSR

L'OCSE ha a lungo lavorato per sviluppare indicatori ed indici che contribuiscono ad integrare economia ed ecologia nelle scelte di carattere politico-amministrativo a livello nazionale ed internazionale, da parte di pubbliche amministrazioni e di agenzie governative.

Nel 1991 il Consiglio dell'OCSE ha approvato una Raccomandazione sugli indicatori e le informazioni concernenti l'ambiente, delegando al Comitato delle Politiche Ambientali dell'OCSE di continuare a sviluppare un insieme di indicatori ambientali affidabili, leggibili, misurabili e pertinenti dal punto di vista politico.

Il gruppo dell'OCSE sullo stato dell'ambiente ha pubblicato nel 1991 un primo insieme di indicatori (*Environmental Indicators: a preliminary set*), e nel 1994 ha elaborato un quadro concettuale ed un corpo centrale di indicatori basati su un modello specifico, che fornisce una struttura per l'organizzazione e la classificazione delle informazioni e degli indicatori ambientali articolata in tre componenti.

Le tre componenti del modello di riferimento PSR si riferiscono a:

- le **Pressioni sull'ambiente**, che sono gli effetti delle diverse attività dell'uomo sull'ambiente, quali il consumo di risorse naturali e l'emissione di inquinanti per effetto di attività antropiche;
- lo **Stato dell'ambiente**, che misura la qualità delle diverse componenti ambientali (quali, ad esempio, aria, acqua, suolo);
- le **Risposte**, che sono le attività, le iniziative o anche gli standard di qualità messi in atto o definiti per il raggiungimento di obiettivi di protezione ambientale, che si possono tradurre in riduzione delle Pressioni e dunque in miglioramenti qualitativi nello Stato dell'ambiente.

Il modello si basa quindi sulla **nozione di causalità diretta**: le attività umane esercitano delle **pressioni** sull'ambiente e modificano i livelli di qualità e le quantità delle risorse naturali, determinando quindi una certa situazione ambientale (**stato**). La società risponde a questi cambiamenti adottando delle soluzioni, messe in pratica per il miglioramento della situazione ambientale in atto, quali ad esempio azioni ambientali, economiche e settoriali (**risposte della società**).

Conseguentemente vengono a crearsi tre tipologie di indicatori:

- indicatori di **Pressione**: descrivono le pressioni esercitate dall'attività umana sull'ambiente;
- indicatori di **Stato**: descrivono la qualità dell'ambiente e gli aspetti quali-quantitativi delle risorse naturali;
- indicatori di **Risposta**: si riferiscono alle azioni politiche e sociali adottate per far fronte ai problemi ambientali nell'area esaminata.

Tali componenti, e i relativi indicatori che le rappresentano, sono connesse da una **relazione logica circolare** (si veda figura seguente), secondo la quale le pressioni sull'ambiente influenzano lo stato dello stesso.

Questo, a sua volta, determina le risposte da mettere in atto per raggiungere lo standard desiderato, tramite una riduzione delle pressioni su di esso.

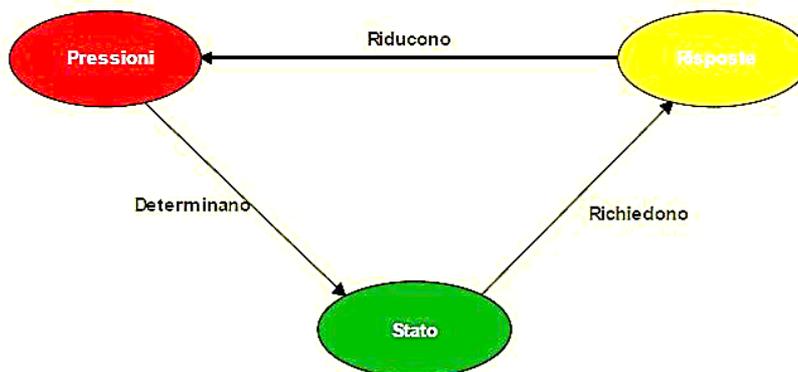


Figura 12 - Relazione logica circolare del Modello PSR - Fonte: La VAS del Ptcp della Provincia di Milano, G. Baldizzone, Franco Angeli Editore, 2001

Il sistema PSR ha il vantaggio di essere estremamente chiaro e facilmente intuibile anche da parte di utenti non esperti e di promuovere lo sviluppo della conoscenza sullo stato dell'ambiente, a tutti i livelli di utenza, sulle principali interazioni tra sistema antropico e sistema naturale. La distinzione degli indicatori secondo le categorie *Pressioni*, *Stato* e *Risposta* permette di rappresentare realtà complesse e articolate secondo una quantificazione dei fenomeni (*Pressioni*), degli effetti sui parametri di qualità ambientale (*Stato*) e delle politiche esercitate dall'Amministrazione sui fenomeni (*Risposte*). L'esperienza dell'OCSE ha confermato la solidità di questo modello, attraverso la constatazione della produzione di un vasto numero di documenti sullo stato dell'ambiente riferiti a tale metodo.

5.4 Modello DPSIR

Il modello **DPSIR**, sviluppato dalla AEA (Agenzia Europea per l'Ambiente), costituisce di fatto un'evoluzione del precedente, ottenuta scorporando dalla componente "*Pressioni*" la quantificazione dei fenomeni che le generano (*driving forces*) e dalla componente "*Stato*" gli effetti indotti dalle pressioni (*impatti*).

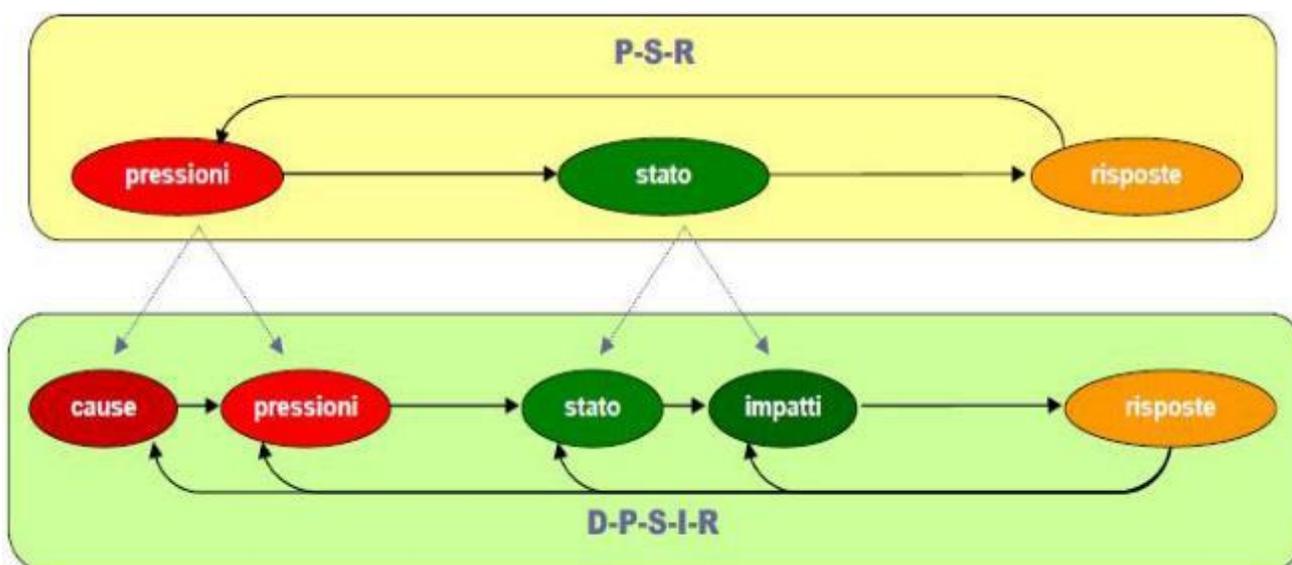


Figura 13 - Passaggio dal modello PSR al modello DPSIR - Fonte: La VAS del Ptcp della Provincia di Milano, G. Baldizzone, Franco Angeli Editore, 2001

Il modello **DPSIR** presenta quindi i seguenti cinque elementi:

- le **Driving forces (cause generatrici primarie o anche determinanti)** rappresentano il ruolo dei settori economici e produttivi come cause primarie di alterazione degli equilibri ambientali. Spesso si riferiscono ad attività e comportamenti antropici derivanti da bisogni individuali, sociali ed economici, stili di vita, processi economici, produttivi e di consumo che originano pressioni sull'ambiente;
- le **Pressioni sull'ambiente** sono, come nel modello *PSR*, gli effetti delle diverse attività antropiche sull'ambiente, quali ad esempio il consumo di risorse naturali e l'emissione di inquinanti nell'ambiente;
- la distinzione tra **Stato dell'ambiente** e **Impatti sull'ambiente** permette un approfondimento ulteriore dei rapporti di causa ed effetto all'interno dell'elemento *Stato*. Nel modello *DPSIR* si separa infatti la descrizione della qualità dell'ambiente e delle risorse (**Stato**), dalla descrizione dei cambiamenti significativi indotti (**Impatti**), che vanno intesi come alterazioni prodotte dalle azioni antropiche negli ecosistemi e nella biodiversità, nella salute pubblica e nella disponibilità di risorse;
- le **Risposte** sono, come nel modello *PSR*, le politiche, i piani, gli obiettivi e gli atti normativi messi in atto da soggetti pubblici per il raggiungimento degli obiettivi di protezione ambientale. Le *Risposte* svolgono un'azione di regolazione delle *Driving Forces*, riducono le *Pressioni*, migliorano lo *Stato* dell'ambiente e mitigano gli *Impatti*.

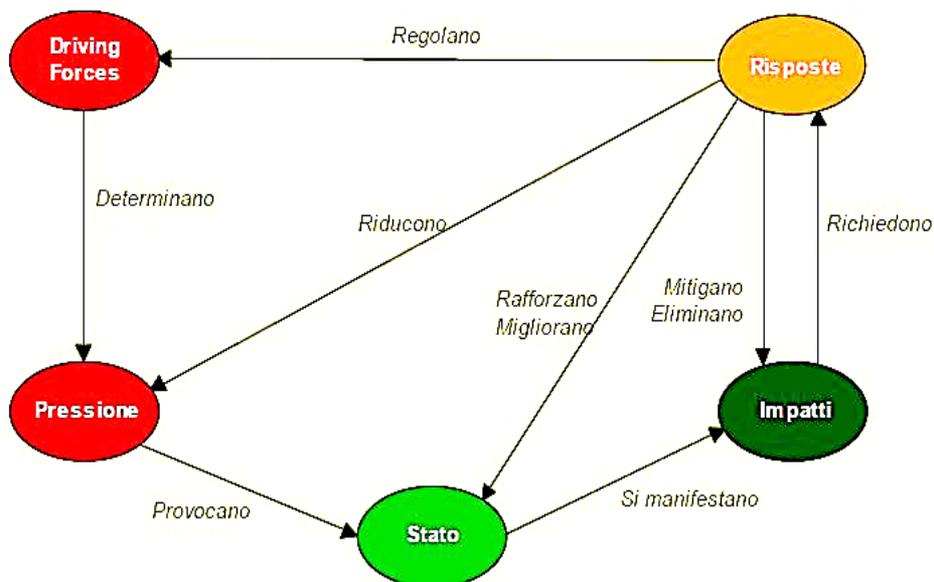


Figura 14 - Relazioni causa-effetto e catene domanda-risposta del modello *DPSIR* - Fonte: La VAS del PTCP della Provincia di Milano, G.Baldizzone, Franco Angeli Editore, 2001

Il modello *DPSIR* presenta un maggior livello di complessità rispetto al modello *PSR*: la distinzione tra *Driving Forces* e *Pressioni* e tra *Stato* e *Impatto* rende meno immediata la comprensione del significato e dell'operatività dell'indicatore e più difficoltoso e opinabile il suo riferimento alla componente del modello. Secondo tale modello, infatti, gli sviluppi di natura economica e sociale (*Determinanti*) esercitano *Pressioni*, che producono alterazioni sulla qualità e quantità (*Stato*) dell'ambiente e delle risorse naturali.

L'alterazione delle condizioni ambientali determina degli *Impatti* sulla salute umana, sugli ecosistemi e sull'economia, che richiedono *Risposte* da parte della società. Le azioni di risposta possono avere una ricaduta diretta su qualsiasi elemento del sistema: determinanti, attraverso interventi strutturali:

- sulle pressioni, attraverso interventi prescrittivi/tecnologici;
- sullo stato, attraverso azioni di bonifica;
- sugli impatti, attraverso la compensazione economica del danno.

In senso più generale, i vari elementi del modello costituiscono i nodi di un percorso circolare di politica ambientale che comprende la percezione dei problemi, la formulazione dei provvedimenti politici, il monitoraggio dell'ambiente e la valutazione dell'efficacia dei provvedimenti adottati.

Per lo schema DPSIR esiste **una relazione di tipo causa-effetto tra le diverse categorie del modello, ma l'innovazione consiste nel considerare la categoria *risposta retroattiva***. Infatti, le *risposte* che la società predispone possono agire indipendentemente sui fattori generativi *l'impatto*, sulle *pressioni*, sullo *stato* dell'ambiente e sugli *impatti*.

Il *framework* predisposto da EEA prefigura un sistema di indicatori decisamente mirati, in grado di permettere al decisore politico di agire puntualmente mediante azioni efficaci su ogni attività che genera un impatto sull'ambiente.

Per descrivere, attraverso l'applicazione del modello DPSIR, i rapporti tra attività umane e ambiente e i complessi meccanismi di azione e reazione che li caratterizzano, è necessario partire dalla conoscenza degli aspetti economici, sociali e ambientali del contesto considerato.

Gli indicatori utilizzati per descrivere ciascuna fase del modello sono quindi i seguenti:

- Indicatori di *Determinanti*: individuano gli sviluppi sociali, demografici ed economici nella società e i corrispondenti cambiamenti negli stili di vita, nei livelli di consumo e di produzione complessivi. I determinanti sono la crescita della popolazione, i fabbisogni e le attività degli individui. Questi provocano cambiamenti nei livelli complessivi di produzione e nei consumi. Attraverso questi cambiamenti i determinanti esplicano pressione sull'ambiente;
- Indicatori di *Pressione*: individuano le emissioni di sostanze, di agenti fisici e biologici, l'uso delle risorse e l'uso del terreno. Le pressioni esercitate dalla società sono trasportate o trasformate in una quantità di processi naturali fino a manifestarsi con cambiamenti delle condizioni ambientali. Esempi di indicatori di pressione sono le emissioni di anidride carbonica per settori, l'uso di rocce o di sabbie per costruzioni e la quantità di terreno usato per le strade;
- Indicatori di *Stato*: gli indicatori di stato danno una descrizione quantitativa e qualitativa dei fenomeni fisici (come ad esempio la temperatura), biologici (come la quantità di pesci in uno specchio d'acqua), e chimici (ad esempio la concentrazione di anidride carbonica in atmosfera) in una certa area. Gli indicatori di stato possono, ad esempio, descrivere lo stato delle foreste e della natura presente, la concentrazione di fosforo e zolfo in un lago oppure il livello di rumore nelle vicinanze di un aeroporto;
- Indicatori di *Impatto*: a causa delle pressioni sull'ambiente lo stato dell'ambiente cambia. Tali cambiamenti hanno poi impatti sulle funzioni sociali ed economiche legate all'ambiente, quali la fornitura di adeguate condizioni di salute, la disponibilità di risorse e la biodiversità. Gli indicatori di impatto sono usati per descrivere tali impatti;
- Indicatori di *Risposta*: gli indicatori di risposta si riferiscono alle risposte date da gruppi sociali (o da individui), così come ai tentativi governativi di evitare, compensare mitigare o adattarsi ai cambiamenti nello stato dell'ambiente. Ad alcune di queste risposte si può far riferimento come a forze guida negative, poiché esse tendono a re-indirizzare i trend prevalenti nel consumo e nella produzione. Altre risposte hanno come obiettivo quello di elevare l'efficienza dei processi e la qualità dei prodotti attraverso l'uso e lo sviluppo di tecnologie pulite. Esempi di indicatori di risposta sono la percentuale di auto con marmitta catalitica e quella di rifiuti riciclati.

Il modello DPSIR è un modello molto accurato e, proprio per questo, anche più difficile da implementare per la scarsità di dati e di conseguenza di indicatori presenti nelle banche dati territoriali e ambientali.

Lo sforzo che le Amministrazioni dei vari livelli attualmente stanno facendo è quello di popolare di indicatori il modello. Dato che il DPSIR è adottato sia a livello europeo che a livello nazionale e che risulta essere il sistema di riferimento utilizzato dalla Regione Liguria per le sue periodiche Relazioni sullo Stato dell'Ambiente, è logico adottarlo anche per la VAS del PEAR.

5.5 Strutturazione della documentazione della VAS del PEAR

Sulla base dei modelli sopra descritti è possibile strutturare una suddivisione tematica del Rapporto Ambientale di VAS come segue:

<i>Principali contenuti</i>	<i>Modello DPSIR</i>	<i>Modello PSR</i>
Fattori demografici e socioeconomici	Determinanti	Pressioni
Insedimenti Urbani		
Agricoltura		
Turismo		
Trasporti		
Energia		
Rifiuti	Pressioni	Pressioni
Prelievi idrici e acque reflue		
Agenti fisici: inquinamento acustico		
Agenti fisici: emissioni atmosferiche		
Agenti fisici: inquinamento elettromagnetico		
Agenti fisici: inquinamento luminoso		
Altri fattori di pressione: siti contaminati e aziende RIR	Stato	Stato
Suolo, sottosuolo, aspetti idrogeologici		
Acque superficiali e sotterranee		
Aria e fattori climatici		
Biodiversità (flora e fauna)		
Paesaggio naturale, antropico e beni storico-culturali		
Determinazione degli impatti declinati per singola tecnologia	Impatti	Pressioni
Determinazione delle Risposte in relazione alle specifiche Azioni del PEAR	Risposte	Risposte

Tabella 3 - Suddivisione tematica dei contenuti del Rapporto Ambientale

Il modello adottato dalla Regione Liguria per le sue banche dati è impostato sugli indicatori DPSIR.

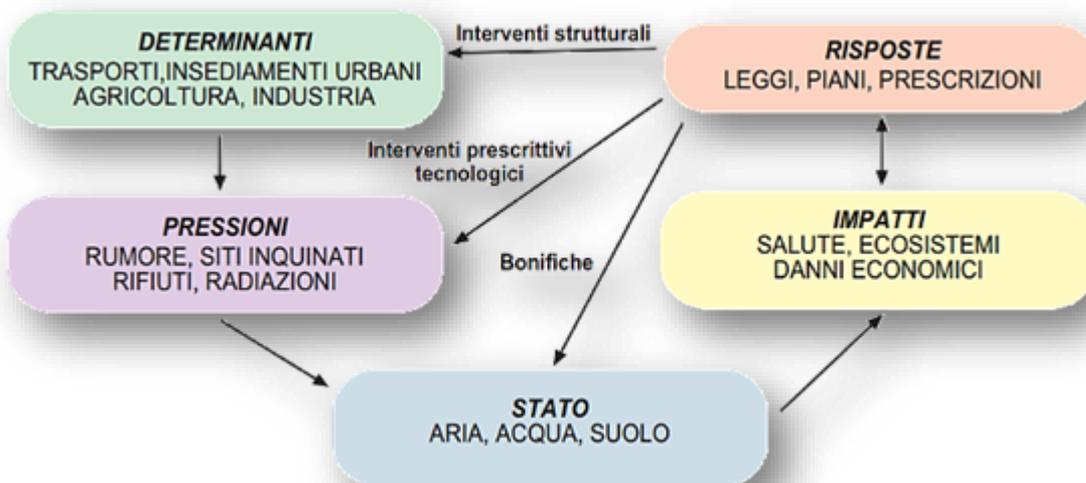


Figura 15 - Modello DPSIR – Fonte EEA (European Environment Agency)

Nello schema seguente è anche sintetizzato l'approccio relazionale tra i vari elementi.

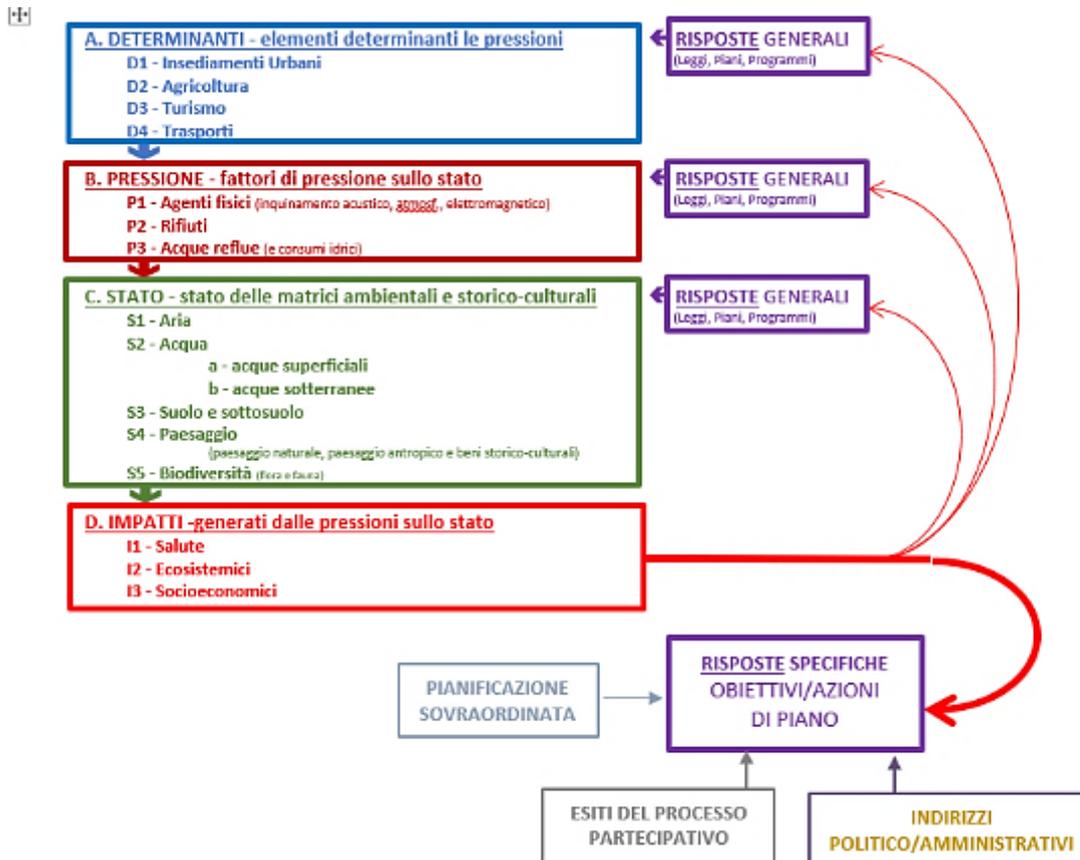


Figura 16 - Applicazione del Modello DPSIR alla struttura e agli output documentali di un generico Piano/Programma (Fonte: elaborazione da "R.A. PSR – Regione Valle d'Aosta" – 2011 – Baldizzone, Rega, Spaziante)

Occorre ricordare che la suddivisione in tematiche comporta sempre delle semplificazioni, dovendosi adattare alle situazioni specifiche territoriali e ambientali. Inoltre, certi elementi devono essere accorpati a quelli principali anche se appartenenti modellisticamente ad altri settori.

Per la descrizione dello stato dell'ambiente sono state consultate le banche dati e informazioni ambientali sviluppate da Regione e ARPAL (Agenzia regionale per la protezione dell'ambiente ligure), tra cui il sistema informativo di governo del comparto aria, il sistema informativo dei dati ambientali marini (SISEA), i sistemi informativi a supporto dell'osservatorio permanente corpi idrici e dell'osservatorio sui rifiuti, il sistema informativo regionale idrogeologico (SIRID).

Inoltre, si è fatto ampio riferimento:

- alla **Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2021 (RSA)**, prodotta annualmente, che fornisce un quadro sintetico sullo stato dell'ecosistema e che fotografa la situazione ligure in rapporto agli obiettivi di qualità ambientale fissati a livello normativo o di pianificazione settoriale.
- al recente **Rapporto Ambientale del Piano Territoriale Regionale** che ha operato un'importante opera di sintesi della grande mole di dati ambientali presenti nelle banche dati regionali.

A prescindere dalla suddivisione in tematiche, viene presentata come prima quella relativa all'ENERGIA, al fine di meglio inquadrare l'oggetto di questo Rapporto Ambientale

<p>A. Energia B. Fattori demografici e socioeconomici C. Insediamenti urbani D. Agricoltura E. Turismo F. Trasporti</p>	<p><u>DETERMINANTI</u> <u>elementi determinanti le pressioni</u></p>
<p>G. Rifiuti H. Prelievi idrici e acque reflue I. Inquinamento acustico J. Emissioni in atmosfera K. Inquinamento elettromagnetico L. Inquinamento luminoso M. Siti contaminati</p>	<p><u>PRESSIONE</u> <u>fattori di pressione sullo stato</u></p>
<p>N. Aziende R.I.R.</p>	
<p>O. Suolo, sottosuolo, aspetti idrogeologici P. Acque superficiali e sotterranee Q. Aria e fattori climatici R. Biodiversità S. Paesaggio</p>	<p><u>STATO</u> <u>stato delle matrici ambientali e storico-culturali</u></p>

Tabella 4 – Contenuti del quadro conoscitivo del Rapporto Ambientale

6. SCHEDE AMBIENTALI

6.1 Energia

QUADRO GENERALE

- La Liguria si caratterizza per essere **un territorio di passaggio di combustibili** come conseguenza delle attività portuali e per il fatto di essere una regione transfrontaliera.
- Altra peculiarità ligure è rappresentata dalla **grande superficie boscata, pari al 65 % del territorio, che costituisce un enorme polmone fissatore di CO₂ ma anche un vasto potenziale energetico rinnovabile e sostenibile.**
- Analizzando le **emissioni di CO₂** dovute ai consumi finali di energia emergono i settori maggiormente interessati:
 - **trasporti,**
 - **industria,**
 - **riscaldamento domestico.**
- Dal monitoraggio realizzato annualmente dal GSE del grado di raggiungimento degli obiettivi della Regione Liguria sulle fonti rinnovabili, (calcolato secondo i criteri del **D.M. 15 marzo 2012 - Decreto Burden Sharing**) emerge che **la quota dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili AL 2020 è pari al 7,9%, inferiore alla previsione del decreto (14,1%).**
- I principali **macro-obiettivi del PEAR 2014-20** erano così sintetizzabili:
 - **diffusione delle fonti rinnovabili** (elettriche e termiche) ed il loro **inserimento in reti di distribuzione "intelligenti" (smart grid),**
 - **promozione dell'efficienza energetica** (in particolare nei settori residenziale, terziario pubblico e privato, illuminazione pubblica, imprese e cicli produttivi),
 - **sostegno alla competitività del sistema produttivo** regionale e informazione dei cittadini e formazione degli operatori sui temi energetici.
- Il PEAR 2014-2020 delineava inoltre i **target da conseguire al 2020**, a partire della **quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili attribuita alla Regione Liguria dal DM15/03/2012 (Burden Sharing) fissato al 14,1%.**
- La Regione Liguria promuoveva inoltre **bandi di finanziamento per lo sviluppo delle fonti rinnovabili** mentre sul fronte dell'efficienza energetica provveduto alla stesura di **regolamenti attuativi sul tema del risparmio energetico** i cui risultati potranno essere verificati nei prossimi anni.
- Dal punto di vista ambientale riveste particolare importanza la tematica degli **aspetti energetici nelle aree portuali**. A partire dal 2019 sono stati redatti dalle Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale ed Orientale i Documenti di Pianificazione Energetico Ambientale del Sistema Portuale, che riportano le relative Carbon Footprint e la pianificazione di interventi per la riduzione delle emissioni in ambito portuale.

RA / DPSIR

Modello DPSIR	Determinante (cause generatrici primarie)
---------------	---

Piani e programmi di riferimento

Livello	Piano/Programma
Europeo	Piano "REPowerEU" (2022)
Nazionale	Piano Nazionale Integrato Energia e Clima 2021-30 (2020) in attuazione del Regolamento UE sulla Governance dell'Energia e dell'Azione per il Clima
	PTE - Piano per la Transizione Ecologica
	PNRR - Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza
Regionale	PEAR - Piano Energetico Ambientale 2014-2020

Principali fonti dei dati e approfondimenti

- PEAR - Piano energetico ambientale 2014-2020
- Elaborazioni specifiche per il nuovo PEAR
- DEASP, Documento Energetico Ambientale Sistema Portuale
- Relazione sullo Stato dell'Ambiente Regione Liguria - RSA, 2021

APPROFONDIMENTI

6.1.1 BILANCIO ENERGETICO REGIONALE 2016

Il Bilancio Energetico Regionale (BER) rappresenta lo strumento che consente di ottenere una visione globale dei flussi energetici entro i confini esaminati e della tipologia delle fonti energetiche impiegate, fornendo una fotografia dello stato dell'unità territoriale analizzata per un anno di riferimento in termini quantitativi. Il BER offre la raffigurazione del percorso seguito dalle varie fonti energetiche a partire dalla produzione e/o importazione fino all'utilizzazione finale, attraverso le loro trasformazioni.

La Regione Liguria è dotata di un proprio Sistema Informativo Regionale Ambientale, nell'ambito del quale è presente l'applicativo per il governo dei dati ambientali ed energetici *E²Gov* (Energy & Environmental Governance), che contiene al suo interno i modelli per la realizzazione dell'inventario delle emissioni e del bilancio energetico di livello regionale, provinciale e locale.

In particolare, attraverso appositi moduli il sistema consente la realizzazione di svariate applicazioni tra cui:

- rappresentazione dei dati secondo il modello DPSIR (Determinanti-Pressioni-Stato-Impatto-Risposte) dell'Agenzia Europea dell'Ambiente;
- predisposizione degli indicatori di supporto alla Relazione sullo Stato dell'Ambiente;
- realizzazione di inventari delle emissioni degli inquinanti dell'aria, dell'acqua e del suolo e di catasti delle sorgenti del rumore e delle radiazioni elettromagnetiche;
- realizzazione di Bilanci energetici;
- valutazioni energetiche ed ambientali in specifici settori (trasporti, vegetazione, allevamenti, incendi forestali).

Il sistema può essere applicato a più scale territoriali (nazionale, regionale, provinciale, comunale) e per differenti anni e consente l'aggregazione e la disaggregazione dei dati tra i differenti livelli.

In particolare, l'applicativo *E²Gov* contiene i seguenti componenti:

- *Data Manager*, che gestisce i dati di base per il governo dell'energia e dell'ambiente (inclusi dati di produzione e consumi energetici oltre a dati significativi relativi ad impianti autorizzati);
- *DPSIR*, modello per l'elaborazione di indicatori secondo lo schema DPSIR;
- *Emissions*, modello per la valutazione delle emissioni di inquinanti dell'aria, dell'acqua e del suolo e la valutazione del rumore e delle radiazioni elettromagnetiche;
- *Energy*, modello per la valutazione del bilancio energetico;
- *Disaggregations*, modello per la disaggregazione spaziale (su reticoli o altre strutture geometriche) e temporale (su base mensile, giornaliera ed oraria) dei dati di base, delle emissioni e delle variabili del bilancio energetico;
- *Uncertainty*, modello per la valutazione dell'incertezza dei dati;
- *Projections*, modello per la proiezione dei dati di base, delle emissioni e delle variabili energetiche.

Sono inoltre disponibili i seguenti plug-in al sistema:

- *Road* per la valutazione dei determinanti, dei consumi energetici e delle emissioni da trasporti stradali;
- *Airport* per la valutazione dei determinanti, dei consumi energetici e delle emissioni da aeroporti e linee di navigazione aeree;
- *Port* per la valutazione dei determinanti, dei consumi energetici e delle emissioni da porti e linee di navigazione;
- *Fire* per la valutazione delle emissioni da incendi forestali;
- *Forest* per la valutazione delle emissioni dalla vegetazione;
- *Livestock* per la valutazione delle emissioni da allevamenti di bestiame;
- *Landfill* per la valutazione delle emissioni da discariche di rifiuti;
- *Speciation* per la speciazione delle emissioni di inquinanti dell'aria, dell'acqua e del suolo.

L'applicativo *E²Gov* produce bilanci energetici e bilanci delle emissioni di anidride carbonica, nonché proiezioni su base regionale, provinciale e comunale.

Le fonti energetiche trattate sono classificate in due categorie:

1. fonti energetiche primarie: carbone, combustibili vegetali, carbone per cokeria, rifiuti industriali, petrolio greggio, gas naturale, biogas, energia idroelettrica, energia fotovoltaica, energia eolica,

energia solare;

- fonti energetiche secondarie: prodotti da carbone non energetico, coke da cokeria, olio combustibile, gasolio, kerosene, nafta, benzina, derivati del petrolio, prodotti petroliferi non energetici, GPL, gas di cokeria, gas di altoforno, gas di raffineria, energia elettrica, calore.

Al fine di analizzare la situazione energetica regionale complessiva, il Piano fa riferimento al Bilancio Energetico di Sintesi più aggiornato a disposizione su *E²Gov*, relativo all'anno 2016 (si veda tabella seguente).

MACRO SETTORE	SETTORE	Combustibili solidi	Combustibili liquidi	Combustibili gassosi	Fonti rinnovabili	Calore	Energia elettrica	TOTALE
Produzioni		0	0	0	145			145
Saldo import-export		793	3.026	1.204	127	0	-1	5.148
Bunkeraggi internazionali		0	-1.451	0	0	0	0	-1.451
Variazione delle scorte		93	0	0	0	0	0	93
Disponibilità interna lorda		885	1.575	1.204	271	0	-1	3.934
Settori di Trasformazione	Ingressi	-1.178	-976	-425	-100			-2.679
	Centrali elettriche	-841	-3	-425	-84			-1.353
	Cokerie	-337	0	0	0			-337
	Raffinerie di petrolio	0	-973	0	0			-973
	Altri impianti	0	0	0	-16			-16
	Uscite	328	992	0	0	37	55	1.915
	Centrali elettriche						558	558
	Cokerie	328						328
	Raffinerie di petrolio		992					992
	Altri impianti	0	0	0				0
Consumi e perdite del settore energia	Trasferimenti	-304	-1	-226	-64	-37	-558	
	Energia elettrica	-297	-1	-212	-47		-558	
	Calore	-7	0	-14	-16	-37		
	Altro	0	0	0			0	
	Consumi e perdite del settore energia	-36	-22	-9	-1	-7	-48	-123
	Disponibilità interna	0	-1.569	-769	-171	-29	-508	-3.046
	Consumi finali	0	-1.564	-769	-171	-29	-508	-3.041
Consumi finali	Usi non energetici	0	-5	0	0		0	-5
	Industria	0	0	-178	0	-9	-111	-299
	Manifatturiera di base	0	0	-7	0	-5	-2	-14
	Manifatturiera non di base	0	0	-171	0	-4	-109	-285
	Trasporti	0	-1.441	-9	-28	0	-39	-1.518
	Trasporti su strada	0	-895	-9	-28	0	0	-933
	Altre modalità di trasporto	0	-546	0	0	0	-39	-586
	Altri settori	0	-122	-582	-142	-20	-358	-1.224
	Agricoltura e pesca	0	-31	-10	0	0	-3	-45
	Residenziale	0	-75	-462	-141	-12	-146	-835
Terziario e P.A.	0	-17	-110	-1	-8	-208	-345	

NOTA METODOLOGICA (1) Nel bilancio regionale sono state contabilizzate in forma dettagliata le quantità importate ed esportate in Regione, mediante indagini dirette presso il Porto Petroli, il terminale GNL, TERNA, SNAM ed altri operatori. Con riferimento all'energia elettrica il relativo saldo import-export è quantificato in base al surplus di produzione elettrica rispetto ai consumi elettrici (comprese le perdite) in Regione. (2) I consumi finali non comprendono i consumi relativi alla navigazione in acque nazionali ed al trasporto aereo, tradizionalmente inclusi nei Bunkeraggi.

Tabella 5 - Bilancio Energetico Regione Liguria[ktep]. BER 2016. Fonte: E²Gov - Sistema Inf. Regionale Ambientale.

Il Bilancio Energetico di Sintesi ricavato a partire dai dati del Sistema Informativo Regionale Ambientale consente di illustrare alcune considerazioni sul profilo energetico del territorio ligure per l'anno di riferimento 2016. Per quanto riguarda la situazione delle fonti rinnovabili di energia si rimanda a considerazioni specifiche del capitolo ad esse dedicato.

Dall'analisi del BER 2016 emerge quanto segue:

- la disponibilità lorda complessiva di energia primaria nel territorio ligure è stata per l'anno considerato pari a 3.934 ktep ed i consumi finali per usi energetici sono stati pari a 3.041 ktep. La Liguria mantiene una funzione di importante porta d'ingresso per le importazioni di energia nazionali che contraddistingue l'assetto energetico della regione da diversi decenni;
- la regione rimane un punto strategico di ingresso e transito per l'energia importata in Italia ed in Europa, in particolare di petrolio, di cui la stragrande maggioranza non rimane in regione bensì viene ri-esportata;

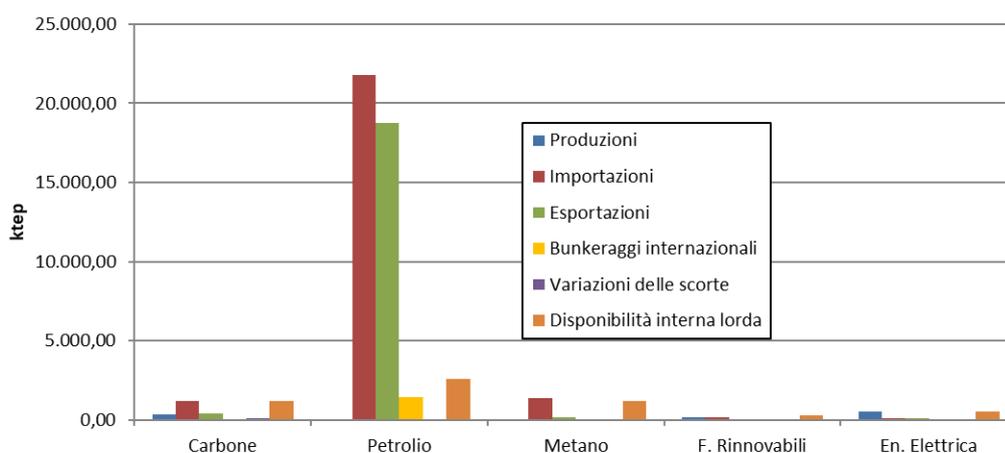


Figura 17 - Import/Export e transito di energia per la Liguria - Anno 2016.

- oltre il 90% dell'energia elettrica prodotta in regione (508 ktep su 558 ktep prodotti) viene effettivamente consumata all'interno del territorio regionale; 1 ktep viene importato da fuori regione e 48 ktep sono imputabili ad autoconsumi e perdite del settore elettrico. Si rileva come la produzione di energia elettrica sia passata dai 960 ktep del 2011 ai 558 ktep del 2016, come risultato del progressivo processo di dismissione delle centrali termoelettriche tradizionali presenti sul territorio regionale;

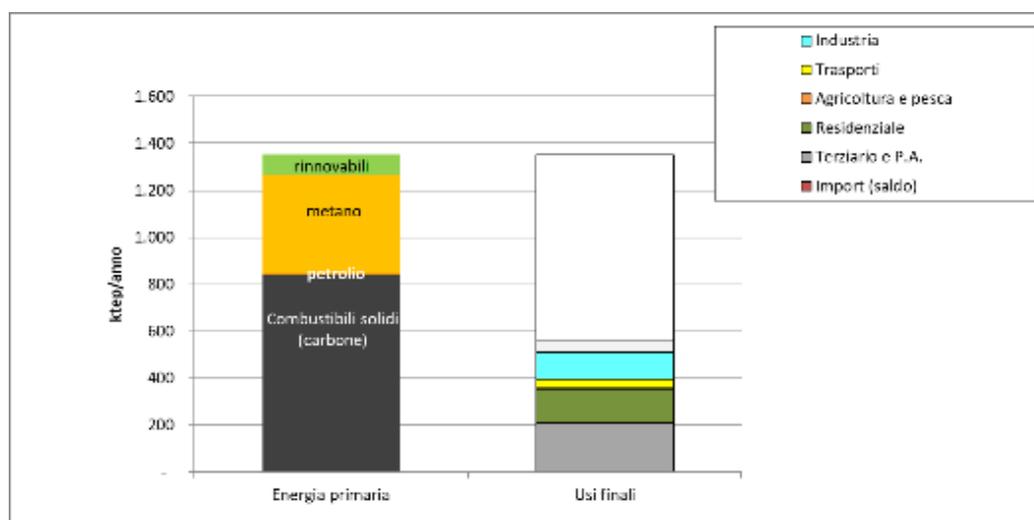


Figura 18 - Mix di generazione dell'energia elettrica per fonte e usi finali - Liguria - Anno 2016.

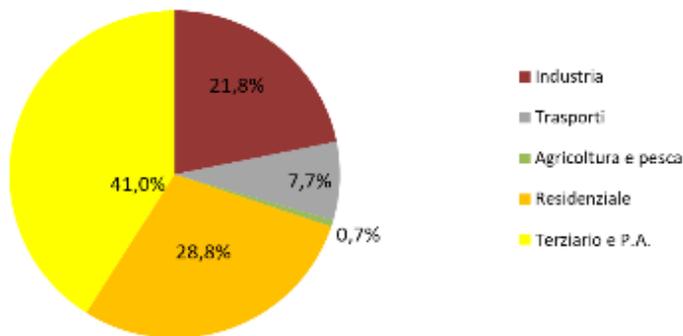


Figura 19 – Usi finali interni di energia elettrica – Liguria - Anno 2016.

- il comparto delle trasformazioni è stato caratterizzato negli anni da una riduzione netta dello sfruttamento dei prodotti petroliferi e dei combustibili solidi a favore dei combustibili gassosi e, come già anticipato, da una progressiva riduzione della produzione di energia elettrica. Per l'aggiornamento della produzione di energia elettrica regionale si veda Capitolo 3.4.1.

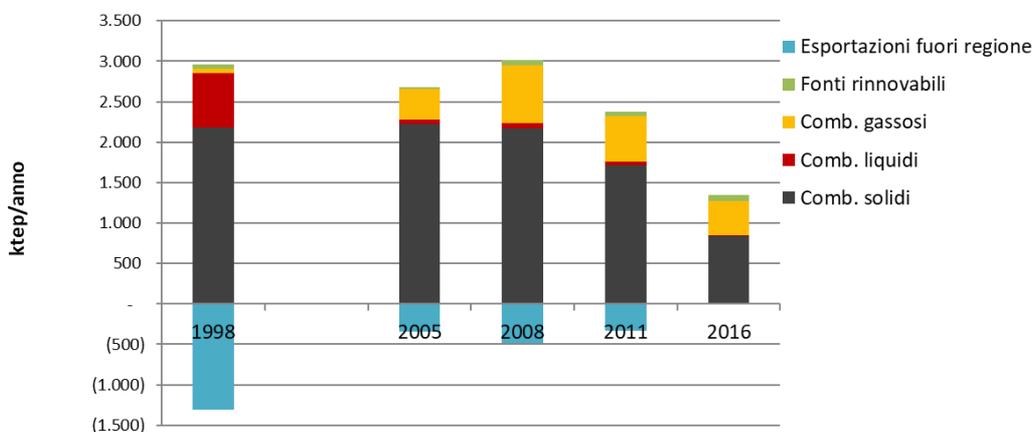


Figura 20 – Mix di generazione dell'energia elettrica – Liguria Anni 1998, 2005, 2008, 2011 e 2016.

L'analisi del Bilancio Energetico consente inoltre alcune considerazioni relative ai consumi finali di energia:

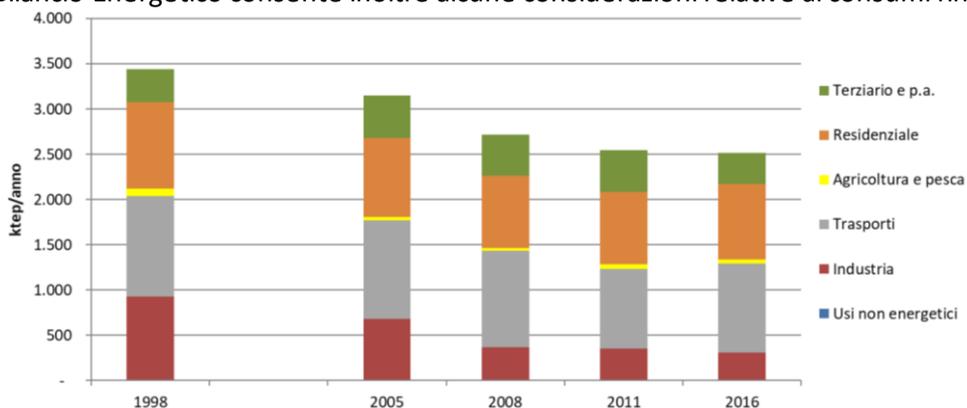


Figura 21 – Impieghi finali di energia per settore – Liguria - Anni 1998, 2005, 2008, 2011 e 2016.

Nota: * Sono esclusi i consumi della navigazione marittima interna, che non erano quantificati nelle precedenti versioni del BER
 **Le serie storiche non sono confrontabili in relazione ai consumi di legna che sono stati calcolati con metodologie differenti per i diversi anni e che verranno armonizzati nel proseguo delle attività

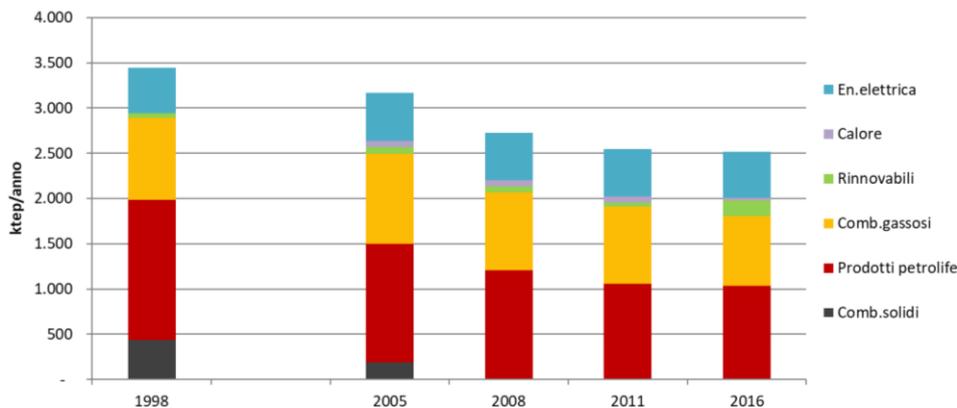


Figura 22 – Impieghi finali di energia per fonte – Liguria - Anni 1998, 2005, 2008, 2011 e 2016.

Nota: * Sono esclusi i consumi della navigazione marittima interna, che non erano quantificati nelle precedenti versioni del BER

**Le serie storiche non sono confrontabili in relazione ai consumi di legna che sono stati calcolati con metodologie differenti per i diversi anni e che verranno armonizzati nel proseguo delle attività

- i consumi energetici finali nel 2016 restano sostanzialmente stabili rispetto a quelli del 2011. Sono infatti pari a 2.510 ktep (per tutti i settori esclusa la navigazione marittima) contro i corrispondenti 2.547 ktep del 2011. Ai fini della rappresentazione delle serie storiche la navigazione marittima interna non è stata tenuta in considerazione in quanto non compariva nelle precedenti versioni del Bilancio Energetico Regionale;

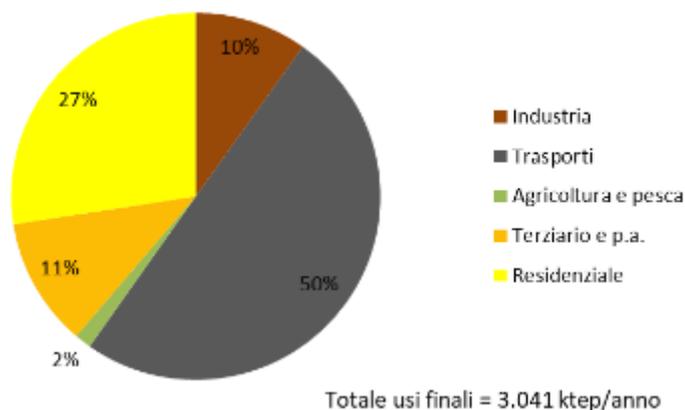


Figura 23 – Consumi finali di energia per settore – Regione Liguria Anno 2016.

- al **settore civile** viene attribuita una quota pari a circa il 38% dei consumi finali di energia in diminuzione rispetto al 50% registrato nel 2011; il **settore dei trasporti** incide invece per ben il 50% circa dei consumi finali, considerando anche i consumi per la navigazione marittima interna³; tale settore resta fortemente dipendente dal sistema nazionale e risulta pertanto in larga parte *al di fuori del controllo delle autorità territoriali della Regione*: in Liguria, attraverso il sistema portuale, il sistema ferroviario ed il sistema autostradale, transita infatti una quota significativa del traffico merci nazionale. La parte di questa funzione assolta via terra penalizza la mobilità ligure ed ha effetti rilevanti sulla qualità dell'aria, come già evidenziato nel PEAR 2014-2020.

Dal confronto con la media italiana (pro capite) inoltre emerge quanto segue:

- il consumo di fonte primaria è allineato a quello medio italiano;
- la quota di combustibili solidi, legata alle trasformazioni energetiche, rimane nel 2016 alta, di molto superiore alla media italiana;
- il contributo delle fonti rinnovabili rimane poco incisivo e decisamente inferiore alla media italiana.

³ i consumi della navigazione marittima interna non erano quantificati nelle precedenti versioni del BER

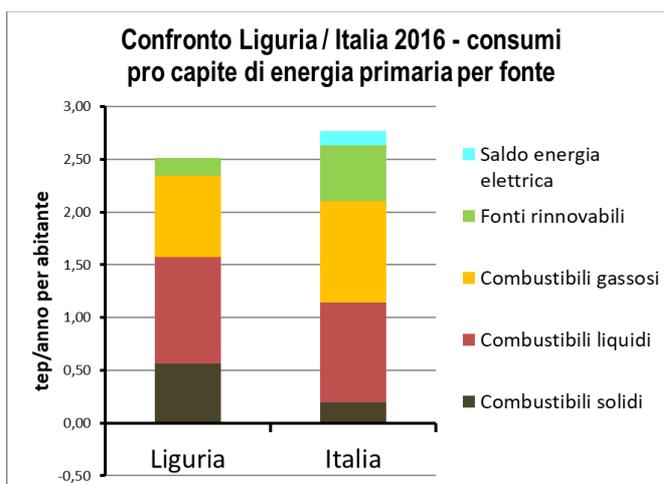


Figura 24 - Consumi pro capite di energia primaria per fonte – Confronto Liguria/ Italia – Anno 2016.

Si riporta nel grafico seguente l'incidenza sulle emissioni di anidride carbonica di ciascuna fonte o vettore energetico, correlata al Bilancio Energetico Regionale 2016. Le emissioni vengono calcolate secondo l'approccio standard IPCC e sono pertanto riferite ai soli consumi finali di energia sul territorio regionale ("approccio territoriale"). Pertanto, non vengono conteggiate le emissioni di CO₂ riferite all'energia elettrica generata, ma non consumata in regione, in quanto esportata e quelle associabili agli usi non-energetici (produzione lubrificanti, concimi, materie plastiche e fibre sintetiche).

Non vengono inoltre tenute in considerazione le emissioni in atmosfera degli altri gas climalteranti, in particolare le perdite di gas metano nell'industria (energetica e non) e da rifiuti e le emissioni generate in agricoltura sia di metano che di ossido di azoto.

Il vettore energetico che nel 2016 genera la quota maggiore di emissioni di CO₂ è il Diesel Gasolio Motori (25%), seguito dal gas metano e dall'energia elettrica (21%).

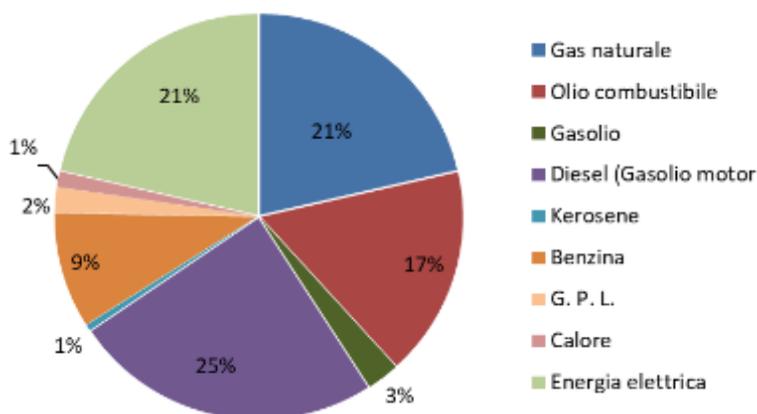


Figura 25 – Emissioni di CO₂ per fonte/vettore energetico⁴. Anno 2016.

Per quanto riguarda le emissioni per settore, nel 2016 la maggiore quota delle emissioni di CO₂ è relativa al settore trasporti seguito da quello domestico. Si conferma la contrazione del settore industriale, già significativa tra il 2005 ed il 2008.

Sebbene, come descritto in precedenza, i consumi finali si siano mantenuti sostanzialmente stabili tra il 2011 ed il 2016, il totale delle emissioni di CO₂ (al netto del settore navigazione marittima interna che nella rappresentazione delle serie storiche non è stata tenuta in considerazione in quanto non compariva nelle precedenti versioni del Bilancio Energetico Regionale) subisce una contrazione passando da 8.225.115 tCO₂

⁴ Il grafico presenta il totale delle emissioni di CO₂ al 2016, compreso il settore della navigazione marittima interna.

del 2011 a 6.921.397 tCO₂ nel 2016 (-16%). Tale diminuzione delle emissioni è imputabile principalmente alla crescita delle rinnovabili, che presentano un fattore di emissione di CO₂ pari a 0, per la copertura dei consumi finali (si veda figura seguente).

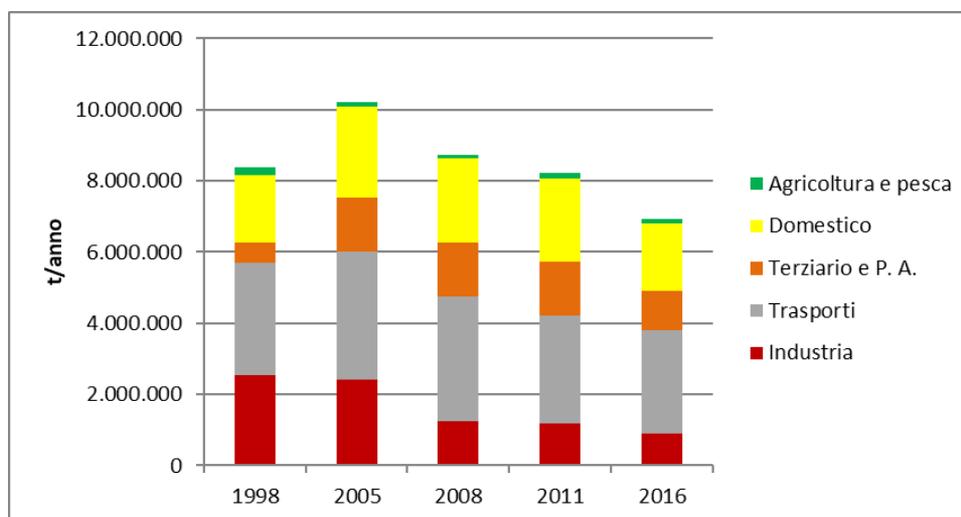


Figura 26 – Emissioni di CO₂ dei consumi energetici per settore – Liguria – Anni 1998, 2005, 2008, 2011 e 2016.

Nota: * Sono esclusi i consumi della navigazione marittima interna, che non erano quantificati nelle precedenti versioni del BER

**Le serie storiche non sono confrontabili in relazione ai consumi di legna che sono stati calcolati con metodologie differenti per i diversi anni e che verranno armonizzati nel proseguo delle attività

6.1.2 BILANCIO ENERGETICO REGIONALE ENEA 2020

Al fine di aggiornare il quadro conoscitivo della situazione energetica regionale, la Regione Liguria si è avvalsa della collaborazione di ENEA, che ha provveduto a redigere il Bilancio Energetico Regionale 2020.

Il Bilancio Energetico Regionale 2020 è stato redatto sulla base della metodologia sviluppata da ENEA a partire da dati e informazioni derivanti dalle principali fonti statistiche disponibili e con il contributo delle Regioni per eventuali dati nella loro disponibilità.

In particolare, le principali fonti statistiche utilizzate sono:

1. Ministero dello Sviluppo Economico (MiSE, ora Ministero delle imprese e del made in Italy (MIMIT)):
 - Bilancio energetico nazionale, metodologia EUROSTAT,
 - Ricerca e produzione idrocarburi liquidi e gassosi,
 - Bilancio del carbone,
 - Bilancio delle raffinerie di petrolio,
 - Bilancio dell'industria petrolchimica,
 - Bollettino petrolifero;
2. TERNA:
 - Statistica annuale della produzione e del consumo di energia elettrica in Italia,
 - Produzione ed utilizzo di calore da impianti di cogenerazione elettrica,
 - Elettricità nelle Regioni;
3. Gestore servizi energetici (GSE):
 - Energia da fonti rinnovabili in Italia,
 - Rilevazione del calore derivato rinnovabile e dell'energia termica prodotta da pompe di calore, collettori solari termici e risorsa geotermica.

Il Bilancio Energetico Regionale 2020 è elaborato da ENEA in coerenza con:

- la metodologia delle Linee Guida EUROSTAT⁵;
- il Bilancio Energetico Nazionale, BEN (il dato ottenuto come somma dei BER regionali deve essere congruente col dato nazionale⁶ del BEN);
- il Burden Sharing regionale (DM 11 maggio 2015).

La struttura del BER è articolata nelle seguenti sezioni:

1. Disponibilità;
2. Trasformazioni, distinte in ingressi e uscite;
3. Settore energia e perdite di trasformazione e distribuzione;
4. Consumi finali.

Le fonti energetiche, analogamente al BER 2016, vengono raggruppate nel BER 2020 per macrofonti come segue:

1. fonti energetiche fossili:
 - combustibili solidi,
 - gas prodotti (gas prodotti dai combustibili solidi),
 - petrolio e prodotti petroliferi,
 - gas naturale;
2. fonti energetiche rinnovabili:
 - energia idroelettrica
 - energia eolica
 - energia fotovoltaica
 - energia solare
 - energia geotermica
 - biocombustibili solidi (biomasse)
 - carbone di legna
 - biogas
 - rifiuti urbani rinnovabili
 - biobenzina
 - biogasolio
 - altri bioliquidi
 - ambient heat (energia estratta dall'ambiente esterno attraverso le pompe di calore)
3. altre fonti energetiche:
 - rifiuti non rinnovabili
 - o rifiuti industriali
 - o rifiuti urbani non rinnovabili
4. calore derivato;
5. energia elettrica.

Tale Bilancio presenta aspetti metodologici non del tutto confrontabili con quelli dei Bilanci Energetici Regionali redatti attraverso il Sistema Informativo Regionale Ambientale, che presenta un approccio del tipo "bottom-up", con il ricorso in larga misura a dati ed informazioni raccolti sul territorio attraverso indagini e questionari; per questo motivo vengono nel seguito riportate analisi e considerazioni circa il BER 2020 ENEA, omettendo la rappresentazione di serie storiche e raffronti pluriennali.

Nel seguito viene riportato il Bilancio ENEA 2020 in formato di sintesi al fine di agevolarne la lettura; i grafici (e le relative osservazioni) che seguono si riferiscono invece alle informazioni contenute nel Bilancio in formato esteso che consente di fornire un quadro più dettagliato per fonte energetica e settore coinvolto.

⁵ EUROSTAT, Energy balance guide, 31 gennaio 2019

⁶ "Metodologia per lo sviluppo dei bilanci energetici regionali", ENEA, G. Iorio, 2020

ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi ²	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
produzione	87	0	0	0	87	0	0	
saldo import/export	3.397	146	1.616	1.151	146	0	0	338
Consumo interno¹	2.785	140	924	1.151	232	0	0	338
Ingressi in trasformazione	2.315	414	1.509	303	89	0	0	0
Uscite dalla trasformazione	2.134	282	1.468	98	34	0	39	214
Settore energia	108	0	0	59	0	0	23	26
Perdite di distribuzione e trasporto	49	0	0	3	0	0	0	45
Disponibilità netta per i consumi finali	2.448	8	882	885	177	0	15	481
Consumi finali non energetici	75	8	67	0	0	0	0	0
Consumi finali energetici	2.373	0	815	885	177	0	15	481
industria	274	0	9	138	1	0	10	117
trasporti	816	0	728	13	34	0	0	41
altri settori	1.283	0	79	734	142	0	6	323
civile	1.261	0	61	734	142	0	6	319
agricoltura e pesca	21	0	17	0	0	0	0	3
altri settori n.c.a.	1	0	1	0	0	0	0	0
Differenze statistiche	0	0	0	0	0	0	0	0

NOTA METODOLOGICA

(1) produzione+importazione-esportazione+variazione delle scorte-bunkeraggi marittimi internazionali-aviazione internazionale

(2) sono inclusi gas naturale e gas manufatti

Tabella 6 - Bilancio Energetico di sintesi della Regione Liguria. Anno 2020 [ktep]. Fonte: Elaborazione ENEA su dati MiSE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra

Dall'analisi del Bilancio di Sintesi 2020 è possibile delineare alcune considerazioni relative al profilo dei consumi finali per settore e per fonte energetica:

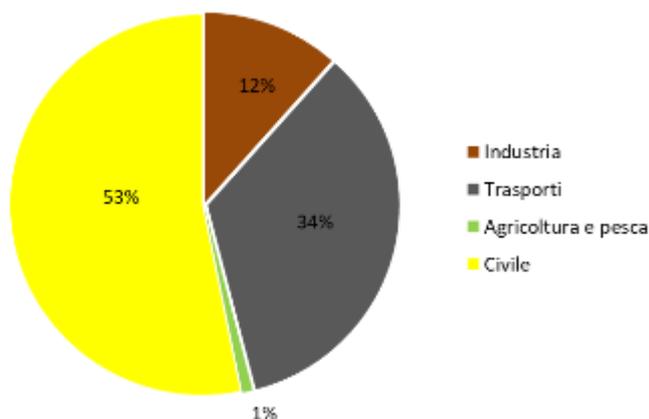


Figura 27 – Consumi finali di energia per settore – Bilancio ENEA Liguria Anno 2020

I consumi finali energetici secondo il Bilancio ENEA 2020 sono pari a **2.372 ktep**: al settore civile viene attribuita una quota pari a circa il 53% dei consumi finali di energia (1.262 ktep), mentre il settore dei trasporti incide per circa il 34% (816 ktep); seguono il settore Industria con il 12% (274 ktep) e il settore Agricoltura e pesca con circa l'1% (21 ktep) dei consumi finali di energia.

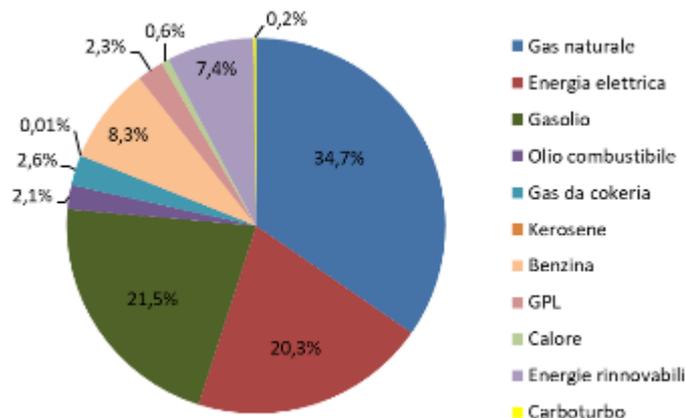


Figura 28 – Consumi finali di energia per fonte energetica – Bilancio ENEA Liguria Anno 2020

La fonte che incide maggiormente sui consumi finali è il gas naturale con circa il 34,7%, seguito dal gasolio (21,5%), l'energia elettrica (20,3%), la benzina (8,3%) e le energie rinnovabili (7,4%); seguono le/gli altre/i fonti/vettori secondo la ripartizione mostrata al grafico precedente.

Per il dettaglio delle fonti rinnovabili in Liguria al 2020 si rimanda al capitolo 3.3.1; si evidenzia infatti come la fonte dei dati sia il GSE anche per il BER ENEA 2020, secondo quanto precisato in precedenza.

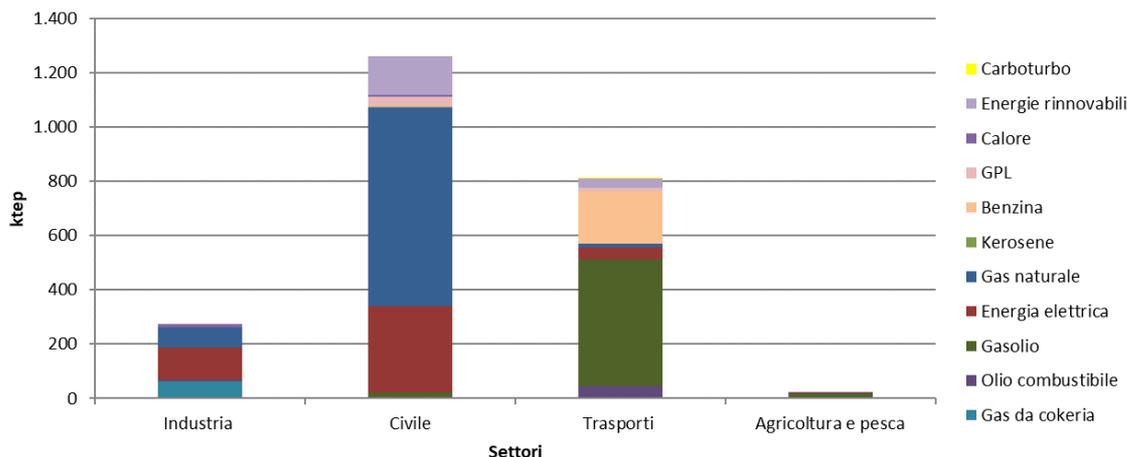


Figura 29 – Consumi finali di energia per settore e per fonte energetica – Bilancio ENEA Liguria Anno 2020

Si ritiene infine significativo riportare la distribuzione per settore e fonte energetica dei consumi finali per la Liguria al 2020 (figura precedente); si può infatti evincere quanto segue:

- Nel settore civile, che presenta un totale di circa 1.260 ktep, il 58% è imputabile al gas naturale, il 25% all'energia elettrica e circa l'11% alle energie rinnovabili; seguono GPL (3%) e gasolio (2%). Il contributo delle altre fonti è pressochè nullo;
- Nel settore trasporti, che presenta un totale di circa 816 ktep, il 58% dei consumi è relativo al gasolio, il 24% alla benzina e il 5% all'olio combustibile e all'energia elettrica; seguono le rinnovabili (4%), il GPL (2%) e il carboturbo (1%). Contributo pressochè nullo per le altre fonti;
- Il settore industriale, che presenta un totale di circa 274 ktep, registra una copertura dei consumi finali pari a circa il 43% da energia elettrica, il 28% da gas naturale e il 23% da gas da cokeria; seguono calore (3%), olio combustibile (2%) e gasolio (1%). Il contributo delle altre fonti è pressochè nullo;
- Nel settore agricoltura e pesca, che presenta un totale di circa 21 ktep, l'81% dei consumi è imputabile al gasolio, il 15% all'energia elettrica, il 2% alle fonti rinnovabili e l'1% al gas naturale; contributo prossimo allo 0 o nullo per le altre fonti.

6.1.3 BURDEN SHARING 2020 E RAGGIUNGIMENTO OBIETTIVI PEAR 2014-20

Il presente paragrafo fornisce la fotografia della situazione al 2020 dello sfruttamento delle fonti rinnovabili in Liguria al fine di:

- completare la descrizione della situazione energetica ligure al 2020 presentata nel precedente capitolo sul Bilancio ENEA 2020;
- supportare l'analisi dello stato di raggiungimento degli obiettivi di Burden Sharing 2020 di cui al D.M. 15 marzo 2012 e del PEAR 2014-2020, sulla base dei dati resi disponibili dal Gestore dei Servizi Elettrici (GSE).

6.1.3.1 SITUAZIONE DELLE FER AL 2020

Viene di seguito riportato il quadro della situazione delle fonti rinnovabili in Liguria al 2020 redatto sulla base dei seguenti dati di fonte di GSE:

- potenza installata di cui al "Rapporto Statistico 2020 – Energia da Fonti Rinnovabili in Italia";
- produzione energetica di cui monitoraggio regionale del Burden Sharing (per l'anno 2020).

FER Liguria (2020)	Potenza [MW](*)	Energia ELETTRICA da FER		Energia TERMICA da FER	
		[GWh/anno]	[ktep/anno]	[GWh/anno]	[ktep/anno]
Solare Fotovoltaico	119	117	10,03		
Eolico	65,9	132,2	11,8		
Idroelettrico	91,7	236	22,1		
Biogas	23,3**	43,4	3,7	10,8	1
Biomassa	1.172,5			1.407,2	122,9
Solare Termico	62,8			46,5	4
Pompe di calore	202,8			178	15,3

Tabella 7 - Stima della situazione delle fonti rinnovabili (FER) in Liguria per l'anno 2020. Fonte: elaborazioni IRE da dati SIRA e GSE.

(*) Per le fonti termiche stimata a partire dall'energia prodotta.

(**) Dato di potenza fornito aggregato per il settore bioenergie di cui al Rapporto Statistico GSE sulle Fonti Rinnovabili 2020

Con riferimento al 2020, il valore complessivo di energia da fonti rinnovabili, pari a circa 191 ktep, risulta allineato con il dato stimato dal GSE per l'anno 2020 nell'ambito del monitoraggio del Burden Sharing, pari a 191,6 ktep.

Per l'analisi delle serie storiche e degli andamenti per singola fonte con riferimento agli obiettivi di Burden Sharing si rimanda al paragrafo successivo.

6.1.3.2 BURDEN SHARING 2020

Il presente paragrafo analizza lo stato di raggiungimento degli obiettivi regionali fissati dal Decreto "Burden Sharing" per il 2020, fornendo inoltre un quadro d'insieme circa gli andamenti delle variabili interessate per gli anni dal 2016 al 2020 e mettendo in relazione il livello regionale con quello nazionale.

Il Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 15 marzo 2012 recante "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle province autonome", ripartiva l'obiettivo nazionale di sviluppo delle fonti rinnovabili (17%) tra le varie regioni italiane, assegnando alla Liguria l'obiettivo finale al 2020 del 14,1% e obiettivi intermedi biennali.

L'obiettivo è costituito dal seguente rapporto:

$$\text{Obiettivo Burden Sharing} = \frac{\text{Consumo Finale da Fonti rinnovabili}}{\text{Consumo Finale Lordo}}$$

in cui:

- il consumo di energia rinnovabile in una regione o provincia autonoma è dato dalla somma dei seguenti quattro termini:
 - energia elettrica lorda da fonte rinnovabile prodotta da impianti ubicati nella regione;
 - energia termica da fonte rinnovabile per riscaldamento/raffreddamento, prodotta e distribuita, anche mediante teleriscaldamento, da impianti di conversione ubicati nella regione o provincia autonoma, ad esclusione di quelli alimentati con biometano o biogas prelevato da reti di cui al seguente punto d);
 - biometano prodotto tramite impianti di produzione ubicati nella regione o provincia autonoma e immesso nella rete di distribuzione del gas naturale;
 - biometano e biogas prodotto tramite impianti di produzione ubicati nella regione o provincia autonoma, immesso in reti di distribuzione private e impiegato per usi termici o di trasporto.
- il consumo finale lordo di energia di una regione o provincia autonoma è dato dalla somma dei seguenti tre termini:
 - consumi elettrici, compresi i consumi degli ausiliari di centrale, le perdite di rete e i consumi elettrici per trasporto;
 - consumi di energia per riscaldamento e raffreddamento in tutti i settori, con esclusione del contributo dell'energia elettrica per usi termici;
 - consumi per tutte le forme di trasporto, ad eccezione del trasporto elettrico e della navigazione internazionale.

La figura seguente rappresenta nel dettaglio la composizione di tale indicatore:

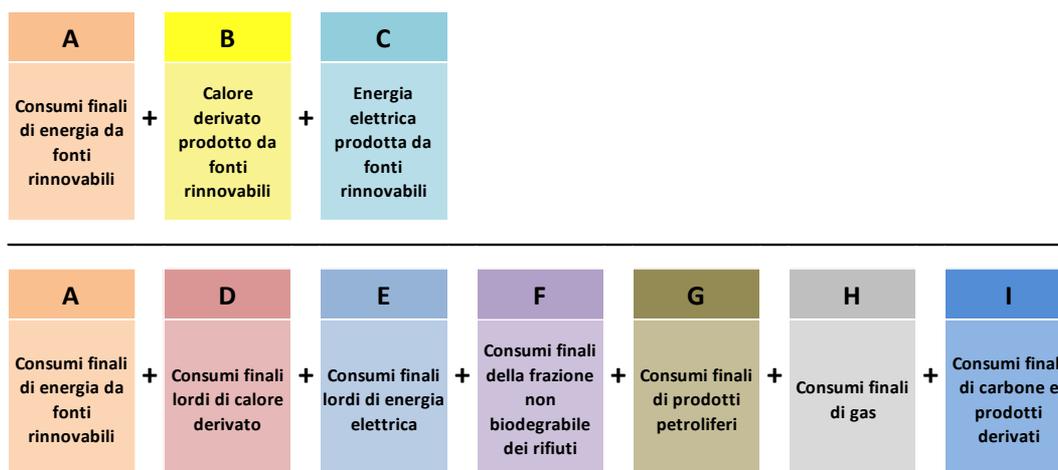


Figura 30 – Composizione obiettivo regionale di Burden Sharing. Fonte: GSE

In particolare, la componente A, presente sia al numeratore sia al denominatore, risulta costituita dalla 8 sotto-componenti illustrate di seguito, ciascuna dedicata a singole tipologie di fonti (settore Termico).

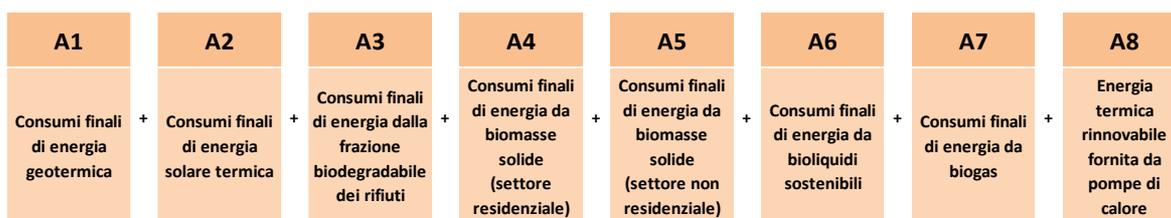


Figura 31– Composizione dell'elemento A "Consumi finali di energia da fonti rinnovabili". Fonte: GSE.

Il decreto Burden Sharing forniva inoltre un percorso indicativo di avvicinamento all'obiettivo 2020. Si riporta nella Tabella seguente, sia per il livello nazionale che per quello regionale, il percorso atteso ed il corrispondente dato conseguito, a partire dai dati di monitoraggio del Burden Sharing forniti da GSE:

Anno	Italia		Liguria	
	obiettivo	conseguito	obiettivo	conseguito
2016	10,6	16,6%	9,5	7,4%
2017	-	17,4%	-	7,9%
2018	12,2	16,8%	11,4	7,8%
2019	-	17,1%	-	7,7%
2020	14,3	19,1%	14,1	7,9%

Tabella 8 – Obiettivi e stato di raggiungimento Burden Sharing per Italia e Liguria. Fonte: GSE.

L'obiettivo di Burden Sharing 2020 risulta conseguito a livello nazionale, ma non a scala regionale: la Liguria si attesta infatti a **7,9% al 2020, a fronte del 14,1%** atteso. Come mostrato nella Figura seguente, tale percentuale, che rappresenta poco più della metà dell'obiettivo, si è mantenuta generalmente stabile dal 2017 al 2020, con una crescita di appena 0,5% tra il 2016 ed il 2020.

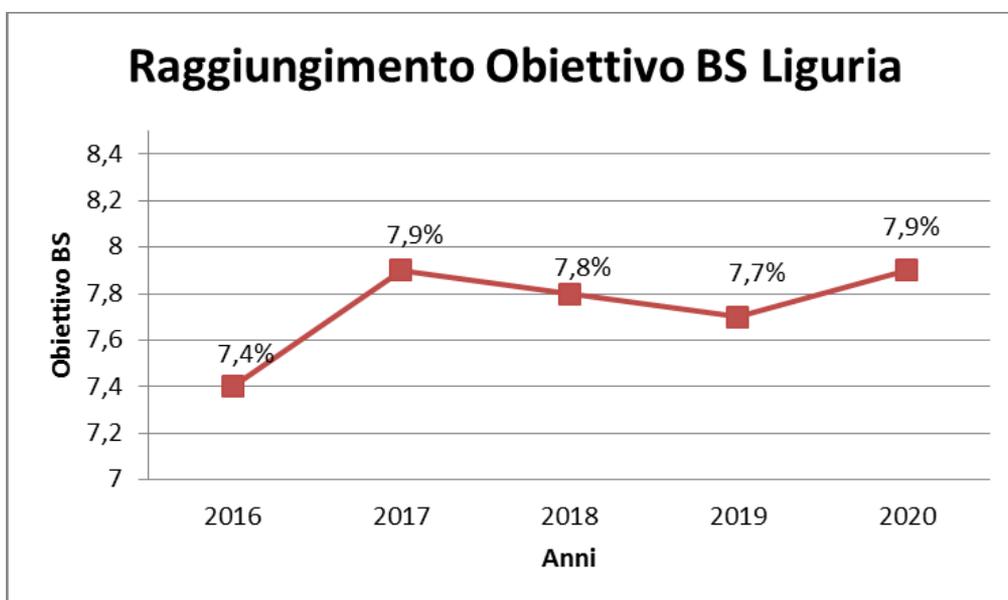


Figura 32 – Andamento Obiettivo Burden Sharing Liguria anni 2016-2020. Fonte: GSE

Per ciascuna componente e sotto-componente dell'indicatore di Burden si riporta nel seguito l'analisi di dettaglio dell'andamento tra il 2016 ed il 2020 a livello regionale e nazionale.

Componente A- Consumi finali di energia da Fonti Rinnovabili

COMPONENTE A	Consumi finali di energia da FER (settore Termico) - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	9611	159
	2017	10254	169
	2018	9723	166
	2019	9636	146
	2020	9395	143

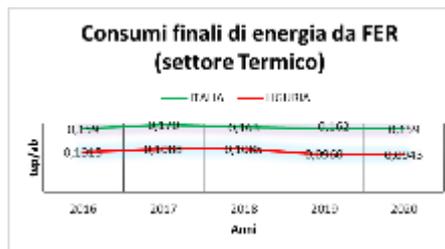


Tabella 9 - Andamento elemento A "Consumi finali di energia da fonti rinnovabili" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente A2 – Consumi finali di energia solare termica

COMPONENTE A2	Consumi finali di energia solare termica- ktep	ITALIA	Liguria
	2016	200	4
	2017	209	4
	2018	218	4
	2019	228	4
	2020	236	4

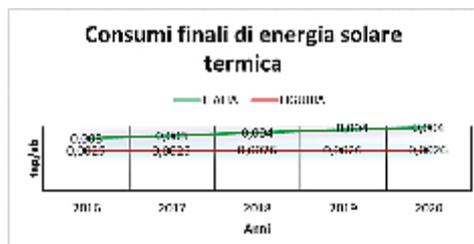


Tabella 10 - Andamento elemento A2 "Consumi finali di energia solare termica" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente A4 – Consumi finali di energia da biomasse solide (settore residenziale)

COMPONENTE A4	Consumi finali di energia da biomasse solide (settore residenziale) - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	6173	137
	2017	6757	147
	2018	6252	144
	2019	6243	125
	2020	6013	122

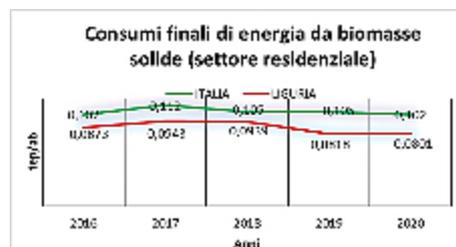


Tabella 11 – Andamento elemento A4 "Consumi finali di energia da biomasse solide (settore residenziale)" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente A5 – Consumi finali di energia da biomasse solide (settore non residenziale)

COMPONENTE A5	Consumi finali di energia da biomasse solide (settore non residenziale) - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	229	1
	2017	218	1
	2018	206	1
	2019	212	1
	2020	205	1

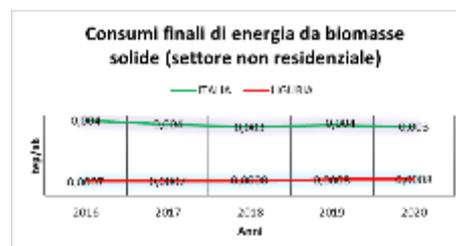


Tabella 12 – Andamento elemento A5 "Consumi finali di energia da biomasse solide (settore non residenziale)" per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente A7 – Consumi finali di energia da biogas

COMPONENTE A7	Consumi finali di energia da biogas - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	44	1
	2017	45	1
	2018	54	1
	2019	36	1
	2020	36	1



Tabella 13 - Andamento elemento A7 “Consumi finali di energia da biogas” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente A8 – Energia termica rinnovabile fornita da pompe di calore

COMPONENTE A8	Energia rinnovabile fornita da pompe di calore - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	2609	16
	2017	2650	16
	2018	2596	16
	2019	2498	15
	2020	2475	15

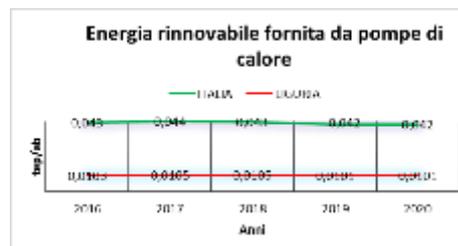


Tabella 14 - Andamento elemento A8 “Energia termica rinnovabile fornita da pompe di calore” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Le componenti A1 - Consumi finali di energia geotermica, A3 - Consumi finali di energia dalla frazione biodegradabile dei rifiuti, A6 – Consumi finali di energia da bioliquidi sostenibili, B – Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili sono pari a zero in base al dato rilevato GSE nell’ambito delle attività di monitoraggio del Burden Sharing regionale.

Componente C – Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili

COMPONENTE C	Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (settore elettrico) - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	9504	51
	2017	9729	49
	2018	9683	48
	2019	9927	48
	2020	10176	48

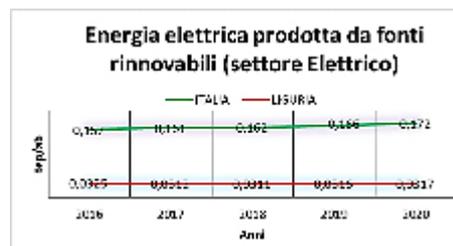


Tabella 15 - Andamento elemento C “Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

A sua volta la componente C risulta composta da:

Produzione di energia Idraulica

Produzione di energia idraulica normalizzata (idroelettrico) - ktep	ITALIA	Liguria
2016	3972	22
2017	3959	22
2018	4024	22
2019	4046	22
2020	4126	22

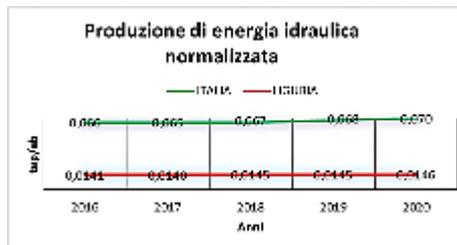


Tabella 16 – Andamento elemento “Produzione di energia idraulica” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Produzione di energia Eolica

Produzione di energia eolica normalizzata - ktep	ITALIA	Liguria
2016	1420	11
2017	1479	11
2018	1541	11
2019	1646	11
2020	1706	12

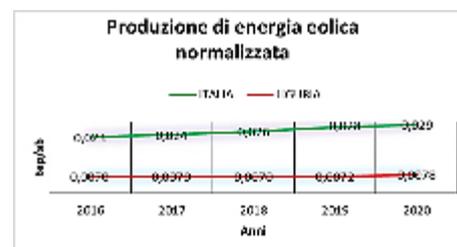


Tabella 17 – Andamento elemento “Produzione di energia eolica” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Produzione di energia Fotovoltaica

Produzione di energia fotovoltaica - ktep	ITALIA	Liguria
2016	1901	9
2017	2096	10
2018	1948	9
2019	2037	10
2020	2145	10

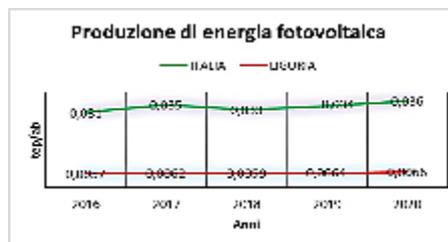


Tabella 18 – Andamento elemento “Produzione di energia fotovoltaica” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Produzione di energia elettrica da Biogas

Produzione di energia elettrica da Biogas - ktep	ITALIA	Liguria
2016	710	9
2017	715	6
2018	718	5
2019	712	5
2020	702	4

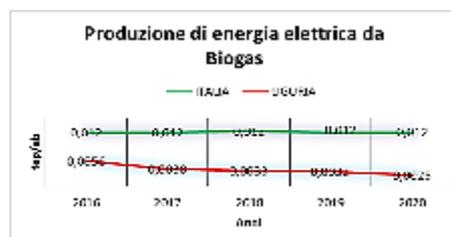


Tabella 19 – Andamento elemento “Produzione di energia elettrica da biogas” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente D – Consumi finali lordi di calore derivato

COMPONENTE D	Consumi finali lordi di calore derivato - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	3974	14
	2017	4172	18
	2018	4163	22
	2019	4219	16
	2020	3954	15

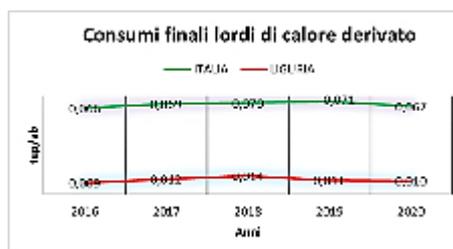


Tabella 20 – Andamento elemento D “Consumi finali lordi di calore derivato” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente E- Consumi finali lordi di energia elettrica

COMPONENTE E	Consumi finali lordi di energia elettrica - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	27072	535
	2017	27618	545
	2018	27595	548
	2019	27485	540
	2020	25920	534

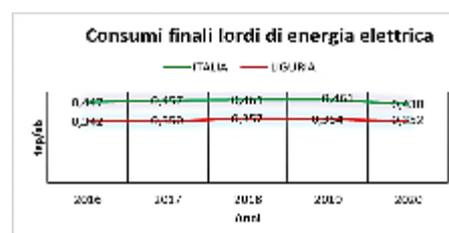


Tabella 21 – Andamento elemento E “Consumi finali lordi di energia elettrica” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

La componente **F- Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti** è pari a zero in base al dato rilevato GSE nell’ambito delle attività di monitoraggio del Burden Sharing regionale.

Componente G - Consumi finali di prodotti petroliferi

COMPONENTE G	Consumi finali di prodotti petroliferi - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	44902	1233
	2017	42774	1058
	2018	44512	1051
	2019	44193	925
	2020	35018	853

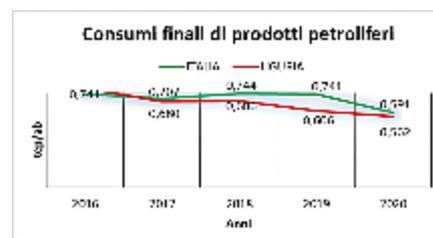
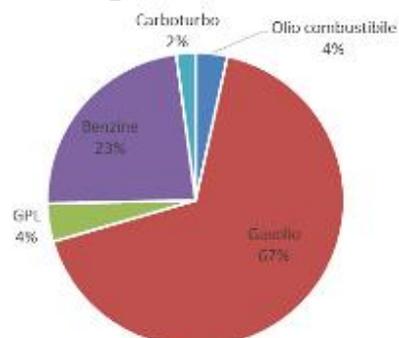


Tabella 22 – Andamento elemento G “Consumi finali di prodotti petroliferi” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Nella Figura seguente è riportato il dettaglio, riferito agli anni 2016 e 2020, delle fonti che concorrono alla componente G per la regione Liguria:

Consumi finali di prodotti petroliferi ktep
Liguria - anno 2016



Consumi finali di prodotti petroliferi ktep
Liguria - anno 2020

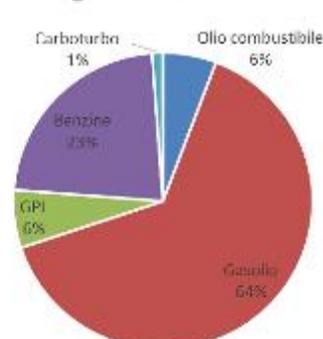


Figura 33 – Dettaglio fonti elemento G “Consumi finali di prodotti petroliferi” Liguria anni 2016 e 2020. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente H - Consumi finali di gas

COMPONENTE H	Consumi finali di gas - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	33237	808
	2017	33922	857
	2018	33629	873
	2019	33043	853
	2020	31807	824

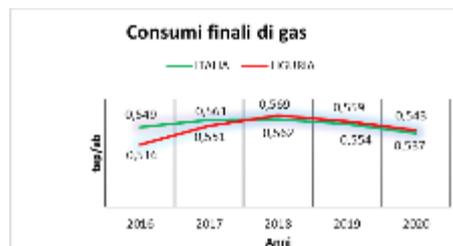


Tabella 23 – Andamento elemento H “Consumi finali di gas” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Componente I - Consumi finali di carbone e prodotti derivati

COMPONENTE I	Consumi finali di carbone e prodotti derivati - ktep	ITALIA	Liguria
	2016	1980	95
	2017	1454	102
	2018	1545	89
	2019	1470	68
	2020	1166	63

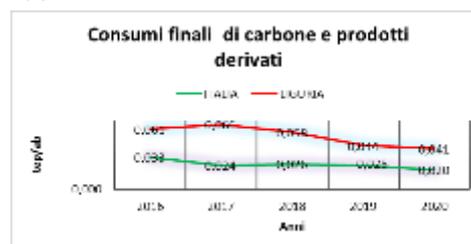


Tabella 24 – Andamento elemento H “Consumi finali di carbone e prodotti derivati” per Italia e Liguria anni 2016-2020 e grafico confronto procapite tep/ab. Elaborazioni a partire da dati GSE.

Nella Figura seguente è riportato il dettaglio, riferito agli anni 2016 e 2020, delle fonti che concorrono alla componente H per la regione Liguria:

Consumi finali di carbone e prodotti derivati ktep



Consumi finali di carbone e prodotti derivati ktep



Figura 34 – Dettaglio fonti elemento H “Consumi finali di carbone e prodotti derivati” Liguria anni 2016 e 2020. Elaborazioni a partire da dati GSE.

In conclusione, si può evidenziare quanto segue:

- i **consumi finali lordi di energia** sul territorio regionale passano da 2.845 ktep nel 2016 a 2.433 nel 2020. Tale contrazione viene attribuita principalmente ai consumi finali di prodotti petroliferi (da 1.233 a 853 ktep) e ai consumi finali di carbone e prodotti derivati (da 95 a 63 ktep); le altre componenti non presentano significative variazioni, mentre per i consumi finali di gas si riscontra un lieve aumento, da 808 ktep per il 2016 a 824 ktep per il 2020;
- i **consumi finali lordi di energia rinnovabile (valorizzati, secondo la classificazione del decreto Burden Sharing, come somma di energia termica ed elettrica da FER)** sul territorio regionale passano da circa 210 ktep nel 2016 a circa 192 ktep nel 2020. Tale diminuzione è per lo più imputabile alla produzione di energia elettrica da biogas (che si abbassa da 9 a 4 ktep) e produzione di energia termica da biomasse solide del settore residenziale (da 137 a 122 ktep); le altre componenti non presentano variazioni significative.

Pertanto, a fronte della contrazione dei consumi finali totali sopra descritta, la mancata crescita delle fonti rinnovabili tra il 2016 ed il 2020 determina il mancato conseguimento dell'obiettivo di Burden Sharing regionale, che passa dal 7,4% del 2016 al dato definitivo 2020 pari a 7,9%, ben lontano dal target fissato al 14,1%.

6.1.3.3 CONSEGUIMENTO DEGLI OBIETTIVI PEAR 2014-2020

Per il conseguimento degli obiettivi del PEAR 2014-2020 si rimanda a quanto riportato al Cap.2.

6.1.4 PRODUZIONE DI ENERGIA IN LIGURIA

Il presente paragrafo completa il quadro conoscitivo di base analizzando la produzione energetica regionale attuale con riferimento sia alle fonti fossili (in particolare alla presenza di centrali termoelettriche sul territorio) che alle fonti rinnovabili. Per quanto riguarda le fonti rinnovabili viene descritta la situazione per l'anno 2021, in quanto rappresenta l'anno base per i nuovi obiettivi di Burden Sharing 2030 di cui alla bozza di decreto attuativo del Decreto Legislativo n. 199/2021 (si vedano cap. 3.3 e capitolo 9 del presente RA).

6.1.4.1 PRODUZIONE DI ENERGIA ELETTRICA DA FONTI FOSSILI

In base ai dati del Bilancio Energetico Regionale 2016, circa il 90% dell'energia elettrica prodotta nel **2016** dalle tre centrali termoelettriche presenti in regione (508 ktep su 558 ktep prodotti) veniva consumata all'interno del territorio regionale.

Rispetto all'anno 2011 la produzione di energia elettrica risulta in netto calo (558 ktep contro i 960 prodotti nel 2011, dei quali una quota significativa era destinata all'esportazione verso altre regioni del Nord Italia) quale risultato del progressivo processo di dismissione delle centrali termoelettriche tradizionali presenti sul territorio regionale (Vado Ligure, Genova e La Spezia).

La centrale termoelettrica di **Vado Ligure** di proprietà di Tirreno Power è costituita (**2022**) da un'unità a ciclo combinato di taglia pari a 800 MW che utilizza due turbogas alimentati esclusivamente a gas naturale. Nel 2016 il Consiglio di Amministrazione di Tirreno Power ha disposto la chiusura definitiva delle due vecchie unità a carbone da 330 MW ciascuna riconoscendo l'assenza delle condizioni necessarie alla riapertura dello stabilimento posto sotto sequestro nel 2014 dalla Procura di Savona per mancato rispetto, secondo la Procura, delle prescrizioni dell'Autorizzazione integrata Ambientale (AIA); su queste aree è in corso un'iniziativa di reindustrializzazione che prevede l'insediamento di nuove attività produttive e di laboratori e aule didattiche dell'Università di Genova con l'obiettivo di creare un vero e proprio polo tecnologico-industriale per lo sviluppo del territorio.

La Centrale di **Genova** di proprietà di ENEL SpA situata nell'area del porto fra il molo San Giorgio e il molo ex Idroscalo, in servizio dal 1952 al 2016, era costituita da tre gruppi termoelettrici alimentati a carbone per una potenza complessiva di circa 295 MW. L'intero impianto ha **cessato** definitivamente il suo funzionamento nel **2017** a seguito del parere favorevole del Ministero dello Sviluppo economico alla richiesta di dismissione presentata nel 2016 da Enel SpA.

La Centrale termoelettrica della **Spezia**, di proprietà di ENEL SpA ed inaugurata nel 1962, è situata all'interno dell'area urbana nella zona industriale del comune. Alimentata in origine a olio combustibile, è stata trasformata successivamente per bruciare carbone. Dopo la più recente riconversione del 2001, la centrale oggi (**2022**) è composta da tre gruppi: due che funzionavano in origine a carbone, sono stati convertiti in Cicli Combinati a metano per 680 MW di potenza installata, mentre il terzo gruppo, a carbone da 600 MW, è stato sottoposto a lavori di adeguamento ambientale per munirlo di mezzi di abbattimento degli inquinanti desolfatore, denitrificatore e precipitatore elettrostatico per il particolato.

Negli anni si è inoltre verificata una modifica del mix di vettori che alimenta la centrale, portando a un tendenziale annullamento del funzionamento delle unità a turbogas e mantenendo attiva quasi esclusivamente l'unità a carbone. Il gas rappresentava il 20 % del consumo dell'impianto nel 2007; nel 2013, il 96 % del consumo risultava essere legato al carbone. A seguito della progressiva contrazione della domanda di energia elettrica, i due gruppi a ciclo combinato sono stati messi fuori servizio nel 2016 (lettera MISE n.

0003139 del 8/02/2016) ed è stata autorizzata dal MATTM la dismissione con parere istruttorio conclusivo del 05/06/2018.

A marzo **2023** è stato siglato con Enel un Protocollo d'Intesa per "Promozione di progetti per la riqualificazione della centrale Eugenio Montale in polo energetico innovativo e sostenibile": secondo tale accordo, l'area della centrale verrà riqualificata al fine di ospitare un centro innovativo. Ad agosto 2023 sono iniziate le prime demolizioni e tra i vari progetti sono previsti un impianto fotovoltaico, un impianto di produzione di idrogeno verde finanziato tramite il PNRR e l'installazione di un sistema BESS (*Battery Energy Storage System*); si tratta di un sistema di accumulo di potenza pari a 21 MW e costituito da batterie del tipo agli ioni di litio (Litio-Ferro-Fosfato).

L'impianto BESS, che funzionerà in configurazione "stand-alone", è progettato per offrire servizi alla rete come previsto dal mercato della capacità, garantendo una migliore stabilità della rete.

La Tabella seguente fornisce il quadro di sintesi riferito all'anno **2022** delle tre centrali termoelettriche presenti sul territorio della Liguria.

Operatore / Nome centrale	Località	Sezioni	Tipo	Combustibile	Potenza nominale MW	Entrata in servizio	Osservazioni
Tirreno Power SpA	Vado Ligure (Savona)	VL3	Convenzionale a vapore	Carbone	330	1971	Chiusura definitiva gruppi a carbone avvenuta nel 2016
		VL4	Convenzionale a vapore	Carbone	330	1971	
		VL5	Ciclo combinato	Metano	800	2007	
		Totale Centrale Vado Ligure (attiva)				800	
ENEL SpA	Genova	GE3	Convenzionale a vapore	Carbone	70	1952	Chiusura definitiva impianto avvenuta nel 2017
		GE4	Convenzionale a vapore	Carbone	70	1952	
		GE6	Convenzionale a vapore	Carbone	160	1960	
		Totale Centrale di Genova				300	
ENEL SpA Centrale Eugenio Montale	La Spezia	SP1	Ciclo combinato	Metano	340	1999	Messa fuori servizio dei gruppi a metano nel 2016
		SP2	Ciclo combinato	Metano	340	2000	
		SP3	Convenzionale a vapore	Carbone	600	1962	Chiusura gruppo a carbone avvenuta a fine 2021
		Totale Centrale di La Spezia				1.280	

Tabella 25 - Centrali termoelettriche in Liguria – situazione attuale (2022). Fonte: elaborazioni su dati Terna SpA, Sistema Informativo Regionale Ambientale.

Le tre centrali contribuiscono alle emissioni in atmosfera sia di inquinanti (soprattutto SO_x e NO_x) che di gas serra (CO₂).

La seguente Tabella riporta la sintesi delle emissioni **inquinanti** in atmosfera generate dal settore energetico in Liguria per gli anni **2011** e **2016** (dati del Sistema Informativo Regionale Ambientale).

Inquinante	2016		2011	
	Quantità emesse	Quota rispetto al totale regionale	Quantità emesse	Quota rispetto al totale regionale
	t/anno	%	t/anno	%
SOx	1610	33	8232	69,6
NOx	2684	8,7	6136	17,2
CO	716	1,2	2942	5
COVNM	205	0,9	69	0,2
PM10	62	1,3	127	2,6
PM2,5	49	1,2	70	1,7

Tabella 26 - Confronto emissioni inquinanti in atmosfera del settore energetico anni 2011 e 2016. Fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA, 2013 e 2021).

Si evidenzia una generale diminuzione di tutti i principali inquinanti considerati tra il 2011 ed il 2016 (ad eccezione dei composti organici volatili COVNM) ed in particolare di:

- SOx (ossidi di zolfo), inquinante atmosferico maggiormente incidente emesso dal settore energetico, passa da 8.232 t/anno per il 2011 a 1.610 t/anno per il 2016 (corrispondente ad una diminuzione della quota di incidenza rispetto al totale regionale dal 69,6% al 33%); l'incidenza di tale inquinante, attribuibile all'impiego di carbone contenente zolfo per la generazione elettrica, subisce un'importante flessione a seguito della chiusura dei gruppi a carbone delle centrali di Genova e Vado Ligure, che al 2016 risultavano già non più funzionanti. Nel 2016 era infatti in funzione il gruppo a carbone della sola centrale termoelettrica della Spezia;
- NOx (ossidi di azoto) che passa da 6.136 t/anno per il 2011 a 2.684 t/anno per il 2016, corrispondente ad una variazione dal 17,2% all'8,7% delle emissioni regionali generate dal settore energetico.

Relativamente ai **gas serra** responsabili dei cambiamenti climatici e dell'acidificazione degli oceani, l'analisi dei dati per gli anni **2008, 2011 e 2016** su scala regionale (vedi tabella seguente) evidenzia in particolare che l'apporto del settore dell'industria dell'energia e della trasformazione delle fonti energetiche (in cui sono comprese le tre centrali termoelettriche liguri) passa, tra il 2008 ed il 2016, dal 60,4% del 2008 al 35,4% della CO₂ emessa in Liguria.

Gas Climalterante	2008		2011		2016	
	Quantità emesse	Quota rispetto al totale regionale	Quantità emesse	Quota rispetto al totale regionale	Quantità emesse	Quota rispetto al totale regionale
	t/anno	%	t/anno	%	t/anno	%
CO ₂	9.863.305	60,4	7.993.547	51,41	4.228.202	35,4
CH ₄	155	0,4	0	0	0,081	5,6
N ₂ O	61	14,8	0	0	0	0

Tabella 27 – Confronto emissioni di gas climalteranti del settore energetico – Liguria anni 2008, 2011 e 2016. Fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA, 2021).

6.1.4.2 PRODUZIONE DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI 2021

Il presente paragrafo riporta il quadro della situazione delle fonti rinnovabili in Liguria al 2021, sulla base dei dati di potenza installata di cui al "Rapporto Statistico 2021 – Energia da Fonti Rinnovabili in Italia" redatto da GSE

FER Liguria (2021)	Potenza [MW](*)	Energia ELETTRICA da FER		Energia TERMICA da FER	
		[GWh/anno]	[ktep/anno]	[GWh/anno]	[ktep/anno]
Solare Fotovoltaico	126,6	121,8	10,5		
Eolico	86,7	154,3	13,3		
Idroelettrico	91,8	173,3	15		
Biogas	22,5**	23,5	2	10,5	1
Biomassa	1.287,00			1.545,00	134,9
Solare Termico	62,8			45,8	4
Pompe di calore	787,4			690***	59,4

Tabella 28 - Stima della situazione delle fonti rinnovabili (FER) in Liguria per l'anno 2021. Fonte: elaborazioni IRE da dati GSE.

(*) Per le fonti termiche stimata a partire dall'energia prodotta.

(**) Dato di potenza fornito aggregato per il settore bioenergie di cui al Rapporto Statistico GSE sulle Fonti Rinnovabili 2021

(***) Dato di cui al Rapporto Statistico GSE sulle Fonti Rinnovabili 2021 (differisce per metodo di calcolo dal dato del medesimo Rapporto Statistico GSE per l'anno 2020)

Il valore complessivo di energia da fonti rinnovabili risulta pari a circa 240 ktep, in crescita rispetto al 2020 soprattutto con riferimento alle fonti fotovoltaico, eolico, biomassa e pompe di calore.

L'anno 2021 costituisce il punto di riferimento per la definizione degli obiettivi di Piano del settore FER al 2030, anche sulla base di quanto stabilito dalla bozza di decreto attuativo del Dlgs. 199/2021 redatta dal MASE e finalizzata alla ripartizione tra le regioni degli obiettivi nazionali di potenza elettrica aggiuntiva da FER.

6.1.5 ASPETTI ENERGETICI DELLE AREE PORTUALI

Un approfondimento specifico meritano gli aspetti energetici delle aree portuali liguri. Ci si sofferma sui dati messi a disposizione dai "Documento Energetico Ambientale Sistema Portuale (DEASP)⁷" rispettivamente dell'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale e di quella Orientale.

Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale raggruppa i porti di Genova, Voltri, Savona e Vado. I dati rilevati ai fini dell'elaborazione del DEASP, attraverso indagini dirette ed acquisiti da opportuni database sono, hanno consentito il calcolo dei consumi energetici del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale. I risultati sono riportati sinteticamente nelle tabelle seguenti.

⁷ Il D. Lgs. n. 169/2016, modificato dal D. Lgs. n. 232/2017, prevede che le AdSP promuovano la redazione del Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale del Sistema Portuale (DEASP), sulla base delle Linee Guida adottate dal MATTM, di concerto con il MIT (Decreto n. 408 del 17 dicembre 2018). Articolo 4-bis alla legge 28 gennaio 1994, n. 84:

"La pianificazione del sistema portuale deve essere rispettosa dei criteri di sostenibilità energetica e ambientale, in coerenza con le politiche promosse dalle vigenti direttive europee in materia. A tale scopo, le Autorità di sistema portuale promuovono la redazione del documento di pianificazione energetica e ambientale del sistema portuale con il fine di perseguire adeguati obiettivi, con particolare riferimento alla riduzione delle emissioni di CO₂."

Il DEASP viene concepito come un documento flessibile, in cui il programma di interventi risponde con immediatezza alle mutazioni del quadro delle esigenze attuali e prospettive; ciò è possibile solo attraverso un adeguato sistema di monitoraggio delle azioni, dei risultati conseguiti e delle performance energetico-ambientali del polo portuale (Carbon Footprint). Ha l'obiettivo di individuare le misure e gli interventi necessari a migliorare la sostenibilità energetica e la riduzione delle emissioni di CO₂, e di programmare l'esecuzione dei relativi progetti in un preciso arco di tempo. L'attuazione di una attenta e consapevole politica ambientale, è una tematica trasversale che coinvolge tutti i livelli di pianificazione e progettazione, e che impegna competenze di tipo tecnico, urbanistico e demaniale.

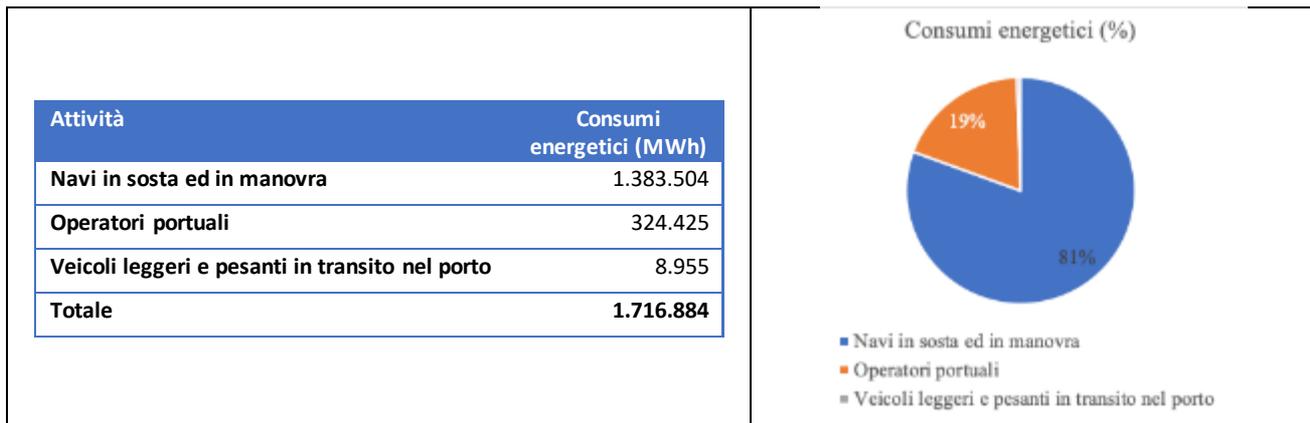


Tabella 29 - Consumi energetici delle differenti attività portuali del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021 - Elaborazioni Techne Consulting

Si riporta di seguito un'analisi dei consumi per i tre suddetti comparti.

Navi in sosta ed in manovra - I consumi energetici delle navi in sosta e manovra all'interno del polo portuale sono riportati di seguito come totale del Bunker fuel oil e del Marine diesel oil.

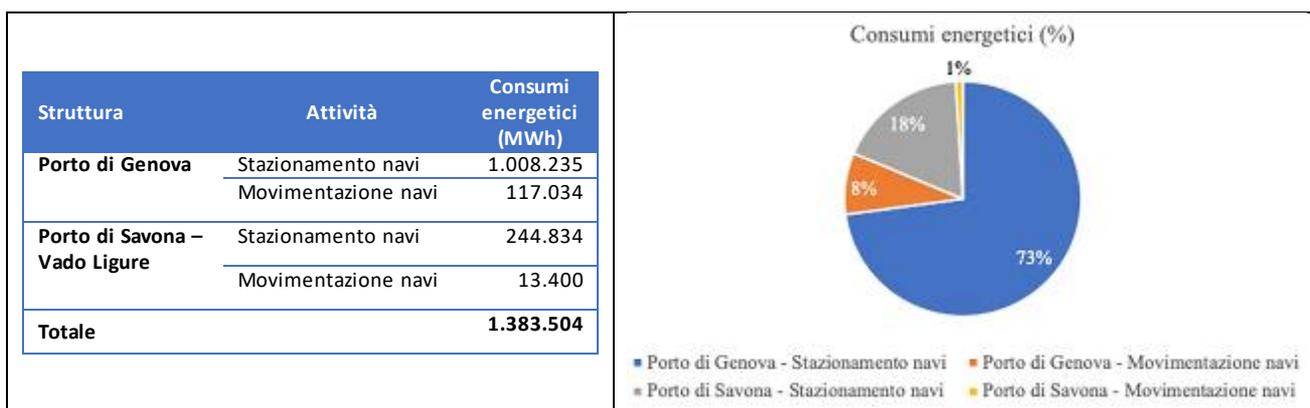


Tabella 30 - Consumi energetici delle navi in sosta ed in manovra - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021 - Elaborazioni Techne Consulting

Operatori portuali - Si riportano nella tabella seguente i consumi energetici per attività degli operatori portuali e nella figura la relativa distribuzione.

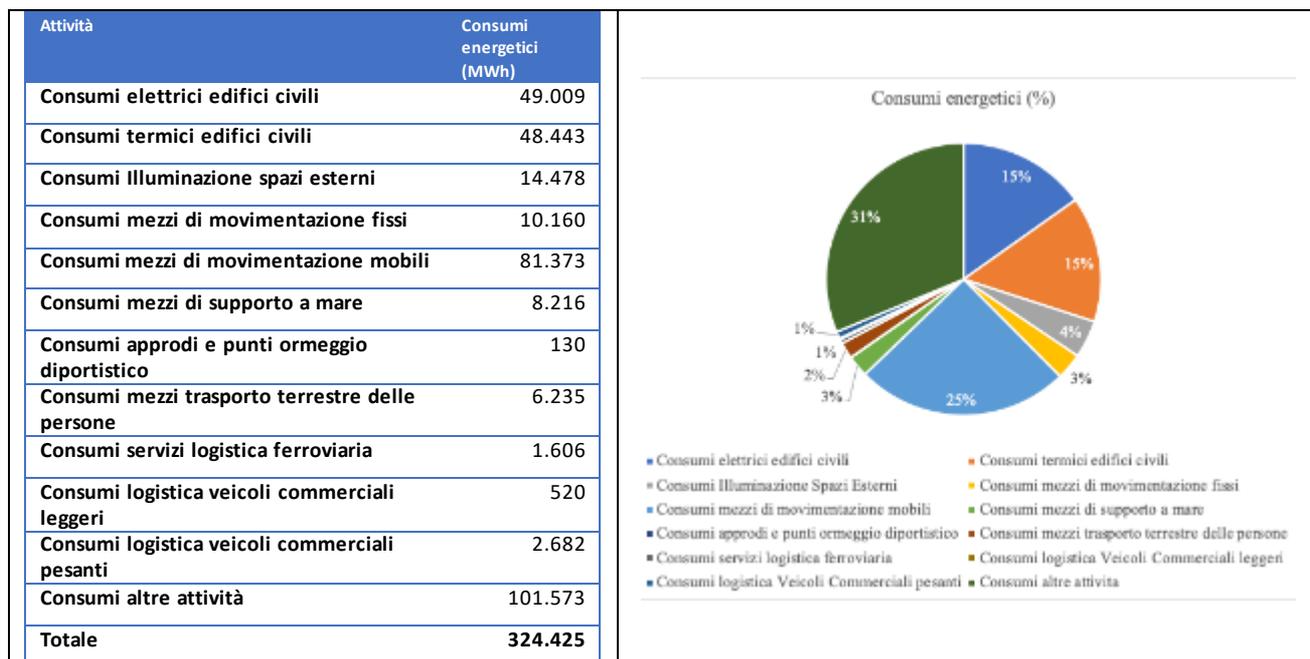


Tabella 31 - Consumi energetici per tipologia di attività degli operatori portuali - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021 - Elaborazioni Techne Consulting

Veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto - Con riferimento ai veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto, nella tabella sono riportati i consumi energetici, mentre in figura è riassunta la loro distribuzione tra le differenti tipologie di veicoli.

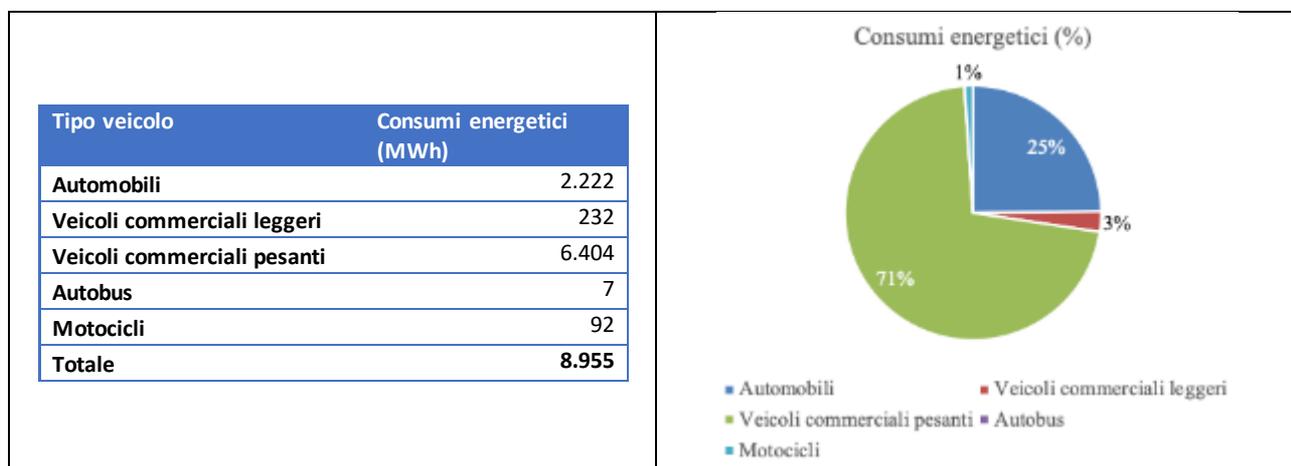


Tabella 32 - Consumi energetici dei veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021 - Elaborazioni Techne Consulting

Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale

L'Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale raggruppa i porti della Spezia e di Marina di Carrara, nell'analogo documento del Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale.

I dati rilevati ai fini dell'elaborazione del DEASP, attraverso indagini dirette ed acquisiti da opportuni database, hanno consentito il calcolo dei consumi energetici del Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale. I risultati sono riportati sinteticamente nelle tabelle seguenti.

Il seguente grafico rappresenta la distribuzione percentuale dei vettori energetici. È evidente la prevalenza dell'olio combustibile a basso tenore di zolfo rispetto alle altre fonti energetiche. L'olio BTZ viene impiegato dalle navi durante le fasi di manovra ed ormeggio all'interno dei due porti. L'utilizzo del gasolio è invece destinato principalmente al rifornimento di alcuni mezzi navali, vetture ed attrezzature portuali.

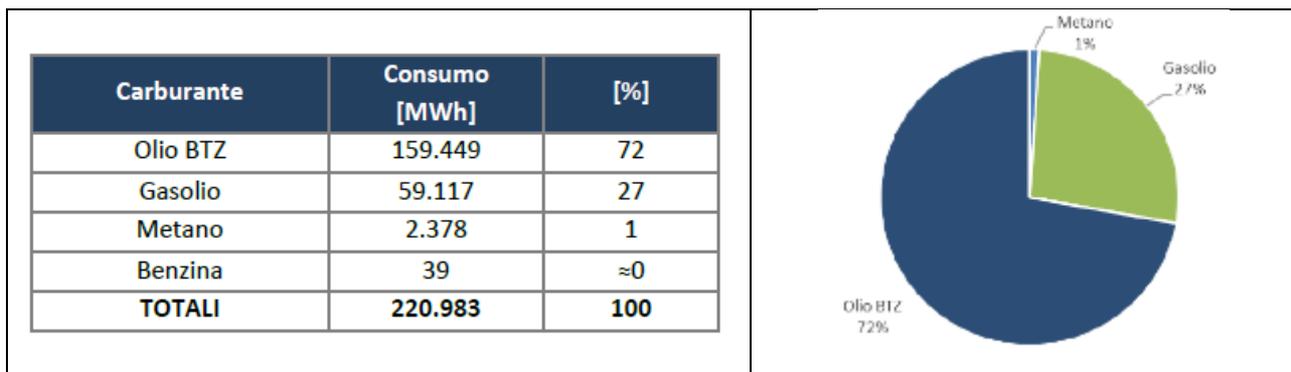


Tabella 33 - Consumi energetici diretti suddivisi per tipologia di attività portuale del Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021

Dai dati e dai grafici seguenti si osserva che il porto più energivoro è quello della Spezia il quale consuma il 97% di energia derivante dal metano, il 92% di energia da gasolio, il 58% della benzina ed il 73% dall'olio BTZ. Sulla totalità dei consumi l'incidenza del porto della Spezia è pari al 77% corrispondente a 169.941 MWh contro il 23% del porto di Marina di Carrara con un consumo pari a 51.049 MWh.

Ambito 1	Metano	Gasolio	Benzina	Olio BTZ	Totale	[%]
	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	[MWh]	
Area Portuale La Spezia	2.298	51.182	23	116.438	169.941	77
Area Portuale Marina di Carrara	80	7.935	17	43.011	51.042	23
TOTALE	2.378	59.117	39	159.449	220.983	100

Tabella 34 - Consumi energetici diretti associati alle sorgenti di GHG del Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale - Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021

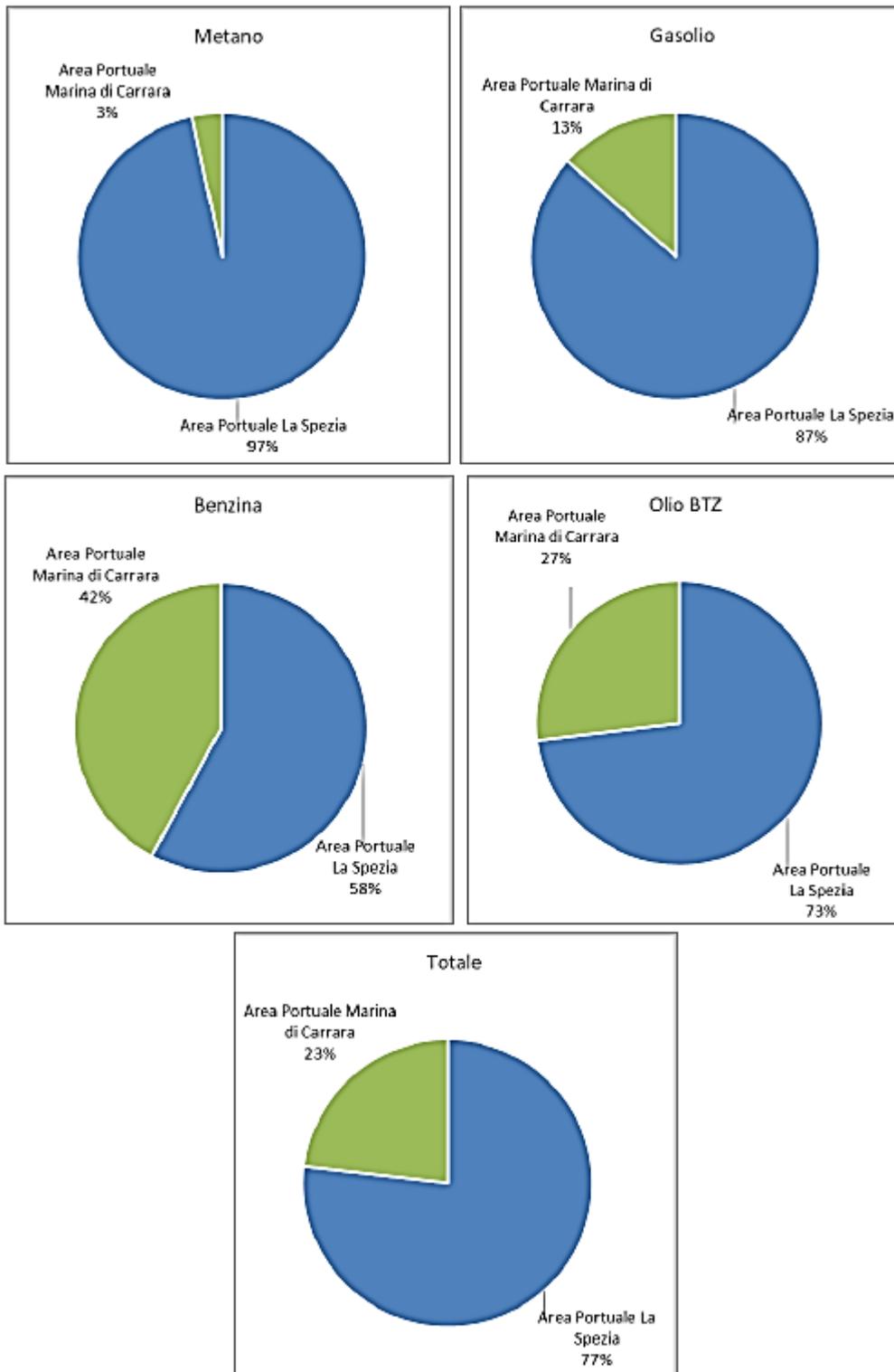


Tabella 35 - Confronto tra i consumi energetici diretti dei porti della Spezia e Marina di Carrara- Fonte: DEASP del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale, 2021

6.2 Fattori demografici e socioeconomici

QUADRO SINTETICO

- Da quasi mezzo secolo la regione è soggetta ad una progressiva crisi risultando sia **la regione più anziana sia quella meno giovane d'Europa**, con un bassissimo valore di popolazione attiva.
- **Spopolamento e invecchiamento** hanno assunto portata epocale soprattutto nelle aree interne e montane: la popolazione ligure si è ridotta del 15% dal 1971 al 2011, interessando **soprattutto le aree interne periferiche e ultra-periferiche della regione**.
- Il fenomeno dello **spopolamento dell'entroterra ligure va di pari passo con quello della contrazione sempre più consistente del comparto agricolo** e della quantità di lavoro impiegata nelle aziende agricole liguri.
- In Liguria (anno 2018) i valori degli **indicatori di povertà sono relativamente inferiori a quelli nazionali**; l'incidenza della povertà relativa familiare è del 7,3% contro l'11,8% per cento dell'intero Paese; l'incidenza della povertà relativa individuale è anch'essa al di sotto del valore nazionale (9,9% contro il 15%).
- In una regione fortemente influenzata dalle dinamiche demografiche, **il dato più rilevante riguarda la disoccupazione giovanile**. La percentuale di giovani che non lavorano e non studiano (i cosiddetti NEET) è del 17,8%, il più alto valore del Nord Italia (undicesima peggior Regione in Italia).
- In Liguria (2017) hanno sede 123.614 imprese, pari al 2,8% del totale nazionale. L'insieme di queste imprese occupa 414.632 addetti, il 2,4% del totale nel Paese. **Il settore G (Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli), rappresenta il 23,7% del totale delle imprese**; nel settore è occupato un addetto su cinque in linea col resto d'Italia. Segue il settore M (Attività professionali, scientifiche e tecniche) con il 16,0% delle imprese. **Il settore manifatturiero, con più di 7 mila imprese rappresenta il 12,5% degli addetti regionali** (il 21,6% in Italia), mentre il settore H (Trasporto e magazzinaggio), con poco più di 3.800 imprese impiega il 15,0% degli addetti della regione (6,7% in Italia)
- **Il sistema portuale ligure nel suo complesso, genera un valore aggiunto di 5,3 miliardi di Euro e un valore aggiunto prodotto di circa 4 miliardi**, ed in particolare, con 4,2 milioni di TEU movimentati, quello ligure è il sistema portuale più importante del Paese e si posiziona nelle prime quindici posizioni a livello europeo.
- I dati statistici sulle presenze evidenziano il **cambiamento della domanda turistica** (italiana ed internazionale) che è diventata **sempre più breve e di passaggio comportando la contrazione della componente alberghiera dell'offerta** e la permanenza sul mercato di una buona percentuale della ricettività nelle seconde case inutilizzate.

DPSIR

Modello DPSIR	Determinate (cause generatrici primarie)
---------------	--

Fonti dei dati e approfondimenti

- Rapporto Ambientale della VAS del PTR – 2022
- Rapporto Strategico - Liguria 2020, The European House – Ambrosetti
- Dati ISTAT
- DEASP
- L'agricoltura nella Liguria in cifre – CREA, 2017

APPROFONDIMENTI

Sintesi dei dati demografici

Sulla base dei risultati del Censimento permanente della popolazione, è stata determinata la popolazione legale riferita al 31 dicembre 2021. In Liguria ammonta a 1.509.227 residenti e rispetto al 2011 è diminuita del 3,9%. La riduzione più significativa si registra nelle province di Savona e Genova (rispettivamente -4,6% e -4,5%), la più contenuta nelle province di Imperia (-2,7%) e La Spezia (-1,9%).

La popolazione legale trova riferimento in una serie di norme, con risvolti sul piano economico e amministrativo nonché elettorale dei comuni. A causa delle variazioni amministrative intervenute nel corso del decennio, il numero dei Comuni liguri si è ridotto da 235 a 234. Considerando le principali classi di ampiezza demografica, i comuni che hanno fatto registrare un cambio di classe, transitando in quella di ampiezza inferiore, sono 11.

Rispetto al 2020 i dati censuari evidenziano un decremento di 9.268 persone residenti nella regione. A livello provinciale, Genova perde 6.210 residenti, registrando anche il maggiore decremento relativo (-0,8%), seguita da Savona (-1.714; -0,6%).

Aspetti demografici

La quarta edizione del “Rapporto Strategico - Liguria 2020”, The European House – Ambrosetti, evidenzia come la Regione stia progressivamente vivendo uno spopolamento più accentuato rispetto alle altre parti d’Italia, in parte anche a causa di tassi di crescita e di natalità sempre più contenuti.



Figura 35 - Popolazione residente in Liguria e in Italia (2012=100) dal 2012 al 2019 – Fonte: VI edizione del “Rapporto Strategico - Liguria 2020”, The European House – Ambrosetti

L’indagine del 2017 “La Liguria negli anni della crisi: la popolazione” del Centro Studi Cooperativi «Danilo Ravera»⁸ ha fatto emergere alcuni importanti fenomeni specifici qui di seguito descritti.

La Liguria ha vissuto una crisi demografica fino adesso eccezionale nel panorama europeo: oltre la perdita di abitanti, la nostra regione oggi si trova a essere l’unico territorio del suo livello in tutta l’Unione europea, assieme solo alle Asturie in Spagna, a contare una presenza di residenti entro i 35 anni inferiore al 30% e l’unico in assoluto in cui il tasso di residenti con 75 anni e oltre superi il 15%.

La Liguria è una regione in declino demografico da quasi mezzo secolo: al censimento del 2011 si contavano 282 mila residenti in meno rispetto al 1971, cioè un calo del 15%.

La diminuzione dei residenti ha riguardato tutte le rilevazioni censuarie, stabilizzandosi nell’ultima; soprattutto è avvenuta in controtendenza col resto del Paese e il Nord Ovest, che, alternando fasi di stagnazione a fasi di crescita ridotta, al 2011 contavano il 10 e il 6% di residenti in più sul 1971.

Nessuna delle province liguri è riuscita a evitare il comune destino della regione; tuttavia, la contrazione demografica ha riguardato principalmente la città metropolitana di Genova, causando la perdita di 232 mila residenti.

Le province di Imperia, Savona e La Spezia sono il motivo della sostanziale tenuta al censimento del 2011, grazie a lievi incrementi nel numero di residenti coerenti con l’andamento nazionale e del Nord Ovest. Genova contava nel 2011 il 79% dei residenti del 1971, una popolazione più ridotta del 1936, mentre Imperia, Savona e La Spezia si mantenevano su numeri tra il 90 e il 95% di quarant’anni prima.

⁸ Centro Studi Cooperativi «Danilo Ravera», 2017, La Liguria negli anni della crisi: la popolazione, <https://www.cscliguria.it/la-liguria-negli-anni-della-crisi-la-popolazione/>

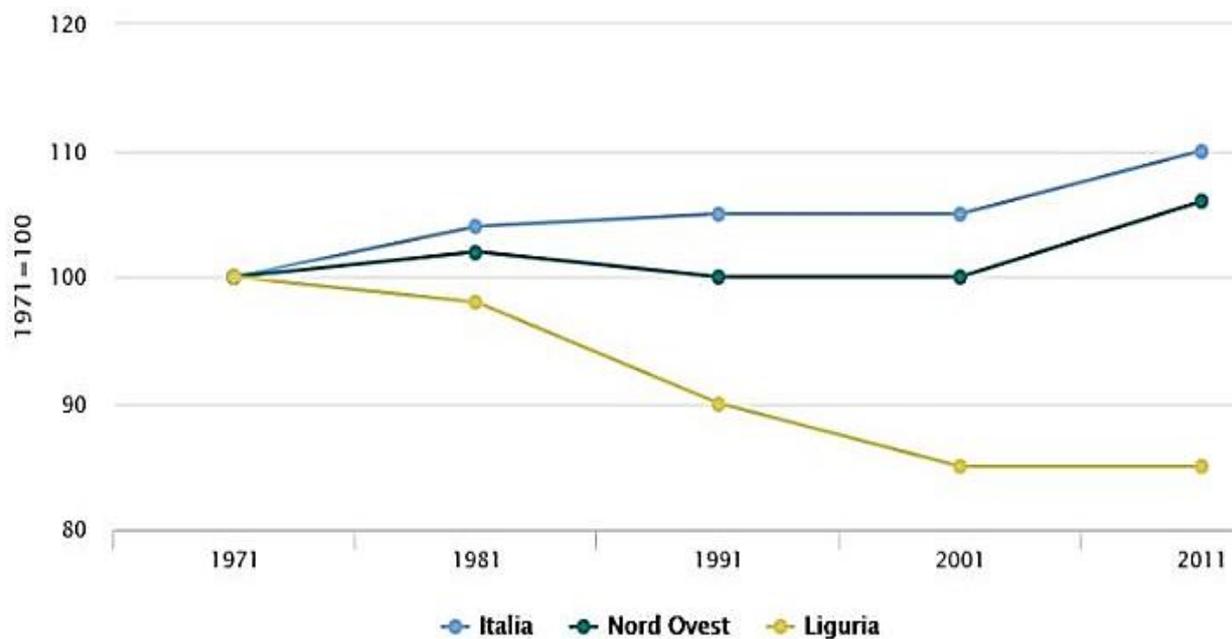


Figura 36 - Residenti al censimento sul 1971 – Italia, Nord Ovest, Liguria Popolazione legale agli ultimi cinque censimenti 1971-2011 - Fonte: elaborazione Rapporto Ambientale del PTR – 2022, Regione Liguria, su base dell’indagine “La Liguria negli anni della crisi: la popolazione” del Centro Studi «Danilo Ravera»

Un altro indicatore demografico significativo è che la Liguria è sia la regione più anziana d’Europa sia quella meno giovane.

Il tasso di concentrazione di over settantaquattrenni si colloca al 15,4% nel 2016 (circa 240 mila persone) ed è il più alto tra tutte le regioni NUTS⁹ 2 dell’Unione europea, ben oltre la mediana del 9,1%. I capoluoghi si assestano intorno al valore regionale: Genova e Savona al di sopra col 15,6% e 16,3%; La Spezia e Imperia al di sotto col 15,2% e 14%

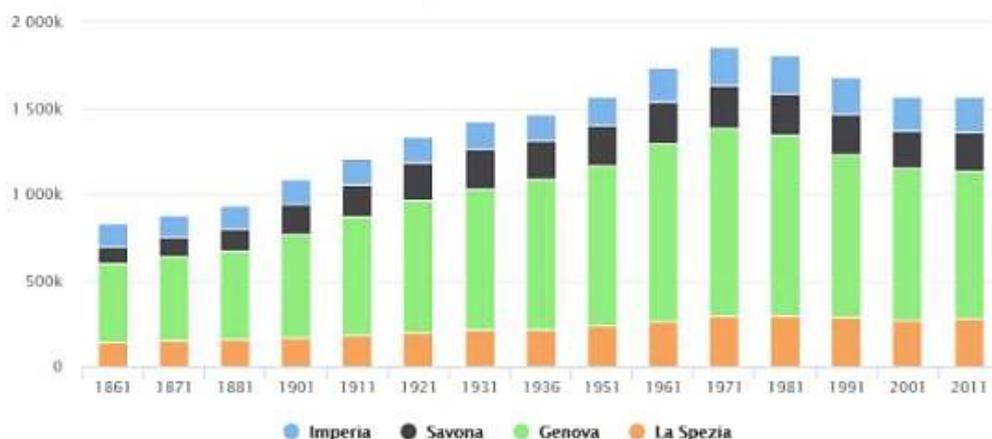


Figura 37 - Residenti al censimento capoluoghi di provincia della Regione Liguria Popolazione legale ai censimenti 1861-2011 - Fonte: elaborazione Rapporto Ambientale del PTR – 2022, Regione Liguria, su base dell’indagine “La Liguria negli anni della crisi: la popolazione” del Centro Studi «Danilo Ravera»

Allo stesso tempo la Liguria ha un tasso di concentrazione di under trentacinquenni al 2016 del 28,9% (circa 450 mila residenti), anche qui molto indietro sul dato mediano del 39,1%. I picchi di concentrazione di persone oltre i 74 anni si registrano in alcuni comuni montani.

Secondo l’ISTAT, il futuro di qui a cinquant’anni della regione consisterà nella perdita ulteriore, lenta e costante, del 17% degli abitanti (una dimensione pari a quasi la metà della Città di Genova o l’intera provincia di Savona), in coerenza con la contrazione del 12% stimata per l’Italia intera, ma in controtendenza con

⁹ NUTS sta per “nomenclatura delle unità territoriali statistiche”, dal francese “nomenclature des unités territoriales statistiques”; la classe numero 2 raggruppa quasi 300 suddivisioni territoriali come le regioni italiane e francesi e le comunità autonome spagnole.

l'andamento calcolato per il Nord Ovest, che al contrario dovrebbe ritrovarsi nel 2066 col 96% dei residenti del 2017.

Se l'evoluzione demografica non devierà dal suo corso attuale, tra mezzo secolo l'indice regionale di dipendenza strutturale, che rappresenta il carico sociale ed economico della popolazione non attiva su quella attiva e, quindi, misura l'equilibrio e la sostenibilità demografica di un territorio, conterà nel complesso 80 bambini fino ai 14 anni e anziani dai 65 ogni 100 adulti tra i 15 e i 64 anni; oggi l'indice si ferma a 66, già più alto del valore d'equilibrio di 50 di residenti più giovani e vedrà crescere dal 12 al 20% la presenza di quelli più anziani. La popolazione più anziana della Liguria crescerà così di oltre 20 mila persone, superando i 260 mila over 74, mentre la popolazione più giovane si ridurrà di altre 50 mila unità, fino a circa 400 mila residenti.

Aspetti economici

Nell'analisi del tessuto economico regionale (*Rapporto Istat 2019*), particolare attenzione va prestata alle condizioni economiche delle famiglie. Se gli indicatori di povertà identificano le casistiche più gravi, ulteriori dati statistici disponibili, come la fonte principale del reddito familiare e il numero dei componenti occupati, consentono di individuare eventuali situazioni di fragilità economica.

In Liguria (anno 2018) i valori degli indicatori di povertà sono relativamente inferiori a quelli nazionali; l'incidenza della povertà relativa familiare nella regione è del 7,3 per cento contro l'11,8 per cento dell'intero Paese; l'incidenza della povertà relativa individuale è anch'essa al di sotto del valore nazionale (9,9 per cento contro il 15 per cento).

Differenze rispetto alla media nazionale si riscontrano anche per quanto riguarda la fonte principale di reddito (tabella seguente), con una minore incidenza del lavoro dipendente (oltre -5 punti percentuali) bilanciata da una maggiore incidenza dei trasferimenti pubblici (+3 punti percentuali).

Fonte principale di reddito	Liguria	Italia
Lavoro dipendente	39,9	45,1
Lavoro autonomo	14,2	13,4
Pensioni e trasferimenti pubblici	41,7	38,7
Capitale e altri redditi	(a) 4,2	2,8
Totale	100,0	100,0

Fonte: Istat, Indagine sul reddito e condizioni di vita

(a) Dato statisticamente non significativo. Il valore è ricostruito come differenza tra 100 e le altre fonti principali di reddito.

Tabella 36 - Famiglie per fonte principale di reddito, Liguria e Italia, Anno 2017 – Fonte: Rapporto Istat 2019

L'analisi della condizione occupazionale evidenzia che in quasi metà delle famiglie considerate lavora soltanto un componente, livello lievemente superiore al dato nazionale (49,8 per cento contro 47,1 per cento).

L'analisi strutturale delle imprese consente di evidenziare punti di forza e di vulnerabilità dell'assetto produttivo, nonché gli effetti conseguenti sul contesto sociale e sul benessere economico delle famiglie. I dati analizzati sono estratti dal registro ASIA che individua l'insieme delle imprese, e le relative caratteristiche, integrando informazioni di fonti amministrative con informazioni di fonti statistiche.

In Liguria nel 2017 (tabella seguente) hanno sede 123.614 imprese, pari al 2,8 per cento del totale nazionale. L'insieme di queste imprese occupa 414.632 addetti, il 2,4 per cento del totale nel Paese.

Nella regione il settore G (Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli), con le sue 29.253 imprese, rappresenta il 23,7 % del totale delle imprese, prossimo al dato nazionale del 24,9%; nel settore è occupato un addetto su cinque in linea col resto d'Italia.

Segue il settore M (Attività professionali, scientifiche e tecniche) con il 16,0 % delle imprese (17,0% in Italia), che raccoglie oltre l'8,0% degli addetti, valore lievemente superiore al livello nazionale pari al 7,5 %. Il settore manifatturiero, con più di 7mila imprese rappresenta il 12,5 % degli addetti regionali (il 21,6 % in Italia), mentre il settore H (Trasporto e magazzinaggio), con poco più di 3.800 imprese impiega il 15,0 % degli addetti della regione (6,7 % in Italia).

Attività economica	IMPRESE		ADDETTI		DIMENSIONE MEDIA	
	Liguria	Italia	Liguria	Italia	Liguria	Italia
B: estrazione di minerali da cave e miniere	34	2.062	214	30.226	6,3	14,7
C: attività manifatturiere	7.301	382.298	51.810	3.684.581	7,1	9,6
D: fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata	145	11.271	1.489	88.222	10,3	7,8
E: fornitura di acqua reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento	236	9.242	6.004	196.969	25,4	21,3
F: costruzioni	16.518	500.672	37.748	1.309.650	2,3	2,6
G: commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli	29.253	1.093.664	81.613	3.414.644	2,8	3,1
H: trasporto e magazzinaggio	3.847	122.325	62.108	1.142.144	16,1	9,3
I: attività dei servizi di alloggio e di ristorazione	11.936	328.057	47.805	1.497.423	4,0	4,6
J: servizi di informazione e comunicazione	2.352	103.079	7.694	569.093	3,3	5,5
K: attività finanziarie e assicurative	3.006	99.163	11.870	567.106	3,9	5,7
L: attività immobiliari	7.175	238.457	9.675	299.881	1,3	1,3
M: attività professionali, scientifiche e tecniche	19.946	748.656	34.985	1.280.024	1,8	1,7
N: noleggio, agenzie di viaggio, servizi di supporto alle imprese	4.227	145.347	17.720	1.302.186	4,2	9,0
P: istruzione	863	32.857	2.180	110.196	2,5	3,4
Q: sanità e assistenza sociale	8.849	299.738	21.808	904.214	2,5	3,0
R: attività artistiche, sportive, di intrattenimento e divertimento	2.168	71.077	6.793	186.315	3,1	2,6
S: altre attività di servizi	5.758	209.658	13.115	476.606	2,3	2,3
Totale	123.614	4.397.623	414.632	17.059.480	3,4	3,9

Tabella 37 - Imprese, addetti e dimensione media per settore di attività economica, Anno 2017 - Fonte: Registro Storico delle Imprese Attive (ASIA), Rapporto Istat 2019

La dimensione media (vedi figura successiva) delle imprese liguri è di 3,4 addetti, leggermente inferiore al dato nazionale (3,9 addetti). Le imprese con la dimensione più ampia (25,4 addetti per impresa) appartengono al settore E, relativo alla fornitura di acqua reti fognarie, all'attività di gestione dei rifiuti e risanamento, così come si registra anche nel resto d'Italia dove il settore E ha una dimensione media di 21,3 addetti.

Nei restanti settori, la dimensione media si colloca tra il valore più basso di 1,3 addetti del settore L (Attività immobiliari) e il valore più alto di 16,1 addetti nel settore H (Trasporto e magazzinaggio). Il confronto territoriale evidenzia che la dimensione media ligure è inferiore o coincidente con quella nazionale, ad eccezione del settore H, Trasporto e magazzinaggio, (16,1 addetti contro 9,3 in Italia), del settore E (25,3 contro 21,3) e del settore D (Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata) con una dimensione media di 10,3 addetti (7,8 in Italia). Le differenze negative più marcate si registrano nel settore estrattivo (6,3 contro 14,7 in Italia), nei servizi di noleggio, agenzie di viaggio e di supporto alle imprese (4,2 addetti contro 9) e nella manifattura, con 7,1 addetti (9,6 in Italia).

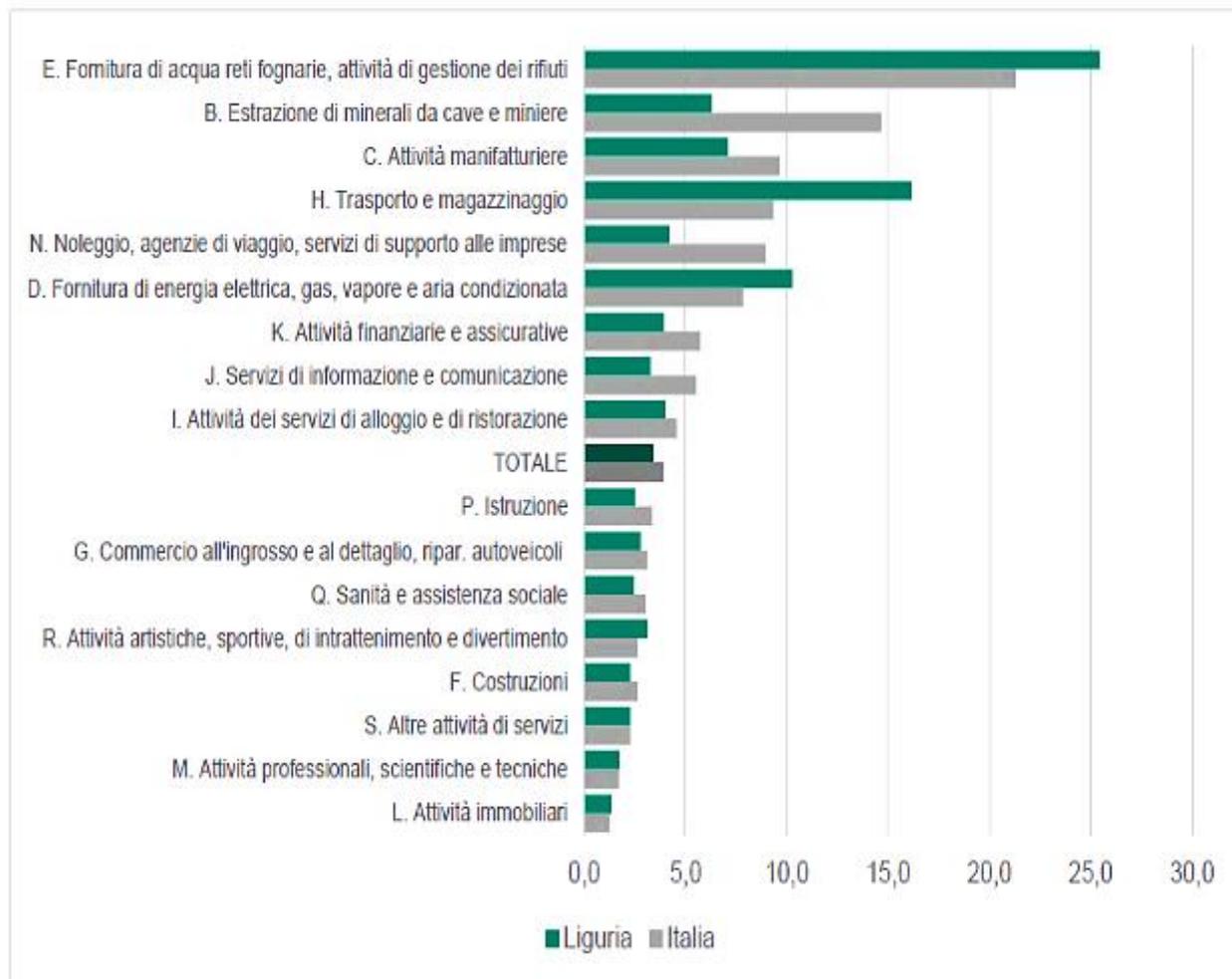


Figura 38 - Dimensione media delle imprese per settore di attività economica, Liguria e Italia - Fonte: Registro Storico delle Imprese Attive (ASIA), Rapporto Istat 2019

Nel 2017 le imprese liguri hanno avuto attivi più di 4 mila lavoratori con contratto di collaborazione e estema (l'1 per cento del totale) e di essi quasi un lavoratore esterno su cinque è a contratto nel settore G (Commercio all'ingrosso e al dettaglio, riparazione di autoveicoli e motocicli). Rispetto al totale degli addetti, è il settore dell'Istruzione a far registrare l'incidenza maggiore di collaboratori esterni, il 4,5%, seguito dal settore delle attività artistiche e sportive con il 3,4 % e dal settore dei servizi di informazione e comunicazione con il 2,8 %.

I lavoratori temporanei in Liguria sono 3.430 unità, (0,8 % del totale) e quasi la metà è collocata nelle attività manifatturiere.

Dalla VI edizione del "Rapporto Strategico - Liguria 2020", The European House – Ambrosetti, emerge che, in una Regione fortemente influenzata dalle dinamiche demografiche, il dato più rilevante riguarda la **disoccupazione giovanile**. La percentuale di **giovani che non lavorano e non studiano** (i cosiddetti NEET) è del 17,8%, il più alto valore del Nord Italia (undicesima peggior Regione in Italia). Inoltre, il tema risulta ancora più rilevante se lo si relaziona alla crisi economico-finanziaria che ha colpito il mondo e il Paese nel 2008. Infatti, la Liguria ha visto aumentare i NEET del 55,8% dal 2008 al 2018, l'incremento più sostenuto rispetto a tutti gli altri aggregati territoriali del Paese. La disoccupazione giovanile raggiunge il 31,3% nel 2018, sostanzialmente in linea con il dato italiano, ma inferiore al Nord e Centro Italia.



Figura 39 - Giovani che non lavorano e non studiano (NEET) e occupazione giovanile (anno indice 2008=100 e 2018), 2008-2018 e 2018 - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR, rielaborazione da "Rapporto Strategico - Liguria 2020", The European House – Ambrosetti su dati Istat

Dal Report sull'Economia della Liguria della Banca d'Italia, 2020 risulta che l'economia del mare è un settore che genera un indotto rilevante per la Liguria considerato che per ogni Euro di Valore Aggiunto generato dalla Blue Economy se ne attivano circa 1,9 nel resto dell'economia.

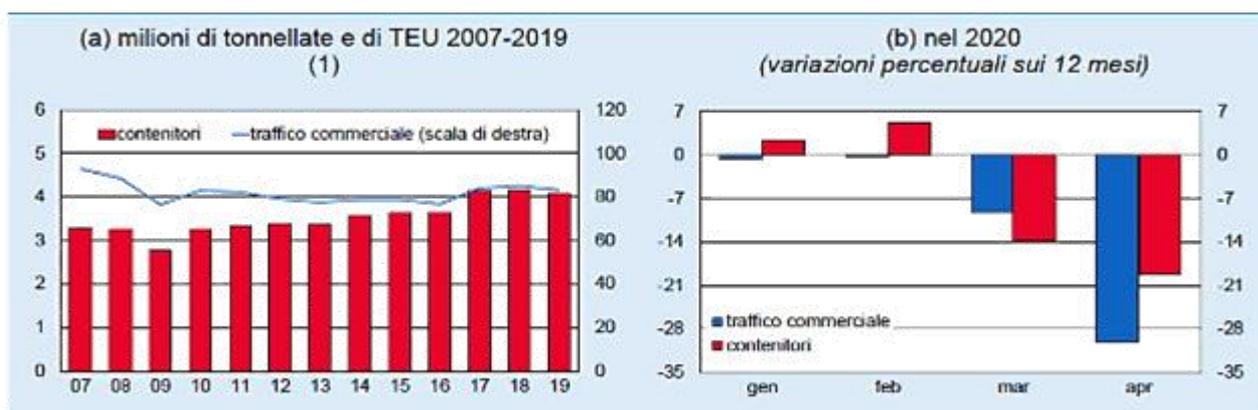


Figura 40 - Traffico Merci e Container presso i porti liguri - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR, rielaborazione da Report sull'Economia della Liguria della Banca d'Italia, 2020

Nel rapporto viene altresì evidenziato che il **sistema portuale ligure** genera un valore aggiunto di 5,3 miliardi di Euro e un valore aggiunto prodotto di circa 4 miliardi, e in particolare, con 4,2 milioni di TEU movimentati, quello ligure è il sistema portuale più importante del Paese e si posiziona nelle prime quindici posizioni a livello europeo.



Figura 41 - Performance dei porti liguri secondo movimento merci e passeggeri crocieristici, 2019 - Fonte: Rapporto Ambientale PTR, rielaborazione da "Rapporto Strategico - Liguria 2020", The European House – Ambrosetti su dati Assoport, 2020

Aspetti socio-economici delle aree interne e agricole

Le aree interne rappresentano una parte ampia della regione che, sebbene ricca di risorse, ambientali e paesaggistiche, culturali, ha subito negli anni un processo di marginalizzazione che si è tradotto in caduta della popolazione, calo dell'occupazione e mancata tutela e cura del territorio. Si tratta soprattutto di centri di piccole dimensioni, dipendenti da centri di offerta dei servizi essenziali dell'istruzione, della salute e della mobilità, attrazione, ma da questi distanti e scarsamente interconnessi.

Nello studio condotto nel 2018 dalla federazione italiana delle Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali (ASITA) "Dinamiche socio-economiche nelle aree interne della Liguria" viene evidenziato come **la popolazione ligure si sia ridotta del 15% dal 1971 al 2011, interessando soprattutto le aree interne periferiche e ultra-periferiche della regione.**

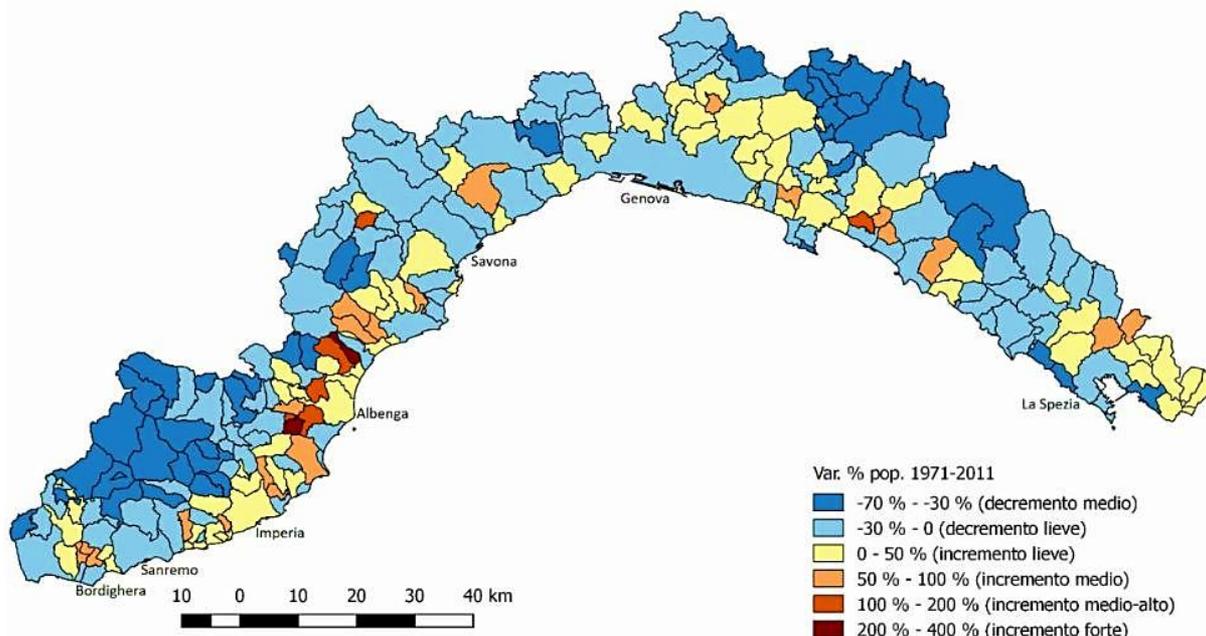


Figura 42 - Variazioni demografiche dei comuni liguri - Fonte: Rapporto Ambientale PTR, rielaborazione da "Associazioni Scientifiche per le Informazioni Territoriali e Ambientali" (ASITA), 2018

Contestualmente **il comparto agricolo risulta il settore produttivo che ha registrato le più evidenti contrazioni**: il rapporto "L'agricoltura nella Liguria in cifre 2017" redatto dal CREA - Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (ex INEA) riporta i dati dell'Istituto Nazionale di Statistica sui cambiamenti intercorsi nel sistema agricolo sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole tra il 2013-2016 in Italia.

	Liguria	Variaz. % 2013-2016	Italia	Liguria/Italia (%)
Aziende agricole (n.)	8.872	-46,2	1.145.705	0,8
Superficie agricola e Forestale - SAT (ha)	77.018	-23,8	16.525.472	0,5
Superficie agricola utilizzata - SAU (ha)	38.592	-8,1	12.598.161	0,3
Lavoratori nelle aziende agricole (n.)	19.184	-34,5	3.139.654	0,6
- di cui familiari (n.)	13.809	-47,8	1.813.709	0,8
Giornate di lavoro totali (000)	3.393	-38,8	282.978	1,2
- di cui familiari (000)	2.577	-48,4	203.426	1,3
SAT media per azienda (ha)	8,68	41,6	14,42	60,2
SAU media per azienda (ha)	4,35	70,7	11,00	39,6
Lavoratori per azienda (n.)	2,16	21,6	2,74	78,9
Giornate di lavoro per azienda (n.)	382	13,6	247	154,9
Giornate di lavoro /SAU (n.)	88	-33,4	22	391,5
Giornate lavorative familiari (%)	75,9	-15,7	71,9	105,6

Fonte: ISTAT, SPA 2016

Tabella 38 - Caratteristiche strutturali dell'agricoltura ligure e italiana - Fonte: "L'agricoltura nella Liguria in cifre 2017" (CREA)

Il fenomeno dello spopolamento dell'entroterra ligure va di pari passo con quello della contrazione sempre più consistente del comparto agricolo e della quantità di lavoro impiegata nelle aziende agricole liguri. Tuttavia, il territorio interno è caratterizzato dalla presenza di risorse materiali o di attività che insieme possono costituire una concreta opportunità di sviluppo, dove si riscontrano sistemi locali che registrano alti valori della dimensione culturale e turistica, tale da rappresentare un potenziale strumento per lo sviluppo locale

Da tale analisi emerge che in Liguria è stata particolarmente significativa la riduzione del numero di aziende agricole, passate da circa 16.500 a poco meno di 8.900 (-46%). Tale calo ha riguardato senz'altro le aziende di dimensioni più contenute con SAU inferiore all'ettaro o compresa tra 1 e 2 ettari. Ma anche le aziende con SAU compresa tra 5 e 10 ettari hanno visto contrarsi il loro numero in misura rimarchevole (-27%). La superficie agricola è anch'essa andata incontro a una contrazione, sebbene di entità assai più contenuta, stimata in 3.400 ettari (-8,1%) e la SAU media aziendale è passata, a livello regionale, da 2,55 a 4,35 ettari. Inoltre, dall'indagine ISTAT del 2015 risulta drasticamente diminuita la quantità di lavoro impiegata nelle aziende agricole liguri: nel complesso, circa 10.000 lavoratori, corrispondenti a una riduzione del 34,5% nel 2016 rispetto a tre anni prima. Le aziende agricole liguri risultano quasi tutte diretto-coltivatrici e il lavoro è fornito nella maggioranza dei casi dalla famiglia del conduttore; in meno del 2% dei casi si è in presenza di aziende condotte in economia, vale a dire, esclusivamente con manodopera salariata.

Aspetti legati ai flussi turistici

Nel corso degli anni il cambiamento della domanda turistica, sia italiana che internazionale, è stato importante: tale domanda è diventata sempre più breve e di passaggio comportando la contrazione della componente alberghiera dell'offerta, e la permanenza sul mercato di una buona percentuale della ricettività nelle seconde case inutilizzate.

Infatti, il Piano Turistico ha calcolato che delle 528.000 abitazioni non occupate stimate sul territorio regionale il 62,1% siano destinate ad alimentare il turismo delle seconde case, un parco ricettivo "parallelo" a quello della ricettività ufficiale di alberghi e strutture complementari, stimato in circa 328.000 seconde case per un totale di oltre 1,2 milioni di posti letto disponibili e 53 milioni di presenze turistiche.

L'evoluzione prima delle note ripercussioni causate dalla crisi pandemica, mostravano, all'interno di una dinamica flettente in particolare nelle due province occidentali, un graduale spostamento verso l'extralberghiero, che nel 2001 rappresentava poco meno del 50% dei posti letto e nel 2001 rappresenta il 58,4% del totale.

Le 70,5 milioni le presenze turistiche stimate in Liguria nel 2016, tra strutture ricettive e abitazioni private, generavano sul territorio regionale un impatto economico stimato in 5 miliardi e 658 milioni di euro per alloggio e ristorazione, enogastronomia, shopping di prodotti manifatturieri, altro shopping, cultura e divertimenti, trasporti locali e altre spese sostenute nel corso della vacanza turistica nella regione.

Il Prodotto Interno Lordo del turismo in Liguria era inoltre stimato in 3 miliardi e 818 milioni di euro (8% del PIL regionale) di cui l'industria dell'ospitalità ricettiva, tra alloggio e ristorazione, attiva da sola il 39,8%.

6.3 Insediamenti urbani

QUADRO SINTETICO	
<ul style="list-style-type: none"> La conformazione fisica del territorio ligure, a sviluppo lineare compreso tra la linea costiera e la dorsale appenninica con le principali penetrazioni intervallive, costituisce il fattore più rappresentativo ma anche quello che da sempre condiziona il sistema degli insediamenti e l'infrastrutturazione. in Liguria la fascia costiera entro i 300 m risulta l'ambito maggiormente trasformato nel secondo dopoguerra con massima espansione negli anni '60. la fotografia del territorio post 2000 rivela una situazione sostanzialmente ferma, con uno stock abitativo piuttosto datato e spesso inutilizzato, specie nell'entroterra. La presenza dei condizionamenti fisici e l'estensione della componente boscata sono fattori determinanti che incidono sulla caratterizzazione dell'uso del suolo: <ul style="list-style-type: none"> aree artificiali: 6%; aree agricole: 15%; boschi e ambienti semi-naturali: 78%. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Determinate (cause generatrici primarie)
Piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Internazionale	PIANO GESTIONE SITO UNESCO (aggiornamento 2020) - La legge 20 febbraio 2006, n. 77 "Misure speciali di tutela e fruizione dei siti italiani di interesse culturale, paesaggistico e ambientale, inseriti nella 'lista del patrimonio mondiale', posti sotto la tutela dell'UNESCO" introduce i Piani di gestione per i siti italiani già iscritti nella Lista, al fine di assicurarne la conservazione e creare le condizioni per la loro valorizzazione; la legge prevede l'approvazione dei Piani di gestione e misure di sostegno anche per la loro elaborazione.
Regionale	PTCP - PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO PAESISTICO - La Regione Liguria è stata la prima a dotarsi di un Piano paesistico: adottato nel 1986 e approvato nel 1990 (delibera del consiglio regionale n.6 del 25 febbraio 1990), il Ptcp è esteso all'intero territorio regionale.
	PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE (in fase di realizzazione) – Il 18 aprile 2019 con dgr n.334 la Giunta regionale approva il documento preliminare del Piano paesaggistico. L'articolo 68 della lr n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della lr n.15/2018, stabilisce che "Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il Ptcp approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990 e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili".
	PIANO TERRITORIALE DI COORDINAMENTO DELLA COSTA - Approvato il 29 dicembre 2000 con la deliberazione del Consiglio regionale n.64 e costituisce il riferimento delle azioni regionali per la tutela e la valorizzazione del litorale, delle spiagge e dei tratti costieri urbanizzati
	PIANO TERRITORIALE REGIONALE - PTR Con la deliberazione n.110 del 18 febbraio 2020, la Giunta regionale ha approvato, ai sensi dell'articolo 14 della legge regionale n.36/1997, il Documento preliminare del progetto di Piano TERRITORIALE REGIONALE
Fonti dei dati e approfondimenti	
<ul style="list-style-type: none"> Rapporto Ambientale del PTR – 2022, Regione Liguria 	

APPROFONDIMENTI

Caratteristiche territoriali

La presenza dei condizionamenti fisici e l'estensione della componente boscata sono fattori determinanti che incidono sulla caratterizzazione dell'uso del suolo:

- aree artificiali: 6%;
- aree agricole: 15%;
- boschi e ambienti semi-naturali: 78%.

L'immagine relativa all'**insediamento attuale** evidenzia come il territorio urbanizzato sia **concentrato lungo l'asse costiero**, nelle penetrazioni nell'entroterra lungo gli **assi vallivi principali** e sulla **piana della valle del Magra**.



Figura 43 - Insediamenti Urbani – Fonte: Rapporto Ambientale PTR, 2022

L'ulteriore conferma della diversificazione territoriale costa/entroterra si riscontra infine anche nella distribuzione della **densità abitativa**.

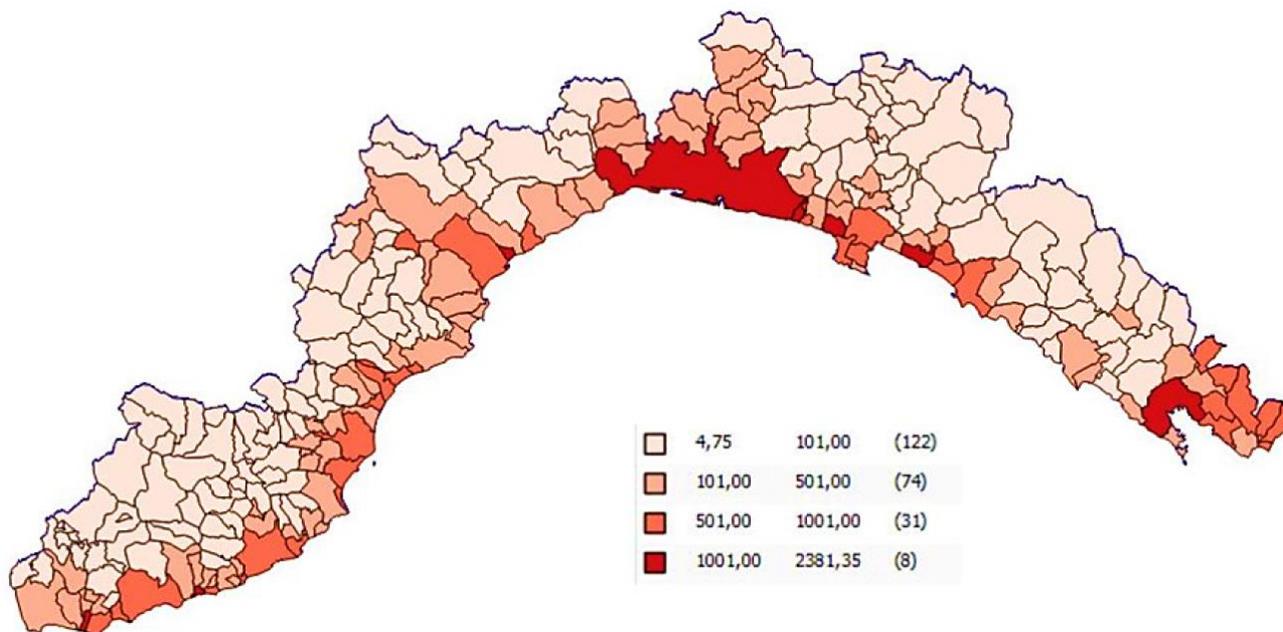
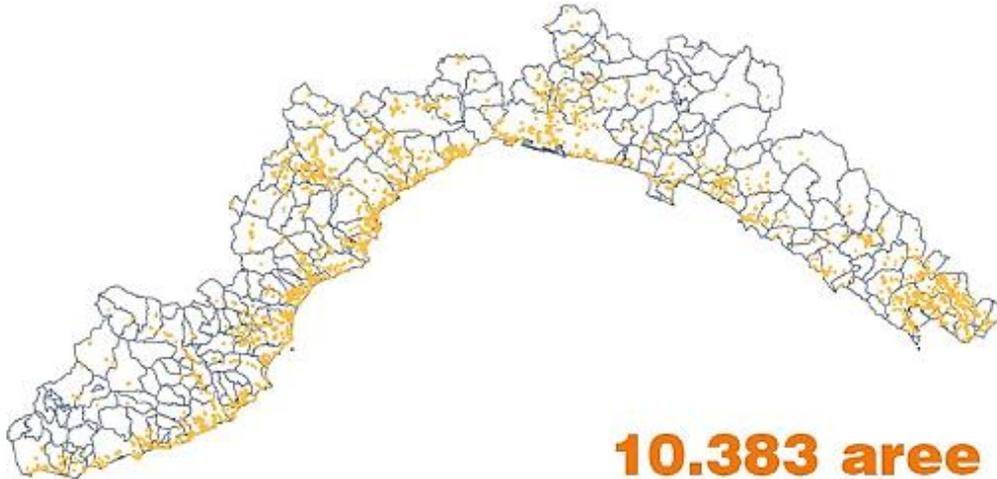


Figura 44 - Densità demografica per Comuni – Fonte: Rapporto Ambientale PTR, 2022, su dati Istat 2017

Grazie all'attività dell'**Osservatorio Regionale delle Trasformazioni Territoriali** è possibile anche ricostruire l'immagine complessiva dei fenomeni insediativi avvenuti nel periodo 2000-2016: quella che segue è la rappresentazione dei **più recenti interventi di costruzione** nel territorio ligure (ricostruzione del Settore Pianificazione e VAS);



funzione	2000-2008 Numero aree trasformate	2008-2016 Numero aree trasformate
RESIDENZA	5525	4452
ATTIVITA' PRODUTTIVE-ARTIGIANALI	378	217
ALTRE FUNZIONI	192	151
ATTIVITA' AGRICOLA-PRODUTTIVA	119	95
INFRASTRUTTURE	101	124
BOX E PARCHEGGI IN STRUTTURA	99	113
PARCHI URBANI, PASSEGGIATE A MARE, QUALITA' URBANA, IMPIANTI SPORTIVI	94	110
STRUTTURE COMMERCIALI	58	38
AUTOPARK E PARCHEGGI A BASO	52	70
DEMOLIZIONI	32	82
PORTI COMMERCIALI	31	24
PORTI TURISTICI	13	7
GOLF	8	1
ENERGIA	12	40
totale	6709	5472

Figura 45 - Fenomeni insediativi nel periodo 2000-2016 - Fonte: Rapporto Ambientale PTR, 2022, su dati dell'Osservatorio Regionale delle Trasformazioni Territoriali

Un ulteriore dato significativo riguarda il **grado di urbanizzazione**, rappresentato dalla densità della copertura artificiale, rispetto al quale la Liguria presenta valori **pressoché inalterati** tra il 2017 e il 2019, con una sostanziale assenza di nuove aree urbane.

Regione	2017 (km²)			2018 (km²)			2019 (km²)		
	Rurale	Suburb.	Urbano	Rurale	Suburb.	Urbano	Rurale	Suburb.	Urbano
Piemonte	20.898	3.862	641	20.890	3.866	645	20.886	3.868	647
Valle d'Aosta	3.056	192	14	3.056	192	14	3.056	192	14
Lombardia	16.600	5.561	1.718	16.588	5.565	1.725	16.576	5.570	1.733
Trentino-Alto Adige	12.417	1.080	108	12.414	1082	109	12.411	1.084	110
Veneto	12.004	5.368	965	11.891	5.371	975	11.974	5.381	982
Friuli-Venezia Giulia	6.189	1.471	260	6.183	1.475	261	6.182	1.475	263
Liguria	4.369	901	150	4.368	901	151	4.367	902	151
Emilia-Romagna	17.381	4.267	797	17.368	4276	801	17.357	4.282	806
Toscana	19.570	2.912	506	19.563	2.917	508	19.559	2.919	510
Umbria	7.348	998	108	7.347	998	109	7.346	999	109
Marche	7.801	1.389	193	7.794	1.394	194	7.788	1.399	195
Lazio	13.355	3.315	533	13.346	3.320	537	13.340	3.323	539
Abruzzo	9.409	1.245	143	9.398	1.255	144	9.391	1.261	145
Molise	4.070	349	21	4.069	350	21	4.068	351	21
Campania	9.955	2.990	655	9.948	2.994	657	9.943	2.998	658
Puglia	15.599	3.096	660	15.586	3.106	663	15.565	3.122	668
Basilicata	9.391	555	46	9.386	560	46	9.384	561	47
Calabria	13.158	1.716	209	13.156	1.716	210	13.153	1.720	210
Sicilia	21.690	3.400	629	21.678	3.408	632	21.658	3.424	636
Sardegna	22.422	1.459	237	22.417	1.463	238	22.413	1.466	239
ITALIA	246.683	46.124	8.592	246.547	46.211	8.642	246.417	4.6297	8.685

Tabella 39 - Grado di urbanizzazione del territorio regionale – Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

La fascia costiera entro i 300 m entro si dimostra invece l'ambito particolarmente oggetto di trasformazioni in Liguria che registra il valore più alto (47%), ma con incrementi più contenuti nell'intervallo annuale 2018/2019 attestandosi tra le regioni con valore più basso.

Regione	Suolo consumato (%)			
	entro 300m	tra 300 e 1000m	tra 1 e 10km	oltre 10km
Veneto	10,9	10,5	12,7	11,8
Friuli-Venezia Giulia	12,7	13,6	12,3	7,3
Liguria	47,0	29,2	8,0	3,3
Emilia-Romagna	35,4	33,2	12,1	8,5
Toscana	20,7	15,6	8,5	5,6
Marche	45,7	29,9	11,9	5,3
Lazio	31,0	21,1	10,6	7,3
Abruzzo	36,6	31,9	11,1	3,8
Molise	20,2	16,9	5,4	3,6
Campania	34,8	29,8	16,1	8,2
Puglia	29,6	21,6	9,9	6,3
Basilicata	6,1	5,1	3,8	3,1
Calabria	29,2	19,7	5,0	3,6
Sicilia	27,8	22,7	9,3	3,9
Sardegna	9,7	8,2	4,4	2,4
Italia	22,8	18,8	8,7	6,5

Tabella 40 - Suolo consumato (2019) per classe di distanza dalla costa – Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Analizzando il suolo consumato in relazione all'altitudine si osserva che a livello nazionale le aree di pianura (quota inferiore ai 300 metri, all'altitudine prossima al livello del mare) sono quelle in cui il suolo consumato è maggiore con valori massimi percentuali per il Trentino-Alto Adige (23%), seguito dalla Liguria (17,9%). La cartografia elaborata sulla percentuale di edifici costruiti per epoche censite e i dati prima del 1946, fa risaltare come la componente degli **edifici storici** sia prevalente nei **comuni dell'interno** (in particolare dell'imperiese). Inoltre, l'incidenza degli edifici residenziali nell'intervallo di tempo fra il 1960-1980 fa emergere la massiccia edificazione nei comuni costieri ed in tutta la provincia di Savona e nello Spezzino.

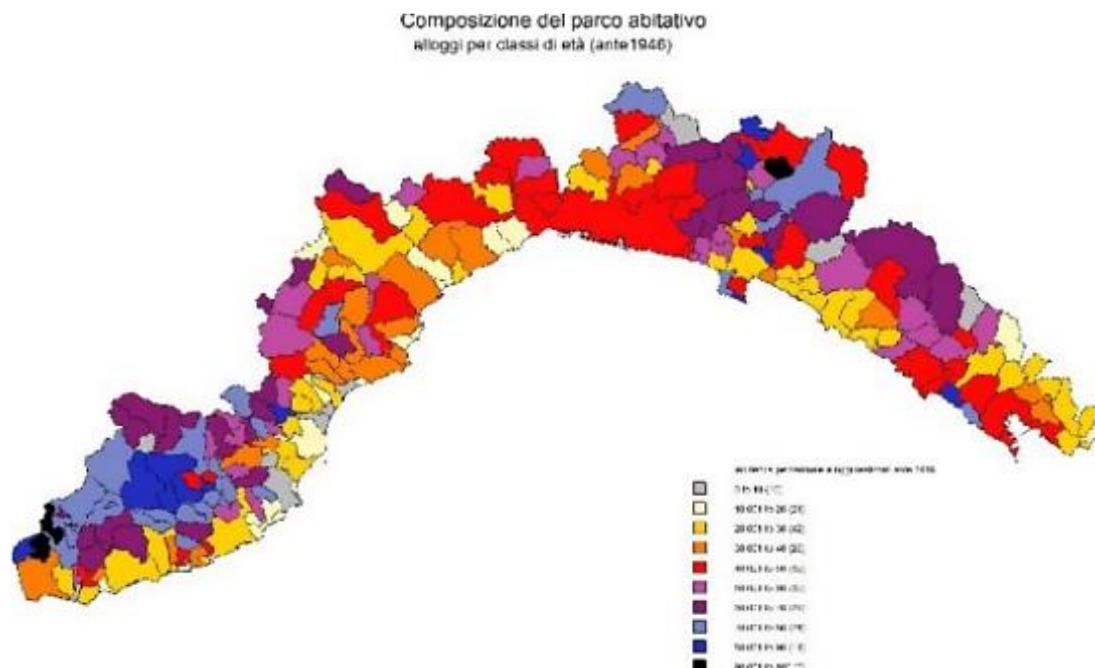


Figura 46 - Composizione del parco abitativo: alloggi per classi d'età, ante 1946 – Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria sulla base dei dati

Composizione del parco abitativo
alloggi per classi di età (1960-1980)

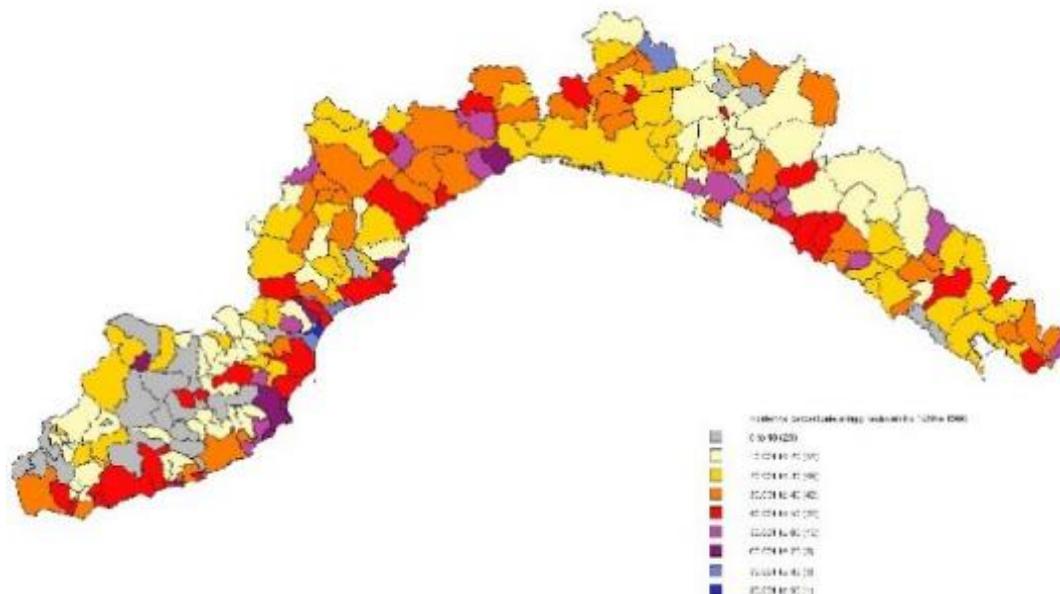


Figura 47 - Composizione del parco abitativo: alloggi per classi d'età 1960-80 – Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria sulla base dei dati ISTAT

La fotografia del territorio ligure negli anni post 1980, 1980/2000 e post 2000 evidenzia una **situazione sostanzialmente ferma**, a parte l'incremento post 1980 in alcune parti della costa, soprattutto nei comuni di **seconda fascia dell'imperiese**, dello **spezzino** ed in parte nella **provincia di Genova**. Oltre a ciò si evidenzia anche il **consolidamento** del particolare sistema insediativo costituito in **Val di Magra**, nello spezzino.

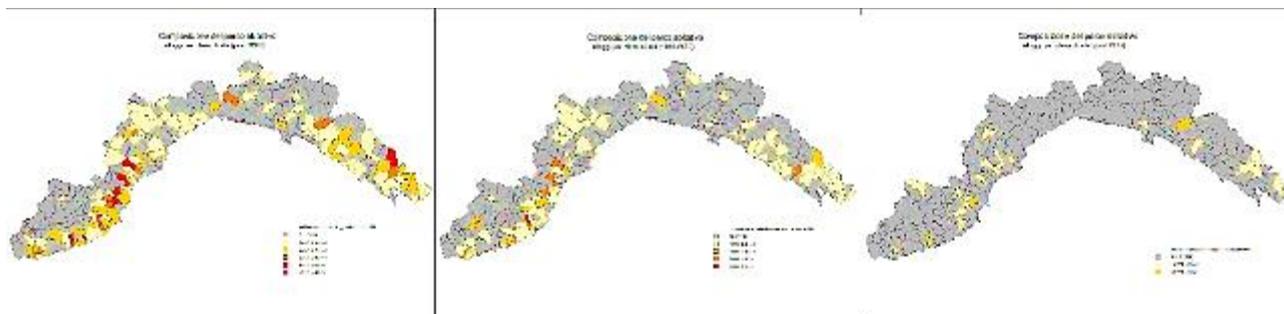


Figura 48 - Evoluzione territorio ligure negli anni post 1980, 1980/2000 e post 2000 – Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria sulla base dei dati ISTAT

Assume rilevanza la percentuale di alloggi non occupati al 2011: anche se il dato non è da ritenersi del tutto completo in quanto manca quello relativo alle case usate per vacanza, emerge come le maggiori percentuali di **non occupato si hanno nei comuni costieri** e in alcuni comuni di **terza fascia**. Quindi si conferma, da un lato, la tendenza al maggior uso di abitazioni come **seconde case nei comuni costieri**, dall'altro, quello di un **abbandono nei comuni più interni**, montani territorialmente più svantaggiati e non inseriti nei circuiti turistici prevalenti.

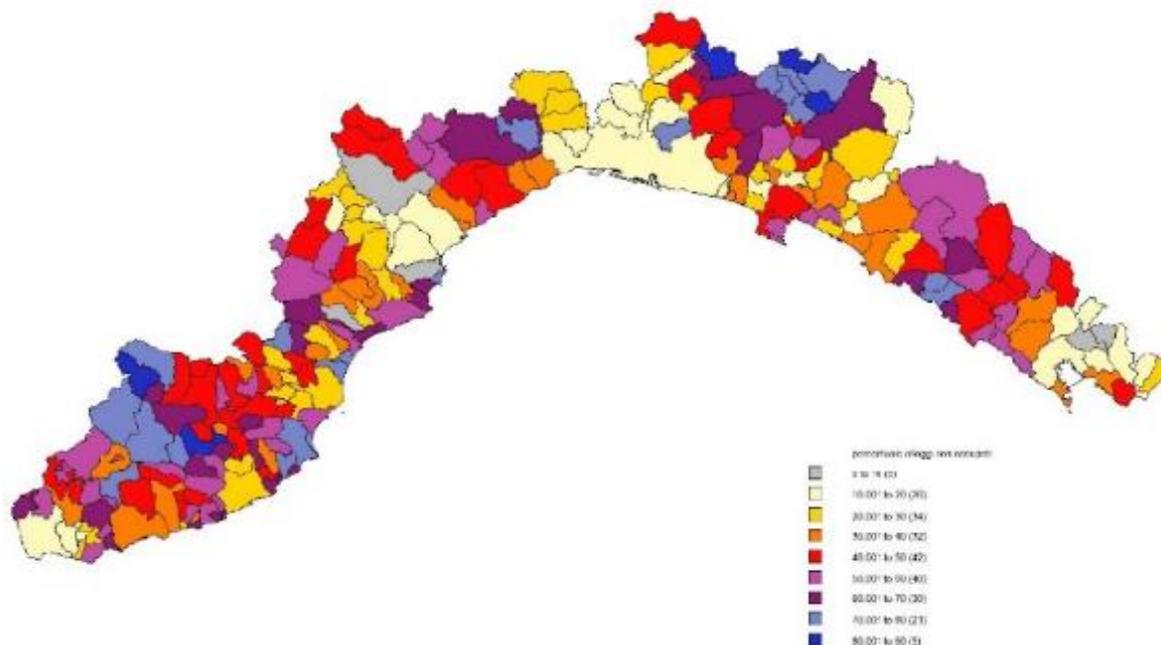


Figura 49 - Percentuale di alloggi non occupati al 2011 - Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria

Turismo nelle aree urbane

Il valore dell'intensità turistica, dato dal rapporto numero degli arrivi per popolazione residente (peso del turismo) e dal rapporto presenze per popolazione residente (sforzo sopportato dal territorio e dalle sue strutture), mostra valori che faticano a corrispondere alla domanda.

Va considerato che i flussi turistici rappresentano un ampliamento provvisorio della popolazione che comporta problemi ambientali (legati al degrado della qualità della vita, incidere sulla viabilità, sicurezza, approvvigionamento idrico, depurazione, smaltimento rifiuti, ecc.) soprattutto **in assenza di infrastrutture e servizi commisurati all'utenza**.

Verde pubblico e aree naturali

Le aree verdi pubbliche urbane e periurbane rappresentano una quota parte fondamentale che forniscono una vasta gamma di servizi ecosistemici. Sotto questo punto di vista la Liguria presenta una **scarsa incidenza di aree verdi pubbliche sul territorio comunale**.

La fornitura di servizi ecosistemici per le città liguri è tuttavia **compensata dall'estensione delle aree protette** sul territorio regionale. In particolare, la Città Metropolitana di Genova (27,8%), ma anche le altre province sono caratterizzate dalla presenza di numerosi ed estesi siti Natura 2000, sia di tipo terrestre che marino.

La mancanza di aree verdi e la cementificazione comporta anche problemi sulle temperature urbane. L'estate 2018 è stata caratterizzata da un'esposizione al caldo medio-bassa, l'unica ondata di calore rilevante si è registrata tra la fine di luglio ed i primi giorni di agosto con un basso impatto sulla mortalità. Purtroppo è da evidenziarsi come nella città Metropolitana di Genova abbia emanato numerosi avvisi di allerta HHWW di alto livello, con un eccesso significativo di mortalità associato alle ondate di calore e all'elevato numero di giorni di Allerta. Il dato evidenzia come gli effetti delle **ondate di calore in ambito urbano siano molto seri**, tenuto conto della scarsità di spazi aperti che favoriscano la ventilazione e aree verdi di mitigazione¹⁰.

Trasporto pubblico, piste ciclabili e aree pedonali

L'analisi dei posti-km offerti dagli autobus e disponibilità di autobus evidenzia valori molto alti per Genova, ma con **un'estensione** in km delle reti su ferro per tram e metropolitana e del servizio prestato dai filobus **non diffusa**.

¹⁰ Da XV Rapporto ISPRA "Qualità dell'ambiente urbano" - Edizione 2019

Il Rapporto ISPRA rileva **una modesta disponibilità di piste ciclabili nelle aree urbane liguri** (e di servizi offerti come il bike sharing). Analogamente **anche la disponibilità di aree pedonali risulta piuttosto scarsa**, soprattutto per Genova, con un basso numero di stalli di sosta di parcheggi di scambio.

Di recente la Città Metropolitana di Genova ha adottato il PUMS (Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile) per orientare la mobilità in senso sostenibile in un orizzonte temporale di lungo periodo.

Sul tema si sono altresì affermate iniziative nate su base non istituzionale come il **“Rapporto Ecosistema Urbano” di Legambiente**, curato da Ambiente Italia, pubblicato dal **Sole 24-Ore**, che fornisce una valutazione e comparazione oggettive della qualità e sostenibilità delle città italiane sulla scorta delle principali componenti ambientali (aria, acque, rifiuti, trasporti e mobilità, spazio e verde urbano, energia, politiche ambientali pubbliche e private). Da ciò ne deriva una classifica che per il 2019 è provvista di un’analisi dei **dati storici**:

La **Provincia di Genova** è salita dalla posizione 74 alla 45 dal 1990 al 2019 nella classifica. In trent’anni il miglior piazzamento è stato il 19° posto, registrato nel 1994 e nel 2009. Il peggior risultato, invece, si riscontra nel 1997 quando è arrivata 59esima.

La **Provincia di Imperia** è scesa dalla posizione 50 alla 89 esima dal 1990 al 2019. In trent’anni il miglior piazzamento è stato il 37° posto registrato nel 2009. Il peggiore risultato si è registrato proprio nel 2019 arrivando 89esima.

La **Provincia della Spezia** è salita dalla posizione 60 alla 49 dal 1990 al 2019 nella classifica finale. In trent’anni il miglior piazzamento è stato il 26° registrato nel 2002. Il peggior risultato è stato nel 1991 quando è arrivata al 69°.

La **Provincia di Savona** è scesa dalla posizione 54 alla 72esima dal 1990 al 2019 nella classifica. Nell’arco di questo periodo il miglior risultato è stato il 24° posto registrato nel 2012. Il peggiore è stato riscontrato proprio nel 2019 al 72esimo.

6.4 Agricoltura

QUADRO SINTETICO	
<ul style="list-style-type: none"> La Liguria risulta, in termini relativi: <ul style="list-style-type: none"> la regione in Italia con il più alto coefficiente di boscosità 80,8% (bosco e altre terre boscate, rispettivamente 62,3% e 55,6%) ; una tra le regioni con superficie agricola relativa meno consistente (13,8%). Emerge con estrema evidenza come l'avanzamento del bosco assuma il ruolo preponderante nella sottrazione di aree agricole, ridotte per quasi il 90% della superficie. Nel dettaglio si evidenzia la dimensione della perdita di aree agricole: <ul style="list-style-type: none"> - il 7% del suolo che aveva un uso agricolo nel 2000 al 2015 risulta suolo artificiale; - il 31% del suolo che aveva un uso agricolo nel 2000 al 2015 risulta classificato come bosco. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Determinate (cause generatrici primarie)
Piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Nazionale	Piano Strategico Nazionale di Sviluppo Rurale 2014-2020 Obiettivo del Piano è di rafforzare un settore strategico come quello agroalimentare e forestale, garantendo la sostenibilità ambientale, economica e sociale. E' in corso di iter approvativo in nuovo Piano strategico per l'attuazione della PAC 2023-27
Regionale	Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2022 Rappresenta lo strumento fondamentale per lo sviluppo dell'agricoltura, della selvicoltura, dell'ambiente naturale e dell'economia delle zone rurali della Liguria.
Fonti dei dati e approfondimenti	
<ul style="list-style-type: none"> Rapporto Ambientale del PTR – 2022, Regione Liguria 	

APPROFONDIMENTI

Evoluzione dell'uso del suolo: copertura boschiva ed erosione del territorio agricolo

Il raffronto delle macro-categorie della Carta uso e copertura del suolo (elaborazione della cartografia regionale a cura del Settore Pianificazione Territoriale e VAS) per gli anni 2009 e 2018 porta ad un **risultato di percentuale di suolo consumato inferiore rispetto al dato SNPA** (6,49% contro 8,32%), in particolare, le variazioni percentuali che riguardano il tema del consumo di suolo rispetto al territorio agricolo e a quello boscato:

CATEGORIE USO SUOLO	2009	2018
TERRITORIO URBANIZZATO (tessuto urbano residenziale continuo e denso, tessuto urbano residenziale continuo mediamente denso, tessuto residenziale discontinuo e mediamente denso, tessuto residenziale discontinuo e sparso (case sparse), aree industriali o artigianali, aree commerciali, aree occupate da grandi impianti di servizi pubblici, militari e privati - ospedali, ecc., reti autostradali e spazi accessori, superstrade, grandi arterie di viabilità e spazi accessori, altre strade della rete di viabilità extraurbana e spazi accessori, reti ferroviarie e spazi accessori, reti tecnologiche e aree di servizio, aree portuali commerciali e militari e atte alla pesca, aree portuali usate prevalentemente per il diporto, aeroporti, aree estrattive, discariche, cantieri, spazi in costruzione e scavi, suoli rimaneggiati e artefatti, terreni non utilizzati e/o abbandonati all'interno delle aree urbane, aree verdi urbane, campeggi e strutture turistico-ricettive, aree sportive, parchi di divertimento e aree attrezzate, campi da golf, ippodromi e spazi associati, strutture per competizioni motoristiche e spazi accessori, aree archeologiche - grandi aree aperte al pubblico, giardini botanici, aree cimiteriali)	6,18%	6,48%
TERRITORIO AGRICOLO (seminativi in aree non irrigue, seminativi semplici in aree irrigue, vivai, colture orticole in pieno campo in piena aria, colture in serra o sotto altra copertura - plastica, ecc., colture in piena aria e colture in serra o sotto altra copertura giustapposte, vigneti, vigneti misti ad oliveti, vigneti e/o altri tipi di colture permanenti - non oliveti, abbandonate, frutteti e agrumeti, oliveti, oliveti abbandonati, arboricoltura da legno, prati stabili, colture annuali associate a colture permanenti, sistemi colturali e particellari complessi, colture agrarie prevalenti con presenza di spazi naturali, aree agroforestali)	14,96%	14,89%
TERRITORIO BOSCATO (bosco xerofilo a prevalenza di specie sempreverdi, bosco misto termofilo, bosco misto mesofilo, bosco a prevalenza di faggio, bosco a prevalenza di castagno, castagneti da frutto, bosco di specie igrofile, boschi di conifere, boschi misti, aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota, brughiere e cespuglieti, aree con vegetazione a sclerofite, aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione, spiagge, sabbie, dune, rocce nude, falesie, rupi, affioramenti, aree con vegetazione rada, aree percorse da incendi)	77,97%	77,57%
AREE PALUSTRALI (paludi interne, torbiere)	0,00%	0,00%
AREE FLUVIALI (alvei di fiumi e torrenti con vegetazione scarsa, canali e idrovie, argini, alvei di fiumi e torrenti con vegetazione abbondante, bacini naturali, bacini artificiali, estuari, maricoltura)	0,87%	1,05%
MARE	non conteggiato	non conteggiato

Tabella 41 - Copertura del suolo per gli anni 2009 e 2018 – Fonte: elaborazione della cartografia regionale a cura del Settore Pianificazione Territoriale e VAS

Come evidenza anche il Rapporto ISPRA 2018 “Territorio. Processi di Trasformazione in Italia”, la Liguria risulta, in termini relativi, la Regione con il **più alto coefficiente di boscosità** 80,8% (bosco e altre terre boscate, rispettivamente 62,3% e 55,6%) e una tra le regioni con **superficie agricola relativa meno consistente** (13,8%).

L’elaborazione del Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria ha analizzato il fenomeno per ricavarne l’origine: sono state messe a confronto le aree identificate come agricole dalla carta dell’uso e della copertura del suolo del 2000 la carta dell’uso agricolo 2015. Il raffronto fa emergere che l’erosione del territorio agricolo è avvenuta non tanto per l’aumento del territorio urbanizzato ma per l’effetto dell’**avanzamento del bosco** che ha invaso **terreni un tempo coltivati**, oggi in stato di **abbandono**.

Regione	Superfici artificiali e costruzioni	Superfici naturali non vegetate	Alberi	Arbusti	Vegetazione erbacea	Acque e zone umide
Piemonte	6,86	3,07	44,27	4,73	40,11	0,96
Valle d'Aosta	2,91	19,96	33,29	8,38	31,25	4,21
Lombardia	12,99	3,62	32,94	1,77	45,32	3,36
Trentino-Alto Adige	4,55	9,70	58,32	3,90	21,90	1,64
Veneto	12,35	1,55	29,51	4,26	46,73	5,60
Friuli-Venezia Giulia	8,92	2,58	47,41	4,01	34,75	2,32
Liguria	8,30	0,11	80,75	2,48	8,19	0,17
Emilia-Romagna	9,87	0,43	34,20	1,32	52,66	1,52
Toscana	7,10	0,18	60,83	3,00	28,20	0,69
Umbria	5,63	0,01	54,50	1,48	36,60	1,78
Marche	7,20	0,30	34,49	2,33	55,58	0,10
Lazio	8,40	0,10	50,09	1,91	37,98	1,52
Abruzzo	5,08	0,82	53,39	4,22	36,28	0,20
Molise	4,06	0,06	48,17	1,99	45,41	0,31
Campania	10,36	0,16	56,22	1,39	31,57	0,30
Puglia	8,37	0,01	42,74	6,16	41,44	1,28
Basilicata	3,40	0,66	47,88	3,18	44,45	0,43
Calabria	5,18	0,82	66,96	3,09	23,64	0,31
Sicilia	7,20	0,98	34,31	9,79	47,25	0,47
Sardegna	3,75	0,23	46,18	13,91	34,46	1,47
Italia	7,65	1,63	45,94	4,61	38,70	1,47

Tabella 42 - Copertura del suolo (%) su base regionale, 2017 - Fonte Rapporto ISPRA 2018 “Territorio. Processi di trasformazione in Italia

Nel dettaglio si osserva con estrema evidenza la dimensione dell’ **avanzamento del bosco** e il suo **ruolo** nella **sottrazione di aree agricole**:

- il 7% del suolo che aveva un uso agricolo nel 2000 al 2015 risulta suolo artificiale;
- il 31% del suolo che aveva un uso agricolo nel 2000 al 2015 risulta classificato come bosco.

La Ricostruzione effettuata dagli uffici regionali è peraltro corrispondente anche ai dati del Rapporto ISPRA 2018 “Territorio. Processi di Trasformazione in Italia” che analizzando l’evoluzione di copertura tra il 2012 e il 2017 evidenzia le percentuali di superfici artificializzate minori in Liguria, Toscana, Emilia-Romagna e Piemonte.

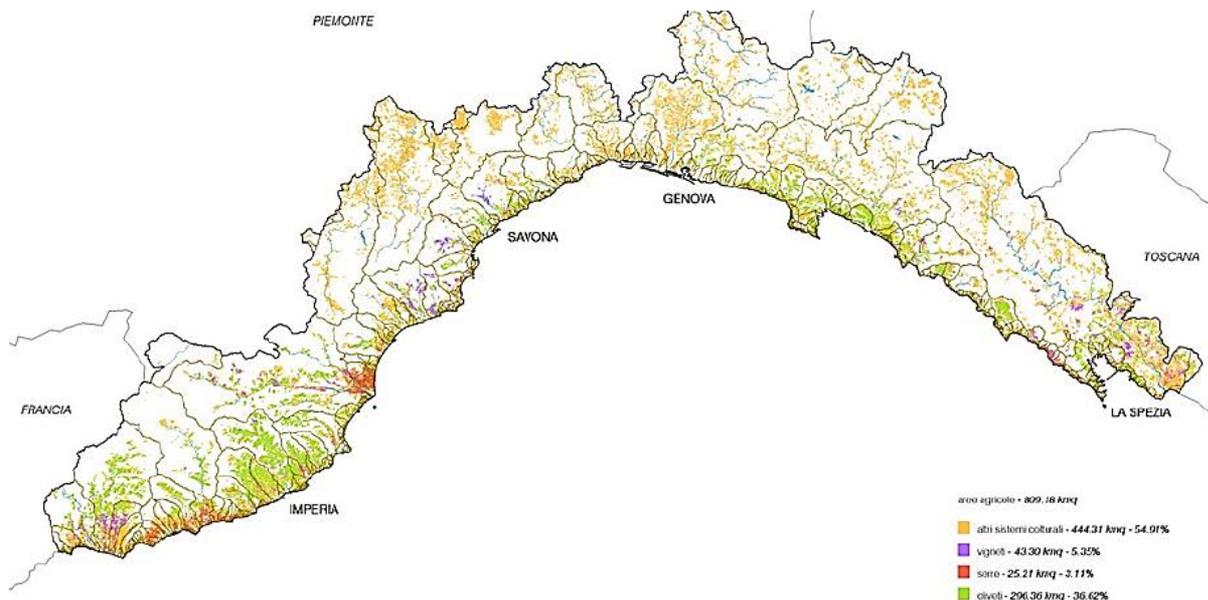
La Liguria presenta una tendenza di diminuzione significativa della superficie arbustiva (- 38,64%) ma che è comunque riferito ad una componente della copertura vegetale che risulta veramente poco significativa (2,48%) rispetto alla **superficie boschiva** (80,25%), che invece è cresciuta proprio per effetto del bosco a **discapito di aree prative ed arbustive**.

La perdita di suolo agricolo per abbandono delle pratiche agricole è peraltro un fenomeno sempre più preoccupante per la Liguria, **strettamente collegato allo spopolamento delle aree interne e montane**.

Facendo ancora riferimento al Rapporto ISPRA 2018 “Territorio. Processi di Trasformazione in Italia”, si evidenzia come l’uso del territorio secondo la cartografia ISPRA (suddiviso nelle tre classi urbano, agricolo e naturale) comporti che **l’ambito agricolo sia in Liguria veramente poco rappresentativo** soprattutto se rapportata alla percentuale di territorio neutrale.



REGIONE LIGURIA



AMBITO	suolo agricolo rimasto AGRICOLO		suolo agricolo oggi URBANO		suolo agricolo oggi BOSCO	
	kmq	%	kmq	%	kmq	%
1 Riviera di Ponente/Imperiese	126,896	70%	11,996	7%	42,669	23%
2 Alpi Liguri	94,894	58%	2,713	2%	66,716	41%
3 Riviera di Ponente/Savonese	43,593	70%	5,457	9%	12,950	21%
4 Riviera del Beigua	19,446	58%	4,071	12%	10,061	30%
5 Appennino Ligure di Ponente	88,648	81%	7,113	5%	49,943	34%
6 Genovesato	31,312	58%	5,389	10%	16,952	34%
7 Tigullio-Paradiso	41,365	74%	5,295	9%	9,315	17%
8 Riviera di Levante/Spezzino	21,313	67%	1,555	5%	8,757	28%
9 Appennino Ligure di Levante	53,751	50%	7,623	7%	47,034	43%
10 Val di Vara	48,556	54%	5,851	7%	34,814	39%
11 Golfo della Spezia/Val di Magra	47,723	65%	12,491	17%	13,623	18%
TOTALE	617,395	62%	69,554	7%	314,834	31%

Tabella 43 - Trasformazione delle aree agricole, confronto tra carta dell'uso del suolo 2000 e carta uso suolo 2015 - Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria

Regione	Superfici artificiali e costruzioni	Superfici naturali non vegetate	Alberi	Arbusti	Vegetazione erbacea	Acque e zone umide
Piemonte	0,82	-0,80	4,93	-8,46	-3,93	-3,43
Valle d'Aosta	1,21	0,24	5,33	-11,65	-1,91	-1,32
Lombardia	1,04	-0,24	6,70	-14,56	-3,95	-0,81
Trentino-Alto Adige	1,18	-0,02	1,70	-12,24	-2,12	-0,57
Veneto	1,33	0,90	1,88	2,27	-1,69	-0,22
Friuli-Venezia Giulia	1,18	-0,54	1,57	2,53	-2,51	-1,22
Liguria	0,37	-0,39	4,07	-38,64	-16,50	-1,97
Emilia-Romagna	0,81	1,34	3,35	-1,83	-2,13	-1,57
Toscana	0,57	-1,78	3,42	-8,15	-5,88	-3,09
Umbria	1,24	11,16	2,01	-1,51	-2,96	-0,40
Marche	1,34	2,97	-0,47	-1,44	0,16	2,09
Lazio	1,37	-0,84	6,22	-22,47	-6,11	-1,25
Abruzzo	1,06	1,51	1,77	-6,79	-1,85	-2,21
Molise	1,10	-4,16	6,97	-5,98	-6,30	-0,21
Campania	1,11	-7,38	6,66	-28,93	-8,78	-2,13
Puglia	1,53	-1,03	3,41	-1,74	-3,34	0,44
Basilicata	1,44	-4,19	16,64	-34,26	-10,43	-3,50
Calabria	1,11	-3,31	5,95	-25,96	-10,27	-0,29
Sicilia	1,26	-5,18	12,12	-12,39	-4,70	-5,50
Sardegna	1,08	-0,54	1,72	-6,48	0,42	-0,20
Italia	1,09	-0,53	4,70	-10,18	-3,96	-1,05

Tabella 44 - Variazione classi di copertura del suolo su base regionale tra il 2012 e il 2017 (valori percentuali riferiti alla classe) suolo 2015 - Fonte: Rapporto ISPRA 2018 "Territorio. Processi di Trasformazione in Italia"

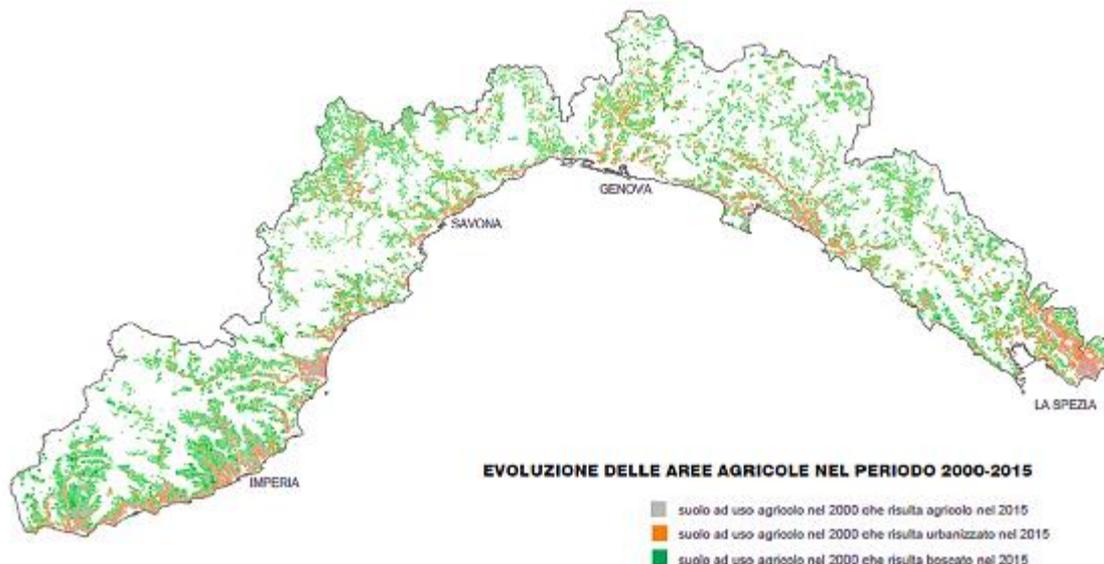


Figura 50 - Evoluzione delle aree agricole 2000-15 - Fonte: Elaborazione Settore Pianificazione Territoriale e VAS della Regione Liguria

La crisi del paesaggio rurale riconducibile alla sua **erosione per abbandono** è quindi particolarmente evidente in Liguria, che risulta, nel periodo tra il 2001 e il 2011, la regione più compromessa, ove il **suolo agricolo risulta interessato per quasi il 90% da fenomeni di erosione**.

Emergono inoltre ulteriori dati significativi:

- la Liguria è, tra le regioni italiane, quella con la **minor incidenza di aree agricole (SAU)**, sia misurata in rapporto alla superficie territoriale che al numero di abitanti,
- l'incidenza del decremento rilevato anche dai **censimenti più recenti**.

SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA SAU (ha)

Censimento Agricoltura 1982	Censimento 1990	Agricoltura	Censimento 2000	Agricoltura	Censimento 2010	Agricoltura
114.875,72	91.384,98		63.780,67		43.783,98	

NUMERO DI AZIENDE

Censimento Agricoltura 1982	Censimento 1990	Agricoltura	Censimento 2000	Agricoltura	Censimento 2010	Agricoltura
71.840	61.871		36.987		20.208	

SUPERFICIE MEDIA AZIENDALE

Censimento Agricoltura 1982	Censimento 1990	Agricoltura	Censimento 2000	Agricoltura	Censimento 2010	Agricoltura
1,60	1,48		1,72		2,17	

Fonte: Istat: 6° Censimento generale dell'Agricoltura – Ed. 2010

Tabella 45 - Variazioni 1982-2010 di SAU, numero di aziende e superficie media aziendale in Liguria. Fonte: Censimento generale dell'agricoltura, Istat, 2010

Il tema delle aree agricole in trasformazione come sopra illustrato si relaziona al tema del bosco: essendo arrivati a coprire, anche a causa dei fenomeni sopra descritti, oltre il 70% della superficie della Regione, i **boschi costituiscono un tema paesaggistico preminente**.

Ad oggi si può affermare che la superficie forestale ligure si colloca tra i 387.170 ha stimati dalla Carta dei Tipi forestali e i 397.531 ha stimati dall'INFC 2015.

Ciò significa che il 71-73% circa della superficie regionale è coperta da boschi, dato che fa della Liguria la regione più boscosa d'Italia rispetto alla propria superficie.

Il confronto tra i dati INFC 2005 e 2015 mostra **un continuo aumento della superficie forestale ligure**, che in 10 anni è passata dai 374.768 ha del 2005 ai 397.531 ha attuali.

Ciò significa che le foreste si sono espanso nell'ultimo decennio ad un ritmo annuale di circa 2.270 ha, **quasi sempre a scapito delle aree agricole di collina e montagna**, che hanno visto contrarsi la propria superficie a causa dell'abbandono di molte attività rurali.

Significativi sono anche i dati che emergono dall'ultimo **Rapporto SNPA 2020** ("Rapporto su consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici) dove viene analizzata la **perdita economica** (2012-2019, €) dovuta alla **riduzione della produzione agricola** per ciascuna per fascia altimetrica e macro-classi (seminativi, foraggere, vigneti, oliveti e frutteti): le variazioni maggiori nella **fascia collinare** si sono verificate in Liguria con una perdita del 54%.

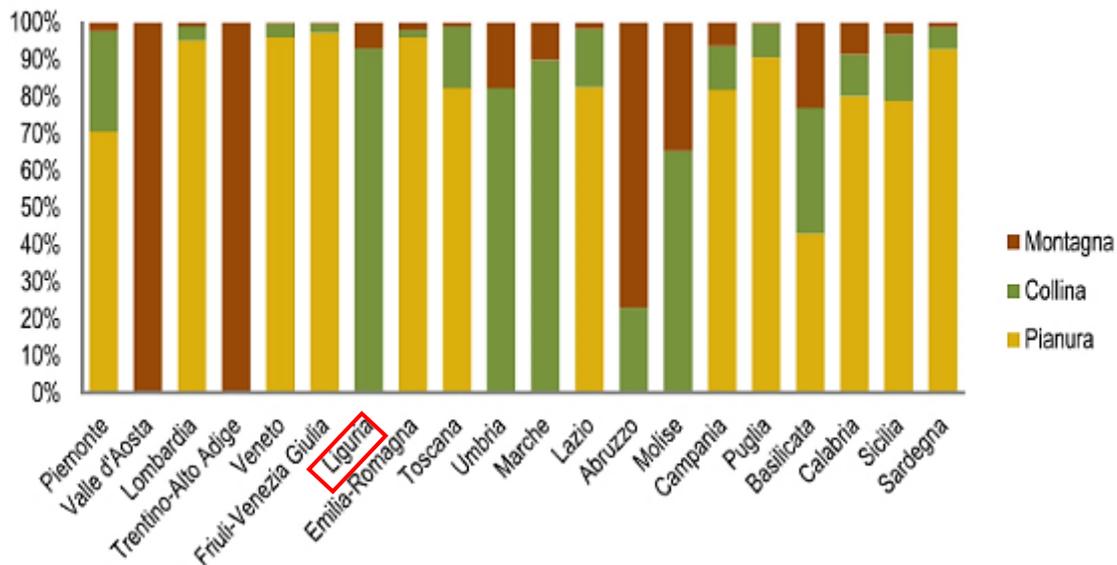


Figura 51 - Ripartizione percentuale per fascia altimetrica della perdita economica (2012-19, €) causate dalla produzione agricola nelle fasce altimetriche riferita all'agricoltura tradizionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CREA (e cartografia SNPA)

6.5 Turismo

QUADRO SINTETICO	
<ul style="list-style-type: none"> • La Liguria stia guadagnando un crescente interesse nei confronti della domanda turistica internazionale. • I flussi turistici registrati nelle strutture ricettive tra il 2000 e il 2015 hanno registrato un'incidenza della componente straniera quasi pari a quella nazionale. • La domanda turistica (italiana ed internazionale) è diventata sempre più breve e di passaggio comportando la contrazione della componente alberghiera dell'offerta, e la permanenza sul mercato di una buona percentuale della ricettività nelle seconde case inutilizzate. • Il problema del sovraffollamento estivo, dei picchi turistici, della difficile destagionalizzazione dei flussi contraddistingue tutta la regione. Ad esempio, il comune di Andora (SV), uno dei comuni liguri con la maggiore presenza di seconde case, decuplica nel mese di agosto i suoi 7.200 abitanti. • Queste situazioni hanno evidentemente ripercussioni su una serie di servizi, dai trasporti, alla sanità, dai rifiuti all'approvvigionamento idrico e alla depurazione delle acque reflue. • Caso emblematico ed estremo è quello delle Cinque Terre, che hanno registrato una crescita esponenziale di flussi turistici, raggiungendo fenomeni parossistici di "overtourism" a fronte di un costante decremento della popolazione. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Determinate (cause generatrici primarie)
Piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Nazionale	Piano Strategico del Turismo 2017-2022
Regionale	Piano turistico 2020 - Approvazione del Consiglio regionale n. 10 del 26 luglio 2017
Fonti dei dati e approfondimenti	
<ul style="list-style-type: none"> • Osservatorio Turistico Regionale della Liguria • Piano Turistico 2020 Regione Liguria 	

APPROFONDIMENTI

Quadro delle dinamiche turistiche

Il Piano Turistico 2020 approvato con DCR n. 10/2017 della Regione Liguria fornisce il quadro delle dinamiche turistiche sulla base dei dati provenienti dall'Osservatorio Turistico Regionale (OTR). Da tali dati emerge come la Liguria negli ultimissimi anni stia guadagnando un crescente interesse nei confronti della domanda turistica internazionale, d'altronde, lo dimostrano i flussi turistici registrati nelle strutture ricettive della regione, che tra il 2000 e il 2015 hanno registrato un'incidenza della componente straniera quasi pari a quella nazionale, pur all'interno di dinamiche meno positive di quelle nazionali.

Nazionalità turisti	2000	2015	Saldo 2015/2000	Variazione % 2015/2000
Italiani	11.378.638	8.589.449	2.789.189	- 24,51
Stranieri	4.090.546	5.739.081	1.648.535	40,30
Totale	15.469.184	14.328.530	- 1.140.654	- 7,37

Tabella 46 - Dinamica complessiva delle presenze in Liguria, 2000-15 - Fonte: elaborazione su dati Istat del Piano Turistico 2020 Regione Liguria

A livello nazionale si sono verificati gli stessi fenomeni di livello regionali, ma in modo meno accentuato: le presenze italiane sono restare sostanzialmente al palo (+0,8%), mentre in Liguria sono diminuite del 24,5% e quelle straniere sono salite del 37,2%, (contro il 40,3%), sicché il totale delle presenze è stato positivo per il 15,9% in Italia e negativo per il 7,4% in Liguria.

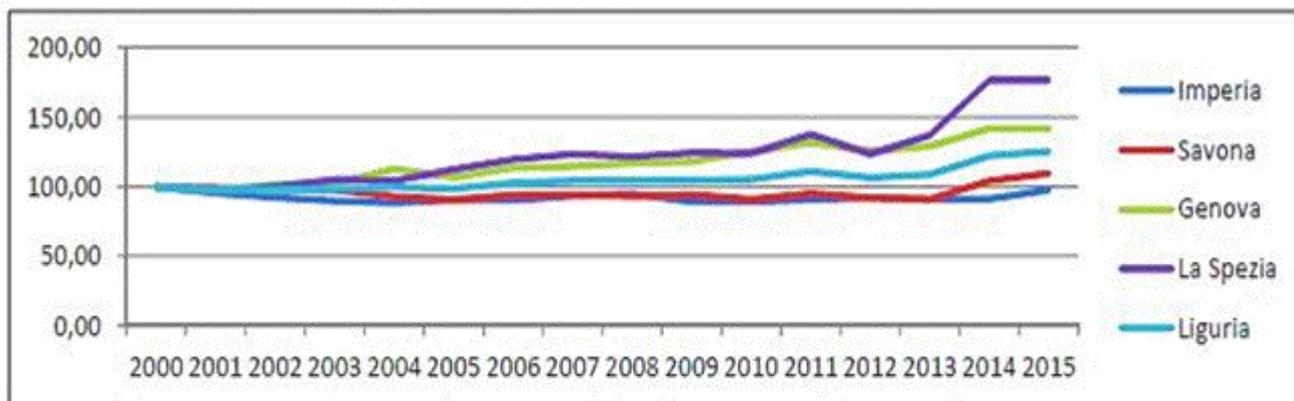


Figura 52 - Serie storica arrivi per provincia, 2000-15 (2000=100) -Fonte: elaborazione su dati Istat del Piano Turistico 2020 Regione Liguria

Va inoltre osservato il cambiamento della domanda turistica (italiana ed internazionale), che è diventata sempre più breve e di passaggio comportando la contrazione della componente alberghiera dell'offerta, e la permanenza sul mercato di una buona percentuale della ricettività nelle seconde case inutilizzate.

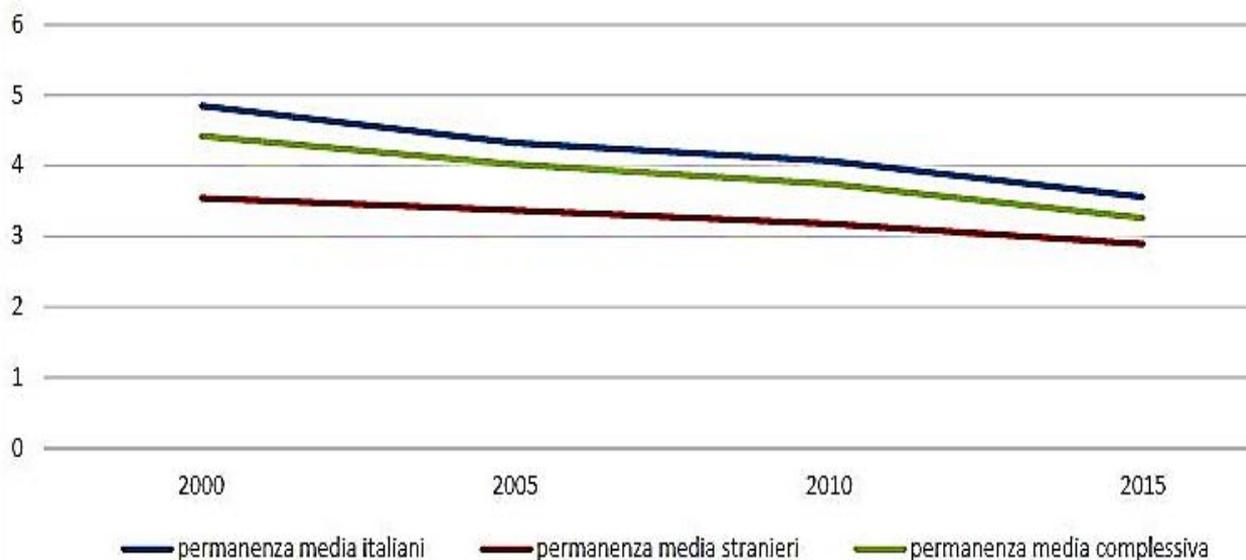


Figura 53 - Serie storica permanenze italiani e stranieri, 2000-15 (2000=100) - Fonte: elaborazione su dati Istat del Piano Turistico 2020 Regione Liguria

Il Piano Turistico ha calcolato che delle 528 mila abitazioni non occupate stimate sul territorio regionale il 62,1% siano destinate ad alimentare il turismo delle seconde case, un parco ricettivo "parallelo" a quello della ricettività ufficiale di alberghi e strutture complementari, stimato in circa 328 mila seconde case per un totale di oltre 1,2 milioni di posti letto disponibili e 53 milioni di presenze turistiche.

L'evoluzione prima delle note ripercussioni causate dalla crisi pandemica, mostravano, all'interno di una dinamica flettente in particolare nelle due province occidentali, un graduale spostamento verso l'extralberghiero, che nel 2001 rappresentava poco meno del 50% dei posti letto e nel 2001 rappresenta il 58,4% del totale.

Le 70,5 milioni le presenze turistiche stimate in Liguria nel 2016, tra strutture ricettive e abitazioni private, generavano sul territorio regionale un impatto economico stimato in 5 miliardi e 658 milioni di euro per alloggio e ristorazione, enogastronomia, shopping di prodotti manifatturieri, altro shopping, cultura e divertimenti, trasporti locali e altre spese sostenute nel corso della vacanza turistica nella regione.

Il Prodotto Interno Lordo del turismo in Liguria era inoltre stimato in 3 miliardi e 818 milioni di euro (8% del PIL regionale) di cui l'industria dell'ospitalità ricettiva, tra alloggio e ristorazione, attiva da sola il 39,8.

Dati sui flussi 2021

Il turismo in Liguria rappresenta una realtà di primaria importanza in termini generali e di vitale importanza per molte aree della regione.

Tra abitazioni private e strutture ricettive nell'estate 2021 le presenze turistiche in Liguria sono state 50.411, il 17,7% in più rispetto al 2020. Un turismo caratterizzato da una elevata incidenza di vacanzieri in alloggi privati (l'85,6% delle presenze sono stimate in seconde case, appartamenti in affitto, abitazioni di parenti e amici) e *habituè* che tornano nelle località di vacanza in cui si sono trovati bene (75,9% dei turisti che soggiornano nella regione).

Dopo un 2020 caratterizzato da un drastico calo del turismo internazionale, legato alle paure e ai blocchi indotti dalla pandemia, arrivano, dunque, i primi segnali di ripresa (+69% le presenze di turisti stranieri), sia pure con numeri ancora al di sotto degli anni pre-crisi (10.179.000 presenze straniere stimate nel 2021, 11.804.000 nel 2019). I visitatori italiani, che già nel 2020 avevano in parte compensato il calo del turismo internazionale con una crescita sostenuta di presenze nella regione, si confermano primo target di domanda, sia per presenze turistiche (40.232.000 stimate per il 2021) che per valore economico dei consumi.

Complessivamente le spese per l'acquisto di beni e servizi nel corso del soggiorno turistico in Liguria hanno prodotto un impatto economico sul territorio stimato in circa 3 miliardi e 203 milioni di euro, ovvero il 29% in più rispetto all'estate 2020, una crescita legata in gran parte al ritorno del turismo internazionale che ha aumentato i consumi del +65,5% rispetto all'estate precedente. In generale si spende di più rispetto al 2020, soprattutto per i pasti fuori casa ma con abitudini diverse rispetto al passato: aumentano i consumi in bar, caffè e pasticcerie, più economici ma anche più legati rispetto ai ristoranti al consumo da asporto.

Crescono anche le spese per shopping di abbigliamento e calzature, soprattutto da parte della domanda straniera, e quelle per prodotti agroalimentari, tipici e no. Inoltre, grazie al venir meno di una serie di limitazioni imposte per contenere la pandemia, in questa estate 2021 sono ripartite anche una serie di attività ludiche, ridotte notevolmente nel 2020, che hanno fatto crescere le relative spese sostenute sul luogo di vacanza da parte dei turisti, stranieri in testa: in generale si stima un impatto economico per le spese in cinema, teatri, musei e altri servizi culturali e di divertimento pari a 305 milioni e 128 mila euro.

La domanda turistica estiva è composta in prevalenza da famiglie con figli al seguito (39,2% dei turisti) e coppie (33,4%), ma crescono i gruppi di amici (19,6% nel 2021, appena il 9,1% nel 2020).

Elevata l'incidenza di giovani e giovanissimi in vacanza nella regione: il 24,6% dei turisti ha tra i 21 ed i 30 anni, il 28,6% tra i 31 ed i 40 anni.

Le informazioni e le offerte on line reperite su siti web e portali dedicati influenzano le scelte di dove e come trascorrere le vacanze di 3 turisti su 10, mentre i social network sono decisivi per appena 1 turista su 10.

Il turista in vacanza in Liguria nel corso dell'estate 2021 spende in media pro-capite: 71 euro per il viaggio A/R (41 euro gli italiani, 127 euro gli stranieri), 41 euro al giorno per l'alloggio, 56 euro al giorno per gli altri acquisti di beni e servizi sostenuti nel corso della vacanza (51 euro gli italiani, 65 euro gli stranieri). Rispetto al 2020 si spende un pò di più per il viaggio (8 euro in media a persona) e le spese sostenute durante la vacanza (8 euro in più a persona) ma rimane stabile il costo medio dell'alloggio.

Tra le attività più praticate dai turisti escursioni e gite all'aria aperta (40,2%) e visite a monumenti e musei (23,8%).

Tre turisti su dieci si dedicano alle degustazioni delle specialità enogastronomiche locali, mentre lo sport è svolto da un turista su quattro.

Tra i luoghi più visitati le spiagge (86,3% dei turisti), i centri storici (76,9%), i parchi e le aree protette (34,2%), i musei (16,3%), le botteghe di artigianato locale (6,7%), le cantine e le strade del vino (4,2%).

	Italiani	Stranieri	Totale
Presenze nelle strutture ricettive	4.680.861	2.573.463	7.254.324
Stima delle presenze nelle seconde case	35.551.000	7.606.000	43.157.000
Totale	40.231.861	10.179.463	50.411.324

Tabella 47 - Presenze estate 2021 – Fonte: Osservatorio Turistico Regionale della Liguria

Elementi di qualità territoriale

La Liguria si segnala per alcuni elementi di qualità che sono caratterizzati da certificazioni nazionali ed internazionali, quali:

- i Borghi più Belli d'Italia,
- le Bandiere Arancione,
- le bandiere Blu.

Il Club Borghi più Belli d'Italia nasce nel 2001 su impulso della Consulta del Turismo dell'Associazione dei Comuni Italiani (ANCI). L'iniziativa mira a valorizzare il grande patrimonio di storia, arte, cultura, ambiente e tradizioni presente nei piccoli centri italiani. Per essere ammessi al Club occorre garantire l'armonia architettonica del tessuto urbano e la qualità del patrimonio edilizio pubblico e privato, la vivibilità del borgo in termini di attività e di servizi al cittadino, la tutela, il recupero e la valorizzazione, il mantenimento di un patrimonio di monumenti e di memorie che altrimenti andrebbe irrimediabilmente perduto. I Borghi più Belli d'Italia in Liguria sono: Apricale, Borgio Verezzi, Brugnato, Campo Ligure, Castelvecchio Rocca Barbena, Cervo, Colletta di Castelbianco (Castelbianco), Diano Castello, Finalborgo (Finale Ligure), Framura, Laigueglia, Lingueglietta, Millesimo, Moneglia, Montemarcello (Ameglia), Noli, Perinaldo, Seborga, Taggia, Tellaro (Lerici), Triora, Varese Ligure, Vernazza, Zuccarello.

Le Bandiere Arancioni sono un marchio di qualità per il turismo dell'entroterra ligure. Nato da un'idea del comune di Sassello e promosso dalla Regione Liguria in collaborazione con il Touring Club, il marchio Bandiera arancione è un riconoscimento che viene attribuito ai Comuni che rispettano alcuni standard di qualità del territorio, dei prodotti e delle imprese per la valorizzazione turistica dell'entroterra. Il marchio viene assegnato sulla base di accurati criteri e dopo una serie di verifiche: localizzazione, dimensione del comune, offerta turistica, assenza di elementi di impatto ambientale. Il marchio e il logo Bandiera arancione, registrati dalla Regione Liguria, sono stati concessi dall'Agenzia in Liguria al Touring Club Italiano affinché li proponga e diffonda in altri territori. Il Tci seleziona e certifica i borghi "Bandiera Arancione", piccole località dell'entroterra che godono di un patrimonio storico, culturale e ambientale di pregio e sanno offrire al turista un'accoglienza di qualità. L'11 novembre 1999 Sassello ha ricevuto la prima Bandiera Arancione. Il Programma è in continuo divenire; i sopralluoghi sono svolti da esperti del Touring che ripercorrono l'esperienza del turista. Nel 2002 è nata l'Associazione Paesi Bandiera arancione, come rete di scambio ed esperienze dei comuni certificati. Le Bandiere Arancioni in Liguria sono: Airole, Apricale, Badalucco, Brugnato, Castelnuovo Magra, Castelvecchio Rocca Barbena, Dolceacqua, Perinaldo, Pigna, Pignone, Santo Stefano d'Aveto, Sassello, Seborga, Toirano, Triora, Vallebona, Varese Ligure.

Le Bandiere Blu d'Europa rappresentano il riconoscimento dell'Unione Europea alle migliori spiagge e agli approdi turistici che hanno mostrato attenzione verso l'ambiente. Il prestigioso attestato viene rilasciato, sulla base di accurati criteri, dopo una serie di verifiche. L'iniziativa non ha fini di lucro ed è conferita sotto il controllo degli organi dell'Unione europea. Dal punto di vista tecnico la campagna è curata dalla Fondazione europea per l'educazione ambientale (Fee), che controlla il rispetto dei requisiti. I comuni rivieraschi e gli approdi turistici che intendono candidarsi al riconoscimento della Bandiera blu d'Europa sono tenuti a compilare e restituire un questionario approfondito, che ogni anno la Fee invia. Questo documento, sottoscritto rispettivamente dal sindaco o dal responsabile del porto, è il canovaccio sul quale lavora il comitato che segnala in seguito i candidati alla giuria internazionale. La Bandiera Blu è infatti un riconoscimento internazionale istituito nel 1987, Anno europeo dell'Ambiente, che viene assegnato ogni anno in 48 paesi, inizialmente solo europei, più recentemente anche extra-europei.

Bandiera Blu è un eco-label volontario per la certificazione di qualità ambientale delle località turistiche balneari. L'obiettivo principale del programma è promuovere nei Comuni rivieraschi una conduzione sostenibile del territorio, attraverso una serie di indicazioni che mettono alla base delle scelte politiche l'attenzione e la cura per l'ambiente. Ai fini della valutazione, la qualità delle acque di balneazione è considerata un criterio imperativo, solo le località le cui acque sono risultate eccellenti, possono presentare la propria candidatura. Nel 2022 per il 13° anno consecutivo, la Liguria è al primo posto in Italia nella classifica delle spiagge più belle e più pulite. Alle 63 spiagge bandiera blu certificate si aggiungono 14 approdi coinvolgendo 36 comuni da Levante a Ponente.

Sovraffollamento estivo: il caso dell'overtourism delle Cinque Terre

Il problema del sovraffollamento estivo, dei picchi turistici agostani, della difficile destagionalizzazione dei flussi contraddistingue tutta la regione. Ad esempio, facendo riferimento sui dati della raccolta rifiuti mensile, il comune di Andora (SV), uno dei comuni liguri con la maggiore presenza di seconde case, decuplica nel mese di agosto i suoi 7.200 abitanti: queste situazioni hanno evidentemente ripercussioni su una serie di servizi, dai trasporti, alla sanità, dai rifiuti all'approvvigionamento idrico e alla depurazione delle acque reflue. Caso emblematico ed estremo è quello delle Cinque Terre, che hanno registrato una crescita esponenziale di flussi turistici, raggiungendo fenomeni parossistici di "overtourism" a fronte di un costante decremento della popolazione. Il fenomeno dell'overtourism, o "sovraffollamento turistico", è stato definito dall'Organizzazione mondiale del turismo come "l'impatto del turismo su una destinazione, o parti di essa, che influenza eccessivamente e in modo negativo la qualità della vita percepita dei cittadini e/o la qualità delle esperienze dei visitatori". Oltre agli aspetti fruitivi, ambientali e culturali, l'overtourism comporta effetti diretti di carattere economico e sociale, influenzando la qualità della vita e delle esperienze attraverso i suoi effetti sul territorio. La sociologia ha coniato diversi termini per descrivere il fenomeno dell'overtourism: il più noto è quello della "gentrificazione", ma che non descrive veramente il fenomeno legato all'overtourism¹¹, mentre più aderenti alla situazione dell'overtourism sono la "Disneyfication", ovvero la trasformazione di paesi e città in parchi a tema dove offerta abitativa e commerciale è tarata sulla domanda degli ospiti e non dei residenti, e l'"Airfication", ovvero i centri storici svuotati per far spazio al turismo dell'affitto a breve termine. Nelle Cinque Terre si contano 625 turisti all'anno per ogni abitante¹², dato peraltro sottostimato dato che è molto difficile calcolare il flusso effettivo turistico. Un turismo di massa spropositato per questi piccoli borghi nati per accogliere la vita tranquilla di pescatori e contadini¹³. Una tendenza messa in risalto dai dati del comune di Vernazza, borgo di 848 abitanti, che dal 1995 al 2015 ha visto letteralmente moltiplicarsi il numero di ristoranti, bar e alberghi. Attività che nell'arco di un ventennio sono passate da 17 a 41, un incremento impressionante se si pensa alle dimensioni del paese e al numero degli abitanti: si conta infatti un'attività turistica ogni 20 residenti. Passeggiando nel piccolo borgo si nota che tutti i locali disponibili, anche i più piccoli, sono stati trasformati in bar, gelaterie o negozietti di souvenir.

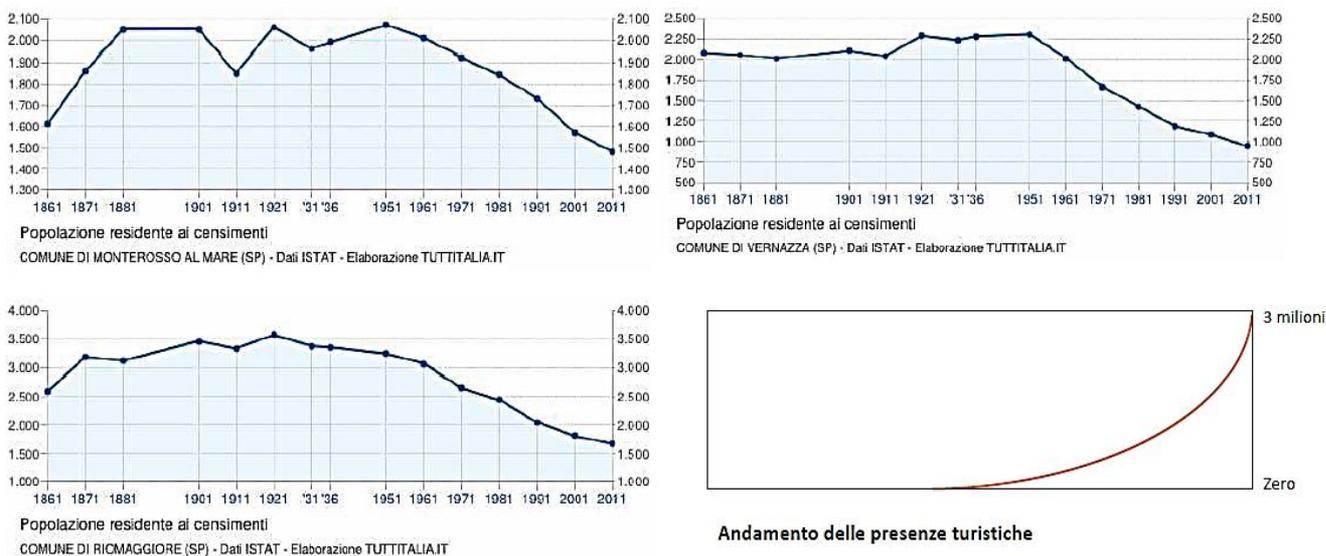


Figura 54 - Grafici censimenti demografici 1861-2011 e sviluppo turistico
Fonte: Piano Urbanistico Intercomunale delle Cinque Terre, 2022

¹¹ Gentrificazione (in inglese *gentrification*) è un concetto sociologico che indica il progressivo cambiamento socioculturale di un'area urbana da proletaria a borghese a seguito dell'acquisto di immobili, e loro conseguente rivalutazione sul mercato, da parte di soggetti abbienti. Sinteticamente, può essere definita come processo di imborghesimento di aree urbane un tempo appannaggio della classe operaia, la quale è progressivamente rimpiazzata non potendo più economicamente sostenere i nuovi standard qualitativi del luogo di residenza.

¹² Fonte "Repubblica" del 1° novembre 2018.

¹³ «Il turismo è cominciato dopo la guerra, ma era diverso» racconta il più noto poeta dialettale della zona "Tofa", all'anagrafe Cristoforo Basso, nato nel 1928 a Vernazza. «Le famiglie prendevano in affitto sempre la stessa casa estate dopo estate: eravamo una grande comunità e i loro figli crescevano con i nostri. Non era un turismo mordi e fuggi come quello che c'è adesso. Ora ogni volta che muore un vecchio qui nascono due camere da affittare». ("Repubblica", 1° novembre 2018)

6.6 Trasporti

QUADRO SINTETICO	
<ul style="list-style-type: none"> • La rete infrastrutturale ligure è contraddistinta da criticità profonde di sistema, ulteriormente acuite dall'effetto di eventi naturali eccezionali, che negli ultimi anni sono diventati sempre più frequenti. • Il livello prestazionale si dimostra quindi non del tutto adeguato a sopportare la domanda in continua crescita sia locale che sovregionale (in particolare quella stradale), considerata anche l'entità degli investimenti necessari per la manutenzione e il completamento delle opere infrastrutturali. • Nell'ambito delle analisi condotte a corredo del PTR, è stata evidenziata la situazione della dotazione dei servizi essenziali, per lo più dislocati sulla fascia costiera e sui fondivalle principali, rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento che nelle località più remote ed interne risulta in taluni casi piuttosto rilevante. • La funzionalità e adeguatezza della dotazione infrastrutturale e dei servizi è sicuramente uno tra gli obiettivi cardine indispensabili per poter contrastare lo spopolamento delle aree interne e l'abbandono delle attività ivi tradizionalmente svolte. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Determinate (cause generatrici primarie)
Piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Regionale	Piano regionale integrato delle infrastrutture, della mobilità e dei trasporti - PRIIMIT
	Programma regionale dei trasporti (Prt) all'interno del Piano regionale integrato delle infrastrutture, della mobilità e dei trasporti (Priimit)
Provinciale	Trasporto Pubblico Locale – TPL (la Provincia gestisce il contratto di servizio relativo al trasporto pubblico locale su gomma sull'intero territorio provinciale)
Principali fonti dei dati e approfondimenti	
<ul style="list-style-type: none"> - Relazione sullo Stato dell'Ambiente (2022) - Geoportale Regione Liguria - Automobil Club Italiano - Pubblico Registro Automobilistico 	

APPROFONDIMENTI

Dotazione infrastrutturale

Il "Rapporto Strategico 2020", realizzato da Ambrosetti - The European House evidenzia come nonostante la Liguria risulti la prima Regione italiana per indice di dotazione infrastrutturale, queste non siano assolutamente sufficienti a soddisfare la domanda proveniente, non solo dai cittadini presenti sul territorio, ma anche dagli utilizzatori, dai i territori limitrofi (Pianura Padana in primis).

A queste criticità strutturali, infatti, si sommano le conseguenze degli eventi naturali eccezionali, che negli ultimi anni sono diventati sempre più frequenti: il 2019 soprattutto e poi il 2020 sono stati anni particolarmente problematici per il sistema infrastrutturale della Regione, che si dimostra inadatto a sopportare i sempre maggiori stress metereologici al quale è sottoposto, sia per il carico della rete in continua crescita (in particolare quella stradale), sia per gli investimenti in manutenzione e completamento delle opere infrastrutturali.

Nel "Rapporto Strategico 2019" realizzato sempre da Ambrosetti - The European House sono invece rinvenibili interessanti indicatori che possono rappresentare il grado di infrastrutturazione e accessibilità, sui quale, però, pesano la ridotta estensione territoriale unitamente ad un'alta densità abitativa ed il fatto che misurano l'offerta potenziale di trasporto connessa alle caratteristiche fisiche delle strutture e non la loro accessibilità e interconnessione. La "dotazione infrastrutturale" è stata ottenuta aggregando informazioni relative all'estensione fisica delle infrastrutture (es. km di strade, di ferrovie, lunghezza delle banchine portuali e aeroportuali, ecc.). Tali dati grezzi sono poi stati normalizzati utilizzando l'estensione geografica del territorio di riferimento. In questo caso, valori più elevati degli indici materiali sono generalmente associati alle località più piccole in termini di superficie o di popolazione. Rispetto al dato dell'Italia, le 4 Province liguri ottengono rispettivamente un indice di dotazione infrastrutturale pari a 165,9 per Genova, 122,4 per Savona, 114 per La Spezia e 90,8 per Imperia.

L'indice di accessibilità a rete scarica è stato ottenuto partendo dalle elaborazioni fatte sui tempi di percorrenza, espressi in minuti, da ogni Comune alle tre infrastrutture più vicine per le quattro categorie

considerate (porti, aeroporti, stazioni ferroviarie e caselli autostradali). Per l'elaborazione dei tempi di percorrenza è stato utilizzato un grafo stradale commerciale che tiene conto delle velocità stradali reali (per cui anche della morfologia del territorio) in condizioni ideali, cioè in assenza di traffico.

L'indice di accessibilità a rete scarica è pari a 48' 41'' per la provincia di Imperia; 32' 39'' per la provincia di Savona; 35' 23'' per la provincia di Genova; 31' 18'' per la provincia della Spezia. Esso rivela come in Liguria, 3 province su 4 riescano, a rete scarica, a mantenere un buon livello di accessibilità. Imperia inizia ad evidenziare l'isolamento infrastrutturale rispetto ad opere di rango gerarchico superiori (porti commerciali e aeroporti).

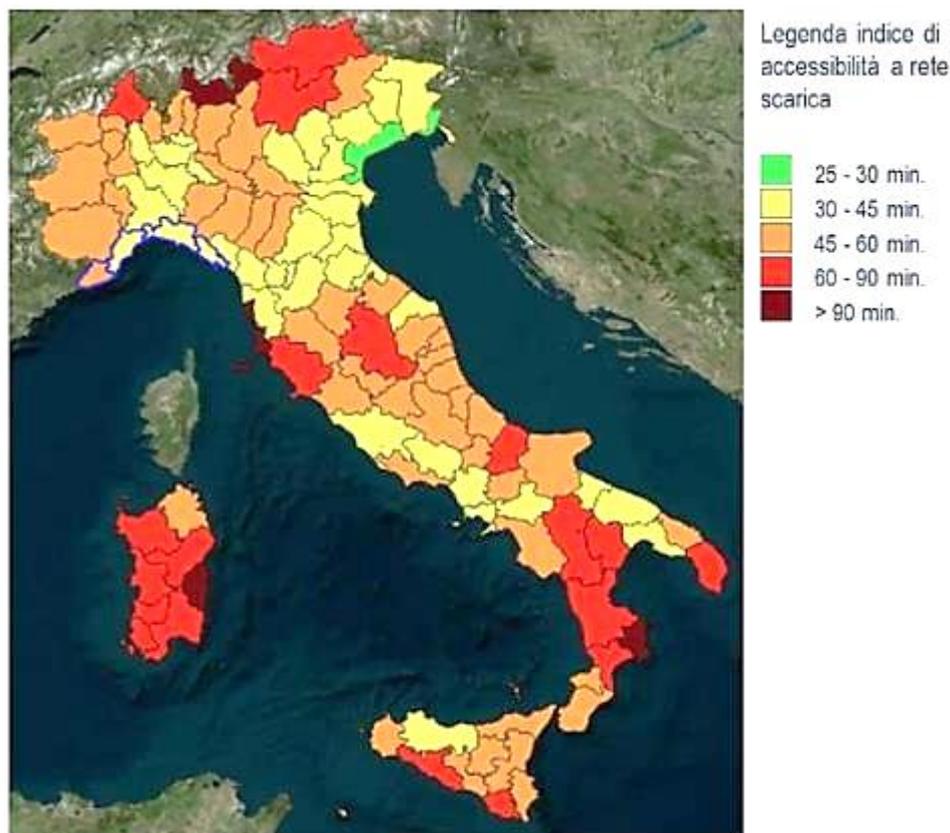


Figura 55 - Indice di accessibilità a rete scarica (numero indice Italia = 100), Province Italiane, 201.32 -Fonte: rielaborazione The European House – Ambróssetti su dati ISTAT, 2019

L'analisi dei principali indicatori fisici e prestazionali mette in evidenza come la Regione Liguria presenti:

- **distribuzione disomogenea di dotazione infrastrutturale** in rapporto alla superficie territoriale/popolazione (in particolar modo spicca per indice di dotazione infrastrutturale la Provincia di Genova);
- **difficoltà crescenti nel livello di accessibilità alle infrastrutture a rete carica**. In particolare, lungo la costa la compresenza, in uno spazio limitato, della quasi totalità delle funzioni, è causa primaria del netto peggioramento dell'indicatore di accessibilità a rete carica. I tempi di percorrenza medi, a rete carica, segnano, infatti, un netto peggioramento delle performance di tutte le Province della Liguria e in particolare per Genova.

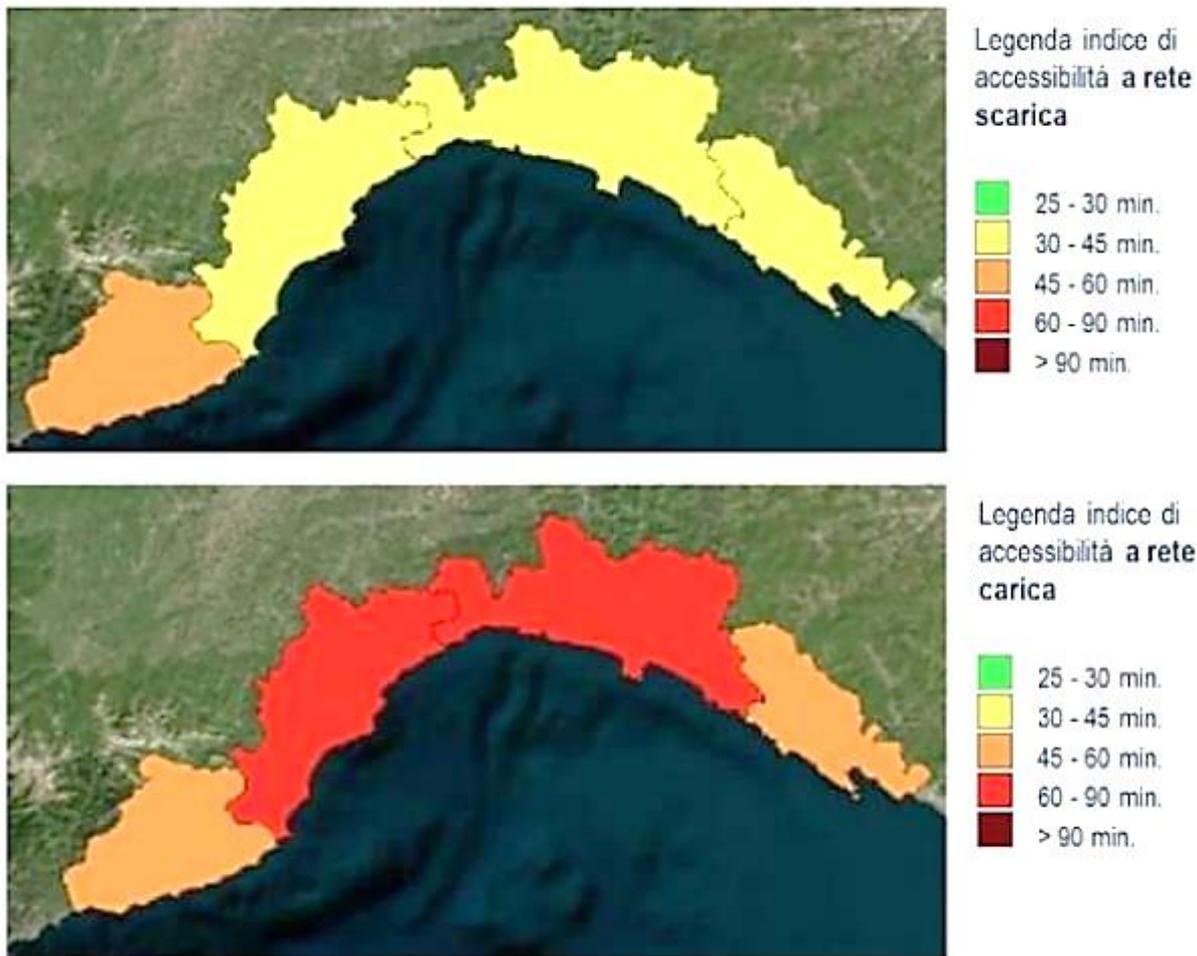


Figura 56 - Indice di accessibilità a rete scarica e carica (numero indice Italia = 100), Province liguri, 2013 - Fonte: rielaborazione The European House – Ambrorsetti su dati ISTAT, 2019

Nell'ambito delle analisi condotte a corredo del PTR, è stata evidenziata la situazione della **dotazione dei servizi essenziali**, per lo più dislocati **sulla fascia costiera e sui fondivalle principali**, rispetto ai **tempi occorrenti per il loro raggiungimento** (vedi figure seguenti) che nelle località più remote ed interne risulta in taluni casi piuttosto rilevante.

La funzionalità e adeguatezza della dotazione infrastrutturale e dei servizi è sicuramente uno tra gli obiettivi cardine indispensabili per **poter contrastare lo spopolamento delle aree interne** e l'abbandono delle attività ivi tradizionalmente svolte.

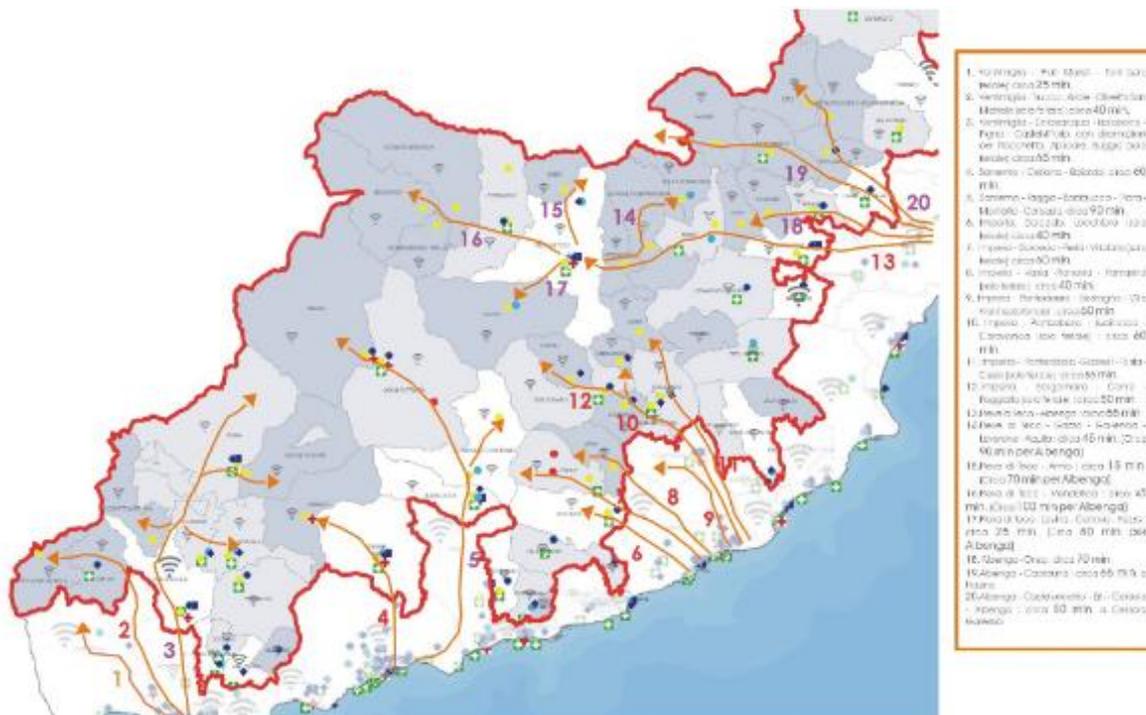


Figura 57 - Imperiese: dotazione dei servizi essenziali rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR Liguria

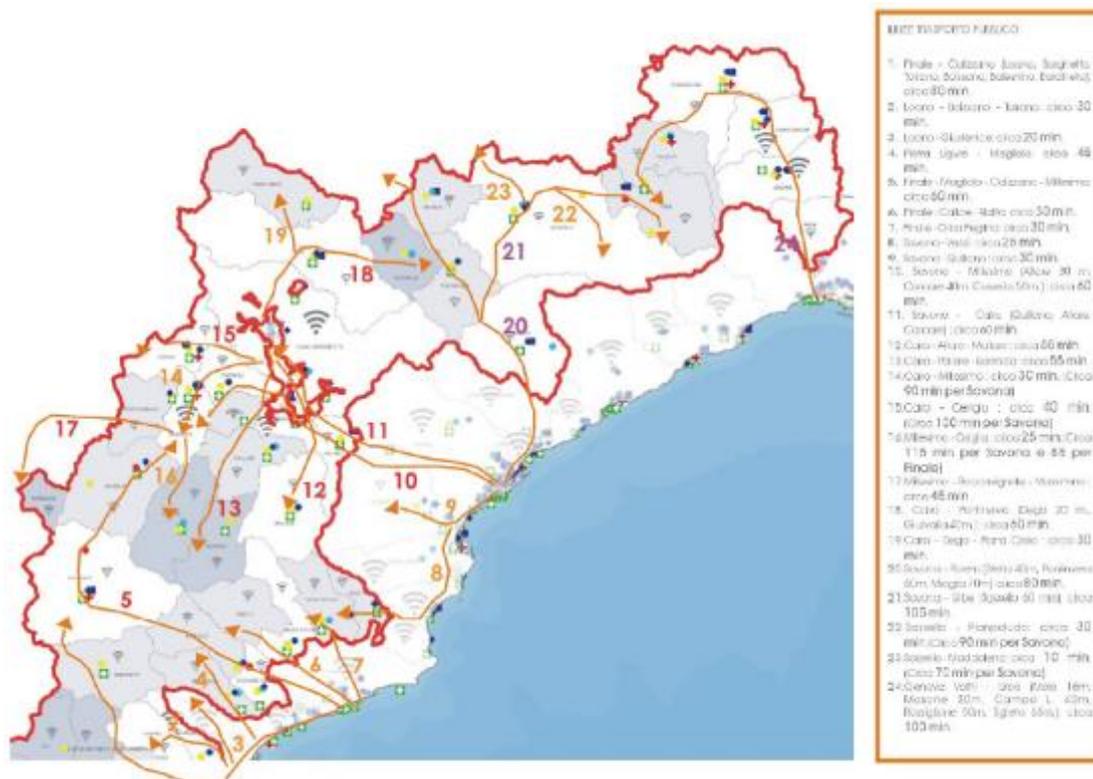


Figura 58 - Savonese: dotazione dei servizi essenziali rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR Liguria



Figura 59 - Genova: dotazione dei servizi essenziali rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR Liguria

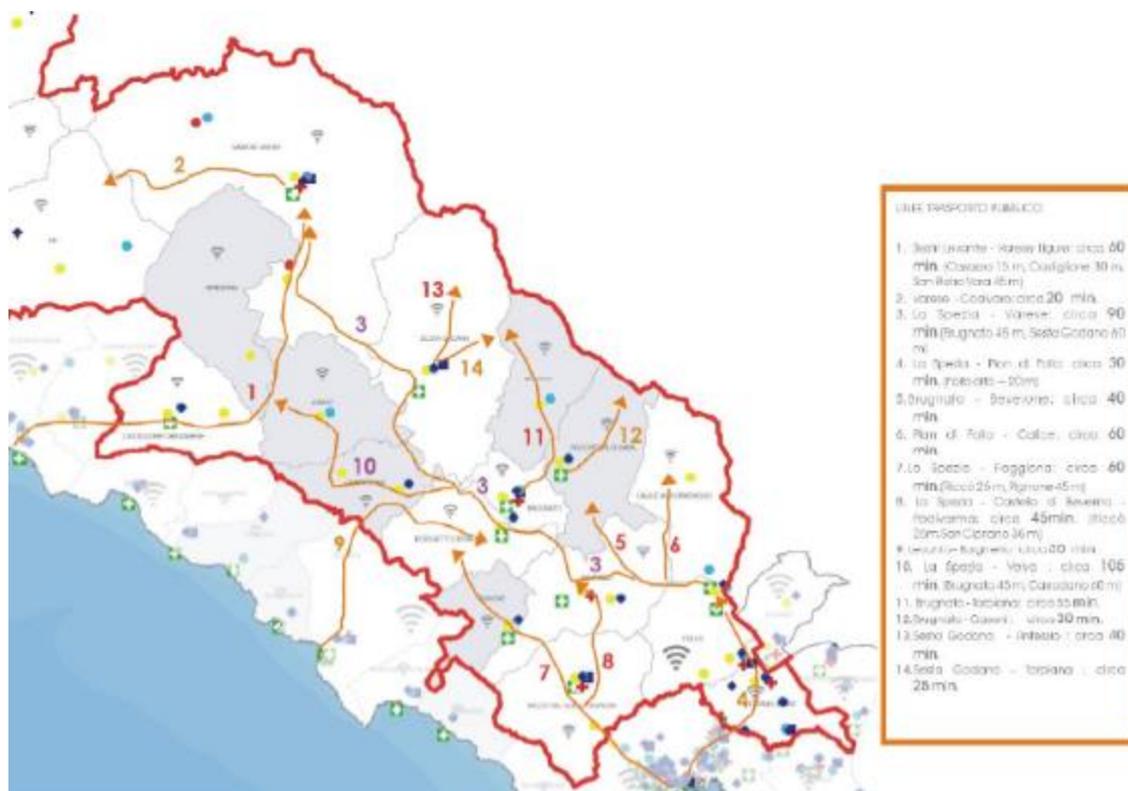


Figura 60 - Spezzino: dotazione dei servizi essenziali rispetto ai tempi occorrenti per il loro raggiungimento - Fonte: Rapporto Ambientale del PTR Liguria

Parco auto circolante

Inoltre, nel 2021 il parco auto circolante di auto ibride ed elettriche in Liguria, rispetto al 2020, è raddoppiato (+93,3%), passando da 14.713 vetture a ben 28.433. Eppure (secondo l'analisi del Centro Studi di AutoScout24 su base dati ACI – Automobile Club d'Italia) il parco circolante nel 2021 nella regione resta comunque datato e obsoleto, nonostante si registrino piccoli miglioramenti.

Delle 843.818 auto in circolazione, le ibride ed elettriche rappresentano solo il 3,4% (nel 2020 era dell'1,7%), con le elettriche che si fermano allo 0,2%.

Ma non è una questione di alimentazione, dato che molti modelli benzina o diesel di nuova generazione hanno un impatto "ridotto" sull'ambiente e sui consumi. Infatti, da detta analisi emerge che alla bassa penetrazione delle auto "elettrificate" si aggiunge un parco circolante che vede 213.186 vetture (25,3% del totale) con una classe di emissioni Euro 3 o inferiore, con 66.347 addirittura Euro 0 (7,9%). Anche considerando l'età media, circa un'auto su tre (33,7%) ha 15 anni o più.

Pur registrando nel 2021 una crescita sensibile rispetto al 2020, in tutte le province liguri le ibride ed elettriche hanno un livello di penetrazione ridotto. In particolare, a Genova, dove si registra comunque il tasso più alto tra le province, sono solo il 3,8% rispetto al totale delle auto in circolazione. Seguono La Spezia (3%), Savona (2,9%) e, fanalino di coda, Imperia (2,8%). E se si considerano solo le "elettriche", non si va oltre lo 0,2%. La provincia che ha visto la crescita maggiore di auto ibride ed elettriche rispetto al 2020 è La Spezia (+115,4%). Il tasso più alto di vetture "meno green", ovvero con una classe Euro 3 o inferiore, si registra a Imperia con il 31,2% sul totale delle auto in circolazione nella provincia. Seguono Savona (27,1%), Genova (24%) e La Spezia (20,9%). Se si considerano solo le auto più inquinanti Euro 0, è Imperia la provincia con il valore percentuale più alto (9,6%), mentre dal punto di vista quantitativo al primo posto troviamo Genova, dove circolano ben 31.940 Euro 0.

LIGURIA	PARCO CIRCOLANTE DI AUTOVETTURE NEL 2021 "MENO GREEN" (EURO 0-1-2-3)				PARCO CIRCOLANTE DI AUTOVETTURE NEL 2021 IBRIDE ED ELETTRICHE			
Provincia	Parco circolante	autovetture Euro 0-1-2-3	% auto Euro 0-1-2-3 su totale	% auto Euro 0 su totale	autovetture elettriche e ibride	Var. % 2021/2020	% ibride ed elettriche su tot. auto	% elettriche su totale auto
IMPERIA	127.638	39.870	31,2%	9,6%	3.537	88,7%	2,8%	0,1%
SAVONA	169.014	45.748	27,1%	8,3%	4.904	99,0%	2,9%	0,2%
GENOVA	418.830	100.720	24,0%	7,6%	16.124	87,9%	3,8%	0,2%
LA SPEZIA	128.336	26.848	20,9%	6,3%	3.868	115,4%	3,0%	0,2%
LIGURIA	843.818	213.186	25,3%	7,9%	28.433	93,3%	3,4%	0,2%

	PARCO CIRCOLANTE DI AUTOVETTURE NEL 2021 "MENO GREEN" (EURO 0-1-2-3)				PARCO CIRCOLANTE DI AUTOVETTURE NEL 2021 IBRIDE ED ELETTRICHE			
Regione	Parco circolante	autovetture Euro 0-1-2-3	% auto Euro 0-1-2-3 su totale	% auto Euro 0 su totale	autovetture elettriche e ibride	Var. % 2021/2020	% ibride ed elettriche su tot. auto	% elettriche su totale auto
LIGURIA	843.818	213.186	25,3%	7,9%	28.433	93,3%	3,4%	0,2%
PIEMONTE	2.878.450	714.315	24,8%	7,6%	95.538	87,2%	3,3%	0,3%
EMILIA ROM.	2.933.430	643.807	21,9%	6,5%	100.701	60,8%	3,4%	0,3%
TOSCANA	2.601.701	543.239	20,9%	6,5%	94.374	150,0%	3,6%	0,4%
LOMBARDIA	6.222.101	1.289.515	20,7%	6,4%	258.021	66,1%	4,1%	0,4%
Italia	39.822.723	11.340.031	28,5%	9,0%	1.149.528	92,9%	2,9%	0,3%

Tabella 48 - Parco circolante autovetture 2021: in altro confronto provinciale, in basso confronto con le regioni limitrofe - Fonte: elaborazione Centro Studi AutoScout24 su base dati ACI – Automobile Club d'Italia

Auto, moto e altri veicoli								
Anno	Auto	Motocicli	Autobus	Trasporti Merci	Veicoli Speciali	Trattori e Altri	Totale	Auto per mille abitanti
2004	815.549	284.158	2.524	101.406	28.117	3.002	1.234.756	512
2005	823.214	301.796	2.529	103.541	28.697	3.079	1.262.856	511
2006	831.414	318.321	2.551	105.522	29.116	3.055	1.289.979	517
2007	832.212	332.396	2.536	106.490	29.585	2.958	1.306.177	517
2008	834.992	343.620	2.542	106.743	29.987	2.940	1.320.824	517
2009	837.608	354.650	2.512	105.985	19.761	2.974	1.323.490	518
2010	841.737	363.238	2.514	106.008	20.136	2.978	1.336.611	521
2011	844.811	369.401	2.491	105.829	20.518	2.997	1.346.047	539
2012	840.043	371.084	2.482	104.293	20.519	2.861	1.341.282	537
2013	832.022	371.234	2.465	102.412	20.269	2.702	1.331.104	523
2014	829.234	372.381	2.416	101.497	20.200	2.715	1.328.443	524
2015	827.967	374.217	2.438	100.698	20.219	2.736	1.328.275	527
2016	832.250	378.485	2.490	101.275	20.361	2.808	1.337.669	532

Dettaglio veicoli commerciali e altri								
Anno	Autocarri Trasporto Merci	Motocarri Quadricicli Trasporto Merci	Rimorchi Semirimorchi Trasporto Merci	Autoveicoli Speciali	Motoveicoli Quadricicli Speciali	Rimorchi Semirimorchi Speciali	Trattori Stradali Motrici	Altri Veicoli
2004	79.469	17.142	4.795	13.479	648	13.990	2.990	12
2005	82.031	16.785	4.725	13.947	778	13.972	3.068	11
2006	84.364	16.558	4.600	14.322	936	13.858	3.044	11
2007	85.625	16.297	4.568	14.806	1.142	13.637	2.947	11
2008	86.230	16.031	4.482	15.066	1.326	13.595	2.929	11
2009	86.830	15.729	3.426	15.339	1.481	2.941	2.963	11
2010	87.218	15.443	3.347	15.595	1.554	2.987	2.968	10
2011	87.303	15.239	3.287	15.835	1.620	3.063	2.997	0
2012	86.250	14.889	3.154	15.867	1.686	2.966	2.861	0
2013	84.744	14.615	3.053	15.746	1.731	2.792	2.702	0
2014	84.115	14.403	2.979	15.650	1.747	2.803	2.715	0
2015	83.561	14.142	2.995	15.639	1.760	2.820	2.736	0
2016	84.213	14.003	3.059	15.711	1.817	2.833	2.808	0

Tabella 49 - Andamento veicoli per tipologia dal 2004 al 2016 - Fonte: elaborazione su dati ACI

Trasporti marittimi: Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

Dopo il difficile anno 2020, contraddistinto dalla contrazione dell'economia mondiale per la diffusione della pandemia e dalla conseguente diminuzione degli scambi commerciali internazionali, l'anno appena concluso ha portato un pronto recupero della produzione industriale e dei consumi.

Anche i "Ports of Genoa" (Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale) hanno saputo reagire alla crisi, riportandosi oltre i 60 milioni di tonnellate di traffico complessivo e guadagnando oltre 10 punti percentuali sul 2020. Il gap rispetto ai volumi del 2019 (-5,3%) è legato al comparto energetico e soprattutto agli oli minerali, in calo strutturale da tempo e in ulteriore sofferenza per la mobilità ancora ridotta rispetto al passato.

I traffici delle merci a maggior valore aggiunto testimoniano la brillante ripresa dell'economia italiana, con il PIL cresciuto del 6,5%: i Ports of Genoa hanno movimentato il più alto numero di contenitori di sempre (2.781.112 TEU), ben oltre i livelli del 2020 (+11,3%) e anche del 2019 (+4,2%).

All'incremento dei traffici containerizzati si affianca lo sviluppo del trasporto intermodale, con il numero di container scambiati con l'hinterland su ferro cresciuta del 18,8% (380.328 TEU, per un rail ratio del 15,7%).

Anche il traffico di rotabili sulla rete delle autostrade del mare ha ripreso slancio, con un aumento dell'11% rispetto al 2020, mentre i traffici specializzati hanno compiuto un balzo del 16,8%.

Anche il settore passeggeri ha iniziato la ripresa: circa 2,5 milioni di passeggeri sono passati per gli scali del sistema sui traghetti o sulle navi da crociera. Nonostante il salto rispetto al 2020 (+60%), si è ancora distanti dai livelli pre-Covid (-45% rispetto al 2019).



Figura 61 - Dati 2021 dei trasporti marittimi del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale - Fonte: Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale

Trasporti marittimi: Sistema Portuale del Mar Ligure Orientale

L'area demaniale in gestione all'AdSP del Mar Ligure Orientale comprende un territorio piuttosto esteso tra i Porti della Spezia e Marina di Carrara, la superficie complessiva del primo è pari a circa 2,2 chilometri quadrati ed è occupato da molteplici attività (porto mercantile, passeggeri, terminal energetico, cantieri navali ecc.) mentre il secondo è pari a circa 410 mila metri quadrati, comprensivi delle superfici portuali e dei centri intermodali retroportuali. Il tratto di costa si estende per circa 6 km di banchina, di cui 4,5 del porto della Spezia, con un totale di accosti utili pari a 28 entità e una profondità media dei fondali di circa -10 metri. La collocazione geografico-strategica dei due porti li pone al centro delle principali reti di scambio commerciali europee e mondiali: oltre 3 milioni di tonnellate sono le merci complessivamente movimentate all'anno per il porto di Marina di Carrara (di cui 78% di natura lapidea) e 15 milioni di tonnellate merci per La Spezia.



Il porto della Spezia è specializzato nella movimentazione dei container e rappresenta uno dei più importanti scali mercantili del Mediterraneo, oltre che uno dei nodi strategici all'interno della rete centrale di trasporto trans-europea TENT-T Core network, con particolare riferimento al Corridoio prioritario Scandinavia-Mediterraneo. La Spezia, inoltre, si configura come un sistema portuale estremamente complesso per la tipologia ed il numero di settori coinvolti al suo interno, integrando nella propria rete di gestione oltre alle più tradizionali attività legate al porto mercantile e passeggeri anche la cantieristica, la nautica da diporto, il turismo, l'acquacoltura e l'energia.

Dall'altra parte, il porto di Marina di Carrara, situato nella regione Toscana, è storicamente il più importante scalo mondiale di movimentazione dei prodotti lapidei e concentra le principali attività attorno a questo settore, rappresentando uno sbocco naturale per il commercio di tali prodotti tra Italia ed Europa orientale e centrale; tuttavia, importanti realtà legate alla cantieristica navale ed alla nautica da diporto sono insediate nelle aree portuali.

6.7 Rifiuti

QUADRO SINTETICO

Gli ultimi dati (dati 2021) evidenziano una percentuale complessiva della raccolta differenziata sul territorio ligure pari al 55,71%, in crescita rispetto al 53,46% dell'anno precedente e con un dato che segna comunque quasi 17 punti percentuali in più rispetto al 38,63% del 2015 e quasi 24 punti percentuali più del 2012.

Tali percentuali, anche se ancora non raggiungono il 65% indicato dal piano regionale 2015, possono essere considerate positivamente,

- sia per il forte disaccoppiamento avutosi rispetto al PIL che negli anni 2013-2019 ha fatto registrare una significativa crescita,
- sia per aver fatto registrare comunque una crescita anche negli ultimi 2 anni, caratterizzati dagli effetti della emergenza epidemiologica covid-19, che per lunghi periodi hanno visto una sospensione cautelativa della raccolta differenziata per i soggetti in isolamento ed un rallentamento delle attività di potenziamento dei servizi dovuto alla pandemia.,
- sia perché al netto del Comune di Genova, il resto del territorio ha già raggiunto una percentuale di raccolta differenziata media pari ad oltre il 64% e la stessa parte restante della Città Metropolitana si trova già al 66,34%.

Gli obiettivi del Piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche, aggiornato nel 2022¹⁴, sono i seguenti:

- **Obiettivi Rifiuti urbani**
 - Prevenzione: -4% produzione rifiuti al 2026 rispetto al dato 2019 (- 1% anno per 2023-24-25 e 26)
 - Raccolta differenziata: 67% (diversamente articolato tra i vari territori) al 2026
 - Recupero: 65% rifiuti urbani avviati a preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e recupero al 2026
 - Conseguire l'autonomia di gestione del residuo indifferenziato con riferimento ai sistemi territoriali individuati
 - Gestione ottimale quantità rifiuti differenziati ed indifferenziati da gestire in fase transitoria
- **Obiettivi Rifiuti speciali**
 - Supportare pratiche che minimizzino la produzione di rifiuti speciali
 - Massimizzare l'invio a recupero e la reimmissione della maggior parte dei rifiuti speciali nel ciclo economico
 - Garantire il rispetto del principio di prossimità del recupero o smaltimento rispetto al luogo di produzione
- **Obiettivi Bonifiche**
 - Potenziamento degli strumenti conoscitivi
 - Definizione delle priorità di intervento e pianificazione economico-finanziaria
 - Sviluppare l'azione regionale per la gestione del procedimento di bonifica
 - Migliorare la comunicazione tra i soggetti interessati

RA / DPSIR

Modello DPSIR	Pressioni
---------------	-----------

Piani e programmi di riferimento

Livello	Piano/Programma
Nazionale	Programma Nazionale di Gestione Rifiuti ex art. 198-bis del TUA, D.M. 24 giugno 2022, n. 257.
Regionale	Schema di Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche (approvato con DCR n.11/2022)
Province	In base all'art. 197 del D Lgs. n. 152/2006, le Province svolgono funzioni amministrative concernenti la programmazione e il controllo dello smaltimento e recupero a livello provinciale. In Liguria tutte le funzioni autorizzative sono state trasferite alle Province con LR n. 18/1999
Comuni	I Comuni effettuano la gestione dei rifiuti urbani e assimilati avviati allo smaltimento in regime di privativa in base all'art.198 del d.lgs.152/2006.

Principali fonti dei dati e approfondimenti

- Catasto Rifiuti di Isprambiente
- Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 LUGLIO 2022
- Relazione sullo Stato dell'Ambiente Regione Liguria

¹⁴ Piano regionale di gestione dei rifiuti e delle bonifiche, definitivamente approvato con Deliberazione del consiglio regionale n. 11 in data 19 luglio 2022

APPROFONDIMENTI

Trend Attuali e Pianificazione Regionale

Di seguito si sintetizzano i principali dati del contesto di partenza relativo ai rifiuti urbani.

Per quanto riguarda la produzione complessiva di rifiuti urbani si è avuto un significativo calo, pari al -12,17% al 2019 rispetto al 2021, risultato superiore all'obiettivo fissato dal PGR per il 2020 (-11,6%).

Peraltro, tale calo assume un valore ancora più significativo perché risulta disaccoppiato dal PIL: -18,4% rapportandosi al PIL a prezzi correnti.

L'anno 2020, come il 2021, è stato fortemente caratterizzato dagli effetti della emergenza epidemiologica covid-19 e risulta dunque di minore significatività statistica nella valutazione del trend complessivo. I dati evidenziano comunque l'ulteriore nuovo calo (-30,500 t rispetto al 2019), arrivando a circa 792.000 tonnellate totali, -15,4% rispetto alle quasi 937.000 del 2012 e -3,7% rispetto al 2019.

PROV.	TOTALE RU (t/anno) 2012	TOTALE RU (t/anno) 2015	TOTALE RU (t/anno) 2016	TOTALE RU (t/anno) 2017	TOTALE RU (t/anno) 2018	TOTALE RU (t/anno) 2019	Raffronto 2012-2019	TOTALE RU (t/anno) 2020
IMPERIA	136.148	129.985	128.673	126.849	130.497	134.904*	-0,01%	128.495*
SAVONA	186.194	173.792	170.971	166.263	161.161	159.607*	-14,28%	146.788*
GENOVA	489.042	454.711	434.271	425.749	424.616	418.897	-14,34%	411.274
LA SPEZIA	125.372	122.088	112.786	105.630	108.479	109.385	-12,75%	105.737
REGIONE	936.755	880.577	846.700	824.491	832.833	822.794	-12,17%	792.294

* Compresi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico, afferenti all'area omogenea imperiese

**Esclusi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico

Tabella 50 - Produzione rifiuti urbani 2012-2020 suddivisi per province (tonnellate/anno) – Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022

La produzione pro-capite è dunque parallelamente scesa, arrivando al 2020 a 518 kg / abitante anno, comunque ancora superiore alla media nazionale (pari a circa 500 kg / abitante anno).

Su scala regionale e provinciale la raccolta differenziata ha avuto un trend di costante incremento negli ultimi anni, crescendo dal 32,02% del 2012 al 53,43% del 2019 (dato sostanzialmente immutato nel 2020), con un dato che segna comunque quasi 15 punti percentuali in più rispetto al 38,63% del 2015, sebbene non sia ancora stato complessivamente raggiunto l'obiettivo del 65%, posto dal PGR 2015 come obiettivo minimo da raggiungere. Deve peraltro essere sottolineato come Regione Liguria applichi criteri piuttosto restrittivi per il calcolo della raccolta differenziata.

PROV.	% RD ANNO 2012	% RD ANNO 2015	% RD ANNO 2016	% RD ANNO 2017	% RD ANNO 2018	% RD ANNO 2019	Raffronto 2012-2019	% RD ANNO 2020
IMPERIA	26,85	35,02	38,22	43,69	46,24	54,40*	+27,55	53,11*
SAVONA	33,44	42,05	49,43	58,10	59,90	61,50*	+28,06	62,42*
GENOVA	33,34	38,65	39,49	41,63	41,55	44,62	+11,28	45,04
LA SPEZIA	30,38	37,55	53,66	67,03	69,50	73,90	+43,52	74,18
REGIONE	32,02	38,63	43,19	48,52	49,67	53,43	+21,41	53,46

* Compresi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico, afferenti all'area omogenea imperiese

**Esclusi i Comuni di Andora, Stellanello e Testico

Tabella 51 - Percentuali di raccolta differenziata per provincia dal 2012 al 2020 – Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022

A livello regionale negli ultimi anni si è rilevata dunque una rapida crescita delle quantità totali di rifiuto raccolto in modo differenziato, cresciute dalle circa 300.000 tonnellate complessive nel 2012 alle quasi

440.000 del 2019 (con un incremento del +46,7%), avvicinandosi gradualmente agli obiettivi prefissati nel 2015, che indicavano in 535.000 le tonnellate di rifiuti da intercettare tramite raccolta differenziata al 2020. Nel 2020, data la forte contrazione della produzione, dovuta anche alla emergenza epidemiologica covid -19, la quantità complessivamente intercettata, pur stabile in termini percentuali, è stata pari a circa 423.500 t. Per quanto riguarda le singole frazioni da raccolta differenziata è da sottolineare come dalle circa 52.000 t di frazione organica (FORSU) intercettate nel 2012 si è arrivati alle quasi 128.000 t del 2019 (calate a circa 116.000 nel 2020), mentre per quanto riguarda le plastiche si è passati dalle circa 12.000 t/anno del 2012 alle circa 41.000 del 2019 834.000 nel 2020). Tali dati evidenziano bene la necessità di impianti locali di recupero per tali frazioni.

Il rifiuto indifferenziato residuo (rir) è complementariamente sceso dalle circa 637.000 t del 2012 alle 383.000 del 2019 (-40%), arrivando nel 2020 a meno di 369.000 t.

Nel corso degli anni si è monitorata l'evoluzione della composizione merceologica del rifiuto residuo, in cui risulta ancora significativa la quota di organico (21% per la raccolta stradale e 15% nella raccolta porta a porta) con graduale crescita di frazioni quali tessile (12-15%) e soprattutto pannolini (17-22%). Anche le plastiche hanno ancora un peso significativo, quantificabile in circa il 10% del rur totale.

Per quanto riguarda l'assetto impiantistico a regime, gli indirizzi del PGR 2015, come declinati localmente nei piani d'area provinciali e metropolitani, funzionalmente integrati dal **Piano d'Ambito unico regionale 2018**, hanno prefigurato quanto attualmente in fase di concretizzazione.

In estrema sintesi l'assetto pianificato prevede a regime:

- il soddisfacimento del fabbisogno di trattamento e smaltimento indifferenziato e di valorizzazione della frazione organica mediante il polo impiantistico complesso di Colli in Comune di Taggia (comprendente TMB, digestore anaerobico e discarica di servizio) per il territorio imperiese,
- mentre per le altre tre Province sono previsti:
 - tre impianti principali di trattamento meccanico biologico del Rsu finalizzati al recupero di materia ed energetico aventi capacità di trattamento fissata attorno alle 100.000 t/anno localizzati a Boscaccio - Vado Ligure (SV), Scarpino - Genova (GE) e Saliceti - Vezzano Ligure (SP), più quello minore di Rio Marsiglia in Val Fontanabuona (GE),
 - tre impianti di digestione anaerobica dell'organico (tra cui quello pubblico già autorizzato di Saliceti, mentre a Savona è operativo quello privato di loc. Ferrania), aventi capacità di trattamento di circa 60.000 t/anno.

In discarica in ogni caso, non potrà andare oltre una certa quota del rifiuto indifferenziato prodotto (con vincoli iniziali al 45% massimo e calo graduale successivo via via per armonizzarsi agli obiettivi europei al 2035).

- l'aggiornamento del Piano prevede a regime l'operatività di 4 biodigestori anaerobici, uno per provincia, con produzione di biometano e di compost¹⁵.

Il Polo impiantistico imperiese è attualmente nella fase di avvio della gara per l'affidamento e la piena operatività è prevedibile attualmente per la fine del 2024.

Per quanto riguarda il savonese è emersa la necessità, in netto anticipo rispetto a quanto previsto dalla pianificazione d'area provinciale, di procedere ad un significativo ampliamento dell'invaso di discarica, mentre, alla luce del raddoppio della capacità operativa dell'impianto di biodigestione anaerobica privato operante a Cairo Montenotte e dei ritardi nella progettazione del previsto impianto pubblico, si è ritenuta

¹⁵ Attualmente è operativo un unico impianto, in loc. Ferrania, Cairo Montenotte (SV), di capacità recentemente raddoppiata a 60.000 t/anno di FORSU in ingresso, oltre quote di verde come strutturante. Già autorizzati sono inoltre il biodigestore imperiese, integrato nel nuovo Polo impiantistico di Colli (gara per la realizzazione conclusa – capacità operativa 36.000 t/anno con una linea parallela separata che produrrà biogas anche dal sottovaglio derivante dal trattamento dell'indifferenziato e di quote di fanghi da depurazione) e quello spezzino, integrato nel polo di Saliceti (autorizzazione annullata dal TAR ed in attesa di sentenza del Consiglio di Stato prevista entro febbraio 2023 – capacità operativa 60.000 t/anno). A completare il quadro vi è infine un biodigestore per l'area genovese, ancora da terminare che si ipotizza possa arrivare complessivamente ad una produzione annua superiore ai 31 milioni di metri cubi di biogas utilizzabile

Da segnalare come per questi 3 biodigestori siano state presentate proposte a valere sui fondi PNRR (linea di investimento M2 C1 – 1.1.B), di cui le prime 2 (IM e SP) risultano ammesse a finanziamento (rispettivamente per 6,44 e 40 M€), mentre quella relativa ad un primo modulo del biodigestore genovese risulta la seconda non ancora ammessa per il nord Italia. Secondo il Piano di Gestione Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche di Regione Liguria, si prevede dunque il trattamento di circa 190 kt di frazione umida in impianti di digestione anaerobica entro il 2026.

opportuna l'integrazione nell'assetto impiantistico dell'impianto già operativo in luogo di quello da realizzarsi ex novo previsto dalla pianificazione d'area.

Con la realizzazione e la piena operatività del previsto impianto TMB, funzionalmente connesso alla discarica di Scarpino, il cui nuovo vaso è già operativo dal 31 agosto 2018, unitamente all'ottimizzazione dell'impianto di Rio Marsiglia in Val Fontanabuona, larghissima parte del fabbisogno metropolitano di trattamento della rur sarà finalmente soddisfatto in loco. Per quanto riguarda invece la FORSU si rileva un ritardo nella progettazione del previsto biodigestore a servizio dell'area genovese.

Nel territorio spezzino l'impianto TMB-CDR/CSS di Saliceti già operante ha capacità operativa largamente sufficiente alla soddisfazione dei decrescenti fabbisogni, mentre l'impianto di biodigestione anaerobica FORSU recentemente autorizzato, a modifica sostanziale dell'esistente e attiguo impianto, garantirà il recupero della FORSU del territorio della Spezia e di quota parte del territorio metropolitano. Non disponendo di propria discarica di servizio, Provincia della Spezia potrà conferire gli scarti derivanti dall'impianto di Saliceti in discariche site nell'ambito regionale, con particolare riferimento all'vaso genovese di Scarpino.

Non vi sono, nell'aggiornamento proposto, al netto della modifica circa il biodigestore per il savonese e della prospettiva di arrivare ad una riduzione dei quantitativi massimi autorizzati per i TMB savonese e spezzino, con possibilità per quest'ultimo di ripensarne la funzione a breve-medio periodo, modifiche sostanziali a tale assetto impiantistico la cui piena concretizzazione dovrà pertanto essere accelerata ogni qualvolta amministrativamente e tecnicamente possibile.

L'aggiornamento del piano ribadisce nuovamente come la scelta di includere nella pianificazione anche specifici indirizzi in merito agli impianti di trattamento della FORSU, che in quanto tale è in regime di liberalizzazione, sia stata presa proprio alla luce dell'evidenza della loro indispensabilità per supportare la crescita della raccolta differenziata sul territorio, contenendo i crescenti e sempre meno sostenibili costi ambientali ed economici dovuti al trasporto in impianti fuori regione.

Rispetto a tale tema l'orientamento alla biodigestione anaerobica, seguita da una sezione di compostaggio aerobico, quale soluzione ottimale per il trattamento della FORSU era già stata definitivamente raggiunta dal PGR 2015, al termine dell'approfondito percorso di circa 2 anni comprensivo di VAS e di inchiesta pubblica, sulla base di numerose valutazioni di carattere tecnico, ambientale ed economico. Non vengono pertanto introdotte modifiche a questo riguardo. Tale scelta regionale è stata ulteriormente suffragata alla luce delle recenti scelte ARERA (l'Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente), la quale ha parimenti ritenuto indispensabile inserire tra gli impianti oggetto di regolazione quelli per la FORSU, proprio in ragione della loro indispensabilità per il raggiungimento degli obiettivi gestionali di livello comunitario e nazionale.

Tuttavia, per quanto riguarda l'indifferenziato, si è dovuto prendere atto della scarsa percorribilità della scelta, fatta dal PGR 2015, di chiudere il ciclo gestionale dei rsu con la produzione di combustibile solido secondario (CSS) ai sensi del D.M. 22/2013, visti gli scarsi sviluppi conseguiti a livello nazionale per quanto riguarda la diffusione del mercato del CSS, che pur rappresentava una soluzione ambientalmente ed economicamente vantaggiosa e molto sfruttata nel resto d'Europa.

I mancati riscontri operativi nell'evoluzione sopra illustrata avevano pertanto già indotto a implementare, nel Piano d'ambito 2018, un criterio di maggiore elasticità rispetto all'impostazione 2015, ampliando il range degli output dagli impianti TMB pianificati dalla esclusiva produzione di CSS a flussi di recupero di materia alimentati dalle matrici recuperabili, nel rispetto di puntuali ed espliciti vincoli al collocamento in discarica del materiale recuperato e sulla base della dimostrazione dell'efficacia, in termini ambientali ed economici, delle soluzioni integrative individuate.

Solo individuando una soluzione impiantistica per l'ottimale valorizzazione di flussi quali il CSS derivante in particolare dal sovrappiù secco in uscita dagli impianti di pretrattamento del rifiuto indifferenziato e gli scarti idonei provenienti dalle operazioni di recupero delle raccolte differenziate sarà possibile chiudere compiutamente il ciclo. Si prevede la realizzazione di un impianto di chiusura del ciclo locale, fatte salve eventuali soluzioni di macroarea regionale (in sinergia con il Piemonte).

In particolare, ci si dovrà orientare prioritariamente verso un impianto di riciclo chimico (cosiddetto waste to chemical) con produzione di metanolo ed idrogeno, o in alternativa, un termovalorizzatore, sempre al fine di valorizzare energeticamente circa 160.000 t/anno di rifiuti. Il piano non individua la localizzazione territoriale dell'impianto.

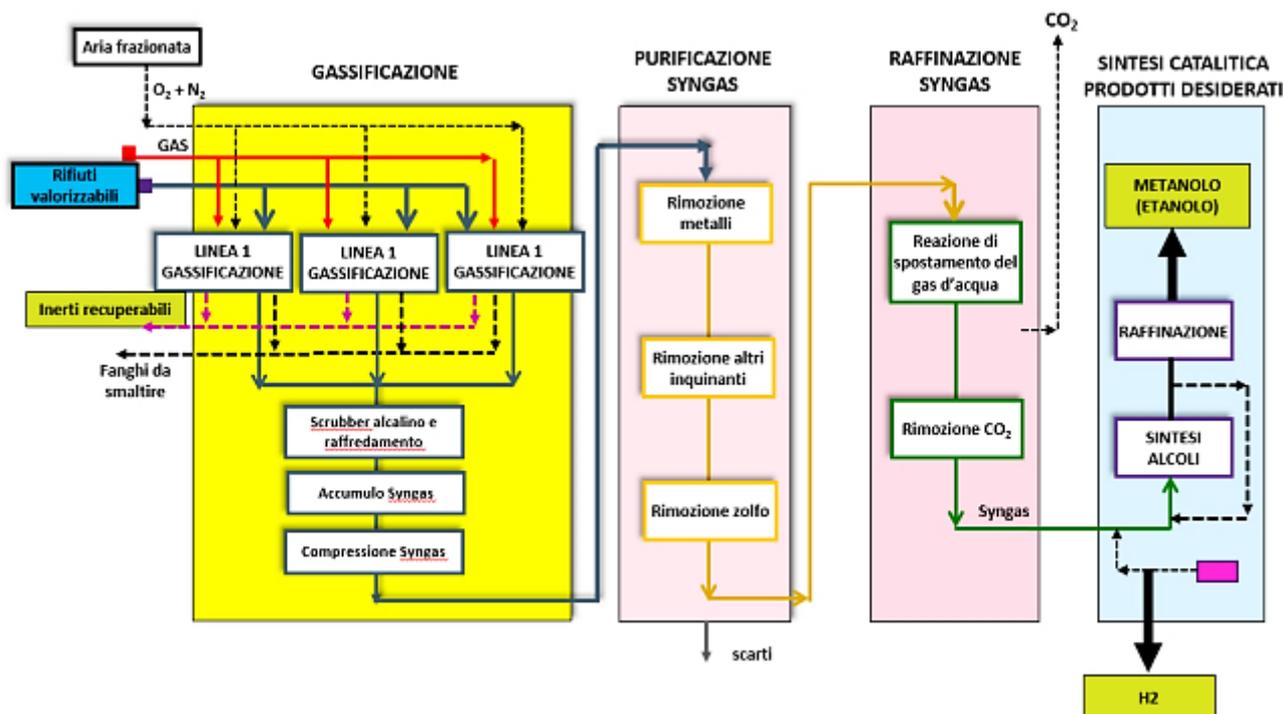


Figura 62 Schematizzazione del processo "waste to chemical" – Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022

Chiusura del ciclo tramite valorizzazione energetica Dir. 2008/98/CE	Chiusura del ciclo tramite soluzione waste to chemical
Conversione quasi completa del carbonio da rifiuto a CO2, con parte restante che rimane nelle ceneri.	Miglior tasso di recupero carbonio: il carbonio del rifiuto è convertito in larghissima parte in un nuovo prodotto chimico, con notevole riduzione delle emissioni di CO2.
Non indispensabile un pretrattamento, con risparmi energetici ed economici	Necessità di pretrattamento, più o meno spinto in base alle tecnologie che si potranno implementare.
% significativa di scorie (intorno al 20%)	Rifiuti residui da smaltire: 2-5% massimo (4% medio)
Riduzione in volume dei rifiuti circa 1:5	Riduzione in volume dei rifiuti fino a 1:100
Impatti sito-specifici in termini di emissioni caratterizzati da flussi più complessi. Necessità di efficaci impianti per abbattimento inquinanti che prevengano potenziali rilasci di inquinanti tipici.	Emissioni in atmosfera limitate essenzialmente a CO2, limitati scarichi idrici. Minori residui.
Alti consumi energetici	Minori consumi energetici per il solo controllo di processo.
Minori effetti in termini di decarbonizzazione	La CO2 prodotta è molto minore e di elevatissima purezza, in prospettiva catturabile ed utilizzabile.
Minor flessibilità impiantistica.	Buona modularità e versatilità. Possibilità anche di riciclo chimico di materiali già in discarica con recupero di spazi a disposizione.
Maggior possibilità di sinergie rispetto a flussi di rifiuti speciali (es. sanitari) e maggiori possibilità di risposta a situazioni emergenziali e risparmi economici.	Comunque possibili sinergie con flussi di rifiuti speciali compatibili.
Tecnologie mature e ampiamente sperimentate.	Tecnologie innovative non ancora molto applicate in Europa. Necessità di maggiori presidi di sicurezza (es. per produzione idrogeno).
Necessarie risorse economiche meno significative per realizzazione e minor dipendenza dal mercato. Si possono ipotizzare importi di circa 200M € per un impianto da circa 200.000 t/anno (estrapolazione su costi di realizzazione impianti di Parma e Bolzano).	Potenzialmente necessarie maggiori risorse economiche per avvio, con necessità di accesso a risorse esterne (es. PNRR) – significativo grado di dipendenza dal mercato dei green fuels. Si possono ipotizzare costi di realizzazione impianto del 50% superiori a soluzioni classiche di valorizzazione energetica.
Minor accettabilità sociale.	Possibile maggior accettabilità sociale dati i vantaggi emissivi ed in termini di innovazione e decarbonizzazione

Figura 63 - Pro e contro delle alternative impiantistiche di chiusura del ciclo: "valorizzazione energetica" vs "waste to chemical" – Fonte: Aggiornamento 2021-26 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche 2022

La differenza dal punto di vista ambientale della scelta delle alternative della chiusura del ciclo risulta evidente nel bilancio di CO₂ e delle principali emissioni climalteranti ed inquinanti risulta evidente nella tabella seguente.

Sostanza	Unità	Ipotesi minima [§]			Ipotesi massima [§]		
		Discarica	Termov.	Waste to chemicals	Discarica	Termov.	Waste to chemicals
Anidride Carbonica equivalente (CO ₂ eq)	Mg	90.871	53.608	31.100	146.303	86.309	50.100
Anidride Carbonica (CO ₂)	Mg		52.300			84.203	
Protossido di azoto (N ₂ O)	Mg		4			7	
Metano (CH ₄)	Mg	4.327			6.967		
Ossidi di azoto (NO _x)	Mg	0,1	107,6		0,1	173,2	43,1
				26,8			
Monossido di carbonio (CO)	Mg		4,1	2,7		6,6	4,3
Composti organici volatili [°] (COVNM)	Mg	40	0,6		64	0,9	
Particelle con diametro < 10µm (PM ₁₀)	Mg		0,3			0,5	
Particelle con diametro < 2,5 µm (PM _{2,5})	Mg		0,3			0,5	
Particelle sospese totali (PST)	Mg		0,3			0,5	
Ossidi di zolfo (SO _x)	Mg		8,7			14,0	
Ammoniaca (NH ₃)	Mg	92	0,3		148	0,5	
Metalli pesanti totali ^{°°}	kg		17,6			28,3	
Idrocarburi policiclici aromatici ^{°°°}	kg		4,7			7,6	
Black Carbon	kg		10,5	2,8		16,9	4,5
Esaclorobenzene (HCB)	g		4,5			7,3	
Policlorobifenili (PCB)	g		0,3			0,5	
Diossine e furani (PCDD-F)	g		5,3			8,5	

§ Ipotesi minima per smaltimento di 100.000 tonnellate anno, massima per smaltimento di 161.000 tonnellate anno; il valore assente rappresenta una emissione nulla o trascurabile; nella tabella sono sommate per gli ossidi di azoto le emissioni da trasporto

° escluso metano

°° come somma di Arsenico, Cadmio, Cromo, Rame, Mercurio, Nichel, Piombo, Selenio, Zinco

°°° come somma di Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Indenopirene

Confronto tra le emissioni nelle differenti soluzioni impiantistiche senza considerare recupero biogas da discarica (previsto in calo) ed emissioni evitate grazie alla sostituzione del metanolo prodotto da fonti fossili

Tabella 52 - Emissioni CO₂ e climalteranti per ciascuna delle alternative di chiusura del ciclo: impianto WTC con produzione di H₂ ed Etanolo VS termovalorizzazione VS discarica - Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022

L'intenzione, dunque, è quella di valorizzare localmente i flussi in uscita dai TMB tendenzialmente stimabili in circa 146.000 t/anno, cui sommare circa 14.500 di scarti compatibili da RD, ed eventualmente flussi di rifiuti speciali compatibili.

Considerata la necessità di rilevanti risorse per innescare tale processo, dovranno essere perseguite tutte le possibilità di accesso a canali di finanziamento sovraordinati che consentano di mettere a disposizione le risorse finanziarie necessarie ad innescare la realizzazione dell'impianto: le opportunità fornite dal PNRR potrebbero rappresentare una fondamentale leva economica in tal senso, senza la quale alcuni dei percorsi ipotizzati potrebbero peraltro risultare di difficile percorribilità.

Quanto sopra ovviamente al netto delle complesse dinamiche connesse ad una eventuale impostazione su base nazionale o di macroarea del rapporto fra fabbisogno di trattamento finale dei rifiuti ed assetto impiantistico, in grado di superare il perimetro regionalistico, che il nuovo art. 198-bis del D.Lgs. 152/2006 potrebbe innescare.

Anche sulla base di tali considerazioni nelle proposte di Regione Liguria per il Recovery Fund di cui alla D.G.R. 924 del 13 novembre 2020 erano già state inserite due iniziative praticabili in tale ottica:

- Produzione di idrogeno da gassificazione dei rifiuti - 100.000.000,00 €
- Impianto per utilizzo frazione ad alto potere calorifico da trattamento di rifiuti urbani con generazione di energia termica ed elettrica - 103.347.920,00 €

i cui elementi di fondo hanno fornito la base per una prima valutazione comparativa volta ad individuare la soluzione migliore dal punto di vista tecnico, ambientale ed economico, che appare di gran lunga quella del riciclo chimico dei rifiuti con produzione di metanolo (etanolo) e idrogeno in un impianto da collocare sul territorio coerentemente ai criteri localizzativi di cui alla pianificazione regionale e provinciale ed in particolare secondo criteri di baricentricità, riutilizzo di aree dismesse o in riconversione, interconnessione con aree industriali e/o portuali, possibilità di sinergie virtuose.

Per quanto riguarda lo sviluppo del sistema istituzionale di governo del ciclo dei rifiuti l'aggiornamento

prende atto della intervenuta definizione dei bacini di affidamento definitivi, che ha dato una risposta conclusiva alla eccessiva frammentazione delle gestioni riscontrata nel 2015.

Considerando le nuove criticità transitorie dovute alle tempistiche previste per la realizzazione degli impianti pianificati per il soddisfacimento dei fabbisogni di trattamento dell'indifferenziato e della FORSU ligure, con indisponibilità temporanea di uno o più impianti anche contemporaneamente per periodi significativi, si è reso inoltre necessario fornire specifici indirizzi per la gestione del periodo che intercorrerà fino a piena operatività degli impianti pianificati, riportando nel piano un aggiornamento al "Programma di emergenza per la gestione dei rifiuti solidi urbani della Liguria" del PGR 2015 (via via revisionato dal Piano d'Ambito 2018 ed in sede di Comitato d'Ambito), con l'obiettivo di massimizzare anche nel transitorio le quantità di rifiuti indifferenziati trattati e/o smaltiti a livello d'ambito regionale, minimizzando per quanto possibile il ricorso ad impianti extraregionali.

Produzione rifiuti urbani 2012-2020 (tonnellate/anno e pro capite)

PROVINCIA	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2012	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2015	TOTALE RU (t/anno) ANNO 2019	Raffronto 2012-2019
IMPERIA	136.148	129.985	134.904	-0,01%
SAVONA	186.194	173.792	159.607	-14,28%
GENOVA	489.042	454.711	418.897	14,34%
LA SPEZIA	125.372	122.000	109.305	-12,75%
REGIONE	936.755	880.577	822.794	-12,17%

REGIONE	582	560	533	-49
---------	-----	-----	-----	-----



Dato 2020:
792.000 t
-15,4%
(Obtv: -11,6%)



- Dato disaccoppiato dal PIL, che, dopo un calo di più del 4% verificatosi dal 2008 al 2012, nel periodo 2012-2019 risulta cresciuto del 7,23%

Dato 2020: 518

- Obiettivo -4% rispetto al 2019

% RD 2012-2020

Prov.	% RD ANNO 2012	% RD ANNO 2015	% RD ANNO 2019	Raffronto 2012-2019
IM	26,85	35,02	54,40	+27,55
SV	33,44	42,05	61,50	+28,06
GE	33,34	38,65	44,62	+11,28
SP	30,38	37,56	73,90	+43,52
Regione	32,02	38,63	53,43	+21,41



Dato 2020:
STABILE
53,46

- Al netto del comune di Genova (al 35,4% nel 2020) il risultato sarebbe > 63%

- Obiettivo > 67%

Figura 64 – Produzione Rifiuti urbani 2012-2020 - Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022

ASSETTO IMPIANTISTICO PIANIFICATO A REGIME - DA «ARCAICO» a EFFICIENTE

(con individuazione degli impianti da sottoporre a regolazione tariffaria ARERA (impianti minimi, integrati, aggiuntivi e intermedi))



Figura 65 – Assetto impiantistico pianificato a regime

Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022

AMBITO REGIONALE UNICO

10 bacini di affidamento definitivi - operativi entro fine 2022



Figura 66 – Ambito regionale unico - Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022

Rifiuti speciali

La seguente tabella sintetizza i principali dati del contesto di partenza relativo ai rifiuti speciali.

		2017 [t/anno]	2018 [t/anno]	2019 [t/anno]
NON PERICOLOSI	GENOVA	730.542	758.463	977.103
	IMPERIA	298.182	210.413	320.598
	LA SPEZIA	511.563	469.024	451.815
	SAVONA	921.062	687.642	685.435
	REGIONE	2.461.350	2.125.543	2.434.952
PERICOLOSI	GENOVA	103.911	121.787	112.242
	IMPERIA	3.688	4.122	4.561
	LA SPEZIA	24.802	21.929	26.099
	SAVONA	26.741	45.199	41.394
	REGIONE	159.142	193.037	184.297

Tabella 12 - Totale dei rifiuti speciali prodotti in Regione Liguria nel triennio 2017-2019 (t/anno) - Fonte: Aggiornamento 2021-2026 del Piano regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche del 19 Luglio 2022

Pur essendo i rifiuti speciali prodotti in Liguria circa 3 volte quelli urbani ed essendoci, anche data la loro natura, significativi flussi di rifiuti verso altre regioni (e in misura minore stati) o da queste alla Liguria, al momento non emergono particolari criticità impiantistiche. Tuttavia, alla luce delle analisi svolte e dell'evoluzione normativa intercorsa, sono stati messi in evidenza alcune carenze conoscitive su alcuni flussi, compresi quelli dei rifiuti da costruzione e demolizione e delle terre e rocce da scavo, flussi su cui, anche per le quantità in gioco, sono opportune azioni mirate, così come per fanghi da depurazione, rifiuti sanitari e su determinate categorie di rifiuti pericolosi.

Bonifiche

I dati oggi disponibili mostrano come la procedura di bonifica si sia conclusa solo per circa il 48% dei siti iscritti in anagrafe. In molti casi il procedimento di bonifica si protrae nel corso degli anni tralasciando un orizzonte temporale spesso non definito nell'attesa di una ripresa del mercato immobiliare che possa garantire la copertura finanziaria di progetti di riqualificazione urbanistica che non trovano attuazione.

Gran parte dei siti oggetto di analisi di rischio sono risultati non contaminati. Solo poco più di un terzo dei siti iscritti in anagrafe ed oggetto di procedura in corso riguardano le CSR; negli altri casi gli interventi sono finalizzati al conseguimento dei valori limite di riferimento per le matrici ambientali contaminate (CSC/VCLA) o al confinamento delle sorgenti di contaminazione. In questo contesto si è registrato un incremento degli

interventi sostitutivi: a partire dal 2016, la Giunta Regionale ha dato avvio ad un programma di finanziamento delle bonifiche dei siti contaminati, stanziando quasi 6 milioni di € che ha consentito di intervenire, tra l'altro, su alcune delle criticità individuate nel Piano 2015, secondo criteri di priorità d'intervento approvati con Delibera del Consiglio Regionale n. 1 del 6 marzo 2018.

L'aggiornamento delle conoscenze, secondo le strategie del Piano regionale approvato nel 2015, ha consentito di elaborare un elenco di interventi finanziabili con le risorse introdotte dal DM 269/20 e dal PNRR.

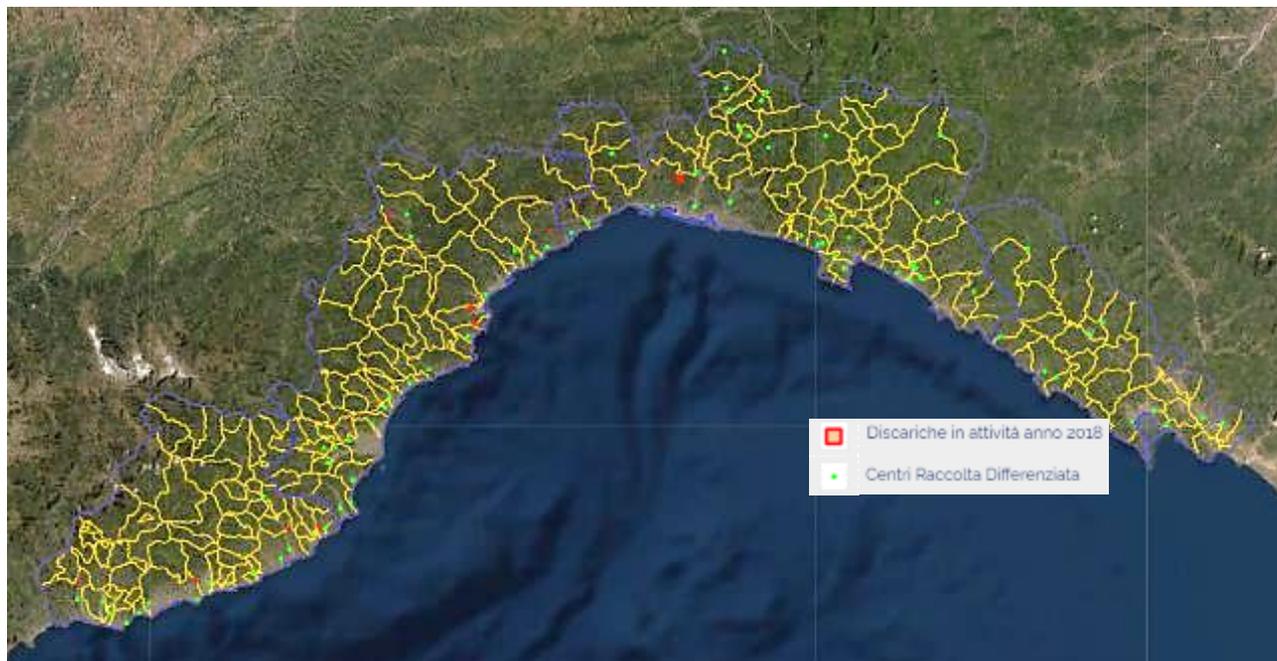


Figura 67 - Discariche e centri di raccolta differenziata – Fonte: Geoportale Regione Liguria

6.8 Prelievi idrici e acque reflue

QUADRO SINTETICO	
<ul style="list-style-type: none"> • Il 75% della risorsa idrica potabile è attinta da corpi idrici sotterranei di cui la maggior parte transita nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali. • Sono 41 i corpi idrici alluvionali significativi, tutti intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile. • Depurazione: gli impianti di depurazione e più in generale gli scarichi localizzati di acque reflue, sia civili che industriali, costituiscono fattori che determinano uno stato di pressioni rilevante, che agisce anche sullo stato qualitativo dei corpi idrici. Gli impianti di depurazione non hanno in molti casi caratteristiche qualitative rispondenti agli standard normativi, per la scarsa efficienza dei sistemi di trattamento o per l'assenza di trattamenti adeguati. • Acque reflue urbane: nel corso del 2017 sono stati controllati da ARPAL 53 impianti di depurazione di acque reflue urbane nelle province di Genova, Imperia, La Spezia e Savona. La valutazione del numero degli impianti aventi limiti di emissione conformi ai limiti di riferimento mostra una percentuale di impianti con limiti conformi pari al 50%, in diminuzione rispetto alla percentuale ottenuta nel 2016, pari al 60%. • Scarichi industriali: in linea generale gli scarichi delle aziende AIA liguri presentano una buona conformità rispetto a quanto previsto dalla normativa; infatti, su 52 scarichi controllati solo 8 sono risultati non conformi, con una percentuale di conformità pari al 85%. Il trend è tuttavia negativo a causa di una riduzione della percentuale della conformità rilevata, che nel 2016 era del 96%. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Pressioni
Principali piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Regionale	PTA - Piano regionale di tutela delle acque
Interregionale	Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale - Regione Liguria
Regionale	Pianificazione di Bacino relativa ai bacini regionali
Principali fonti dei dati e approfondimenti	
<ul style="list-style-type: none"> - Relazione sullo Stato dell'Ambiente Regione Liguria (2021) - Geoportale Regione Liguria 	

APPROFONDIMENTI

Risorsa idrica potabile

Il 75% della **risorsa idrica potabile** è attinta da corpi idrici sotterranei di cui la maggior parte transita nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali.

Sono 41 i corpi idrici alluvionali significativi, tutti intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile. Le situazioni di maggiore pressione e criticità registrate riguardano la presenza di:

- composti organoalogenati in molti degli acquiferi monitorati (tra questi l'acquifero dello Scrivia, GE, si segnala per la varietà dei composti presenti);
- persistenza di nitrati nelle alluvioni dei fiumi Centa (SV) e Argentina (IM);
- cromo VI (settori di Genova e La Spezia);
- arsenico nella zona di Savona (bacino del Segno, SV);
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA) limitata ad acquiferi sottoposti ad una forte pressione di tipo industriale e insediativa (bacini del Polcevera, del Bisagno e dello Scrivia).

Sono presenti fenomeni di intrusione salina negli acquiferi del Segno -SV- e del fiume Magra -SP. Non sono più stati riscontrati fenomeni per quanto riguarda il Centa -SV-, con un miglioramento rispetto alla situazione precedente.

Per quanto riguarda i nitrati, di origine prevalentemente agricola, la DGR 1047/2016 ha:

- confermato la Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Albenga Ceriale, nella quale non sono stati ad oggi registrati sufficienti miglioramenti della qualità delle acque sotterranee;

- individuato una nuova ZVN, nel comune di Arma di Taggia, nella piana alluvionale del torrente Argentina, ove le acque sotterranee presentano stabilmente concentrazioni superiori agli standard normativi;
- aggiornato il Programma di Azione per il sessennio 2016-2021, da applicare a tutte le zone vulnerabili liguri, che prevede azioni di regolamentazione delle attività agricole, monitoraggio e informazione.

La Direttiva Quadro sulle acque (2000/60/CE) prevede che entro il 2015 gli Stati membri raggiungano un buono stato ambientale per tutti i corpi idrici e individua i piani di gestione come lo strumento conoscitivo, strategico e operativo attraverso cui gli Stati devono attuare gli obiettivi della direttiva.

Il territorio regionale è interessato dai piani di gestione distretti idrografici del fiume Po e dell'Appennino settentrionale di cui il PTA (DCR32/2009) rappresenta il dettaglio a scala regionale

Acque reflue

Le **acque reflue** hanno un forte impatto sull'ambiente e sulla qualità delle risorse idriche. Se non trattate adeguatamente deteriorano la qualità dei corpi idrici, con inevitabili conseguenze a danno della fauna selvatica, delle piante e della nostra salute. Un'alta percentuale di nutrienti può essere causa di proliferazione di alghe e dare origine a fenomeni di eutrofizzazione.

La Direttiva quadro 2000/60/CE ha stabilito elevati standard qualitativi per fiumi, laghi, acque sotterranee e costiere, con l'obiettivo di prevenire e ridurre l'inquinamento e favorire un utilizzo sostenibile delle risorse, al fine di tutelare il territorio, non solo dall'inquinamento, ma, altresì, dagli effetti devastanti di alluvioni e siccità.

L'obiettivo principale è il raggiungimento, per tutti i corpi idrici, di un buon stato ecologico. A tal fine tutti gli Stati membri sono tenuti a elaborare le strategie necessarie, Piani di Gestione dei bacini idrografici, Piani di Tutela ecc.

La direttiva quadro europea sulle acque è corredata da direttive mirate per singoli argomenti, tra le quali la Direttiva 91/271/CEE (direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane), la quale disciplina il trattamento e le qualità dello scarico delle acque reflue urbane: ha disposto che gli Stati membri provvedano alla raccolta e al trattamento delle acque reflue per tutti gli agglomerati abitativi con almeno 2000 abitanti, attraverso la progettazione, la costruzione e la manutenzione delle reti fognarie e degli impianti di trattamento.

Il raggiungimento di requisiti specifici di rendimento depurativo deve tener conto anche della tipologia di acqua trattata e dello stato di qualità del corpo recettore. Purtroppo, nonostante siano trascorsi oramai decenni dall'entrata in vigore delle predette normative, non tutti gli scarichi risultano adeguati, tra questi anche alcuni impianti di depurazione di acque reflue urbane; per tale ragione l'Italia è stata oggetto di sanzioni amministrative da parte della Unione Europea. Tra questi vi sono casi anche in Liguria.

In Italia la Direttiva 91/271/CEE è stata recepita in primis dal D.Lgs. 152/99, successivamente abrogato e sostituito dalla parte III sez. II del D.Lgs 152/06. In entrambi vige la disposizione che gli scarichi di acque reflue urbane a servizio di almeno un numero di A.E. (abitanti equivalenti) pari a 2.000, recapitanti in acque interne, e per quelli con un numero di utenze maggiore uguale a 10.000 A.E., con recapito in mare, debbano essere sottoposti a un trattamento secondario (biologico) che consenta il rispetto dei limiti di tabella 1 dell'Allegato 5 alla parte III (limiti fissati dall'art 101 commi 1 e 2) e di tabella 2, laddove lo scarico avvenga in un'area definita sensibile, secondo le disposizione dell'art. 109 del D.lgs. 152/06.

Attualmente nella Regione Liguria gli scarichi, serviti o meno da impianto di depurazione, a servizio di un numero di A.E. maggiore uguale a 2000, sono 66, di cui 26 al di sotto dei 10000 AE, 34 tra 10000 e 99.999 AE e 6 superiore a 100000 AE. La tabella seguente ripartisce per provincia il numero di impianti complessivi in ragione al carico di A.E. servito.

		Provincia				Regione	%
		GE	IM	SP	SV		
Potenzialità impianto (a.e.)	≥ 2.000 AE e < 10.000 AE	5	4	10	6	26	39%
	≥ 10.000 AE e < 100.000 AE	18	6	5	5	34	52%
	≥ 100.000 AE	3	1	0	2	6	9%

Tabella 53 - Numero di impianti (>= 2000 AE) suddivisi per classe in ragione del carico servito potenzialità e per Provincia - Fonte: RSA Regione Liguria 2021

Nella tabella e nella figura successive ne è invece riportata la rappresentazione grafica. I predetti 66 impianti, e le opere di collettamento accessorie, raccolgono e trattano complessivamente, in tutta la Liguria, un numero di abitanti equivalenti pari a 2.544.700. In alcuni casi il numero di abitanti equivalenti è stato modificato rispetto al 2019, recependo l'aggiornamento delle autorizzazioni emanate dalle Province.

		Provincia			
		GE	IM	SP	SV
Carico A.E.	≥ 2.000 AE e < 10.000 AE	19773	13900	45547	36898
	≥ 10.000 AE e < 100.000 AE	643992	228380	169500	168600
	≥ 100.000 AE	630000	116000		472094
Carico servito complessivo		1293765	358280	215047	677592

Tabella 54 - Capacità degli impianti per provincia e classe di potenzialità - Fonte: RSA Regione Liguria 2021

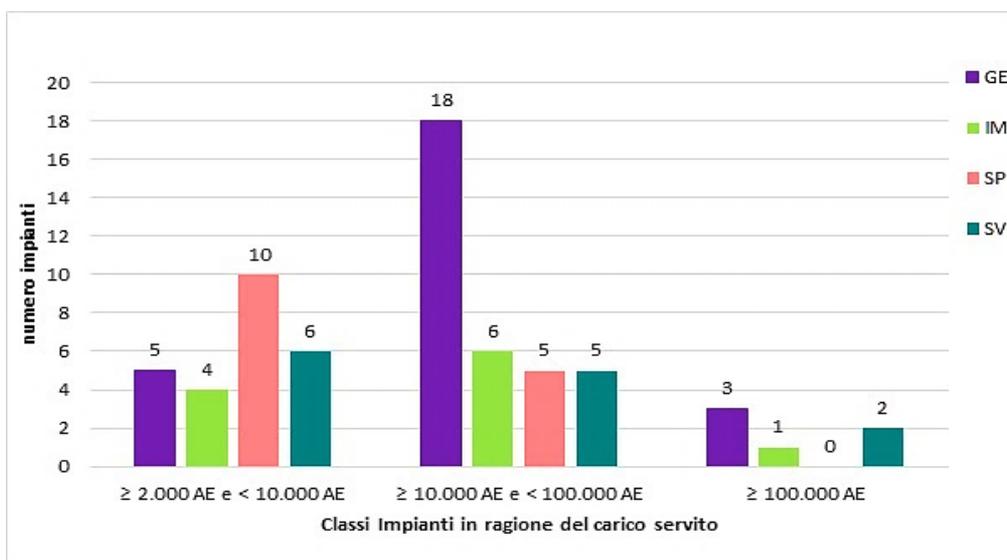


Figura 68 - Numero di impianti suddivisi per classi in ragione del carico servito e per Provincia -Fonte: RSA Regione Liguria 2021

La figura seguente ripartisce il complessivo carico servito, veicolato agli impianti presi in esame, per provincia e per classi di scarico.

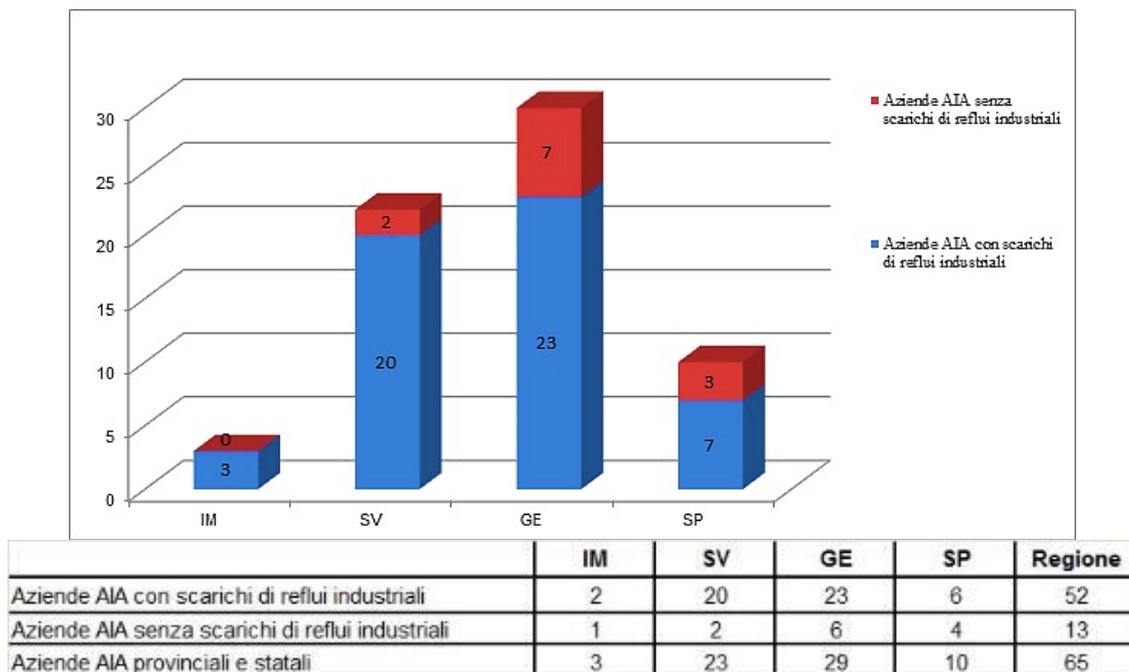


Figura 69 - Aziende AIA suddivise per Provincia - anno 2020 - Fonte: RSA Regione Liguria 2021

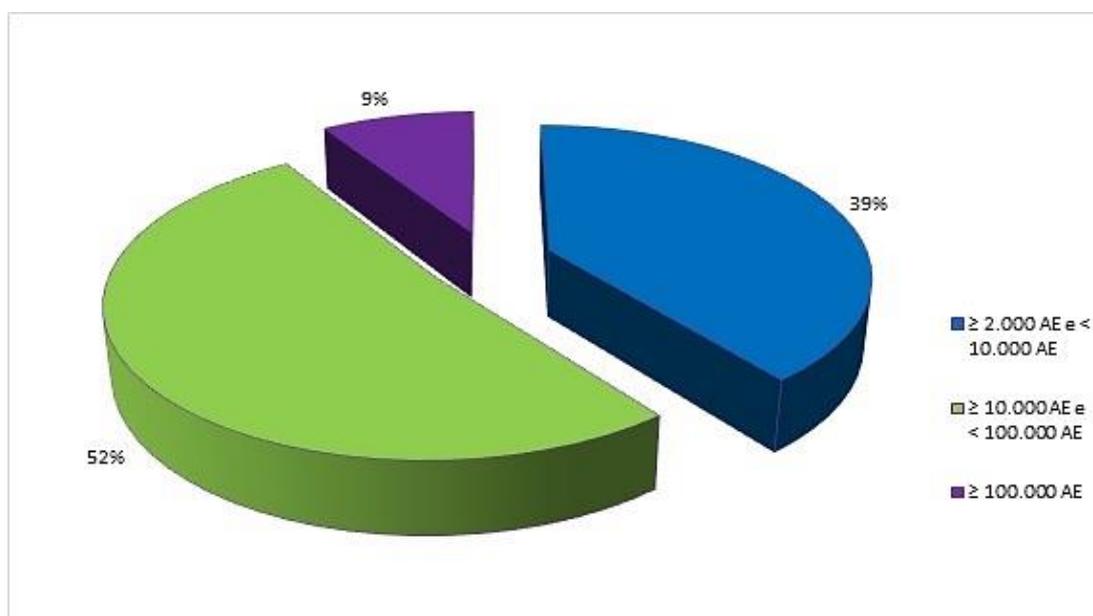


Figura 70 - Rapporto percentuale degli impianti in ragione del carico di abitanti equivalenti servito - Fonte: RSA Regione Liguria 2021

In merito alla depurazione, in ottemperanza a quanto previsto dalla normativa comunitaria e nazionale in materia, gli agglomerati con carico generato maggiore o uguale a 2.000 AE devono essere provvisti di rete fognaria e di impianto/i di depurazione. Inoltre, le acque reflue urbane, convogliate dal sistema fognario, devono, prima dello scarico, essere sottoposte, presso idonei impianti depurativi, ad un trattamento secondario o equivalente.

Nei comuni con carenze depurative, i relativi piani urbanistici, varianti e strumenti attuativi, sottendenti incremento di peso insediativo devono dimostrare la autosufficienza depurativa.

La distribuzione degli scarichi sul territorio ligure ricalca la distribuzione della popolazione e delle attività antropiche, con il che è presente un gran numero di piccoli impianti a servizio dei nuclei abitati dell'entroterra, mentre sulla fascia costiera sono presenti solo pochi impianti ma a servizio di grandi centri abitati; infatti, su un totale di circa 1.000 scarichi urbani solo 63 recapitano in mare, gli altri sono in corso d'acqua salvo pochi casi su suolo.

Gli impianti di depurazione presenti nella regione hanno dimensioni che possono variare notevolmente: considerando come unità di misura l'Abitante Equivalente (AE, parametro di equivalenza del carico inquinante prodotto per abitante) si va dai 10 ai 350.000 AE. Sebbene sotto il profilo numerico gli scarichi più numerosissimi sono quelli appartenenti a classi dimensionali di modesta potenzialità (inferiori a 2.000 AE), oltre il 60% dell'utenza è allacciata ad impianti di potenzialità superiore a 10.000 AE, percentuale che sale fino al 96% se si considerano gli AE relativi ai 64 agglomerati individuati ai sensi della Direttiva 91/271/CEE (dato relativo al 31/12/2007).

Gli impianti di depurazione e più in generale gli scarichi localizzati di acque reflue, sia civili che industriali, costituiscono fattori che determinano uno stato di pressioni rilevante, che agisce anche sullo stato qualitativo dei corpi idrici. Gli impianti di depurazione non hanno in molti casi caratteristiche qualitative rispondenti agli standard normativi, per la scarsa efficienza dei sistemi di trattamento o per l'assenza di trattamenti adeguati. Acque reflue urbane: nel corso del 2017 sono stati controllati da ARPAL 53 impianti di depurazione di acque reflue urbane nelle province di Genova, Imperia, La Spezia e Savona. La valutazione del numero degli impianti aventi limiti di emissione conformi ai limiti di riferimento mostra una percentuale di impianti con limiti conformi pari al 50%, in diminuzione rispetto alla percentuale ottenuta nel 2016, pari al 60%.

Scarichi industriali: in linea generale gli scarichi delle aziende AIA liguri presentano una buona conformità rispetto a quanto previsto dalla normativa, infatti su 52 scarichi controllati solo 8 sono risultati non conformi, con una percentuale di conformità pari al 85%. Il trend è tuttavia negativo a causa di una riduzione della percentuale della conformità rilevata, che nel 2016 era del 96%.

6.9 Inquinamento acustico

QUADRO SINTETICO	
<ul style="list-style-type: none"> Le specifiche campagne di rilevamento dei livelli di rumore a cui è esposto il territorio ligure, hanno individuato nel traffico di veicoli la fonte principale di rumorosità ambientale. Le situazioni di maggior sofferenza si riscontrano nelle città di Genova, Savona e La Spezia, caratterizzate, oltre che da elevata densità di traffico, dalla presenza di attraversamenti ferroviari e autostradali, attività portuali su lunghi tratti costieri e insediamenti industriali pesanti. Nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2018 è riportato lo stato di avanzamento nella redazione dei piani di risanamento acustico comunali relativamente a quelli approvati dalle stesse Province dal quale risulta che sul territorio regionale ligure solo 5 dei 235 comuni sono dotati di Piano di risanamento acustico: <ul style="list-style-type: none"> Provincia di Imperia: nessuno dei 67 comuni è dotato del Piano di Risanamento Acustico. Provincia di Savona: solo 2 dei 69 comuni sono dotati del Piano di Risanamento Acustico. Provincia di Genova: solo 3 dei 67 comuni sono dotati del Piano di Risanamento Acustico Provincia di La Spezia: nessuno dei 32 comuni è dotato del Piano di Risanamento Acustico. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Pressioni
Piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Comunale	Piani di Classificazione Acustica
Fonti dei dati e approfondimenti	
- Relazione sullo Stato dell'Ambiente (2021)	

APPROFONDIMENTI

Valori limite

Il DPCM 14/11/1997 entrato in vigore il 1° gennaio 1998 determina i valori limite di emissione/immissione e differenziale, per sei classi di territorio acusticamente omogenee che vengono individuate dai comuni. Le tabelle con i limiti si trovano nell'allegato al decreto.

I limiti normativi e le misure sono riferiti alla posizione del recettore (colui che subisce il rumore) ovvero negli spazi utilizzati da persone. Questo significa che non è necessario rispettare il limite in qualunque punto, infatti, ovviamente, molto vicino alla sorgente di rumore questo sarebbe impossibile.

Si distingue fra limiti di emissione e limiti di immissione. Il valore di emissione è il rumore generato dalla sorgente presso il recettore, trascurando gli effetti cumulati di altre sorgenti di rumore eventualmente presenti. Il valore di immissione invece è la combinazione del rumore prodotto dalla sorgente in esame con le altre sorgenti presenti e con il rumore di fondo. Il contributo al rumore complessivo riconducibile alla sorgente in esame non deve superare 3 dB nel periodo notturno e 5 dB in quello diurno. Di conseguenza, ovviamente, il valore normativo del limite di immissione è più alto del limite di emissione.



REGIONE LIGURIA

VALORI LIMITE DI EMISSIONE – Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso		Limite diurno (06:00 – 22:00)	Limite notturno (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	45 dB(A)	35 dB(A)
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50 dB(A)	40 dB(A)
III	Aree di tipo misto	55 dB(A)	45 dB(A)
IV	Aree ad intensa attività umana	60 dB(A)	50 dB(A)
V	Aree prevalentemente industriali	65 dB(A)	55 dB(A)
VI	Aree esclusivamente industriali	65 dB(A)	65 dB(A)

VALORI LIMITE ASSOLUTI DI IMMISSIONE – Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso		Limite diurno (06:00 – 22:00)	Limite notturno (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	50 dB(A)	40 dB(A)
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	55 dB(A)	45 dB(A)
III	Aree di tipo misto	60 dB(A)	50 dB(A)
IV	Aree ad intensa attività umana	65 dB(A)	55 dB(A)
V	Aree prevalentemente industriali	70 dB(A)	60 dB(A)
VI	Aree esclusivamente industriali	70 dB(A)	70 dB(A)

Tabella 55 - Valori limite di emissione/immissione – DPC 14/11/1997

L'articolo 4 del DPCM 14 novembre 1997 prevede inoltre il rispetto di un "criterio differenziale" all'interno degli ambienti abitativi, cioè di un valore massimo dell'incremento del livello di rumore indotto dal funzionamento delle apparecchiature rispetto al "livello di rumore residuo". L'incremento massimo ammesso è di 3 dB(A) per il periodo notturno e di 5 dB(A) per quello diurno.

VALORI LIMITE DIFFERENZIALI DI IMMISSIONE – Leq in dB(A)			
Classi di destinazione d'uso		Limite diurno (06:00 – 22:00)	Limite notturno (22:00 – 06:00)
I	Aree particolarmente protette	5 dB(A)	3 dB(A)
II	Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale		
III	Aree di tipo misto		
IV	Aree ad intensa attività umana		
V	Aree prevalentemente industriali	NON APPLICABILE	NON APPLICABILE
VI	Aree esclusivamente industriali		

Tabella 56 - Valori limite differenziali di immissione – DPC 14/11/1997

Secondo il decreto i valori limite differenziali non si applicano quando si verificano contestualmente i seguenti casi:

- il livello di rumore ambientale misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- il livello di rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Va osservato che al comma 3 dell'art.4 del suddetto DPCM si cita che i valori limite differenziali non si applicano alla rumorosità prodotta da:

- infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime;
- attività e comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali e professionali, da servizi e impianti fissi dell'edificio adibiti ad uso comune, limitatamente al disturbo provocato all'interno dello stesso.

E' da osservare che la legge intende specificamente tutelare possibili soggetti disturbati diversi dall'emettitore di rumore; nel caso considerato si tratta certamente delle aree esterne a quella eventualmente interessate dal rumore prodotto dagli impianti di cui si tratta.

Situazione regionale

In Liguria risulta che sul territorio regionale ligure tutti i 235 comuni hanno provveduto a dotarsi di zonizzazione acustica.

Per 208 di essi, essendovi l'approvazione della Provincia competente, la zonizzazione è del tutto effettiva e vigente ai sensi della legislazione ligure:

- Provincia di Imperia: tutti i 67 comuni hanno provveduto all'adozione della zonizzazione acustica; 53 di essi hanno ottenuto anche l'approvazione della Provincia.
- Provincia di Savona: tutti i 69 comuni hanno provveduto all'adozione della zonizzazione acustica ed hanno ottenuto anche l'approvazione della Provincia.
- Provincia di Genova: tutti i 67 comuni hanno provveduto all'adozione della zonizzazione acustica; 66 di essi hanno ottenuto anche l'approvazione della Provincia.
- Provincia di La Spezia: tutti i 32 comuni hanno provveduto all'adozione della zonizzazione acustica; 20 di essi hanno ottenuto anche l'approvazione della Provincia.

I piani, elaborati dalle Autorità competenti per gli agglomerati urbani superiori a 100.000 ab e le grandi infrastrutture di trasporto, sono verificati dalla Regione e individuano le azioni utili affinché le emissioni sonore presenti in ogni area rispettino le previsioni contenute nelle mappature acustiche strategiche preventivamente definite.

Sulla base dei risultati delle campagne di monitoraggio sono in corso sul territorio ligure interventi di risanamento acustico, condotti d'intesa tra Regione, Rete ferroviaria italiana e Anas, che prevedono la realizzazione di barriere fonoassorbenti lungo tratti autostradali e ferroviari.

Al 31 ottobre 2017 risulta che la Provincia di Genova ha approvato i piani di risanamento acustico dei Comuni di Genova, Bogliasco e Ronco Scrivia mentre la Provincia di Savona ha approvato i piani di risanamento acustico dei Comuni di Albisola Superiore e Celle Ligure. La realizzazione delle opere di risanamento acustico è subordinata ad un'ulteriore verifica delle misure fonometriche nelle aree di intervento, da eseguire secondo i criteri introdotti dal d.lgs. 194/2005.

La Rete Ferroviaria Italiana (RFI) S.p.A. ha predisposto il piano di risanamento per l'intera rete nazionale, secondo quanto previsto dal d.m. 29.11.2000 (art. 2, comma 2, lettera b.1) approvato con la condizione di priorità per i progetti contenuti in precedenti accordi tra RFI e Regioni (progetti pilota) con 24 interventi, gran parte ancora in fase di progettazione esecutiva, da avviare nel primo triennio, oltre a quelli già previsti nel piano per il quarto anno. Questa pianificazione degli interventi è stata approvata dalla Giunta regionale con la d.g.r. 87 del 3.2.2006.

Nell'ambito del progetto europeo Life 09 ENV IT 000102 NADIA la Provincia di Savona e la Provincia di Genova hanno effettuato la mappatura acustica di alcune strade provinciali ai fini della predisposizione dei relativi piani di azione

La caratterizzazione acustica degli assi stradali e del conseguente piano di risanamento acustico prevista dalla legge 142/04 è scaturita in un a serie di interventi antirumore mentre con decreto del 15/06/2017 il MATTM ha approvato la programmazione di macrointerventi del 2° e 3° stralcio del piano di contenimento e abbattimento del rumore presentato da Autostrada per l'Italia.

Nel Rapporto sullo Stato dell'Ambiente 2018 è riportato lo stato di avanzamento nella redazione dei piani di risanamento acustico comunali relativamente a quelli approvati dalle stesse Province dal quale risulta che sul territorio regionale ligure solo 5 dei 235 comuni sono dotati di Piano di risanamento acustico:

- Provincia di Imperia: nessuno dei 67 comuni è dotato del Piano di Risanamento Acustico.
- Provincia di Savona: solo 2 dei 69 comuni sono dotati del Piano di Risanamento Acustico.
- Provincia di Genova: solo 3 dei 67 comuni sono dotati del Piano di Risanamento Acustico
- Provincia della Spezia: nessuno dei 32 comuni è dotato del Piano di Risanamento Acustico.

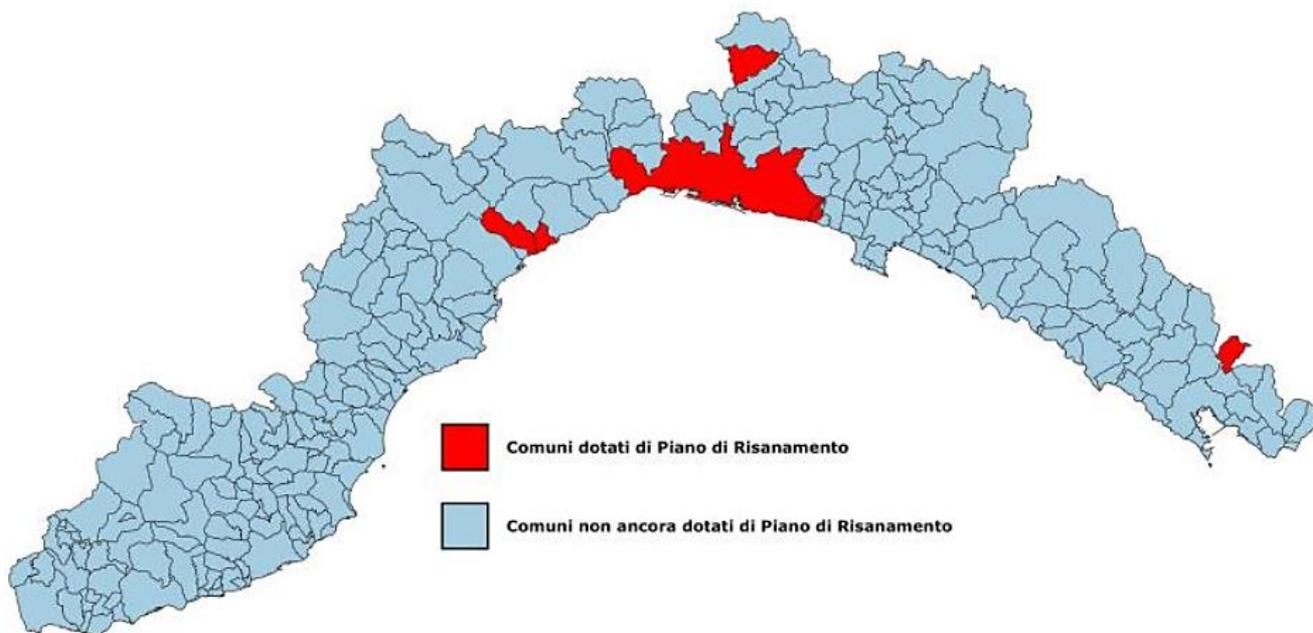


Figura 71 - Piani di risanamento acustico in Liguria – 2020 – Fonte: Relazione sullo stato dell’Ambiente 2021

6.10 Emissioni in atmosfera

QUADRO SINTETICO

L'inventario regionale delle emissioni degli inquinanti principali, con riferimento all'anno 2016, evidenzia quanto segue:

- il "**trasporto stradale**" fornisce il principale apporto alle emissioni totali regionali di NOx (49%) e di CO (55%). Inoltre, fornisce un contributo significativo alle emissioni di particolato fine (22% di PM10) e di COVNM (20%).
- il macrosettore "altre sorgenti mobili e macchine" (prevalentemente emissioni dalle **navi in porto**) è quello che produce maggiori emissioni di SOx (36%). Inoltre, dà un contributo significativo alle emissioni di NOx (30%).
- l'"**industria dell'energia** e trasformazione fonti energetiche" apporta un importante contributo alle emissioni di SOx (30%) mentre contribuisce ormai in misura minore alle emissioni di PM10 e NOx.
- il macrosettore "processi di combustione non industriale" (cioè, gli **impianti di combustione civili**) è quello che apporta le maggiori emissioni di particolato fine (54% di PM10 e 59 % di PM2,5) e dà un contributo significativo anche alle emissioni di CO (35%). Dall'analisi per fonte energetica risulta che tale emissione è determinata essenzialmente dall'utilizzo di combustibili vegetali (legna, pellet ecc.).
- l'**agricoltura** è il macrosettore che maggiormente contribuisce alle emissioni totali regionali di NH3 che tuttavia sono piuttosto contenute l'uso di solventi è il macrosettore che emette maggiori quantità di COVNM
- gli **incendi forestali** (macrosettore altre sorgenti in natura), hanno fornito nel 2016 un contributo non trascurabile alle emissioni di COVNM e di particolato fine.

Gli aggiornamenti periodici dell'inventario sino al 2016 mostrano **negli anni un trend di riduzione delle emissioni degli inquinanti in atmosfera** ed evidenziano una forte modifica delle fonti principali di emissione:

- l'apporto stimato alle emissioni totali regionali dovuto alle **attività industriali** (macrosettori 01 e 03) si è notevolmente ridotto nel tempo, in conseguenza alla chiusura di alcuni impianti e all'adeguamento degli impianti industriali alle migliori tecnologie e ai limiti di emissione imposti dalle normative nazionali ed europee.
- le emissioni dal **macrosettore marittimo** risultano ridotte negli anni con riferimento ad alcuni inquinanti (ad esempio SOx e PM10) grazie all'utilizzo di combustibili meno inquinanti, mentre risultano ridotte in maniera meno marcata le emissioni di NOx.
- anche le emissioni dai **trasporti stradali** (ad esempio COVNM e PM10) si sono ridotte nel tempo per il rinnovo del parco circolante, per l'introduzione dei sistemi di abbattimento imposti dagli standard europei con le norme "Euro" e per le politiche attuate relative alla mobilità sostenibile e al traffico; meno marcata è la riduzione di NOx in conseguenza all'aumento del peso dei veicoli a gasolio nella composizione del parco circolante ed alla ridotta efficacia delle misure tecnologiche applicate ai veicoli diesel sino all'Euro 6.
- gli impianti **di combustione non industriale** hanno assunto un ruolo importante alle emissioni complessive regionali di particolato fine essendosi ridotte le emissioni degli altri macrosettori.

RA / DPSIR

Modello DPSIR	Pressioni
---------------	-----------

Piani e programmi di riferimento

Livello	Piano/Programma
Regionale	Piano Aria (2006)
	PEAR - Piano Energetico Ambientale Regionale (2015)

Principali fonti dei dati e approfondimenti

- Relazione sullo Stato dell'Ambiente, ARPAL/Regione Liguria, 2022
- Valutazione annuale sulla qualità dell'aria, Regione Liguria, 2019
- Analisi regionale e andamento temporale delle emissioni totali, 2017
- DEASP, 2020

APPROFONDIMENTI

Pianificazione e monitoraggio

In Regione Liguria, sulla base della normativa nazionale, è attualmente vigente il Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra - PRQA DCR n. 4/2006. Al fine di monitorare la qualità dell'aria Regione Liguria ha approvato una nuova zonizzazione del territorio ai sensi del D Lgs n.155/2010 (DGR n.44 del 24 gennaio 2014) e la riorganizzazione della rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria (DGR n. 1612 del 21 dicembre 2012).

Relativamente alla qualità dell'aria, Regione Liguria monitora annualmente, sulla base di quanto previsto dalla normativa di settore un set di inquinanti il cui andamento e valutazione viene diffusa al pubblico tramite la Relazione sullo Stato dell'Ambiente (RSA). A tal fine in Liguria sono operanti, fin dai primi anni '90, numerose stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria suddivise per tipologia ed inquinante misurato. Ad oggi sono presenti 50 stazioni di monitoraggio suddivise per tipologia (fondo, traffico, industriale) che monitorano i seguenti inquinanti: biossido di zolfo, biossido di azoto, ossido di carbonio, PM10 e PM2,5, benzene, ozono, piombo, benzo(a)pirene, arsenico, cadmio e nichel.

La valutazione della RSA 2022 evidenzia in linea generale un sostanziale miglioramento decennale della qualità dell'aria, salvo alcune situazioni puntuali.

Inventario delle emissioni

L'inventario delle emissioni in atmosfera è uno degli strumenti conoscitivi necessari ad impostare la pianificazione regionale della qualità dell'aria. Contiene la stima della distribuzione e dell'entità delle principali sorgenti di emissione naturali e antropiche sul territorio regionale e pertanto della pressione esercitata da queste sulla qualità dell'aria. L'inventario regionale non raccoglie quindi i dati di qualità dell'aria misurati dalle stazioni di monitoraggio ma **contiene la stima delle quantità emesse dalle sorgenti, sia naturali che antropiche**, presenti sull'intero territorio regionale, di:

- **inquinanti principali**, ovvero ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO_2), monossido di carbonio (CO), particolato solido fine di diametro aerodinamico inferiore a 10 micrometri ed a 2.5 micrometri (PM_{10} e $\text{PM}_{2.5}$), composti organici volatili (COV)
- **gas serra**
- **ammoniaca (NH_3)**
- altri inquinanti.

Le emissioni sono calcolate conformemente alle più aggiornate metodologie di stima riconosciute in ambito europeo e nazionale e sono riferite ad un elenco di attività la cui nomenclatura è adottata a livello internazionale.

Per un utilizzo corretto dell'inventario è necessario tenere conto che le emissioni valutate possono differire dalla realtà in quanto calcolate per lo più da **stime statistiche** e non da misure. **L'incertezza** nei dati deriva da diverse cause nella procedura di valutazione, che possono essere legate alla qualità delle informazioni statistiche disponibili, alla effettiva possibilità di fotografare specificità locali, alle metodologie di valutazione che vengono adottate in ambito nazionale e internazionale. L'incertezza, per alcuni inquinanti e alcune attività, può anche essere significativa.

Le emissioni dell'inventario regionale sono state stimate tramite il Software E2GOV (sistema di governo dell'ambiente e dell'energia) sviluppato dalla società Techne Consulting.

Le sostanze inquinanti emesse dalle diverse sorgenti subiscono fenomeni diffusivi (influenzati da quota di emissione, temperatura, caratteristiche dell'emissione...), di trasporto (influenzati da vento, orografia, presenza di manufatti...) e di trasformazione degli inquinanti (reazioni chimico - fisiche e fotochimiche) che devono essere necessariamente tenuti in considerazione per conoscere il rapporto tra la qualità dell'aria e la quantità di sostanze emesse in quell'area e nelle aree limitrofe.

I dati di emissione sino al livello subcomunale, su maglia di 1kmq, punto (stabilimenti principali e banchine portuali), o linea (strade), vengono utilizzati in **input alla modellistica** che simula i fenomeni di trasporto e trasformazione degli inquinanti per la **valutazione della qualità dell'aria**.

L'inventario regionale è stato aggiornato periodicamente nel tempo a partire dal 1995. Ad ogni aggiornamento si procede al ricalcolo degli anni passati, utilizzando le più recenti metodologie di stima, per avere omogeneità sull'intero periodo. L'ultimo aggiornamento dell'inventario disponibile fa riferimento al 2016.

Di seguito gli indicatori di emissione relativi agli inquinanti principali (NO_x, SO_x, PM₁₀, PM_{2,5}, CO, COVNM, NH₃) che contribuiscono all'inquinamento atmosferico, alla formazione dell'ozono troposferico (COVNM e NO_x) e al fenomeno dell'acidificazione (NO_x, SO_x, NH₃).

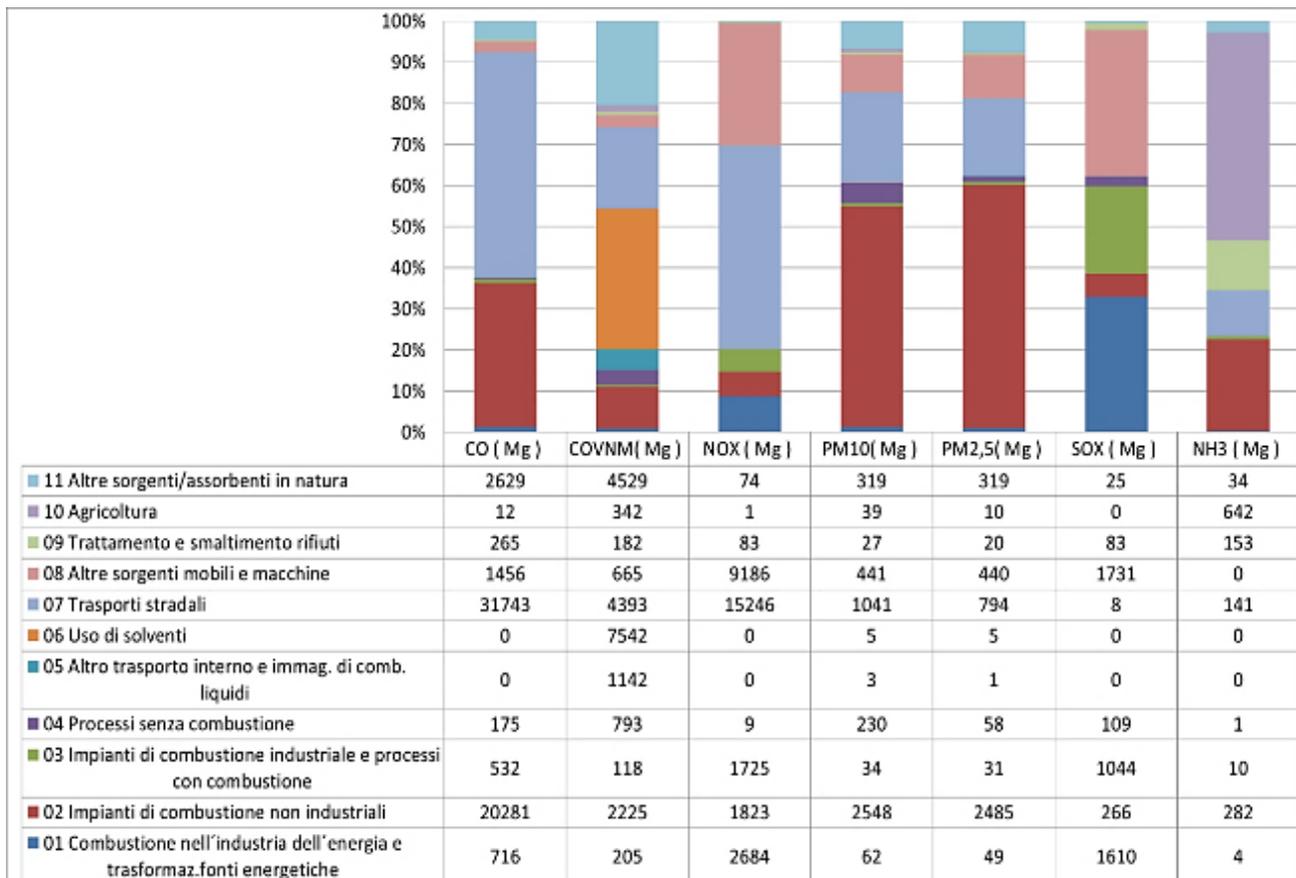


Tabella 57 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali dei principali inquinanti - 2016 - Fonte: Inventario delle Emissioni Regione Liguria

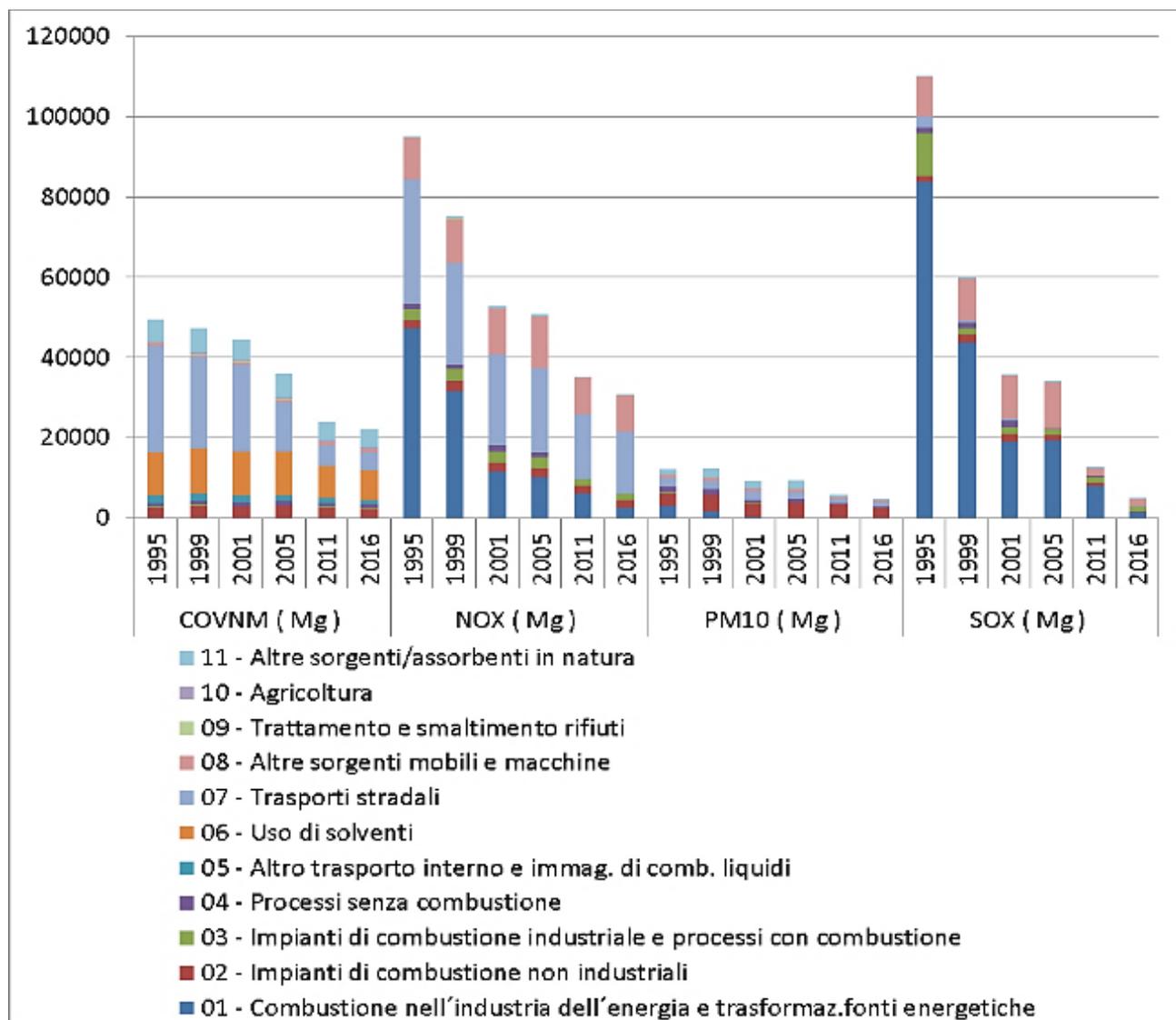


Figura 72 - Trend delle emissioni regionali di alcuni dei principali inquinanti espressi in tonnellate emesse negli anni di riferimento - Fonte: Inventario delle Emissioni Regione Liguria

Emissioni Gas Serra

- METANO

Le emissioni regionali di Metano stimate sono determinate principalmente dal macrosettore trattamento e smaltimento dei rifiuti per l'attività di discarica (56%) e dal macrosettore altro trasporto interno e immagazzinamento combustibili liquidi (19%). Il trend risente della metodologia di stima delle emissioni da discarica controllata che è calcolato dalla differenza tra la stima del metano prodotto e il metano captato e recuperato. Il trend è in diminuzione e la situazione è positiva.

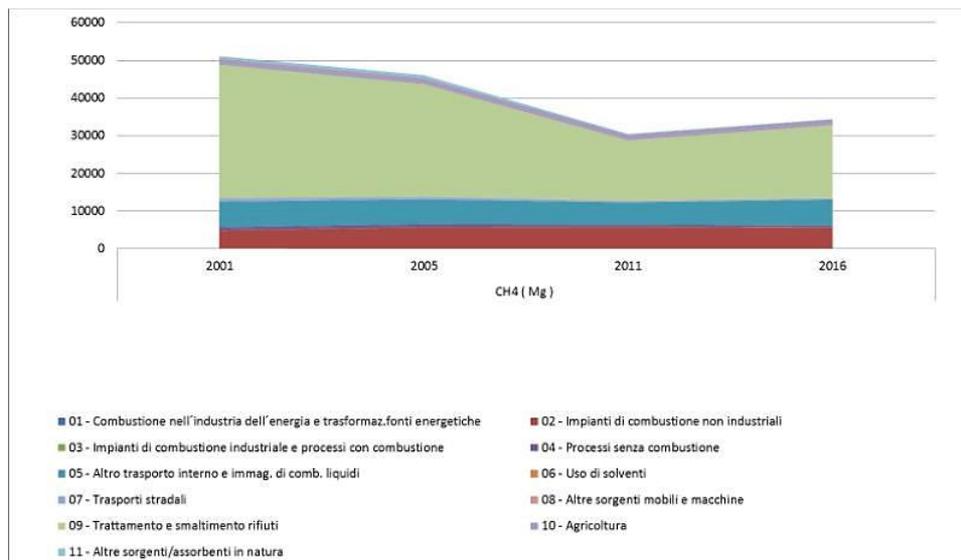


Figura 73 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di Metano espressi in tonnellate emesse nel 2016

- PROTOSSIDO DI AZOTO (N2O)

Le emissioni di protossido di Azoto risultano per lo più imputabili al trasporto stradale (24%) e all'agricoltura (32%) ed agli impianti di combustione civili (20%).

L'andamento nel tempo è complessivamente di riduzione, meno marcata nell'ultimo quinquennio, e la situazione è positiva.

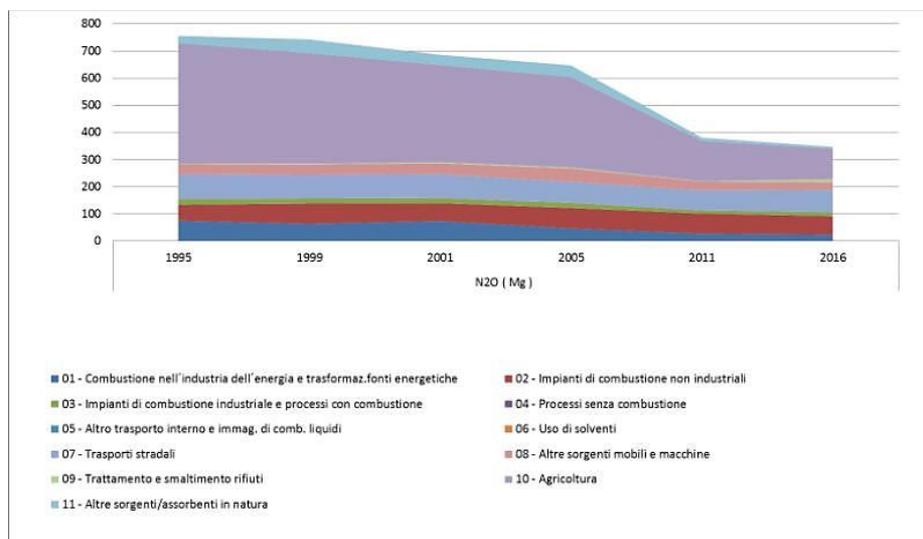


Figura 74 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di N2O espressi in tonnellate /anno emessi negli anni di riferimento

- ANIDRIDE CARBONICA (CO2)

Il macrosettor che maggiormente incide sulle emissioni di anidride carbonica è la produzione di energia seguita dai trasporti e dagli impianti termici civili. Il trend risulta complessivamente in calo e la situazione è positiva.

I dati sono su base regionale e non sono disponibili dati su Andora o comunque su aree territoriali relative al sito di indagine.

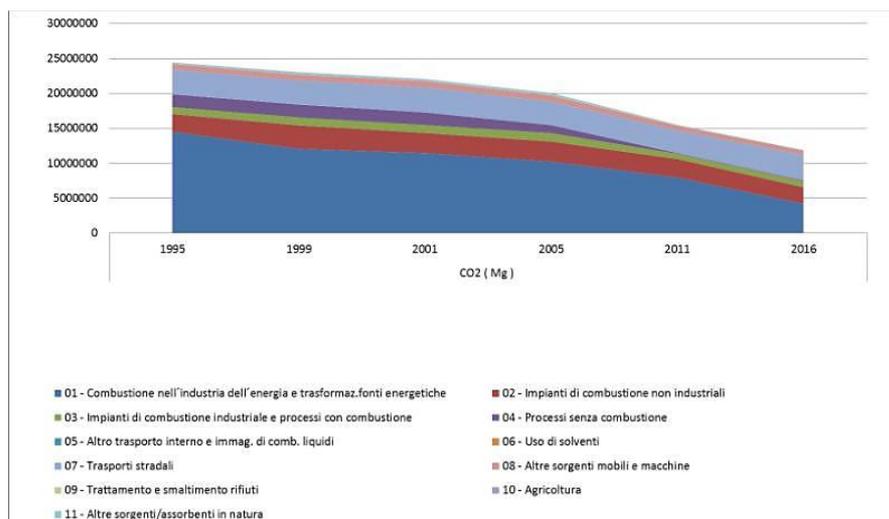


Figura 75 - Contributo quantitativo, espresso in tonnellate, dei singoli macrosettori alle emissioni di CO₂ negli anni di riferimento

Emissioni Principali Inquinanti

- **OSSIDI DI AZOTO (NO_x)**

Le emissioni regionali di Ossidi di Azoto (NO_x) sono da ricondurre ai processi di combustione che avvengono ad alte temperature. Le emissioni regionali, stimate con riferimento all'anno 2016, derivano principalmente dai Trasporti (circa 30.800 Mg) che contribuiscono per poco meno dell'80% ed in particolare quasi il 50% sono dovute ai Trasporti stradali (circa 15.250 Mg) e il 30% alle Altre Sorgenti mobili (9.200 Mg di cui circa 8.400 Mg ai tre porti maggiori). La Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche contribuisce con circa il 9%. Un contributo minore deriva dagli Impianti di combustione civili (circa il 6%), in modo comparabile agli Impianti di combustione industriale e processi con combustione che contribuiscono per il 5,6%.

L'evoluzione dal 1995 è caratterizzata da una rilevante riduzione delle emissioni nella Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche dovuta alle variazioni intervenute nelle centrali termoelettriche. La riduzione delle emissioni dovute ai Trasporti stradali è meno marcata. Le riduzioni delle emissioni stimate sono confermate dal trend di miglioramento delle concentrazioni in aria misurate dalle stazioni di monitoraggio per le concentrazioni medie annue di Biossido di azoto

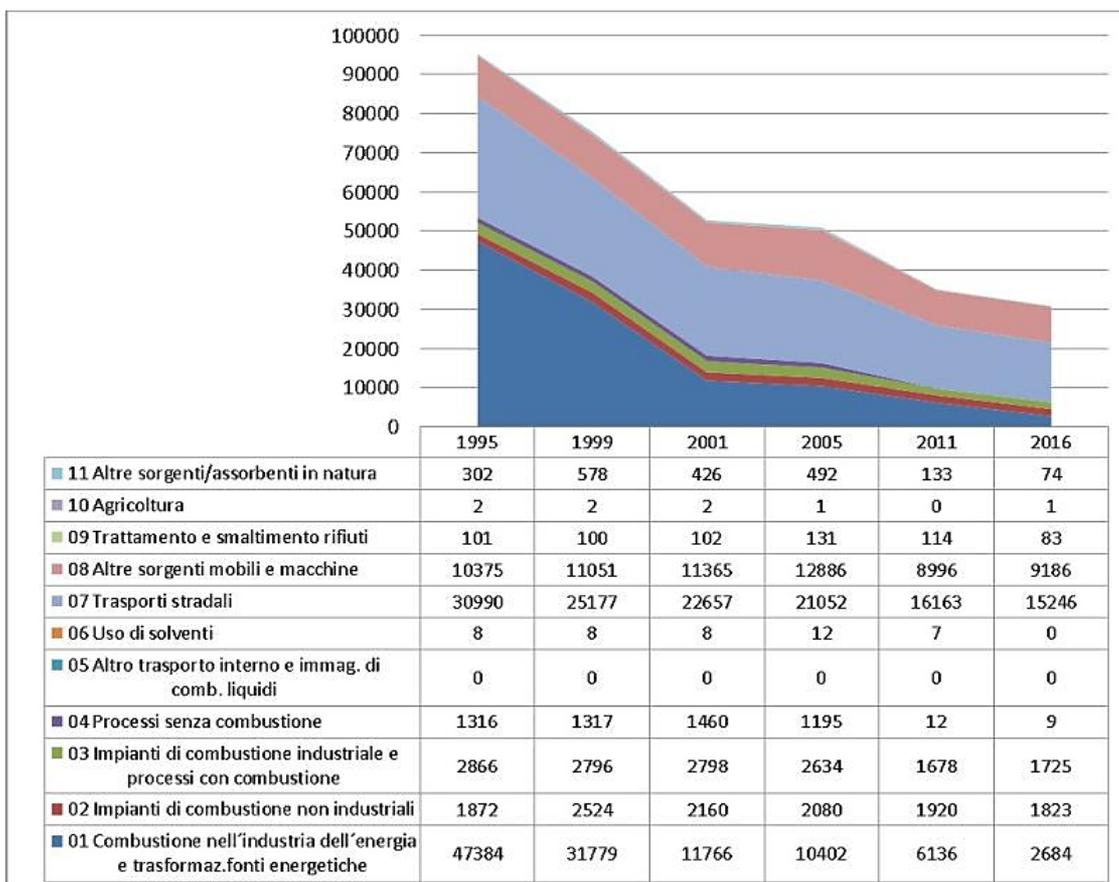


Tabella 58 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di ossidi di azoto (NOx) in t/anno

Nella seconda figura è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di NOx stimate per l'anno 2016. È evidente la maggiore emissione nei comuni della fascia costiera dove più forte è il contributo del traffico stradale, nelle città con presenza dei porti più importanti e nelle aree industriali dell'entroterra.

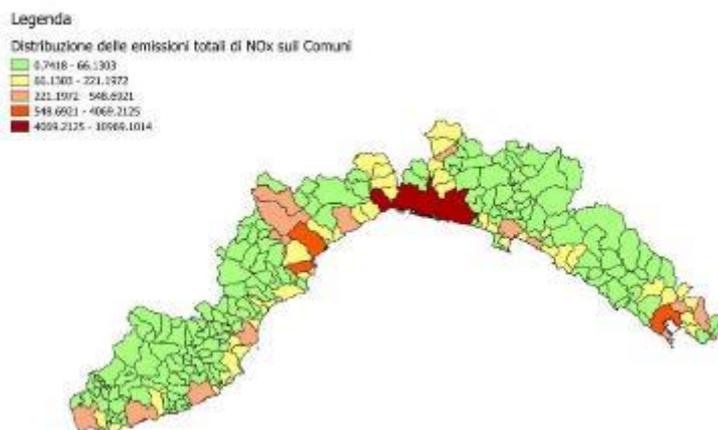


Figura 76 - Distribuzione delle emissioni totali di ossidi di azoto (NOx) su base comune in t/anno – 2016

- OSSIDI DI ZOLFO (SOX)

Le emissioni di ossidi di zolfo sono da ricondurre principalmente all'uso di combustibili contenenti zolfo. Le emissioni regionali, stimate con riferimento all'anno 2016 (Figura 1), derivano per il 35% (pari a circa 1.700 Mg) dal settore. Altre sorgenti mobili e macchine (principalmente navi in porto) e per il 33% (circa 1.600 Mg) dalla Combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche. Gli Impianti di combustione industriale e processi con combustione contribuiscono per il 21% (circa 1.050 Mg) mentre gli Impianti di combustione civili contribuiscono in misura minore con il 5%. Negli anni dell'inventario, a partire dal 1995,

si è stimata una drastica riduzione delle emissioni (del 97%) evidenziata in figura, dovuta alla politica europea e nazionale sul contenuto di zolfo dei combustibili nonché alle variazioni intervenute nelle centrali termoelettriche della regione e dismissioni di stabilimenti. Nell'ultimo quinquennio anche il trasporto marittimo (navi in porto) ha contribuito alla riduzione. Le considerazioni sopra riportate sono da inserire nel quadro fornito dalle stazioni di monitoraggio della qualità dell'aria che non registrano problemi di inquinamento atmosferico in relazione a questo inquinante ed i valori sono ampiamente sotto i limiti stabiliti dalla normativa.

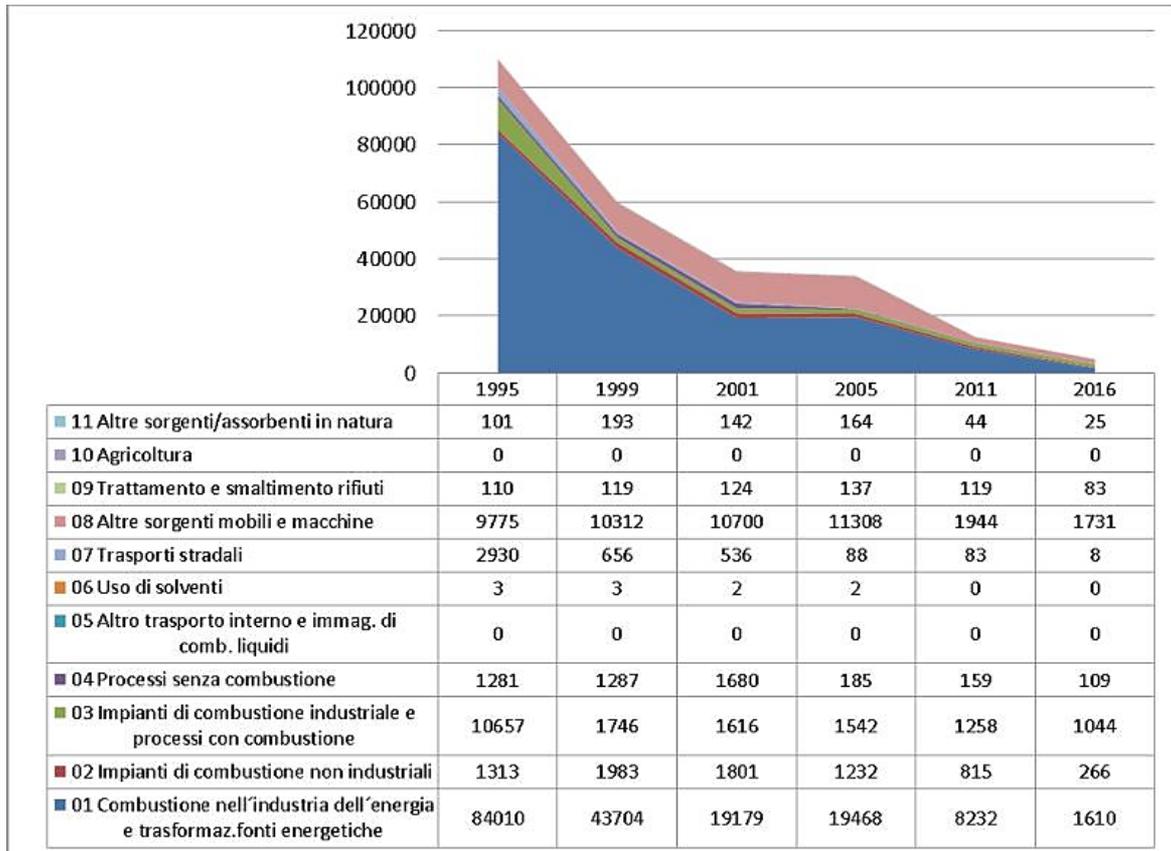


Tabella 59 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di ossidi di zolfo (SOx) espresse in t/anno

Nella seconda figura è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di ossidi di zolfo stimate per l'anno 2016. La mappa evidenzia il contributo delle sorgenti industriali e dei porti.

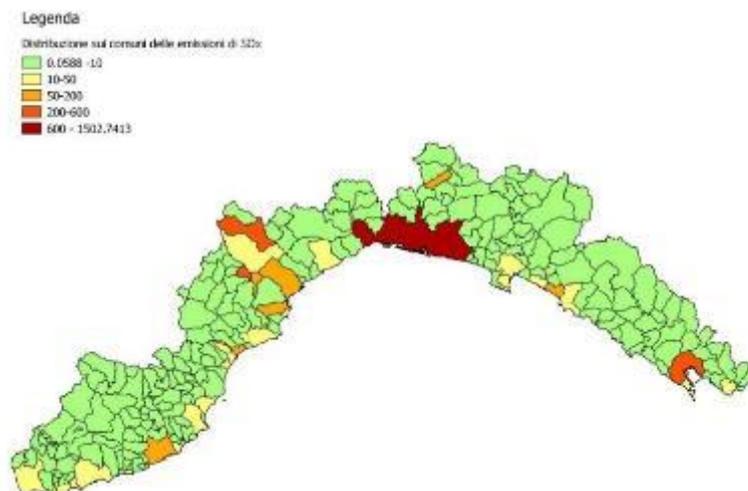


Figura 77 - Distribuzione delle emissioni totali di ossidi di zolfo (SOx) su base comunale espresse in t/anno - 2016

- **MONOSSIDO DI CARBONIO (CO)**

Le emissioni di monossido di carbonio si formano durante i processi di combustione incompleta per difetto di ossigeno. Le emissioni regionali, stimate con riferimento all'anno 2016 (figura seguente) sono dovute principalmente al settore Trasporti stradali (per il 55% ovvero circa 32.000 Mg) e agli Impianti di combustione civili (per il 35% ovvero circa 20.300 Mg) in conseguenza alla combustione di legna. Il contributo degli altri macrosettori all'emissione regionale è esiguo.

A partire dal 1995, le emissioni si sono ridotte drasticamente negli anni di inventario in conseguenza all'evoluzione tecnologica del parco circolante, alla dismissione di impianti industriali e alla riduzione del contributo degli incendi forestali.

La riduzione è meno significativa nell'ultimo quinquennio. Il trend di riduzione delle emissioni trova riscontro nelle concentrazioni degli inquinanti misurate dalle stazioni di monitoraggio che ormai da anni sono sotto i limiti stabiliti dalla normativa.

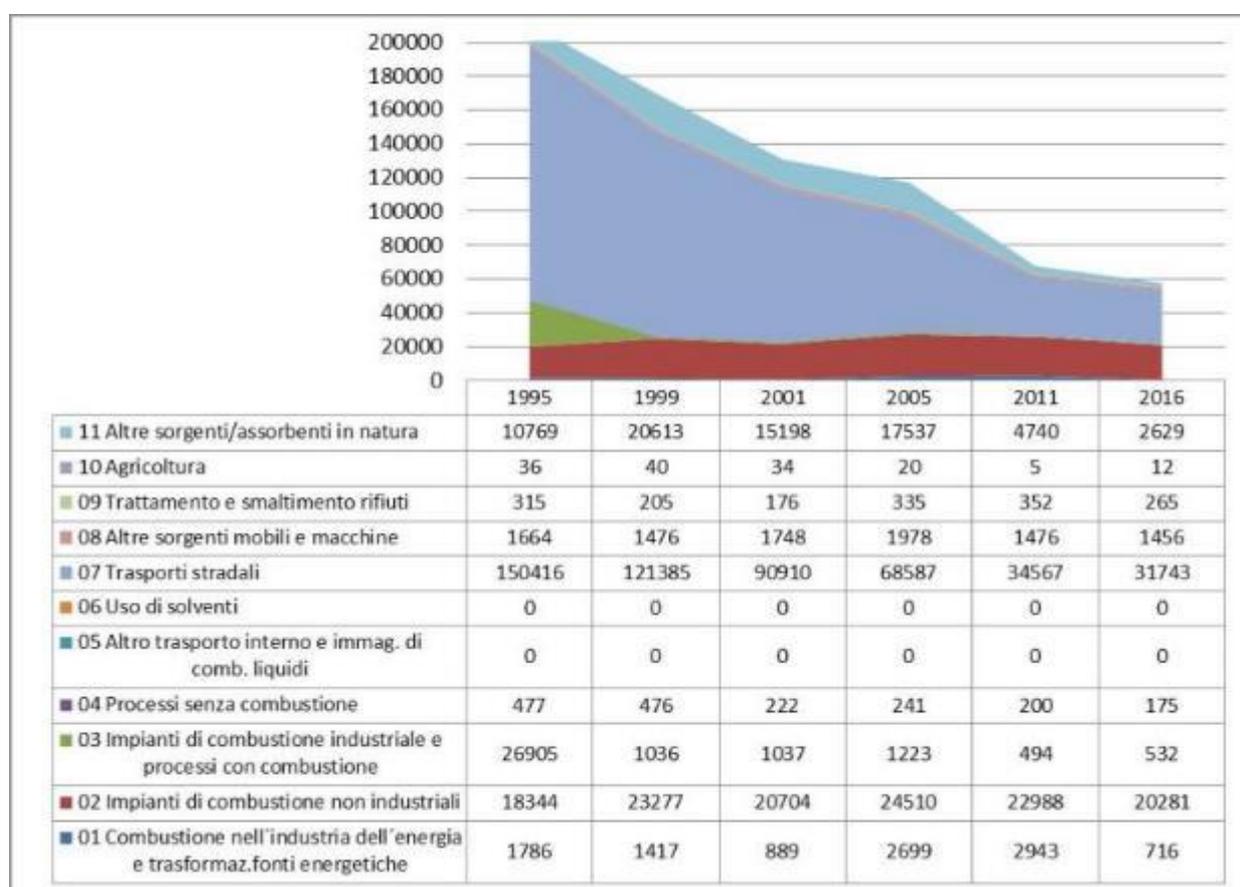


Tabella 60 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di monossido di carbonio (CO) espresse in t/anno

Nella seconda figura è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni di monossido di carbonio per l'anno 2016. La distribuzione evidenzia i comuni con maggiore traffico stradale, insieme a quelli con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale. Il livello risulta più alto, inoltre, in comuni in cui sono localizzati sorgenti industriali e i porti o in cui si sono verificati incendi forestali.

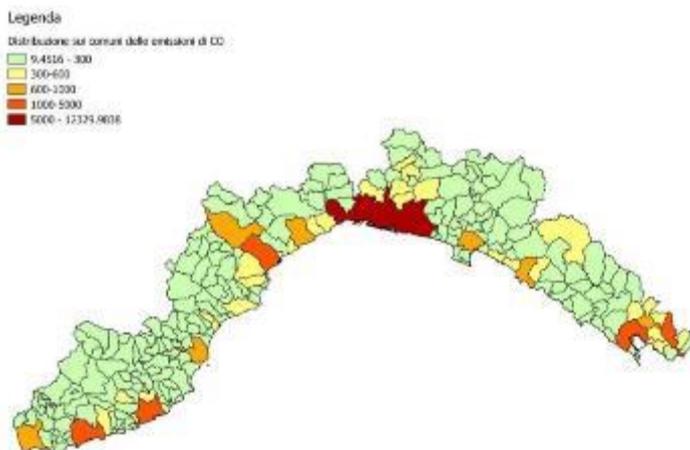


Figura 78 - Distribuzione delle emissioni di monossido di carbonio (CO) su base comunale espresse in t/anno - 2016

- **COMPOSTI ORGANICI VOLATILI NON METANICI (COVNM)**

I composti organici non volatili (COVNM) sono precursori, assieme alle emissioni di ossidi di azoto (NO_x), di particolato secondario e dell'ozono troposferico, inquinante che ha un elevato potere ossidante e determina effetti dannosi sulla popolazione, sull'ecosistema e sui beni storico e artistici e che ha rilevanza per fenomeni di trasporto a lunga distanza.

Le emissioni regionali di composti organici volatili non metanici stimate nel 2016 (figura seguente), sono dovute per circa il 34% (circa 7.500 Mg) ad attività industriali e civili che comportano l'uso di solventi compresa applicazione di vernici, colle e adesivi. I trasporti stradali (in particolare motoveicoli e veicoli a benzina) contribuiscono per il 20% (circa 4.400 Mg) mentre gli Impianti di combustione civile per il 10% (con oltre 2.200 Mg). Il settore Altre sorgenti/natura (emissioni per lo più di origine biogenica dalla vegetazione), contribuisce per circa il 20% con oltre 4.500 Mg. Anche gli impianti di stoccaggio, carico, scarico e lavorazione di prodotti petroliferi forniscono un contributo significativo. La figura evidenzia la forte riduzione delle emissioni dal 1995 dovuta, in primo luogo, alla riduzione delle emissioni da trasporto stradale, sia per le nuove normative "Euro" sulle emissioni dei veicoli, sia per la riduzione dell'uso dei veicoli a benzina. Un contributo alla riduzione è altresì dato dal settore dell'uso di solventi, anche questo soggetto a nuove normative.

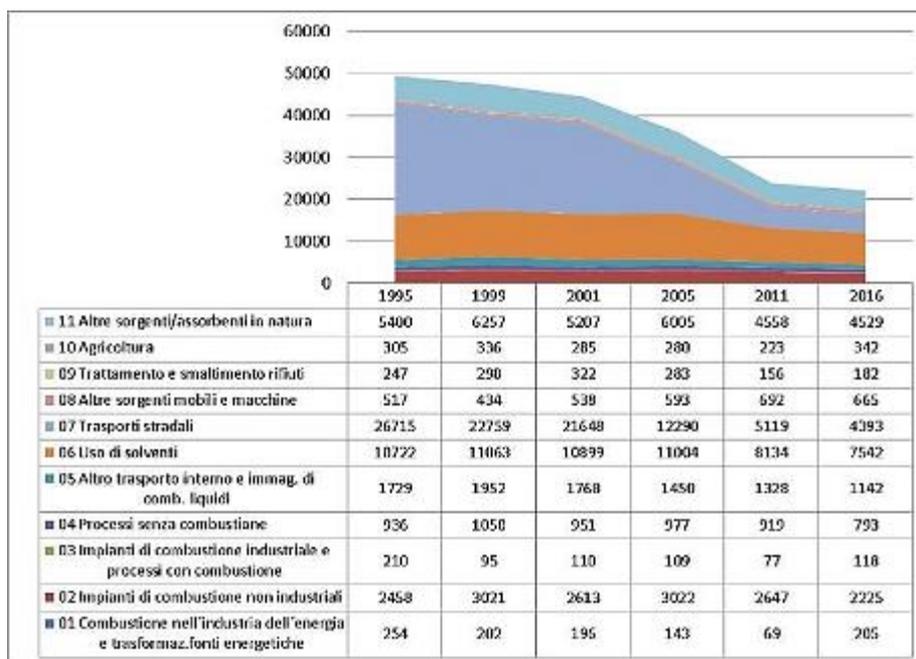


Tabella 61 - Distribuzione delle emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM) su base comunale

Nella figura seguente è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di COVNM stimate per l'anno 2016. La distribuzione evidenzia alcuni comuni più antropizzati con maggiore traffico stradale, maggior uso dei solventi o impianti di stoccaggio carico o scarico di prodotti petroliferi, insieme ad altri dell'entroterra con maggiore utilizzo della legna nonché con più importante copertura forestale.

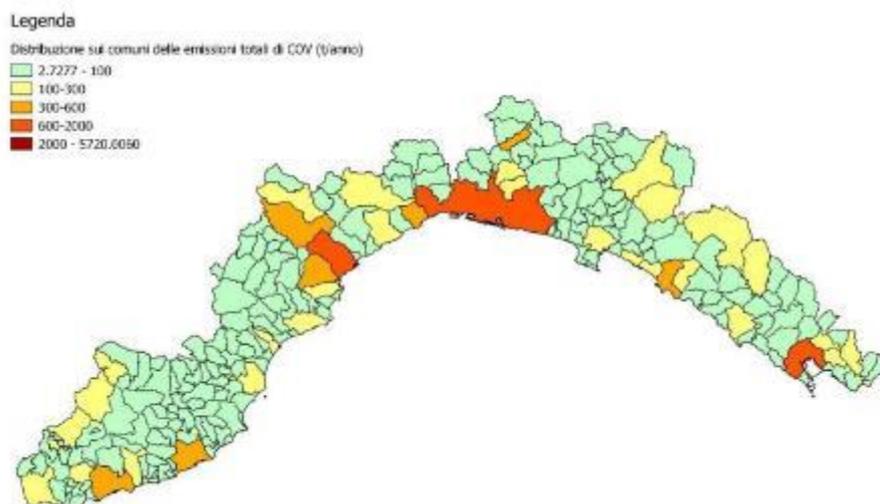


Figura 79 - Distribuzione delle emissioni di composti organici volatili non metanici (COVNM) su base comunale

- **PARTICELLE SOSPENSE < 10 MICRON (PM10) E < 2,5 MICRON (PM2,5)**

L'inventario delle emissioni stima le quantità di polveri fini (PM10 e PM2.5) di origine primaria emesse in atmosfera. Le emissioni regionali, stimate con riferimento all'anno 2016 (figura seguente), derivano principalmente dagli Impianti di combustione civili che contribuiscono per circa il 54% con 2.550 Mg/anno. I Trasporti stradali risultano emettere il 22% delle emissioni di PM10 con circa 1.050 Mg. Un contributo non trascurabile deriva dalle altre sorgenti mobili (porti) e dagli incendi boschivi. L'industria dell'energia e altri processi industriali contribuiscono per circa il 7%. Le emissioni regionali di PM10 si sono fortemente ridotte negli anni dell'inventario soprattutto per il contributo del macrosettore "combustione nell'industria dell'energia e trasformazione fonti energetiche" in conseguenza dei processi di "ambientalizzazione" attuati nelle centrali termoelettriche. La riduzione negli anni più recenti si ascrive al macrosettore trasporti stradali per le norme "Euro" sulle emissioni dai veicoli diesel. Gli incendi forestali e gli Impianti di combustione non industriali hanno un contributo variabile nel tempo (gli impianti di combustione dipendente dalla situazione climatica dell'anno). Le emissioni di PM2.5 mostrano distribuzione, disaggregazione per macrosettore, e trend analoghi al PM10. Le riduzioni delle emissioni stimate sono confermate dal trend di miglioramento delle concentrazioni in aria misurate dalle stazioni di monitoraggio per le PM10 e PM2.5 che rispettano i limiti stabiliti dalla normativa. Si fa osservare che le concentrazioni misurate dalle centraline sono influenzate non solo dalle polveri primarie emesse in aria da sorgenti antropiche ma anche dalla presenza in aria di polveri fini che hanno origine naturale quale aerosol marino e trasporto a lunga distanza di sabbia. Inoltre, una parte consistente delle polveri presenti in atmosfera ha origine secondaria, ed è dovuta alla reazione in aria di composti gassosi quali ossidi di azoto, ossidi di zolfo, ammoniaca e composti organici.

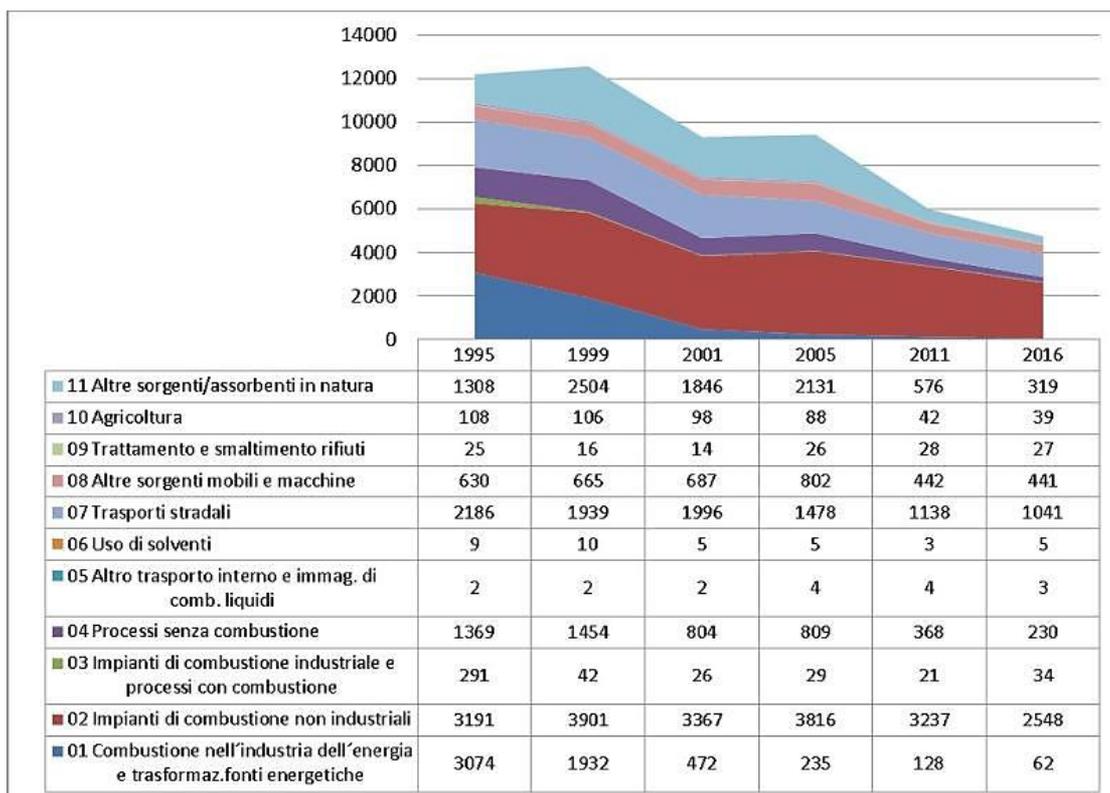


Tabella 62 - Contributo dei macrosettori alle emissioni regionali di polveri sottili (PM10) espresse in t/anno

Nella seconda figura è riportata la distribuzione territoriale, su base comunale, delle emissioni totali di PM10 stimate per l'anno 2016. La distribuzione evidenzia le zone a maggiore pressione antropica e le aree con maggiore utilizzo della legna e con minore penetrazione del gas naturale.

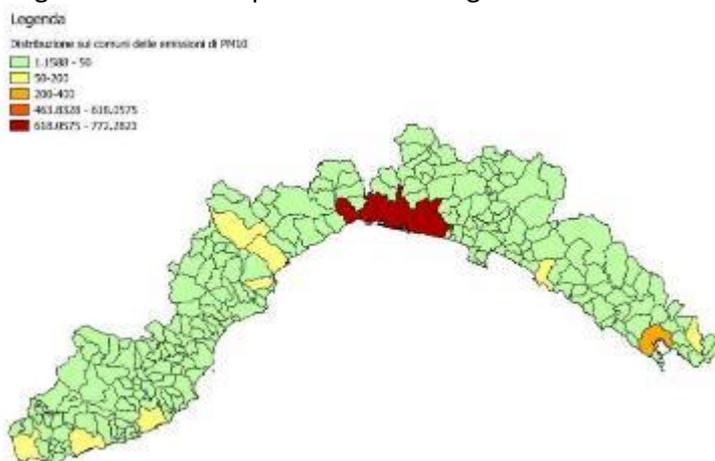


Figura 80 - Distribuzione delle emissioni di polveri sottili (PM10) su base comunale espresse in t/anno - 2016

Carbon footprint del sistema portuale del Mar Ligure Occidentale

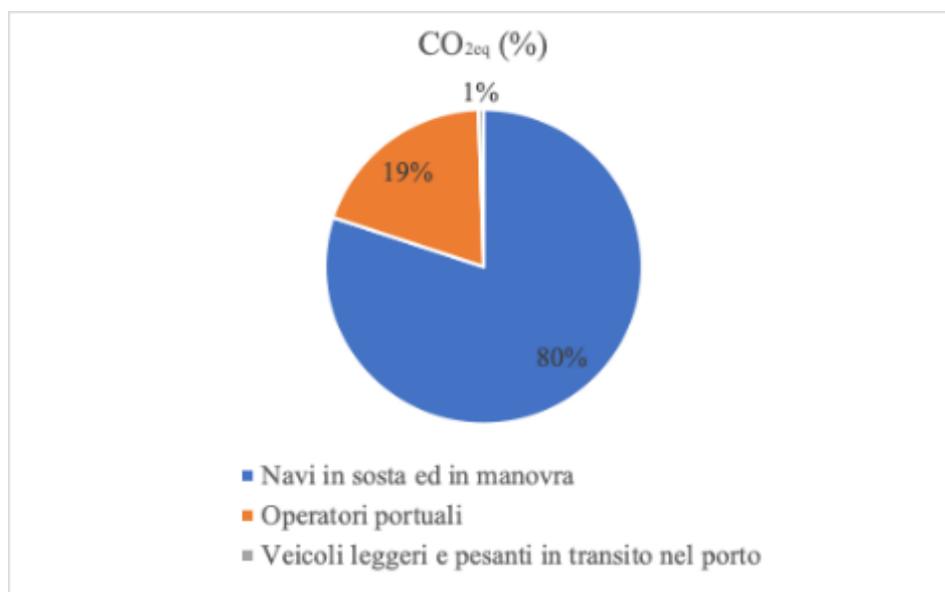
I dati del DEASP (si veda a tale proposito il capitolo “Trasporti”), rilevati attraverso indagini dirette ed acquisiti da specifici database, sono stati trattati ed elaborati secondo quanto previsto dalle Linee Guida ministeriali per la redazione dei DEASP ed hanno consentito il calcolo della Carbon Footprint del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale.

I risultati sono riportati sinteticamente nella tabella seguente con riferimento ai tre indicatori (descritti nel capitolo 3.2.1. del DEASP):

Attività	CO ₂ (t)	CO _{2eq} (t)	CO _{2eq,lca} (t)
Navi in sosta ed in manovra	372.081	375.917	427.816
Operatori portuali	90.809	91.074	106.892
Veicoli leggeri e pesanti in transito nel porto	2.412	2.438	2.812
Totale	465.302	469.429	537.520

**Tabella 63 - Carbon Footprint delle differenti attività portuali -
Fonte: DEASP Occidentale**

L’analisi dei risultati complessivi evidenzia come il principale contributo alle emissioni di CO₂ equivalente provenga dai natanti in sosta e manovra all’interno del polo portuale. Ciò determina la necessità da parte di AdSP di proseguire con una significativa strategia di contenimento delle emissioni delle navi, peraltro in linea con le iniziative già avviate negli ultimi anni. Il contributo alle emissioni delle attività svolte dagli operatori portuali (almeno 19%, si vedano le relative considerazioni sulla valutazione dell’incertezza) è tuttavia rilevante e rappresenta un ambito sul quale AdSP può agire in maniera significativa attraverso il proprio Programma degli Interventi.



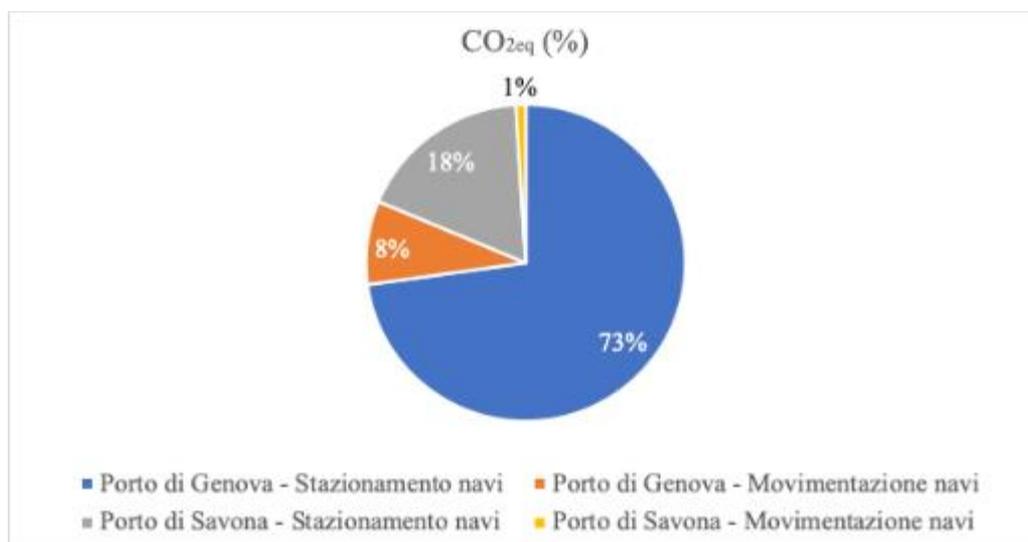
**Figura 81 - Distribuzione della Carbon Footprint (CO_{2eq}, %) tra le differenti attività portuali -
Fonte: DEASP Occidentale**

In particolare, approfondendo il tema delle navi in sosta e manovra all’interno del polo portuale, analizzando i dati della Carbon Footprint, si evidenzia come il contributo maggiormente significativo sia da attribuirsi alle navi in fase di stazionamento nel Porto di Genova, che incide per ben il 73% delle emissioni totali del comparto.

Con le debite proporzioni è analogamente significativa la quota di emissioni delle navi in fase di stazionamento del Porto di Savona – Vado Ligure.

Struttura	Attività	CO ₂ (t)	CO _{2eq} (t)	CO _{2eq,lca} (t)
Porto di Genova	Stazionamento navi	270.847	273.650	311.430
	Movimentazione navi	31.823	32.138	36.575
Porto di Savona – Vado Ligure	Stazionamento navi	65.771	66.452	75.626
	Movimentazione navi	3.641	3.677	4.185
Totale		372.081	375.917	427.816

**Tabella 64 - Carbon Footprint delle navi in sosta ed in manovra -
Fonte: DEASP Occidentale**



**Figura 82 - Distribuzione della Carbon Footprint (CO_{2eq}, %) delle navi in sosta ed in manovra –
Fonte: DEASP Occidentale**

Carbon footprint del sistema portuale del Mar Ligure Orientale

I dati del DEASP (si veda a tale proposito il capitolo “Trasporti”), rilevati attraverso indagini dirette ed acquisiti da specifici database, sono stati trattati ed elaborati secondo quanto previsto dalle Linee Guida ministeriali per la redazione dei DEASP ed hanno consentito il calcolo della Carbon Footprint del Sistema Portuale del Mar Ligure Occidentale.

Così come argomentato nel paragrafo relativo ai Trasporti, i vettori energetici presi in esame dal DEASP del Mar Ligure Orientale sono quelli diretti; coinvolti nell’analisi sono il metano, il gasolio, l’olio BTZ e la benzina in quantità trascurabile.

Nel complesso la quota maggiore di emissioni di CO_{2eq} derivata dal consumo di olio BTZ che copre circa il 73% di tutte le emissioni dirette.

Nel grafico è rappresentata la distribuzione in percentuale delle emissioni rispetto ai vettori energetici. Risulta evidente la prevalenza dell’olio BTZ (73%) rispetto agli altri vettori, quali il gasolio e il metano.

Combustibili	Emissioni GHG [tCO _{2eq}]	[%]
Olio BTZ	44.324	73
Gasolio	15.815	26
Metano	497	1
Benzina	10	≈0
TOTALE	60.646	100

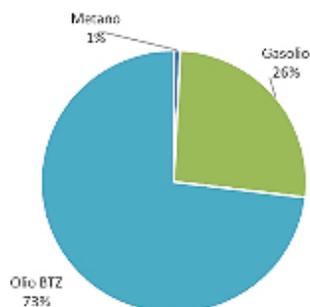


Tabella 65 - Emissioni CO_{2eq} dirette, suddivise per sorgenti di GHG - Fonte: DEASP Orientale

L'analisi delle emissioni suddivise per attività riflette e rileva come il settore dei terminal commerciali sia il maggiore responsabile delle emissioni di tutto il Sistema Portuale rappresentando circa l'73% delle emissioni dirette.

Concessionari	Emissioni GHG [tCO _{2eq}]	[%]
Terminal commerciale	44.313	73
Terminal energetico	8.557	14
Terminal turistico	7.156	12
Servizi portuali	437	1
Porti per nautica da diporto	164	≈0
Autorità Portuale	19	≈0
TOTALE	60.646	100

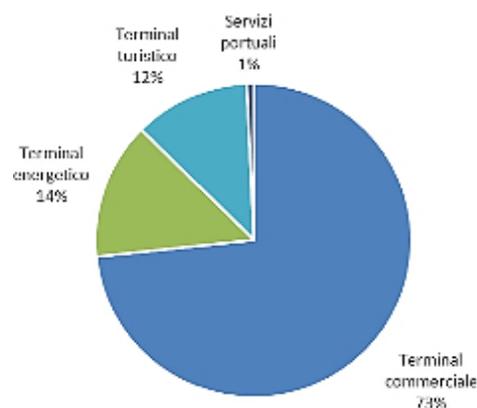


Tabella 66 - Emissioni CO_{2eq} dirette suddivise per tipologia di attività portuale - Fonte: DEASP Orientale

6.11 Inquinamento elettromagnetico

QUADRO SINTETICO	
<ul style="list-style-type: none"> L'inquinamento elettromagnetico deriva dalle radiazioni non ionizzanti: campi statici e frequenze prodotte da elettrodotti, utenze elettriche industriali e domestiche, radiofrequenze (emittenti radiotelevisive, telefonia cellulare e impianti di telecomunicazione in genere), microonde (radar, ponti radio), sorgenti di luce infrarosso, visibile e ultravioletto basso. I settori impiantistici interessati sono quindi primariamente: ripetitori di telefonia cellulare, ripetitori radiotelevisivi, elettrodotti. La campagna¹⁶ di studi epidemiologici suggerisce l'esistenza di una relazione di leucemie nella popolazione di età 0-14 residente nelle zone interessate da CEM indotti da elettrodotti. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Pressioni
Piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Province	Sono di competenza delle Province le autorizzazioni per la costruzione ed esercizio di elettrodotti con tensione non superiore a 150 KV e le relative varianti, nonché il controllo e la vigilanza su tali reti.
Comunale	La normativa pone in capo ai comuni i provvedimenti relativi all'installazione o modifica di impianti a radiofrequenza tra 100 KHz e 300 GHz, l'adozione di un piano di organizzazione del sistema di teleradiocomunicazioni che integra la pianificazione territoriale come da legge urbanistica regionale, nonché il controllo e la vigilanza sugli impianti.
Principali fonti dei dati e approfondimenti	
<ul style="list-style-type: none"> Relazione sullo Stato dell'Ambiente, ARPAL/Regione Liguria, 2022 Geoportale Regione Liguria ed. 2019 	

APPROFONDIMENTI

Situazione conoscitiva

La Relazione sullo Stato dell'Ambiente evidenzia le attività condotte da Regione Liguria e Arpal ed in particolare un progetto sugli aspetti sia di valutazione preventiva che di misura in fase di controllo.

Regione Liguria in collaborazione con Terna ha in corso la predisposizione di un nuovo livello nel repertorio cartografico regionale con l'aggiornamento dei tracciati della rete di trasmissione elettrica del territorio ligure e relative fasce di attenzione.

La Legge quadro 36/2001 attraverso i suoi due decreti di attuazione fissa i limiti di esposizione, i valori di attenzione e gli obiettivi di qualità per la protezione della popolazione, le tecniche di misurazione e di determinazione dei livelli di esposizione e, per quanto riguarda gli elettrodotti, i criteri per la determinazione delle fasce di rispetto (la cui metodologia di calcolo sarà definita dall'Apat, l'Agenzia per la protezione dell'ambiente e per i servizi tecnici, e approvata dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio). Il Repertorio Cartografico della Regione Liguria contiene l'individuazione degli Impianti di Radiofrequenza e il catasto informatico degli elettrodotti.

¹⁶ "Valutazione dei rischi associati all'esposizione residenziale a campi elettro-magnetici a bassa frequenza in popolazioni della Regione Liguria" svolta dal IRCCS dell'Azienda Ospedaliera Universitaria San Martino – IST Istituto Nazionale per la Ricerca sul Cancro di Genova su incarico della Regione Liguria)

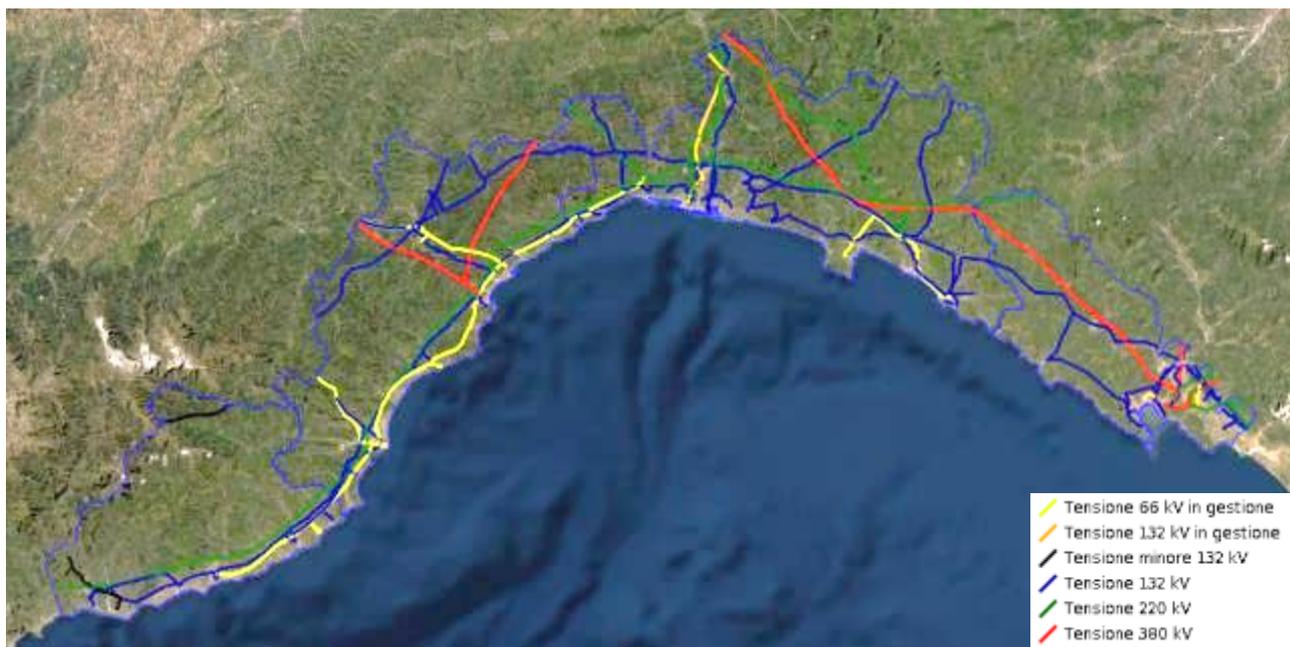


Figura 83- Catasto Informatico degli Elettrodotti – Fonte: Geoportale Regione Liguria



Figura 84 - Impianti di Radiofrequenza – Fonte: Geoportale regione Liguria

La normativa regionale (L.R. 41/99 e L.R. 16/08) pone in capo ai Comuni i provvedimenti relativi all'installazione o modifica di impianti a radiofrequenza. Sono invece di competenza delle Province o dello Stato le autorizzazioni per costruzione ed esercizio di elettrodotti ad Alta tensione previo parere tecnico-ambientale di Arpal. Si evidenzia, in generale, una flessione di emissioni prodotte da telefonia mobile e radiofrequenze con l'adozione del sistema digitale terrestre e la diffusione dei sistemi di comunicazione cosiddetti "Wireless" il cui impatto elettromagnetico è assai limitato.

Per quanto concerne i campi elettromagnetici la Regione Liguria ha assegnato le funzioni di Centro di riferimento Regionale per la Radioattività ambientale (CRR) ad ARPAL che svolge tale funzione attraverso la struttura complessa denominata "Fisica Ambientale" del Dipartimento di Genova. A tale U.O. sono state assegnate competenze sul controllo delle sorgenti di radiazioni ionizzanti presenti sul territorio della Regione e il controllo delle matrici ambientali in relazione ad eventuali contaminazioni da inquinanti radioattivi anche di origine extranazionale, su tutto il territorio regionale.

6.12 Inquinamento luminoso

•

QUADRO SINTETICO

- L'inquinamento luminoso è l'effetto nocivo e lesivo della illuminazione artificiale urbana e suburbana (utilizzate dall'uomo nelle zone abitate e nelle vie di collegamento tra queste), causato principalmente da una cattiva progettazione di illuminotecnica e dunque da uno sconsiderato abuso energetico. L'inquinamento luminoso porta direttamente ad ulteriore inquinamento chimico ambientale per l'eccedente produzione energetica, aumentando in parte anche il riscaldamento globale non necessario.
- Si può definire come ogni irradiazione di luce diretta al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, ed in particolare verso la volta celeste.
- Nel caso della Liguria sono da considerare, da un lato, la presenza di molte aree protette, parchi e risorse naturali dal forte richiamo turistico-ricettivo, dall'altro la necessità di limitare la spesa sostenuta per l'illuminazione pubblica, in aumento crescente negli ultimi anni
- Un altro contesto particolarmente sensibile sono gli osservatori astronomici ed astrofisici professionali e non professionali che svolgano ricerca e divulgazione scientifica.

RA / DPSIR

Modello DPSIR	Pressioni
---------------	-----------

Principali fonti dei dati e approfondimenti

- lightpollutionmap.info
- lightpollution.it

APPROFONDIMENTI

Situazione normativa e tecnologica

La tecnologia odierna permette che gli impianti di illuminazione esterna, sia pubblici che privati, possano essere realizzati secondo criteri di massimo risparmio energetico, massima riduzione dell'inquinamento luminoso e al contempo di massima garanzia dei livelli di sicurezza. L'andamento negli ultimi anni della spesa sostenuta per l'illuminazione pubblica è in crescente aumento e non solo per l'aumento della bolletta elettrica, ma anche per le sempre più percepite esigenze di sicurezza sociale e di migliore servizio. Si rende pertanto sempre più necessario ottimizzare l'illuminazione, rendendola più appropriata alle specifiche situazioni, con l'obiettivo, anche, di risparmiare energia e conseguente di risparmiare denaro pubblico.

La Liguria, dove ancora oggi in molti siti si può osservare al meglio il cielo stellato, possiede un valore aggiunto significativo, in quanto il suo territorio è vocato al turismo ambientale di qualità, in relazione al grande numero di aree protette, di parchi e di risorse naturali che costituiscono un grande richiamo dal punto di vista turistico-ricettivo. La Regione, con il titolo III della legge regionale n.22 del 29 maggio 2007 in materia di energia e il successivo regolamento regionale di attuazione n.5 del 15 settembre 2009, recante "Disposizioni per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico", ha posto le basi per l'adeguamento degli impianti di illuminazione in un'ottica di garanzia e miglioramento dei necessari livelli di sicurezza sociale e valorizzazione del territorio, inteso come risorsa naturalistica e patrimoniale dei cittadini, anche a salvaguardia dell'osservazione della volta celeste. Il regolamento n.5 del 2009 definisce:

- i requisiti tecnici e le modalità di impiego degli impianti di illuminazione esterna,
- i contenuti della certificazione di conformità degli impianti di illuminazione esterna ai requisiti previsti dalle fonti normative e regolamentari vigenti,
- le modalità di attuazione dei controlli sulle qualità e quantità delle emissioni luminose,
- i requisiti aggiuntivi per applicazioni specifiche e/o le esclusioni,
- le disposizioni di particolare tutela per aree a più elevata sensibilità, quali le aree naturali protette ed i siti di osservazione astronomica.

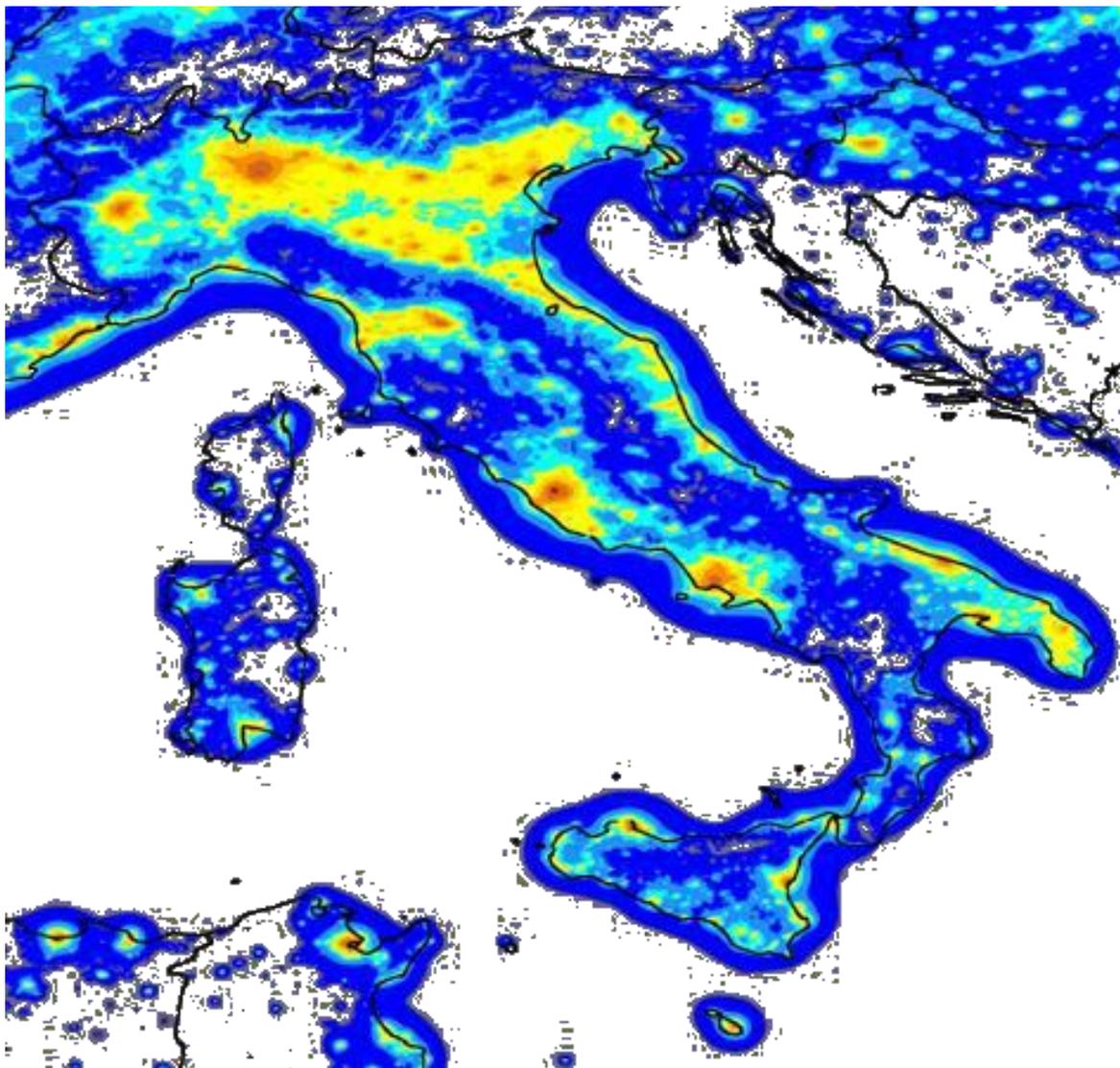


Figura 85 - Visibilità delle stelle a occhio nudo – Fonte: Naked eye star visibility and limiting magnitude mapped from DMSP-OLS satellite data (2021)

In assenza di una normativa nazionale il regolamento regionale stabilisce che tutti gli impianti di illuminazione esterna siano eseguiti secondo criteri di massimo risparmio energetico, massima riduzione dell'inquinamento luminoso e massima sicurezza, nel caso di strade carrabili e di viabilità esclusivamente pedonale, e prevede specifiche disposizioni riferite alle fasi di progettazione, appalto e installazione.

L'utilizzo dei riduttori del flusso luminoso e delle lampade a basso consumo (come gli ormai noti LED) permettono risparmi energetici di oltre il 40%. In particolare, il regolamento dispone che i Comuni adottino, ai sensi dell'art. 18, lettera b) della l.r. n.22/2007, un proprio "Regolamento dell'illuminazione" che accerta la consistenza e lo stato di manutenzione degli impianti presenti nel territorio di competenza e pianifica le nuove installazioni, la manutenzione, la sostituzione, nonché l'adeguamento di quelle esistenti, in accordo con le norme regionali. Con riferimento all'osservazione notturna del cielo la Regione ha inoltre istituito un elenco regionale degli osservatori astronomici con la delibera della Giunta regionale n.1500 del 2009, poi modificata dalla delibera della Giunta regionale n.840 del 2011.

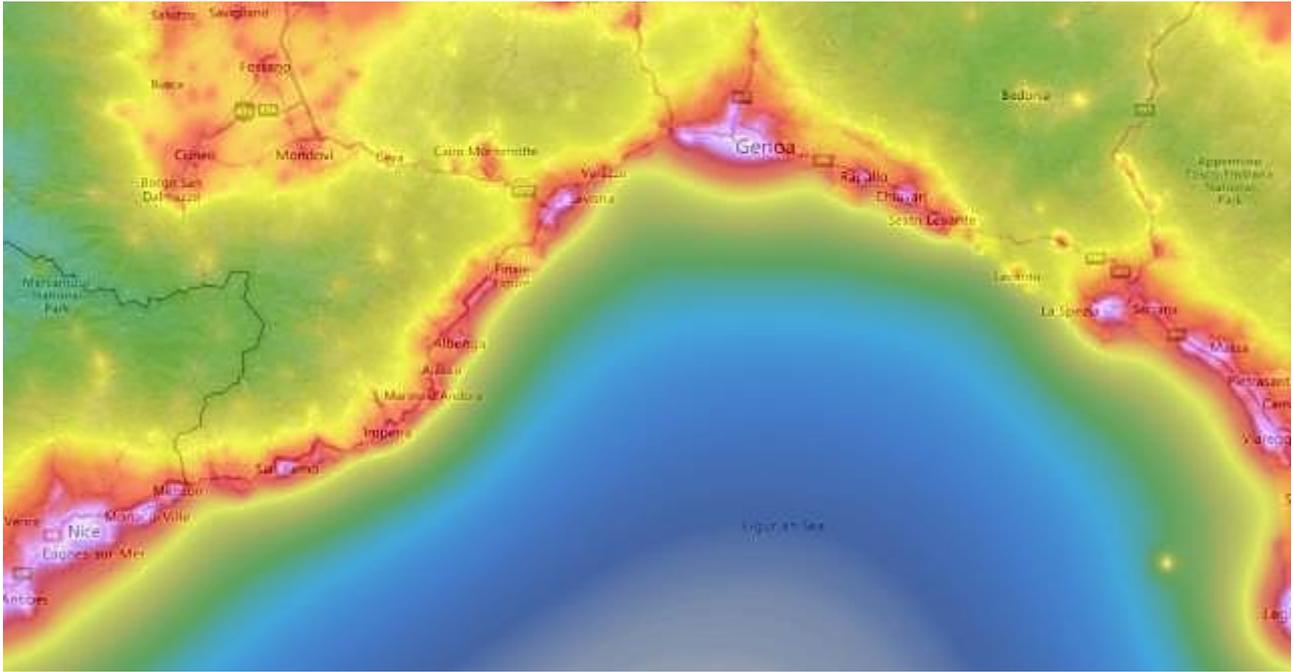


Figura 86 - Light pollution map della Liguria - Fonte: lightpollutionmap.info - 2021

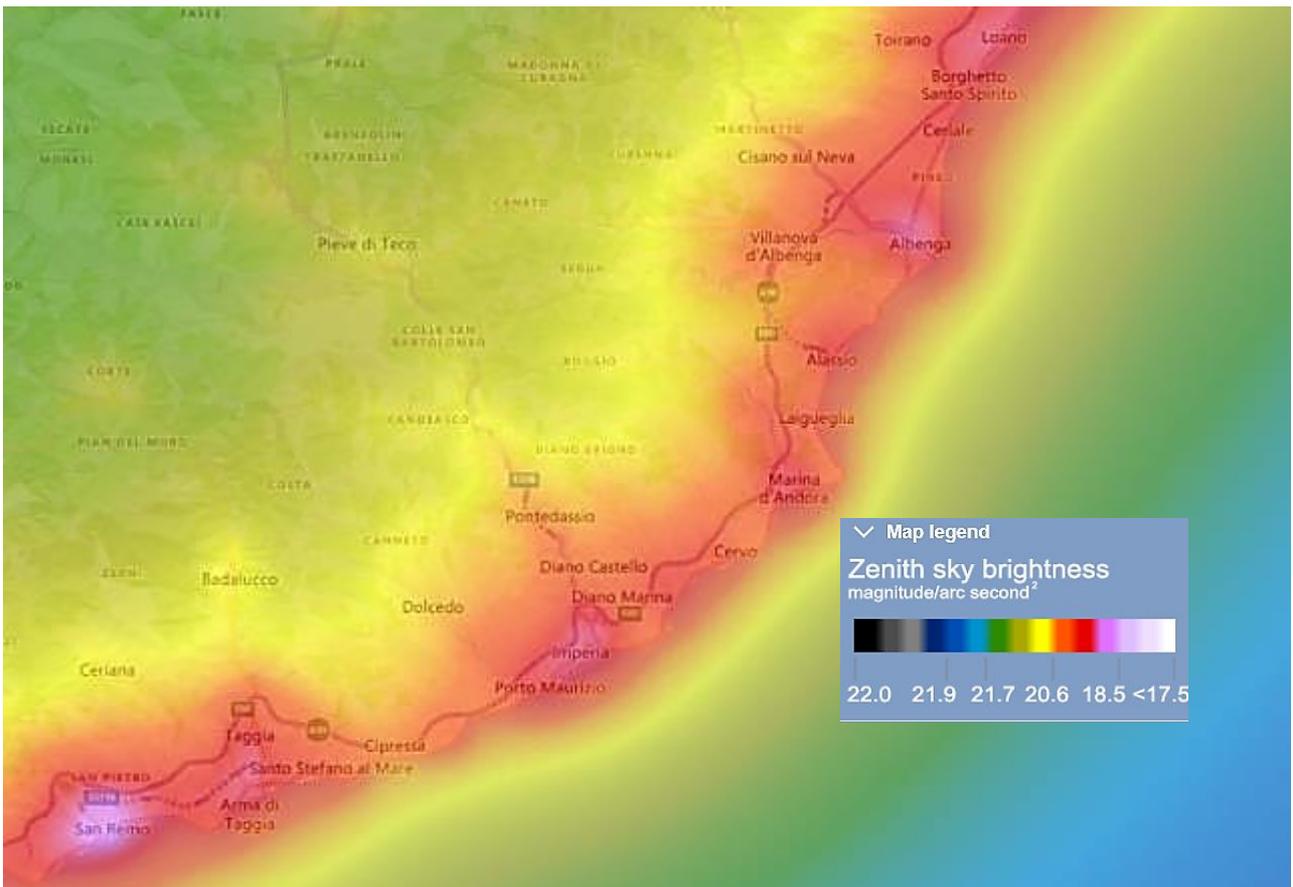


Figura 87 - Light pollution map dell'area dell'Imperiese - Fonte: lightpollutionmap.info - 2021

6.13 Siti contaminati

QUADRO SINTETICO	
<p>L'anagrafe dei siti contaminati contiene 222 siti fra cui 89 (dati 2017) hanno completato gli interventi fino alla certificazione di avvenuta bonifica o messa in sicurezza.</p> <p>Con il decreto ministeriale 468/01 "Programma nazionale di bonifica e di ripristino ambientale", per la Liguria sono individuate le seguenti aree industriali e altri siti ad alto rischio ambientale (ritenuti di interesse nazionale e per i quali è necessario prevedere interventi di bonifica, priorità, soggetti beneficiari e criteri di finanziamento):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cengio e Saliceto in Val Bormida - impianti chimici e discariche (CES) 2. Pitelli (PIT) area portuale della Spezia, impianti chimici, centrale elettrica, discarica 3. Stoppani (COS) di Cogoleto - impianto per la produzione di bicromato di sodio e discarica 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Pressione
Principali fonti dei dati e approfondimenti	
<ul style="list-style-type: none"> • Regione Liguria, Relazione sullo Stato dell'Ambiente (2022) • Geoportale Regione Liguria, 2022 	

APPROFONDIMENTI

Siti da bonificare

Attualmente la materia è regolata dal **Dlgs n.152 del 3 aprile 2006**, il cosiddetto **Codice dell'ambiente** che ha riformato completamente la normativa precedente e nel quale assume un ruolo centrale la procedura dell'**analisi di rischio** e la distinzione tra iter e interventi da adottare per i siti in attività rispetto ai siti dismessi. Sono stati, inoltre, modificati i principali aspetti amministrativi e l'articolazione delle fasi progettuali.

A seguito del decreto legislativo n.152 del 2006 la Regione Liguria, con la **legge regionale n.10 del 2009** e successive modifiche e integrazioni, ha trasferito molte competenze amministrative agli Enti locali, riservandosi il completamento della pianificazione di settore attraverso il Piano regionale di bonifica dei siti contaminati, la gestione dell'anagrafe dei siti da bonificare e la gestione delle procedure amministrative relative ai siti riconosciuti "di interesse regionale".

L'anagrafe dei siti contaminati contiene 222 siti fra cui 89 (dati 2017) hanno completato gli interventi fino alla certificazione di avvenuta bonifica o messa in sicurezza. Per quanto riguarda la tipologia dei siti contaminati inseriti nell'anagrafe, sono considerate le categorie più frequenti: aree su cui ricadono industrie attive o dismesse, punti vendita di carburanti attivi o dismessi e depositi carburanti, discariche dismesse o abusive e rilasci accidentali di sostanze pericolose.

Con il decreto ministeriale 468/01 "Programma nazionale di bonifica e di ripristino ambientale", per la Liguria sono individuate le seguenti aree industriali e altri siti ad alto rischio ambientale (ritenuti di interesse nazionale e per i quali è necessario prevedere interventi di bonifica, priorità, soggetti beneficiari e criteri di finanziamento):

1. **Cengio e Saliceto in Val Bormida - impianti chimici e discariche (CES):** è stata rilasciata la certificazione di fine lavori per le zone A2 e A4, mentre sono in via di conclusione nella zona A3. Per la zona A1 è stato appaltato ed è in corso di realizzazione l'intervento di confinamento dei rifiuti. Sono attualmente in corso una serie di studi e indagini per verificare la natura della contaminazione nelle acque sotterranee delle aree golenali verificatasi nel 2016 e trovarne una soluzione. Nel frattempo, è emersa una ulteriore problematica ambientale in corrispondenza del piazzale posto tra la strada provinciale e la ferrovia a NE dell'ex stabilimento ACNA.
2. **Pitelli (PIT) area portuale della Spezia,** impianti chimici, centrale elettrica, discarica; l'azione della Regione, per il tramite dello svolgimento di specifiche Conferenze dei Servizi, procede regolarmente con l'approvazione di diversi interventi di messa in sicurezza/bonifica presentati di volta in volta dai soggetti obbligati.
3. **Stoppani (COS) di Cogoleto** - impianto per la produzione di bicromato di sodio e discarica: terminate le demolizioni di tutti gli edifici dell'ex stabilimento e sono quasi conclusi gli interventi di

impermeabilizzazione delle aree. Continua l'attività di messa in sicurezza di emergenza attraverso l'emungimento ed il trattamento delle acque di falda e proseguono i monitoraggi su tutte le matrici ambientali a garanzia della adeguatezza degli interventi di MISE.

Il trend con il quale sono stati completati gli interventi di bonifica, si è mantenuto costante dal 2012, con un lieve flessio per la Provincia di Genova. La percentuale di siti con iter di bonifica concluso (certificazione e conclusione del monitoraggio) è passata dal 30% del 2012 al 40% del 2015 per posizionarsi al 35% nel 2017.

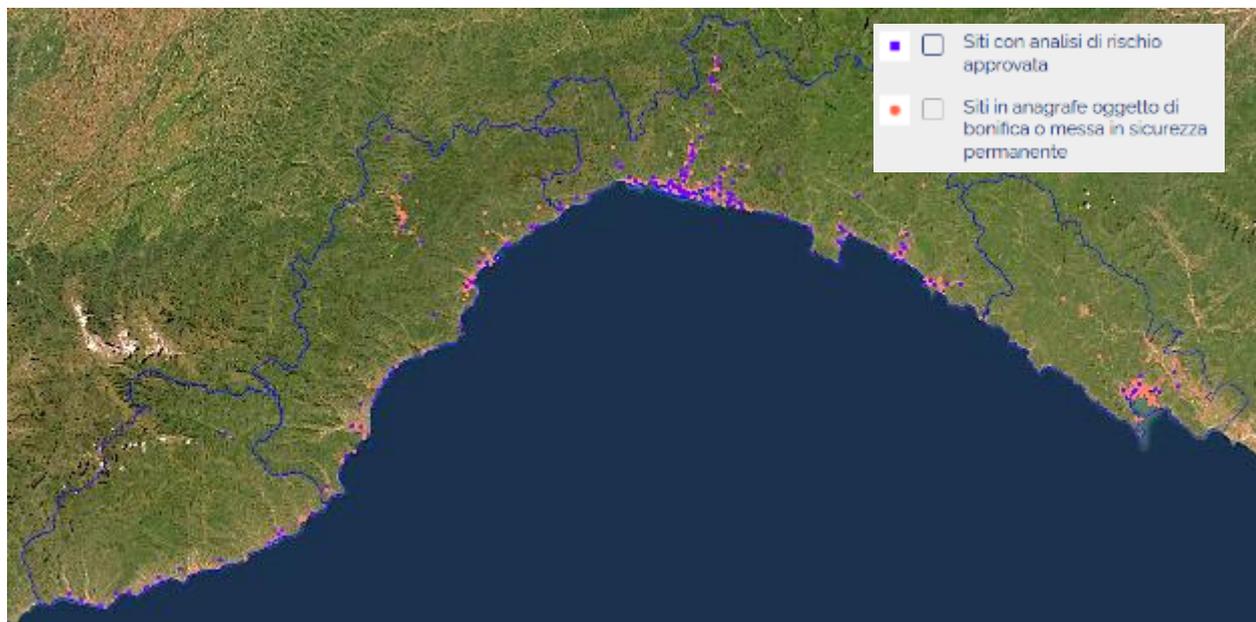


Figura 88 - Anagrafe siti da Bonificare – Fonte: Geoportale Regione Liguria, 2022

6.14 Aziende R.I.R.

QUADRO SINTETICO

Dai dati del Geoportale della Regione Liguria risultano:

- 10 stabilimenti di Soglia Inferiore ex D.Lgs. 105/2015 (5 nella Prov. di Genova, 1 di Imperia, 1 della Spezia e 3 di Savona)
- 21 Soglia Superiore ex D.Lgs. 105/2015 (11 nella Prov. di Genova, 3 della Spezia, 7 di Savona)

La Regione ha di recente organizzato un'anagrafe regionale degli stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti presenti sul territorio. Non sono state considerate le situazioni ad alta concentrazione di attività industriali soggette alla Disciplina Seveso, che potrebbero costituire un elemento di aggravio di rischio per la loro concentrazione localizzativa (effetto domino).

RA / DPSIR

Modello DPSIR	Pressione
---------------	-----------

Principali fonti dei dati e approfondimenti

- Regione Liguria, Relazione sullo Stato dell'Ambiente (2022)
- Geoportale Regione Liguria, 2022

APPROFONDIMENTI

Dai dati del Geoportale della Regione Liguria risultano:

- 10 stabilimenti di Soglia Inferiore ex D.Lgs. 105/2015 (5 nella Prov. di Genova, 1 di Imperia, 1 della Spezia e 3 di Savona)
- 21 Soglia Superiore ex D.Lgs. 105/2015 (11 nella Prov. di Genova, 3 della Spezia, 7 di Savona)

La Regione ha di recente organizzato un'anagrafe regionale degli stabilimenti a rischio di incidenti rilevanti presenti sul territorio. Non sono state considerate le situazioni ad alta concentrazione di attività industriali soggette alla Disciplina Seveso, che potrebbero costituire un elemento di aggravio di rischio per la loro concentrazione localizzativa (effetto domino)

Nel territorio regionale solo i Piani Urbanistici dei Comuni di Genova e di Arenzano sono provvisti dell'elaborato Tecnico RIR (Rischio di Incidenti Rilevanti), contenente l'accertamento delle condizioni di compatibilità delle previsioni urbanistiche, mentre sono in fase di VAS quelli dei Comuni di Busalla, Ronco Scrivia, Ceranesi, Cogoleto.

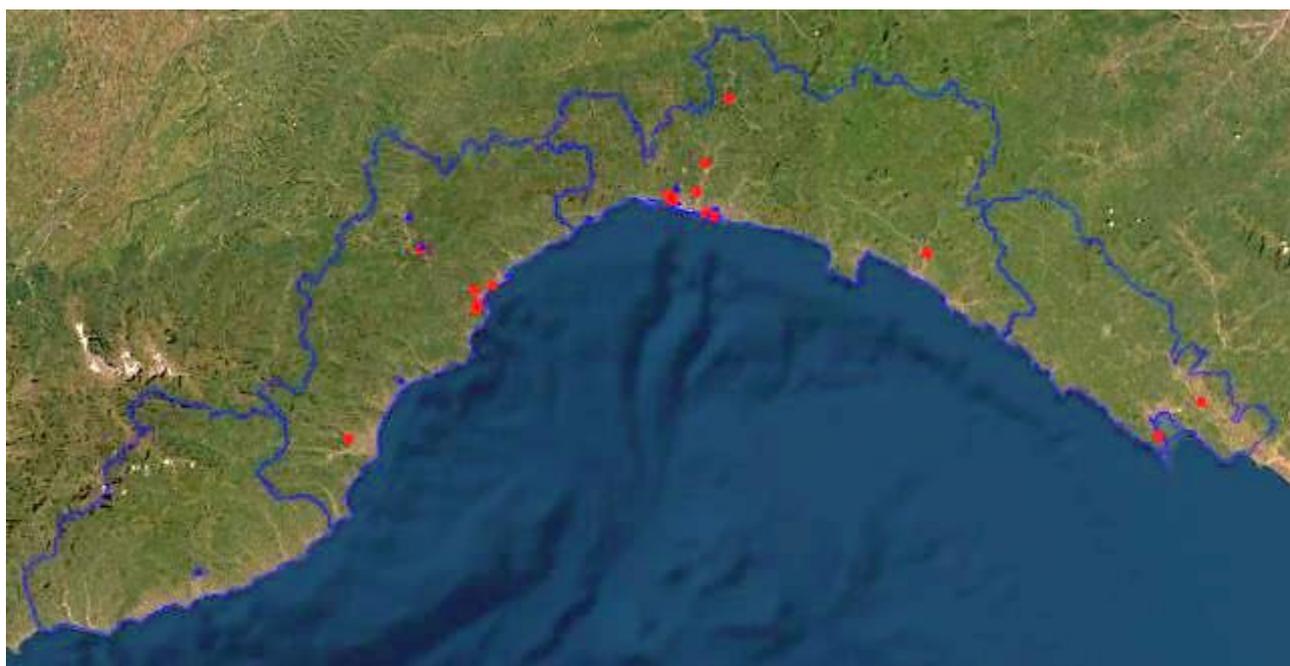


Figura 89 - Impianti a Rischio di Incidente Rilevante (in blu Soglia Inferiore, in rosso Soglia Superiore) – Fonte: Geoportale Regione Liguria, 2022

6.15 Suolo, sottosuolo, aspetti idrogeologici

QUADRO SINTETICO

- Il territorio ligure è storicamente esposto ad un elevato grado di rischio da alluvione e frana soprattutto nei territori fortemente antropizzati, cresciuti e sviluppatasi in prossimità dei corsi d'acqua, come emerge dai Piani di Bacino stralcio che coprono tutto il territorio regionale.
- Lo stato della conoscenza delle condizioni di pericolosità idraulica, che comporta la conseguente imposizione di vincoli e di misure di tutela, è da ritenersi, allo stato attuale, di buon livello, anche grazie alla vigenza dei Piani di Bacino stralcio su tutto il territorio regionale. Le condizioni di rischio derivanti dall'esposizione della popolazione e dei beni al pericolo di inondazione risultano, invece, ancora molto rilevanti e richiedono l'attuazione di ulteriori interventi di sistemazione idraulica nonché di attività di protezione civile sempre più accurate.
- Per quanto concerne la stabilità dei versanti appare imprescindibile collegare i fenomeni franosi con la sempre maggiore carenza di manutenzione dovuta all'abbandono dei territori interni e delle pratiche agricole.
- Le zone più importanti dal punto di vista sismico sono il ponente ligure e l'estremo levante, ove sono già avvenuti terremoti con magnitudo superiore a 5.5, anche potenzialmente interessati da strutture appartenenti alla categoria della FAC (Faglie Attive e Capaci), in grado di raggiungere, in caso di attivazione, la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno.
- Tra i fenomeni sismo-indotti, quello della liquefazione dei terreni è riconosciuto dalla comunità scientifica ed ingegneristica come una tra le principali cause di danno e perdite a seguito di forti terremoti. Nei territori suscettibili a tale fenomeno, quindi, la liquefazione è una tra le più importanti pericolosità sismiche.

RA / DPSIR

Modello DPSIR	Stato
---------------	-------

Principali fonti dei dati e approfondimenti

Regione Liguria, Relazione sullo Stato dell'Ambiente (2022)

APPROFONDIMENTI

Rischio idro-geo-morfologico

Attualmente per tutto il territorio è interessato da Piani di bacino stralcio sul rischio idrogeologico ex D.L. n.180/1998, convertito in L. n° 267/1998. Da quando sono state soppresse le Autorità di Bacino ex L. 183/1989 e sostituite dalle nuove Autorità di Bacino Distrettuali (17 febbraio 2017), i Piani di bacino stralcio vigenti continuano ad operare fino a diverse disposizioni.

In particolare, il territorio ligure è interessato da tre Autorità di Bacino ex l. n.183/1989 (AdB nazionale del Fiume Po, AdB interregionale Fiume Magra, AdB regionale) e ricade nel territorio di due Autorità di Bacino distrettuali ex d.lgs. n.152/2006:

- i bacini del versante padano ricadono nel Distretto padano, il cui coordinamento è affidato all'Autorità di Bacino nazionale del F. Po;
- i bacini del versante ligure, compreso il bacino interregionale del fiume Magra ricadono nel Distretto Appennino settentrionale, il cui coordinamento è affidato all'Autorità di Bacino nazionale del F. Arno.

La mappatura del livello di pericolosità idraulica contenuta nel Rapporto sullo stato dell'Ambiente riguardanti prioritariamente le zone già insediate anche non studiate, evidenzia che attualmente la superficie riconosciuta a pericolo di inondazione in Liguria, ammonta a circa il 3% dell'intero territorio regionale. Risultati ben più significativi si esprimono in termini di popolazione coinvolta, che è stata calcolata, ai fini dell'attuazione della Direttiva "Alluvioni" 2007/60/CE e del suo recepimento con D.Lgs. 49/2010, per la elevata criticità del territorio ligure rispetto agli eventi alluvionali e comporta, di conseguenza, un forte impegno, al fine, da una parte, di mitigare le condizioni di pericolosità accertate attraverso interventi di sistemazione idraulica che consentano di ridurre la pericolosità di esondazione dei corsi d'acqua di interesse, e dall'altra, di ridurre i possibili danni in caso di eventi alluvionali attraverso misure non strutturali, siano esse normative, di protezione civile o di protezione dei singoli elementi a rischio.

In base alle nuove tecnologie impiegate nonché all'estensione delle superfici territoriali studiate ed analizzate, si rileva un costante e graduale aumento degli areali in frana sul territorio regionale, anche per effetto degli intensi eventi alluvionali sempre più frequenti, con conseguente applicazione di regimi normativi. La situazione che ne deriva a scala regionale al settembre 2014 riportata in IFFI (inventario dei fenomeni franosi d'Italia) è pertanto la seguente: circa il 10,14% del territorio regionale è interessato da fenomeni franosi e di questo circa il 7,3% interferisce con aree densamente e mediamente urbanizzate.

La Pianificazione di bacino ha recepito le mappe di pericolosità da alluvione dei Piani di Gestione del Rischio Idraulico PGRA del Distretto Idrografico Appennino settentrionale e del Distretto Idrografico Padano.

Il territorio ligure è storicamente esposto ad un elevato grado di rischio da alluvione e frana soprattutto nei centri urbani, cresciuti e sviluppatisi in prossimità dei corsi d'acqua, come emerge dai Piani di Bacino stralcio che coprono tutto il territorio regionale.

Lo stato della conoscenza delle condizioni di pericolosità idraulica, che comporta la conseguente imposizione di vincoli e di misure di tutela, è da ritenersi, allo stato attuale, di buon livello, anche grazie alla vigenza dei Piani di Bacino stralcio su tutto il territorio regionale. Le condizioni di rischio derivanti dall'esposizione della popolazione e dei beni al pericolo di inondazione risultano, invece, ancora molto rilevanti e richiedono l'attuazione di ulteriori interventi di sistemazione idraulica nonché di attività di protezione civile sempre più accurate.

Per quanto concerne la stabilità dei versanti appare imprescindibile collegare i fenomeni franosi con la sempre maggiore carenza di manutenzione dovuta all'abbandono dei territori interni e delle pratiche agricole.

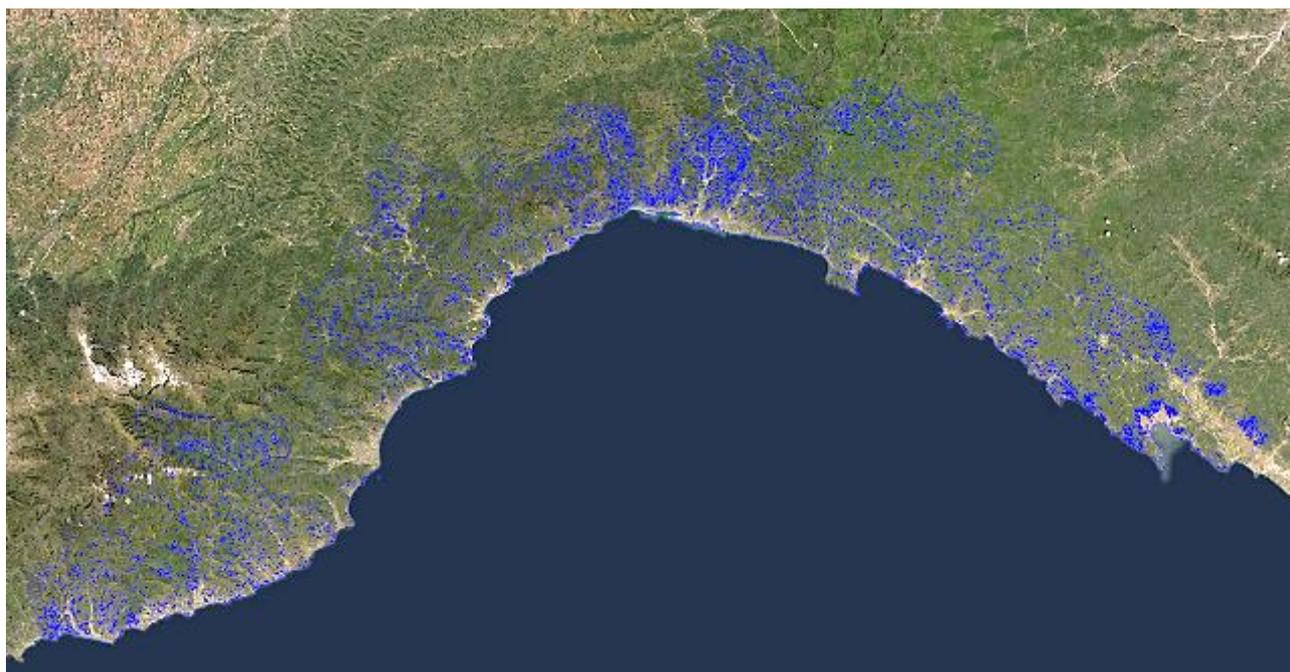


Figura 90 - Inventario degli eventi franosi – Fonte: Geoportale Regione Liguria

Nel biennio 2017-2018 sono stati finanziati con oltre 50 milioni di euro (soprattutto POR-FESR e Fondo europeo di solidarietà Alluvione 2014) per interventi strutturali di mitigazione del rischio idraulico e idrogeologico e per la sistemazione definitiva di dissesti occorsi a seguito degli eventi alluvionali dell'ottobre e novembre 2014 che hanno colpito principalmente il Tigullio, la Val Polcevera, le Valli Scrivia e Stura e l'estremo ponente di Genova.

Gli interventi di manutenzione ordinaria, le cui tipologie sono state individuate dalla D.G.R. n.824/2008 realizzati da diversi soggetti pubblici nel periodo 2008 - 2017 ammontano a più di 1700 unità.

Rischio sismico

A seguito dell'emanazione dei criteri generali da parte dello Stato, inseriti prima nell'allegato 1 dell'Opcm 3274/03, aggiornato con l'Opcm 3519/06, la Regione Liguria ha individuato le zone sismiche e ha stilato un elenco regionale dei comuni in zona sismica (dgr n.530/2003). Con l'ufficializzazione della mappa di pericolosità sismica pubblicata dall'Istituto nazionale di geologia e vulcanologia (Ingv) e allegata alla stessa Opcm 3519/06 è stata approvata con dgr n.1308/2008 la nuova classificazione sismica della Regione Liguria, successivamente modificata con dgr n.1362/2010, con dgr n.216/2017 e con dgr n.962/2018.

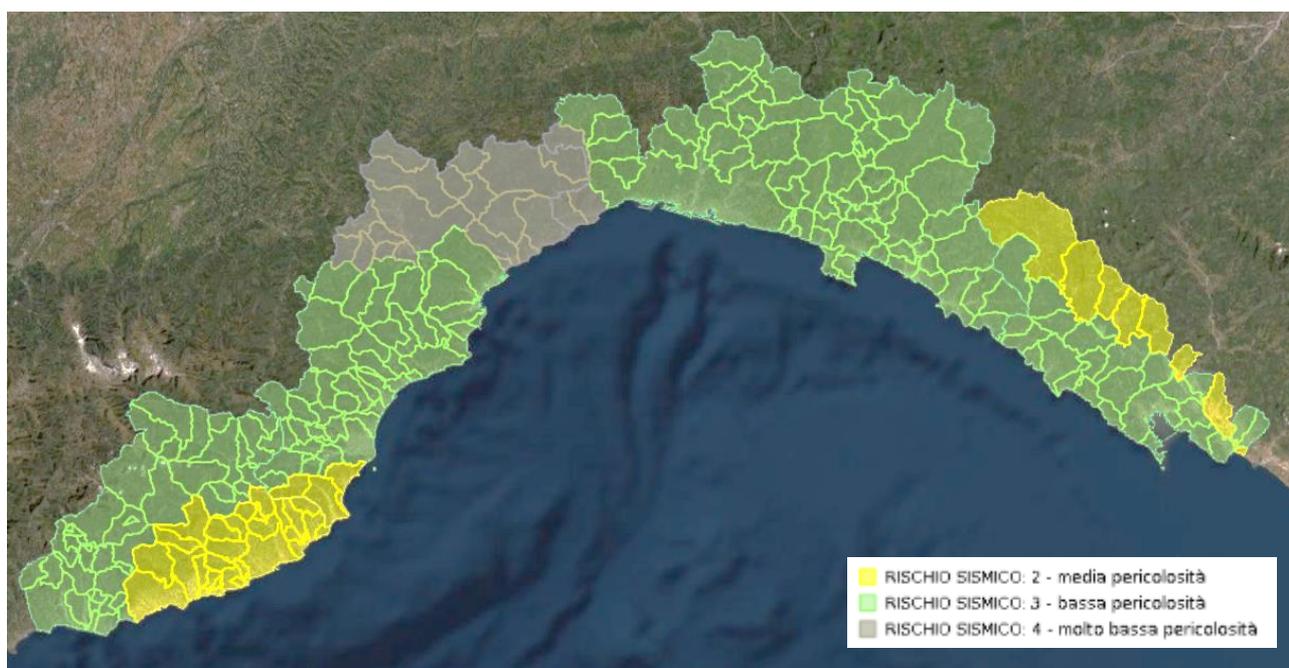


Figura 91 - Zone Sismiche - D.G.R. 962/2018 – Fonte: Geoportale Regione Liguria

Nella Regione Liguria le zone più importanti dal punto di vista sismico sono il ponente ligure e l'estremo levante, ove sono peraltro già avvenuti terremoti con magnitudo superiore a 5.5. Tali contesti sono quelli anche potenzialmente interessati da strutture appartenenti alla categoria della FAC (Faglie Attive e Capaci), in grado di raggiungere, in caso di attivazione, la superficie topografica, producendo una frattura/dislocazione del terreno, quali:

- Faglia Sorge Taggia;
- Faglia di Ventimiglia;
- Sistema di faglie della Valle del Magra;
- Faglia della Spezia;
- Faglia Aulla-La Spezia;
- Sistema di faglie di Rezzoaglio-Santo Stefano d'Aveto:

Tra i fenomeni sismo-indotti, quello della liquefazione dei terreni è riconosciuto dalla comunità scientifica ed ingegneristica come una tra le principali cause di danno e perdite a seguito di forti terremoti. Nei territori suscettibili a tale fenomeno, quindi, la liquefazione è una tra le più importanti pericolosità sismiche.

Con uno studio effettuato dal Laboratorio di Sismologia, DISTAV dell'Università di Genova ed il Dipartimento Ambiente della Regione Liguria, sono stati individuati i comuni caratterizzati da un valore modale della magnitudo massima attesa maggiore o uguale a 5 e da un valore di accelerazione massima attesa superiore a 0,1 g. Va considerato che i risultati ottenuti derivano da considerazioni esclusivamente sismologiche senza aver considerato in alcun modo le caratteristiche geotecniche locali (litostratigrafia, granulometria, profondità della falda e resistenza dei terreni sotto carico ciclico).

Per la prevenzione del rischio sismico il DL 39/2009 convertito nella L 77/2009 richiede la realizzazione di studi di microzonazione sismica, che da sviluppare secondo 3 livelli:

- Livello 1: carta di Microzonazione Omogenea in Prospettiva Sismica (MOPS), che è un'analisi di tipo qualitativo ove sono indagate le situazioni di amplificazione degli effetti locali di un terremoto. Sono stati svolti e sono in corso di svolgimento tali studi su 85 comuni dei 11 individuati dall'ordinanza 3907/2010, e con la DGR 461/2018 sono stati programmati gli studi su altri 20 comuni;
- Livello 2: carta di Microzonazione Sismica (MS), che è un'analisi quantitativa attraverso l'impiego di parametri per riconoscere la variazione del moto sismico in superficie con metodi semplificati (abachi). La Regione ha individuato 7 abachi in funzione della localizzazione costiera o nell'entroterra e del relativo contesto geologico-geografico.
- Livello 3: risposta sismica locale, ossia approfondimenti su aree soggette a fenomeni di instabilità cosismica (frane, liquefazione, Faglie Attive e Capaci (FAC) e cedimenti diffusi). A tale riguardo è in fase di elaborazione un documento guida per il recepimento delle "Linee Guida per la gestione del territorio in aree interessate da liquefazione-LQ" in applicazione dei disposti dell'art. 11 della L. 77/2009. Sono inoltre in corso analisi territoriali e bibliografiche per verificare la sussistenza di strutture appartenenti alle FAC

Per indirizzare la pianificazione comunale alla considerazione della componente sismica, con la DGR 471/2010 sono state approvate le "Linee guida regionali ai sensi dell'art. 1, comma 1, della l.r. 29/83 per l'approfondimento degli studi geologici-tecnici e sismici a corredo della strumentazione urbanistica comunale", integrate con la DGR 714/2011.

6.16 Acque superficiali e sotterranee

QUADRO SINTETICO	
<ul style="list-style-type: none"> Corpi idrici superficiali - Le criticità per lo stato chimico sono localizzate in corrispondenza di importanti realtà industriali o aree metropolitane: torrente Segno (area industriale di Vado Ligure), Bormida di Spigno (area industriale Ferrania), torrenti Chiaravagna e Polcevera (contesto urbano di Genova), Scrivia (area industriale di Busalla e Ronco Scrivia), torrente Gromolo (antica zona mineraria di Sestri Levante). I parametri che superano le soglie per il buono Stato Chimico sono idrocarburi, diclorometano e alcuni metalli pesanti. Corpi idrici sotterranei - Il 75% della risorsa idrica potabile è attinguta dalle acque sotterranee. La maggior parte di tale quantità transita nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali. Stato qualitativo: le pressioni puntuali e diffuse individuati dalla direttiva 2000/60/CE per le acque sono a scala generale riconducibili a scarichi urbani ed industriali, derivazioni, opere idrauliche sui corsi d'acqua, infrastrutture costiere. Sul territorio ligure sono stati individuati ed indagati 41 corpi idrici alluvionali significativi, che sono tutti intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	Stato
Principali piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Regionale	PTA - Piano regionale di tutela delle acque
Interregionale	Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Settentrionale - Regione Liguria
Regionale	Pianificazione di Bacino relativa ai bacini regionali
Principali fonti dei dati e approfondimenti	
Regione Liguria, Relazione sullo Stato dell'Ambiente (2021)	

APPROFONDIMENTI

Acque superficiali

I **bacini superficiali** presentano due tipi di caratteristiche:

- o tratti a monte, che attraversano solitamente zone poco urbanizzate, si presentano poco contaminati dal punto di vista chimico, fisico e microbiologico.
- o tratti di fondovalle, dove si fa più forte la presenza di insediamenti umani, si registra un maggior stato di alterazione biologica delle acque.

Nel rapporto sullo Stato dell'Ambiente sono riportati i seguenti dati:

- o stato chimico (buono/non buono): circa il 94% del totale dei corpi idrici fluviali raggiunge l'obiettivo di buono stato previsto dalla normativa ambientale mentre i restanti, pari a circa il 6% del totale, non raggiungono tale obiettivo;
- o stato ecologico (elevato/buono/sufficiente/scarso): circa il 79% del totale raggiungono l'obiettivo di almeno buono stato previsto dalla normativa ambientale mentre i restanti, pari a circa il 21% del totale, non raggiungono tale obiettivo.

Corpi idrici lacustri: tutti i corpi idrici lacustri considerati non presentano significativi segni di contaminazione, rientrando nella classe "buono" per tutti i profili considerati, tenuto anche conto che si trovano in un ambiente montano privo di grandi insediamenti e attività produttive ed anche le attività agricole e di allevamento sono di entità poco significativa.

Corpi idrici sotterranei: i superi normativi sono i seguenti:

- o pozzi - presenza di alcune criticità: dei corpi idrici sotterranei di tipo alluvionale circa il 41% risulta in stato qualitativo non buono per la presenza confermata di contaminanti e circa il 19% presenta criticità minori da tenere sotto osservazione.
- o sorgenti - sono confermate le criticità riferite, in particolare, ai composti organoclorurati ed ai metalli.



Figura 92 - Bacini idrografici e corpi idrici superficiali – Fonte: Geoportale Regione Liguria

La Regione Liguria con DGR 1256/2004, ha designato quale zona vulnerabile da nitrati di origine agricola, l'area nei comuni di Albenga e Ceriale (la ZVN è stata riconfermata con DGR 93 del 05/02/2013).

Stato qualitativo

Per quanto riguarda lo stato qualitativo generale occorre rilevare che le pressioni puntuali e diffuse individuati dalla direttiva 2000/60/CE per le acque sono a scala generale riconducibili a scarichi urbani ed industriali, derivazioni, opere idrauliche sui corsi d'acqua, infrastrutture costiere.

Le criticità dei **corpi idrici superficiali** riguardano i parametri che superano le soglie di "buono stato chimico" relativamente a idrocarburi, diclorometano e alcuni metalli pesanti; sono localizzate in corrispondenza di importanti realtà industriali o aree metropolitane:

- torrente Segno (area industriale di Vado Ligure),
- Bormida di Spigno (area industriale Ferrania),
- torrenti Chiaravagna e Polcevera (contesto urbano di Genova),
- Scrivia (area industriale di Busalla e Ronco Scrivia),
- torrente Gromolo (antica zona mineraria di Sestri Levante).

Il 75% della risorsa idrica potabile è attinta da **corpi idrici sotterranei** di cui la maggior parte transita nei depositi alluvionali presenti lungo i maggiori corsi d'acqua regionali.

Sono 41 i **corpi idrici alluvionali** significativi, tutti intrinsecamente vulnerabili e ampiamente sfruttati per l'approvvigionamento idropotabile. Le situazioni di maggiore pressione e criticità registrate riguardano la presenza di:

- composti organoalogenati in molti degli acquiferi monitorati (tra questi l'acquifero dello Scrivia, GE, si segnala per la varietà dei composti presenti)
- persistenza di nitrati nelle alluvioni dei fiumi Centa (SV) e Argentina (IM);
- cromo VI (settori di Genova e La Spezia);

- arsenico nella zona di Savona (bacino del Segno, SV);
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA) limitata ad acquiferi sottoposti ad una forte pressione di tipo industriale e insediativa (bacini del Polcevera, del Bisagno e dello Scrivia).

Sono presenti fenomeni di **intrusione salina negli acquiferi** del Segno -SV- e del fiume Magra -SP. Non sono più stati riscontrati fenomeni per quanto riguarda il Centa -SV-, con un miglioramento rispetto alla situazione precedente.

Per quanto riguarda i nitrati, di origine prevalentemente agricola, la DGR 1047/2016 ha:

- confermato la Zona Vulnerabile da Nitrati (ZVN) di Albenga Ceriale, nella quale non sono stati ad oggi registrati sufficienti miglioramenti della qualità delle acque sotterranee;
- individuato una nuova ZVN, nel comune di Arma di Taggia, nella piana alluvionale del torrente Argentina, ove le acque sotterranee presentano stabilmente concentrazioni superiori agli standard normativi;
- aggiornato il Programma di Azione, da applicare a tutte le zone vulnerabili liguri, che prevede azioni di regolamentazione delle attività agricole, monitoraggio e informazione.

Il territorio regionale è interessato dai piani di gestione distretti idrografici del fiume Po e dell'Appennino settentrionale di cui il PTA (DCR32/2009) rappresenta il dettaglio a scala regionale.

6.17 Aria e fattori climatici

QUADRO GENERALE

La Valutazione Annuale della **Qualità dell'Aria** (2018) evidenzia che:

- nell'agglomerato di Genova le sorgenti che emettono le maggiori quantità di NOX in atmosfera sono le attività marittime (62%), prioritariamente le navi in stazionamento, seguite dal trasporto su strada (26%). In relazione all'apporto delle emissioni di NOX totali comunali da traffico stradale, l'88% si stima che derivi dai veicoli diesel e il 45% derivi dalle percorrenze di mezzi pesanti (categoria che comprende merci e autobus). Le emissioni da traffico a Genova non derivano solamente da percorrenze locali su strade urbane, ma anche da percorrenze di attraversamento in ambito urbano, comprese quelle autostradali e un contributo significativo è dato anche dall'industria inclusa la produzione di energia (6% dell'emissione totale) e dal riscaldamento domestico e commerciale (5%);
- nell'agglomerato della Spezia, con riferimento ai superamenti emissione di NOX registrati, le sorgenti di aventi maggiore influenza sui livelli registrati sono il traffico su strada ed i porti (principalmente lo stazionamento delle navi in porto) a cui si aggiunge la centrale termoelettrica;
- l'ozono nelle aree urbane si forma e si trasforma con grande rapidità, con un comportamento molto diverso da quello osservato per gli altri inquinanti con concentrazioni per trasporto alle zone suburbane e rurali, dove il minore inquinamento rende la sostanza più stabile, raggiungendo valori più alti.

Il **Piano Regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria** individua i seguenti **comuni** come **più critici** e che per tale motivo devono adottare propri "programmi degli interventi": Genova, Savona, La Spezia, Albissola Marina, Varazze, Arenzano, Cogoleto, Chiavari, Rapallo, San Remo, Busalla e Cairo Montenotte.

DPSIR

Modello DPSIR	Stato
---------------	-------

Piani e programmi di riferimento

Livello	Piano/Programma
---------	-----------------

Regionale	Piano Aria (2006)
	PEAR - Piano Energetico Ambientale Regionale (2015)

Principali fonti dei dati e approfondimenti

- Relazione sullo Stato dell'Ambiente, ARPAL/Regione Liguria, 2022
- Valutazione annuale sulla qualità dell'aria, Regione Liguria, 2019
- Rapporto Ambientale del PTR, 2022
- Piano Regionale di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria, 2006

APPROFONDIMENTI

Zonizzazione della qualità dell'aria

La zonizzazione vigente (2014) della "valutazione della qualità dell'aria", riferita ad aree omogenee per le caratteristiche predominanti nel determinare i livelli degli inquinanti (emissive, climatiche, orografiche, geografiche, densità abitativa, ecc.) è aggiornata con i dati annuali provenienti dalle 39 stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio e riferiti ad alcuni gruppi di inquinanti, che per il 2018 rilevano:

- criticità per il biossido di azoto - NO₂, il benzo(a)pirene - B(a)P e l'ozono - O₃, mentre i valori normativi riferiti agli altri inquinanti risultano rispettati su tutto il territorio regionale;
- biossido di azoto: conferma del superamento del limite del valore medio annuale per il nell'agglomerato di Genova e del limite sulla media annuale nello Spezzino, in una postazione da traffico, nel comune della Spezia;
- benzo(a)pirene - B(a)P: determinata analiticamente sulla frazione inalabile delle polveri PM₁₀, il valore obiettivo è stato superato nel comune di Cairo Montenotte (zona industriale) nella postazione di Bragno, così come nel 2016 e 2017. Risulta invece, ampiamente rispettato in tutte le altre postazioni regionali.
- ozono - O₃: superamento del valore obiettivo per la protezione della salute in molte postazioni di misura sul territorio regionale e superamento del valore obiettivo per la protezione della vegetazione. Si segnala

altresi anche il superamento della soglia di attenzione nell'agglomerato di Genova e nel savonese postazione di Varaldo.

- PM10: entrambi i limiti stabiliti dalla normativa vigente (media annuale e giorni di superamento giornaliero) sono stati rispettati su tutto il territorio regionale. I trend riferiti alle medie annue di PM10 e PM2.5 evidenziano leggere variazioni legate alla variabilità meteorologica dei diversi anni.

Aree urbane

Visti i ripetuti superamenti dei limiti di qualità dell'aria e la procedura di infrazione n. 2015/2043 - attuazione della Direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente, sono state approvate le "Misure urgenti per la riduzione della concentrazione degli inquinanti nell'aria ambiente in Regione Liguria" (DGR n. 941/2018, riguardanti: la limitazione della circolazione dei veicoli a motore, le attività di cantiere, le attività portuali, i piani urbani per la mobilità sostenibile, il trasporto pubblico e l'utilizzo di mezzi di trasporto alternativi.

In particolare, con la DGR n. 941/2018, è stato richiesto ai comuni di Genova, la Spezia e Busalla l'aggiornamento o la predisposizione dei propri programmi di intervento.



Figura 93 – Programmi d'intervento in Liguria

Porti

Le strategie di pianificazione volte a contribuire a una riduzione delle emissioni di gas serra sono anche in relazione con quanto contenuto nel PEAR vigente (vedi scheda ENERGIA), in particolare per quanto concerne l'Accordo di Programma con il MATTM per la realizzazione di interventi di risanamento della qualità dell'aria, in attuazione del "Programma di finanziamenti per le esigenze di tutela ambientale connesse al miglioramento della qualità dell'aria e alla riduzione delle emissioni di materiale particolato in atmosfera nei centri urbani" di cui al DM 6016.10.2006.

Il modello (E2Port), commissionato dalla Regione Liguria ha analizzato la distribuzione delle emissioni originate dallo stazionamento delle navi in Porto (sorgenti mobili e fisse) e le potenzialità di riduzione con soluzioni su nave (motori e combustibili) ed a terra (allaccio alla rete elettrica).

La valutazione dei possibili interventi di riduzione riguarda:

- tecnologie e pratiche per il contenimento delle emissioni delle attività portuali a terra:
 - o manutenzione navi: necessità di definire un piano di utilizzo solventi in cooperazione con le aziende
 - o carico di benzina: si propone l'introduzione di impianti di captazione vapori dove non installati
 - o emissioni provocate dai mezzi di servizio: si propone l'utilizzo un carburante composto da una miscela di acqua e gasolio
- connessione alla rete elettrica di terra delle navi che stazionano in porto (cold ironing)

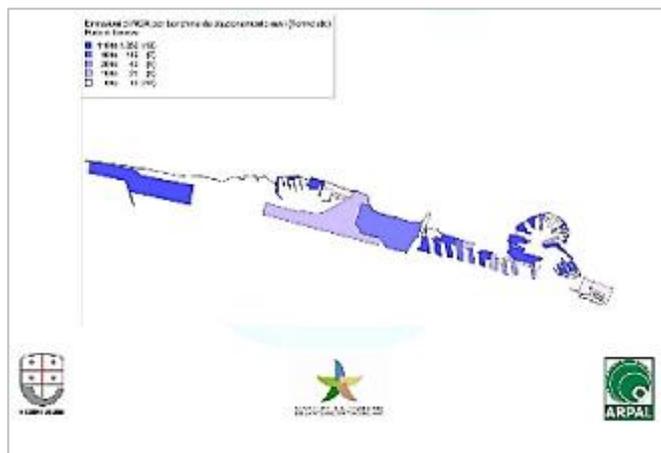


Figura 94 – Modello (E2Port) per la distribuzione delle emissioni originate dallo stazionamento delle navi in porto – Genova Fonte: Arpal

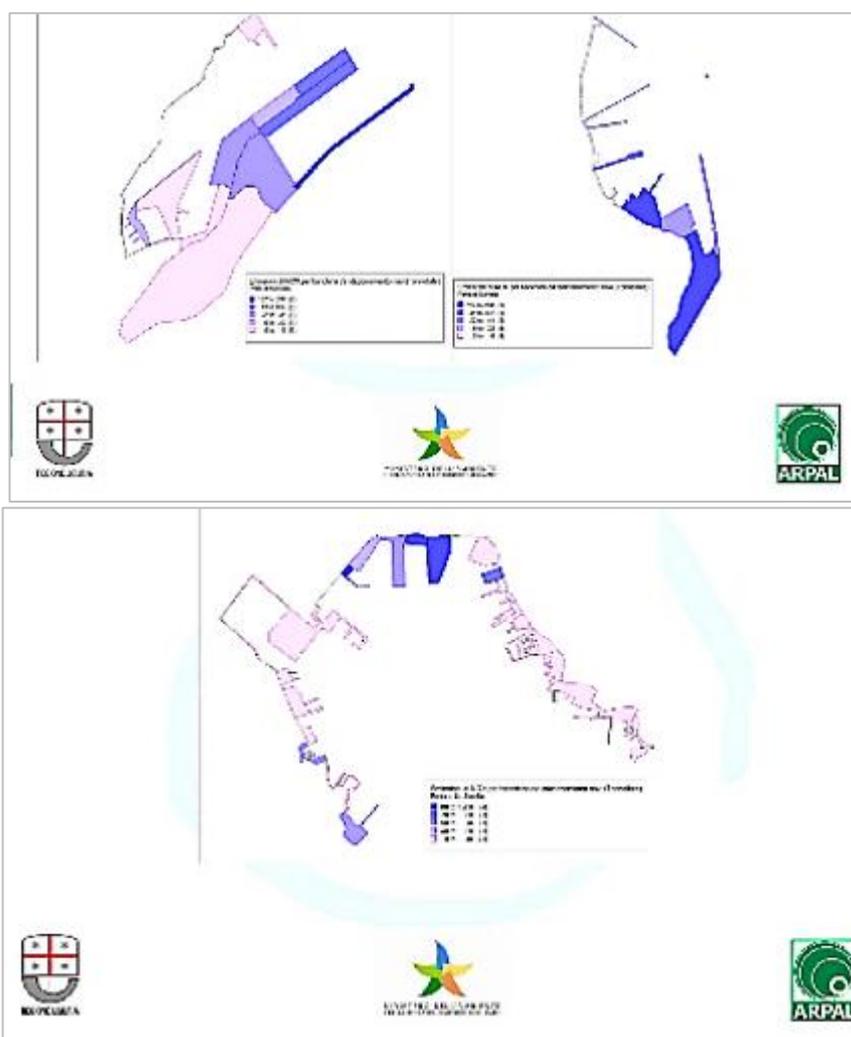


Figura 95 - Modello (E2Port) per la distribuzione delle emissioni originate dallo stazionamento delle navi in porto – Savona e Vado (sopra) e La spezia (sotto) – Fonte: Arpal

La recente riforma della normativa sulla portualità ha introdotto significative novità, sia nell'organizzazione amministrativa della gestione delle aree portuali che nei contenuti degli strumenti di pianificazione, programmazione e gestione dei porti. In particolare, rispondendo ad una esigenza sempre più sentita nelle città portuali di tutto il mondo, è stato introdotto un nuovo documento necessario per la programmazione energetica del territorio portuale.



Tale documento, detto DEASP (Documento di Pianificazione Energetica e Ambientale) è stato definito nei contenuti e nelle metodologie con l'emanazione di Linee Guida specifiche che consentono di sviluppare una valutazione attuale e prospettica del fabbisogno energetico del sistema portuale, fornendo gli strumenti per garantire nel tempo una concreta sostenibilità ambientale del sistema portuale, a parità di qualità dei servizi offerti, attraverso l'individuazione di soluzioni tecniche e organizzative innovative legate all'approvvigionamento e uso dell'energia qualunque sia la forma utilizzata (es, elettrica, combustibili, ecc.). Per mitigare l'impatto dei porti, sono pensabili diverse strategie: adeguare le infrastrutture e le tecnologie per velocizzare le manovre delle navi e delle operazioni di carico e scarico delle merci; aumentare il trasporto ferroviario in entrata e in uscita e, soprattutto, elettrificare le banchine permettendo così alle navi ancorate in porto di spegnere i generatori diesel.

È calcolato che, "portando l'elettricità" al Terminal Traghetto e al VTE di Voltri-Prà, la quantità di emissioni prodotte in porto potrebbe calare del 38% per i NOx e del 35% per i PM, con un abbattimento sul totale cittadino rispettivamente del 28% e 22%, un risultato che allontanerebbe la città dalle soglie-limite delle emissioni di determinati inquinanti.

6.18 Biodiversità

QUADRO SINTETICO	
<p>I principali fattori di perdita di biodiversità sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frammentazione, degrado e distruzione degli habitat, a causa del cambiamento nell'utilizzo del suolo, dell'edificazione, delle calamità e dell'inquinamento • Abbandono delle campagne, soprattutto nell'ambito montano e sub-montano con la progressiva chiusura delle aree aperte a favore delle formazioni arbustive ed arboree, la generale semplificazione degli agro-ecosistemi (per lo più in ambito collinare e di pianura) con l'eliminazione degli elementi tradizionali del paesaggio agrario (siepi, filari, pozze, fontanili), l'utilizzo diffuso di pesticidi, costituiscono forti criticità per la biodiversità associata a tali ambienti, che invece trova forte giovamento nelle modalità di una agricoltura di tipo estensivo basata su un approccio multifunzionale. • Inquinamento delle matrici terra, acqua ed aria comportante alterazioni degli ecosistemi che compromettono in maniera spesso irreversibile la funzionalità ecologica degli ambienti, con ripercussioni sia locali che a lunga distanza. • Introduzione di specie invasive con danni diretti provocati all'agricoltura, alle attività di pesca, alle infrastrutture ed alla salute umana oltreché alla conservazione della biodiversità delle specie autoctone e degli habitat naturali; • Effetti delle calamità naturali e dei cambiamenti climatici che riguardano sia gli ecosistemi nel loro complesso, sia le singole specie, attraverso alterazioni della distribuzione, composizione, struttura, funzione, cicli vitali, distribuzione (per es.: migrazione verso nord e quote più elevate), diversità genetica, ecc. • Realizzazione di particolari infrastrutture (ad es. Elettrodotti MT/AT, Impianti eolici, Impianti di illuminazione) in siti "sensibili" per determinate componenti della biodiversità e senza gli accorgimenti tecnici necessari a mitigarne gli effetti, costituisce una reale minaccia per la conservazione di determinate specie. 	
RA / DPSIR	
Modello DPSIR	STATO
Principali piani e programmi di riferimento	
Livello	Piano/Programma
Regionale	----
Sub-regionale (Aree protette)	Piani di gestione delle aree protette e delle aree appartenenti alla Rete "Natura 2000" Piani integrati dei Parchi
Principali fonti dei dati e approfondimenti	
<ul style="list-style-type: none"> - Osservatorio ligure della Biodiversità – Li.Bi.Oss. - Geoportale Regione Liguria 	

APPROFONDIMENTI

Rete Natura 2000

La Rete Natura 2000 in Liguria è composta da:

- 7 ZPS (Zone di Protezione Speciale) soggette alle Misure di Conservazione di cui al Regolamento n° 5/2008
 - Attuazione DIRETTIVA UCCELLI 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici
- 126 ZSC (Zone Speciali di Conservazione) di cui 26 marine, soggette alle Misure Speciali di Conservazione
 - Attuazione DIRETTIVA HABITAT (dir. 92/43/CEE) relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche tenendo conto delle esigenze scientifiche, economiche, sociali, culturali:
 - regione biogeografica alpina (14 siti) - DGR n° 1459/2015,
 - regione biogeografica continentale (11 siti) - DGR n° 1159/2016
 - regione biogeografica mediterranea (101 siti) - DGR n° 537/2017).

Sistema delle aree protette

Il sistema complessivo delle aree protette in Liguria è composto da:

- 1 parco nazionale (Cinque Terre),
- 9 parchi naturali regionali, di cui 6 più estesi gestiti da Enti parco (Alpi Liguri, Antola, Aveto, Beigua, Montemarcello-Magra, Portofino),
- 3 parchi gestiti dai singoli comuni interessati (Bric Tana, Piana Crixia, Portovenere),
- 4 riserve naturali regionali (Adelasia, Bergeggi, Gallinara, Rio Torsero),
- giardino botanico regionale (Hanbury) e un giardino botanico provinciale (Pratorondanino),
- sistema di aree protette provinciali savonesi,
- area protetta di interesse locale (Parco delle Mura).
- 3 aree marine protette statali (Bergeggi, Cinque Terre e Portofino), 1 in corso di istituzione (Gallinara) e dalle aree di tutela marina di due aree protette regionali (Giardini Botanici Hanbury e Portovenere), oltre che il Santuario internazionale dei cetacei del Mar Ligure.

- I Parchi delle Alpi Liguri, dell'Antola, dell'Aveto, del Beigua, di Portofino, di Montemarcello Magra Vara e di Portovenere sono dotati del loro Piano.

- Il Consiglio regionale, nella seduta del 21 maggio 2019, ha approvato l'aggiornamento dei Piani dei Parchi di Alpi Liguri, Antola, Aveto e Beigua. Si tratta di piani integrati poiché contengono, al loro interno, anche i piani di gestione dei Siti della Rete Natura 2000, di cui alla Direttiva Habitat 92/43/CEE (ex SIC, oggi Zone Speciali di Conservazione ZSC) con riferimento al relativo Parco. Tale inclusione, pur nelle differenze fra i due strumenti, consente una visione unitaria e di larga scala delle problematiche legate alla tutela e alla valorizzazione del patrimonio rappresentato dalla biodiversità del nostro territorio regionale.

- I Piani di Portofino, Montemarcello Magra Vara e Portovenere, risalenti agli anni 2001-2007, sono da aggiornare. Il Parco di Piana Crixia è tenuto a dotarsi di Piano a seguito delle disposizioni contenute nella recente modifica alla l.r. 12/1995, disposta dalla l.r. 3/2019.

Elementi di criticità

I principali fattori di perdita di biodiversità sono:

- Frammentazione, degrado e distruzione degli habitat, a causa del cambiamento nell'utilizzo del suolo, dell'edificazione, delle calamità e dell'inquinamento
- Abbandono delle campagne, soprattutto nell'ambito montano e sub-montano con la progressiva chiusura delle aree aperte a favore delle formazioni arbustive ed arboree, la generale semplificazione degli agro-ecosistemi (per lo più in ambito collinare e di pianura) con l'eliminazione degli elementi tradizionali del paesaggio agrario (siepi, filari, pozze, fontanili), l'utilizzo diffuso di pesticidi, costituiscono forti criticità per la biodiversità associata a tali ambienti, che invece trova forte giovamento nelle modalità di una agricoltura di tipo estensivo basata su un approccio multifunzionale.
- Inquinamento delle matrici terra, acqua ed aria comportante alterazioni degli ecosistemi che compromettono in maniera spesso irreversibile la funzionalità ecologica degli ambienti, con ripercussioni sia locali che a lunga distanza.
- Introduzione di specie invasive con danni diretti provocati all'agricoltura, alle attività di pesca, alle infrastrutture ed alla salute umana oltreché alla conservazione della biodiversità delle specie autoctone e degli habitat naturali;
- Effetti delle calamità naturali e dei cambiamenti climatici che riguardano sia gli ecosistemi nel loro complesso, sia le singole specie, attraverso alterazioni della distribuzione, composizione, struttura, funzione, cicli vitali, distribuzione (per es.: migrazione verso nord e quote più elevate), diversità genetica, ecc.
- Realizzazione di particolari infrastrutture (ad es. Elettrodotti MT/AT, Impianti eolici, Impianti di illuminazione) in siti "sensibili" per determinate componenti della biodiversità e senza gli accorgimenti tecnici necessari a mitigarne gli effetti, costituisce una reale minaccia per la conservazione di determinate specie.

Azioni normative

Le principali azioni normative per la tutela della biodiversità sono di seguito così sintetizzabili:

- Con la l.r. n. 28 del 10 luglio 2009 "Disposizioni per la tutela e valorizzazione della biodiversità" (pubblicata sul BURL n.13 del 15 luglio 2009) sono forniti gli strumenti per l'attuazione delle specifiche direttive europee.
- Con la DGR n. 30 del 18 gennaio 2013 "Approvazione criteri e indirizzi procedurali per la valutazione di incidenza di piani, progetti ed interventi", il cui allegato A riporta i contenuti minimi dello studio di incidenza, che sostituisce la precedente deliberazione n.328 del 7 aprile 2006
- Con la l.r. n.28/2009, è stato costituito l'Osservatorio regionale per la biodiversità (Li.Bi.Oss.), la cui gestione è in capo ad ARPAL, con il compito di acquisire ed organizzare i dati inerenti il monitoraggio dello stato di conservazione degli habitat e delle specie di interesse comunitario, nazionale e regionale.
- Con deliberazione n. 1793/2009 la Regione ha istituito la Rete Ecologica Regionale costituita dall'insieme dei siti della Rete Natura 2000, dalle aree protette e dalle aree di collegamento ecologico funzionali che risultino di particolare importanza per la conservazione, migrazione, distribuzione geografica e scambio genetico di specie selvatiche.



Figura 96 - S.I.C. Terrestri e Marini - DGR n. 705/2012 e DGR n.613/2012 con Z.S.C. - DM MATTM 24/06/2015 – Fonte: Geoportale Regione Liguria

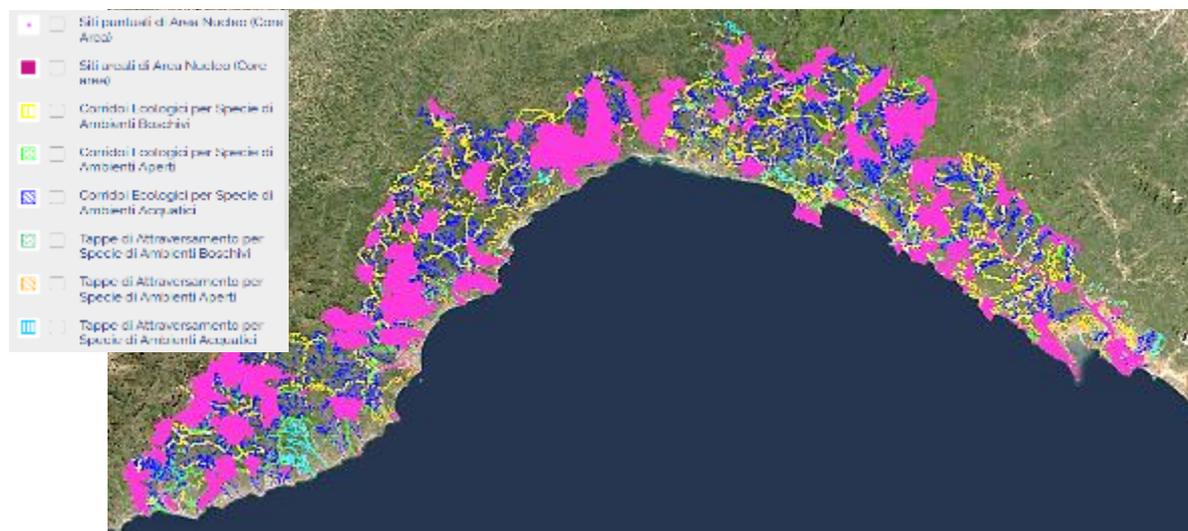


Figura 97 – Rete Ecologica Regionale – Fonte: Geoportale Regione Liguria

6.19 Paesaggio¹⁷

QUADRO SINTETICO

- Nello schema orografico caratterizzante il territorio regionale, la conformazione ad arco della linea di costa corrisponde ad una curva più o meno parallela di monti le cui creste rappresentano lo che separa il versante tirrenico da quello padano. Questo principale asse orografico presenta la minima distanza dal mare in corrispondenza del Golfo di Genova, cioè nella parte centrale dell'arco, e la massima ai suoi estremi, nell'Imperiese e nello Spezzino, articolandosi poi in assi vallivi minori disposti in generale con orientamento perpendicolare al mare, tra Ventimiglia e Sampierdarena ed invece progressivamente sempre più paralleli all'andamento della costa, spostandosi da Genova verso la foce del Magra alla Spezia.
- La diversità tra le due riviere (di Ponente e di Levante) nello schema orografico ha agito nel tempo in maniera determinante nella formazione delle matrici insediative e delle attività rurali, producendo differenze sostanziali nella composizione dei corrispondenti paesaggi.
- Nei diversi tipi di ambiente, in senso geografico e morfologico, i caratteri insediativi e di uso del suolo hanno assunto specifiche connotazioni, che contraddistinguono l'**ambito alpino**, caratterizzato da un prevalente utilizzo zootecnico e forestale del territorio, l'**ambito appenninico**, che interessa prevalentemente quote più basse e in cui sono talora presenti, accanto alla forestazione ed alla zootecnia, colture estensive e gli **ambiti costieri** dove, alla coltura dell'olivo e della vite, si sono affiancate colture intensive sempre più specializzate e tra le più all'avanguardia in campo nazionale. In questi tre ambiti sussistono peraltro ancora zone più o meno estese che mantengono un rilevante interesse naturalistico-ambientale e per le quali sono state adottate misure di salvaguardia e valorizzazione attraverso l'istituzione di aree protette regionali:
 - territori costieri delle Cinque Terre, del Mesco, del Promontorio di Portofino o del Finalese, lembi residui rappresentativi dell'habitat mediterraneo e delle colture ivi insediate;
 - territori appenninici (Aveto, Monte Antola, Monte Beigua, Bormida) che sono caratterizzati dalla presenza di una fauna varia tipica di ambienti naturali, meritevoli di iniziative di tutela, riqualificazione e valorizzazione, anche al fine di creare occasioni di sviluppo in zone particolarmente svantaggiate;
 - territori alpini, posti nella parte più occidentale della regione, di estremo interesse ambientale per la loro ubicazione geografica, la geologia che li caratterizza, le specie endemiche di flora e la fauna in essi ospitate, le testimonianze dell'attività umana e dell'uso del suolo nelle età storiche.
- Un problema rilevante risulta l'erosione del suolo, dovuta sia al ruscellamento incontrollato delle acque superficiali ed alla diversa natura del "substrato geologico", su cui tale ruscellamento agisce, sia all'azione morfodinamica dei corpi idrici regionali, controllati marcatamente dal loro regime idrologico caratteristico. Il fenomeno erosivo ha determinato effetti vistosi nei terreni facilmente erodibili e dall'erodibilità dei suoli dipende anche la frequenza delle frane che spesso accentuano l'acclività dei versanti, specie dove si è rallentata o è scomparsa l'opera regolatrice dell'uomo nel suo secolare lavoro di terrazzamento (la modellazione in terrazzamenti tipici del paesaggio antropizzato della Liguria) o dove il disboscamento e gli incendi hanno distrutto il manto protettivo delle formazioni boschive.
- Le frane sono frequenti e numerose in tutto l'Appennino orientale. Il fenomeno erosivo merita dunque una particolare attenzione, soprattutto in relazione alla distribuzione delle piogge, che essendo talvolta intense, hanno una notevole azione dilavante ed erosiva che si manifesta attraverso le piene rovinose dei torrenti e dei fiumi. Altro aspetto legato alla conformazione del territorio ligure è quello dipendente dal fenomeno carsico. Dove prevalgono masse calcaree compatte si hanno con frequenza fenomeni di circolazione sotterranee delle acque, le quali hanno colmato cavità e fondi vallivi con "terre rosse", formando suoli fertili che possono avvantaggiarsi anche della disponibilità di acque sotterranee.
- A livello paesaggistico è quindi possibile evidenziare alcune problematiche che caratterizzano l'attuale paesaggio ligure quali:
 - cattiva qualità e confusione nei paesaggi di recente formazione con particolare riguardo all'assetto urbanistico ed infrastrutturale;
 - degrado e abbandono del territorio;
 - incendi;
 - depauperamento della flora e della fauna;
 - sovra sfruttamento delle risorse naturali;
 - dissesto geologico.
- Il Report sul Consumo di Suolo ed. 2019 del SNPA evidenzia peraltro che nella fascia costiera la percentuale maggiore di suolo consumato si ha nella prima fascia di 300 m, registra valori massimi proprio in Liguria (48,2%), che costituisce quindi la situazione territoriale di massima pressione insediativa.

RA / DPSIR

Modello DPSIR	Stato
---------------	-------

Piani e programmi di riferimento

Livello	Piano/Programma
Regionale	Piano Territoriale Regionale (PTR), in formazione, orienta lo sviluppo del territorio ligure in ambito paesaggistico-ambientale.
	Piano Territoriale Coordinamento Paesistico (PTCP), è uno strumento previsto dalla L n. 431/1985 preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.

¹⁷ "Sono beni paesaggistici le cose e le aree costituenti espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici del territorio, e gli altri beni individuati dalla legge o in base alla legge, per il loro notevole interesse pubblico" (D. Lgs. 42/2004 Codice dei beni culturali e del paesaggio).

Principali fonti dei dati e approfondimenti

Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (PTCP)
Piano Territoriale Regionale (PTR)
Piano Paesaggistico Regionale (PPR) in corso di elaborazione

APPROFONDIMENTI

ASPETTI MORFOLOGICI

La Liguria è compresa a nord tra le Alpi Liguri e l'Appennino Ligure con una **catena interrotta** che costituisce una vera e propria dorsale che si presenta continua nel suo sviluppo (orientato secondo due assi, SW/NE e NW/S, che si incontrano alcuni chilometri ad ovest del centro di Genova), ma discontinua nella sua morfologia.

In alcuni tratti la dorsale alpino/appenninica si presenta estremamente compatta ed elevata allineando gruppi montuosi molto elevati (alle spalle di Ventimiglia, una serie di massicci, che dopo la seconda guerra mondiale sono diventati amministrativamente francesi, si innalza fino a quote altimetriche di 2700–3000 m). In altri tratti (ad esempio nell'entroterra di Savona e di Genova) la barriera montuosa è poco elevata e profondamente incisa da brevi valli trasversali e da valichi che non arrivano ai 500 m di altitudine sul livello del mare (Colle di Cadibona, Passo dei Giovi, Crocetta d'Orero).

La maggior parte del territorio regionale ligure è compreso nel **bacino ligure-tirrenico** (detto anche ligure marittimo) e solo circa un terzo fa parte del **bacino padano**. Complessivamente si tratta di circa 1580 Km quadrati.

La tavola sotto riportata individua i bacini idrografici in cui si articola il territorio:

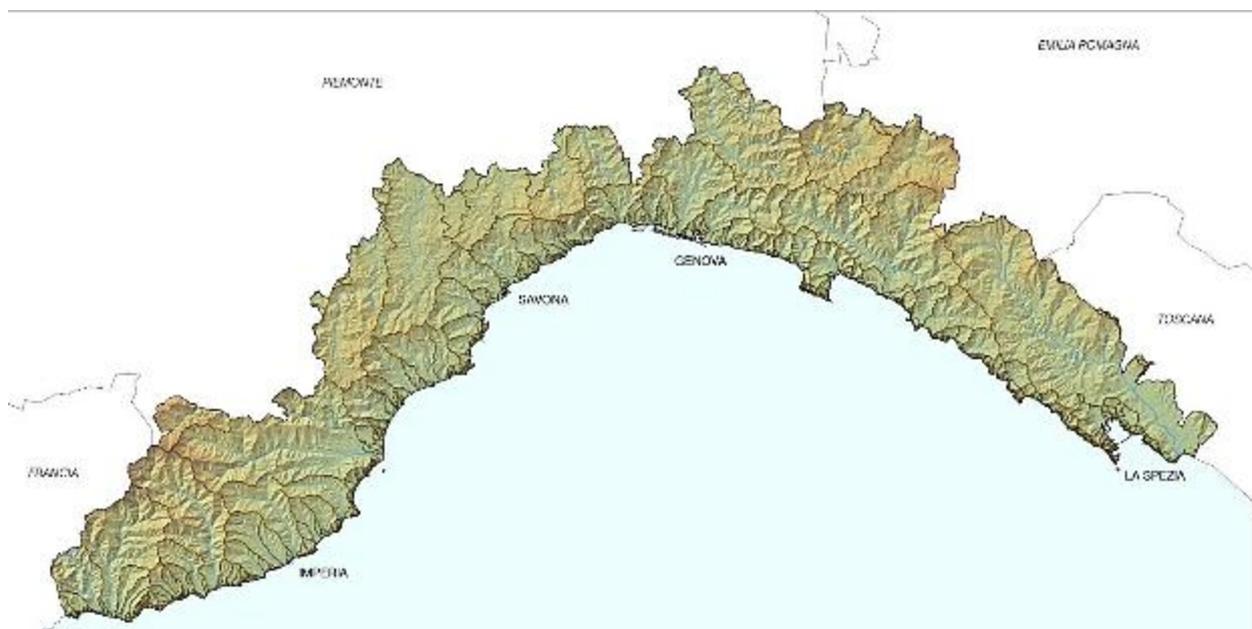


Figura 98 - Sistema dei bacini idrografici – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

Un primo dato che emerge, è il **carattere fortemente acclive** della regione, con presenza di aree con pendenza inferiore al 10% che supera di poco l'11% della complessiva superficie territoriale e con una percentuale addirittura inferiore di aree che si trovano a quota inferiore a 100 m slm.

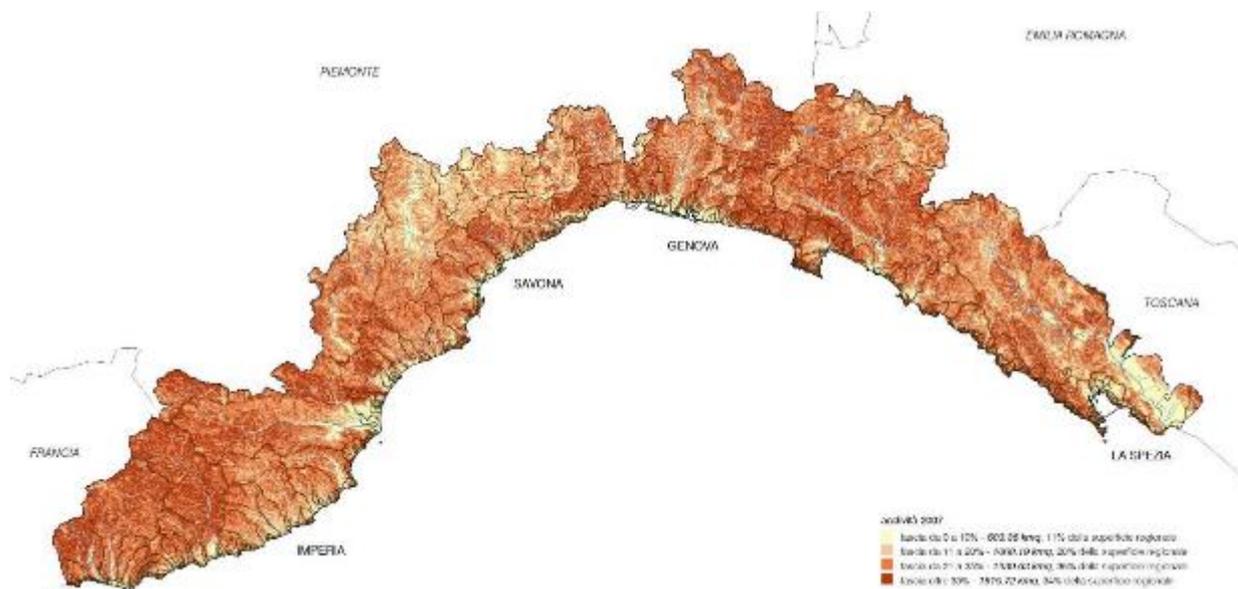


Figura 99 - Acclività del territorio regionale – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPR) in corso di elaborazione

Per quanto riguarda la caratterizzazione del territorio in relazione alle **fasce altimetriche** emerge la necessità di scorporare le analisi a livello provinciale.

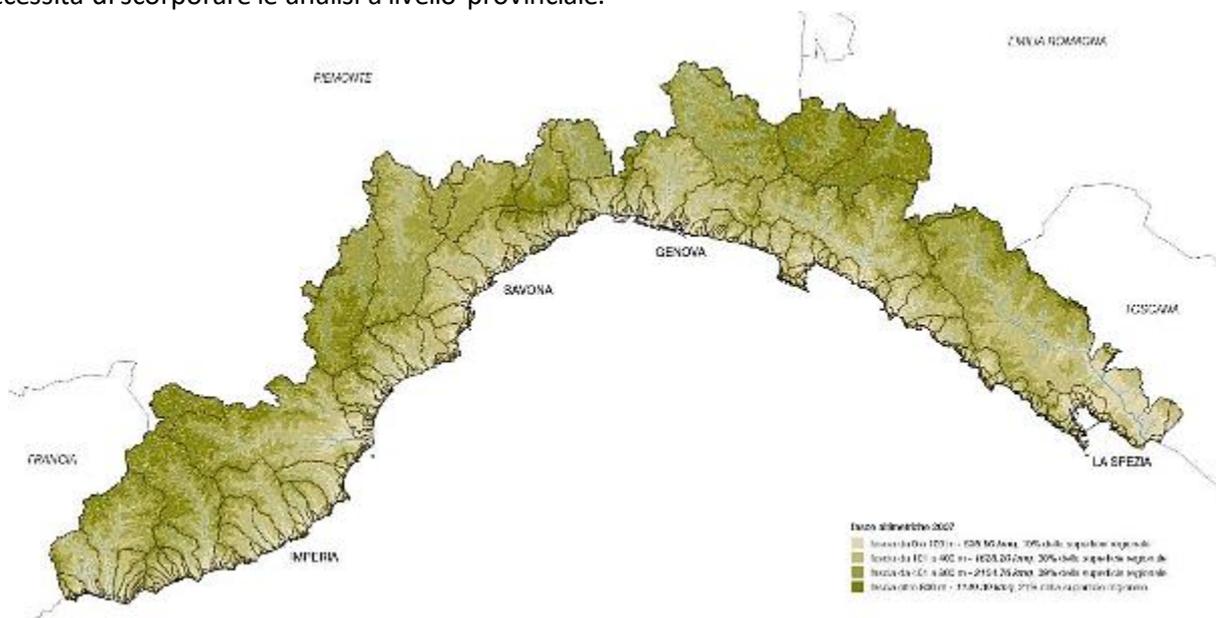


Figura 100 - Altimetria del territorio regionale – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

In questa chiave, se si analizza l'uso del suolo, ed in particolare le aree urbanizzate (classe 1) si ottengono i seguenti risultati:

Provincia di	Classe 1	% rispetto a tot classe 1 in provincia di	Estensione della fascia 0-100	Percentuale della fascia 0-100 occupata da classe 1
Imperia				
Fascia 0-100	32,81 kmq	48,2%	89,62 kmq	36,61 %
Fascia 100-400	11,76 kmq	24,39%	320,93 kmq	3,67 %
Savona				
Fascia 0-100	47,71 kmq	55,16 %	147,7 kmq	32,3 %
Fascia 100-400	24,45 kmq	28,26 %	482,39 kmq	5,07
Genova				
Fascia 0-100	79,98 kmq	58,25%	146 kmq	53,82 %
Fascia 100-400	38,42 kmq	28,34 %	487,154 kmq	7,89 %
Spezia				
Fascia 0-100	55,14 Kmq	77,6%	152,81 kmq	36,08
Fascia 100-400				
LIGURIA				
Fascia 0-100	214 kmq	62,88%	536,89 kmq	39,98 %
Fascia 100-400	87,33 kmq	25,8%	1628,2 kmq	5,36%

Tabella 67 - Uso del suolo in Liguria – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

COPERTURA VEGETALE

Per quanto riguarda la copertura vegetale emerge una netta prevalenza della componente boscata sulle aree agricole.

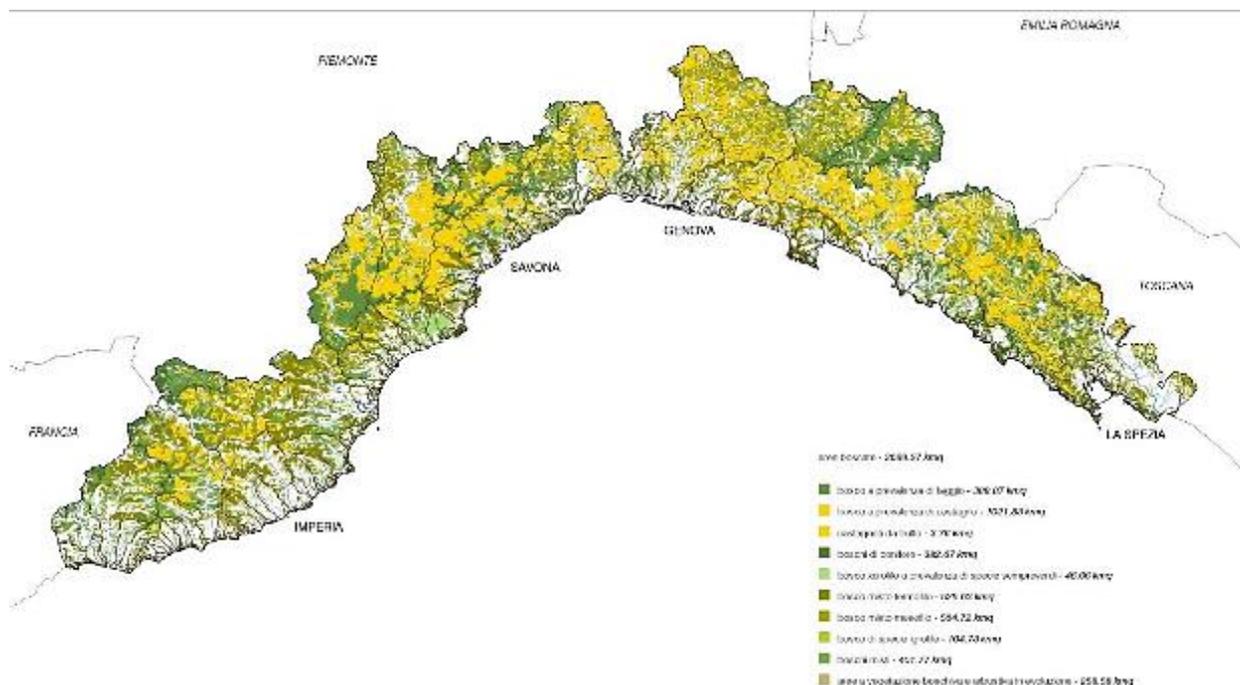


Figura 101 - Aree boscate del territorio regionale – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

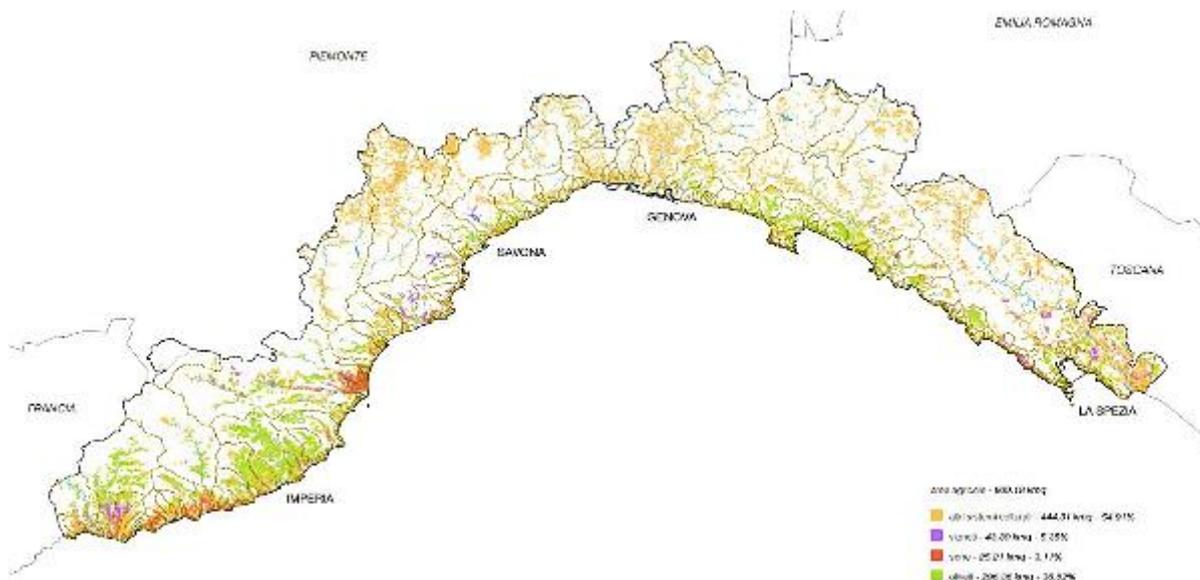


Figura 102 - Aree agricole del territorio regionale – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

TRASFORMAZIONI INSEDIATIVE DI LUNGO PERIODO

Il Piano Paesaggistico Regionale della Liguria (PPRL), in corso di elaborazione, prevede una ampia trattazione sull'evoluzione della struttura insediativa in Liguria, a partire dal sistema territoriale strutturato in nuclei storici prevalentemente attestati a mezza costa e con una distribuzione abbastanza uniforme su tutto il territorio regionale, all'insediamento attuale fortemente sbilanciato sulla costa e su alcuni fondovalle interni collocati lungo le principali direttrici infrastrutturali. La serie cartografica del PPRL riporta:

- l'articolazione degli insediamenti preromani (come ricostruibile attraverso le indicazioni dei ME e SME del PTCP);
- l'articolazione dell'insediamento di epoca romana (come ricostruibile attraverso le indicazioni dei ME e SME del PTCP);
- la ricognizione dei centri e nuclei storici della Liguria (su questo tema di anticipa che è stato realizzato una ricognizione dei centri e nuclei storici della Liguria in corso di collaudo, che sarà a breve inserita nel Sistema Informativo della Regione Liguria);
- l'insediamento attuale.

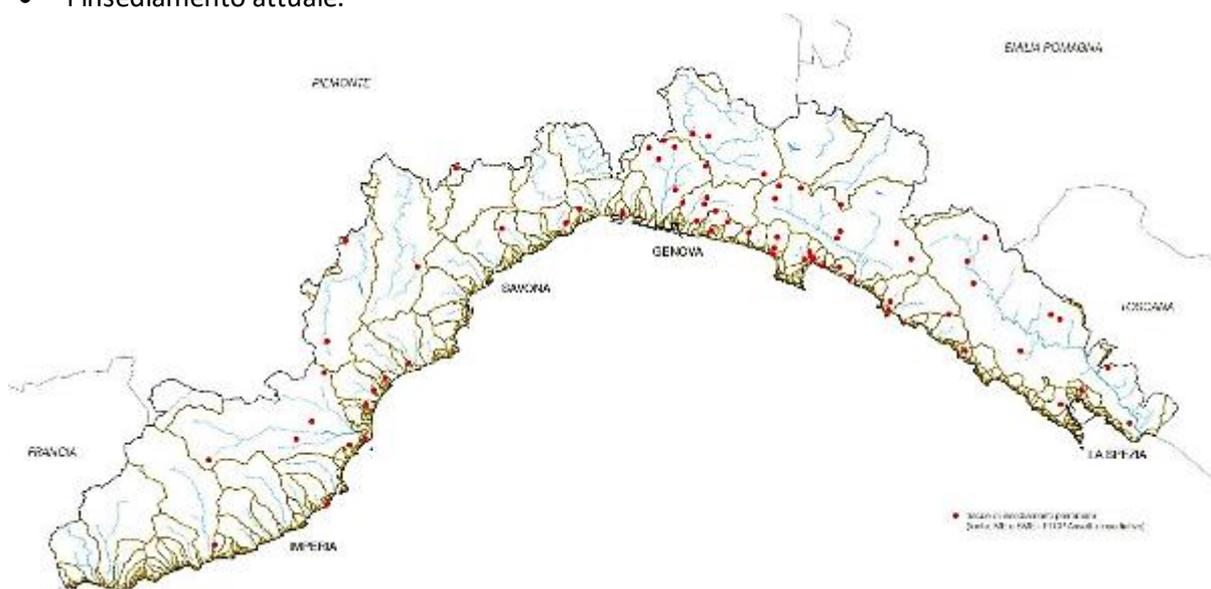


Figura 103 - Tracce di insediamenti preromani – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

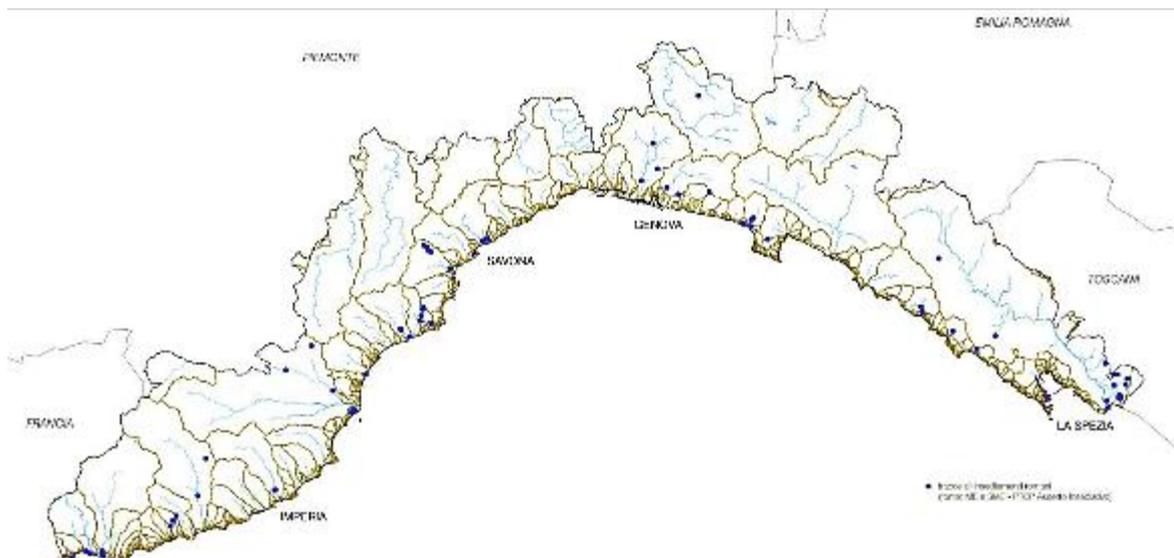


Figura 104 - Tracce di insediamenti romani – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione



Figura 105 - Centri e nuclei storici della Liguria – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione



Figura 106 - Insediamenti attuali – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

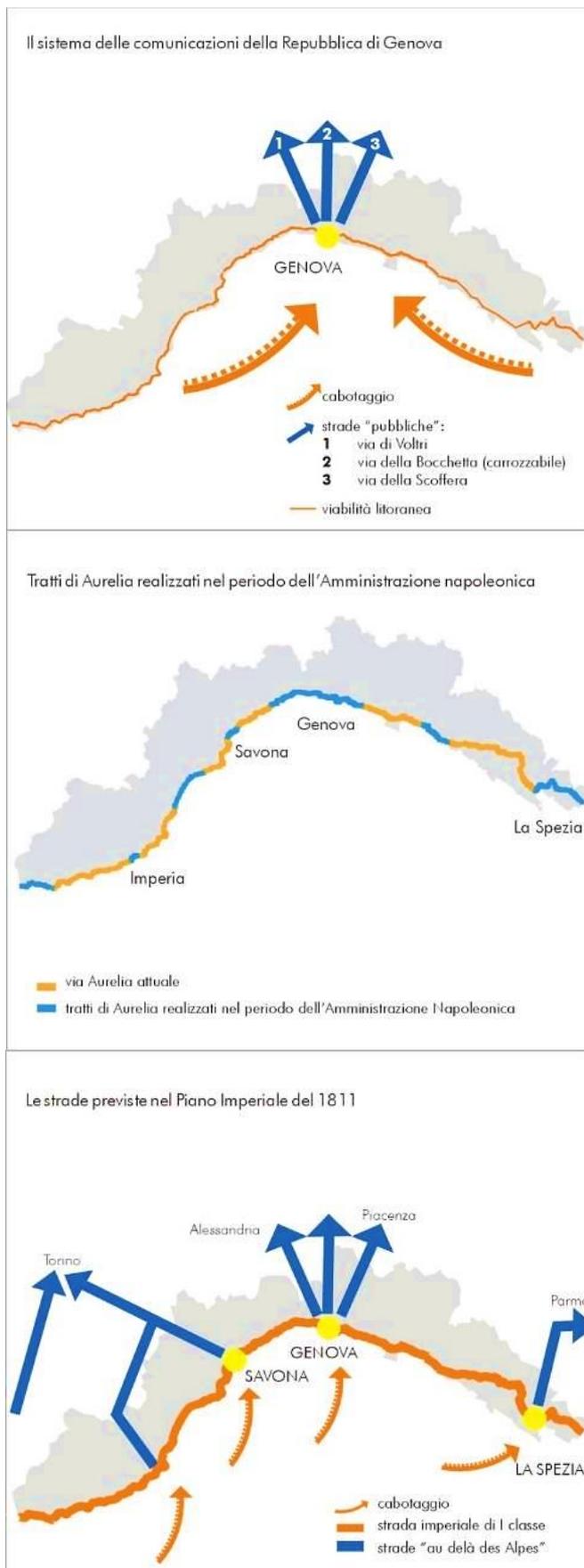


Figura 107 - Evoluzione storica del modello di trasporto – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

L'evoluzione dell'edificato necessita di essere messa in relazione con l'evoluzione del sistema delle comunicazioni. Si passa da un modello in cui le merci si muovono lungo costa, convergono via mare su Genova, e sono inoltrate verso l'entroterra (o ne provengono) attraverso il sistema delle mulattiere, modello che trova naturalmente il suo centro in Genova che viene replicato, nei diversi porti minori della regione.

In tale modello si forma il sistema della strada costiera e delle principali vie di valico (modello inaugurato dal Piano Imperiale del 1811 e sostanzialmente replicato con le strade statali AASS e poi ANAS e con la realizzazione delle Autostrade).

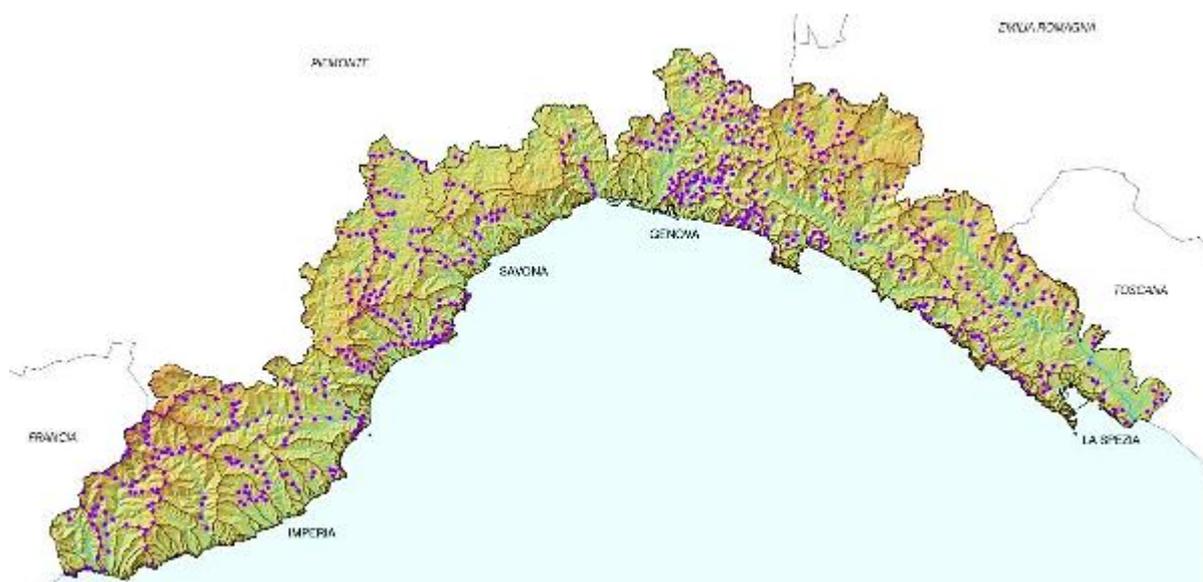


Figura 108 - Percorsi storici – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

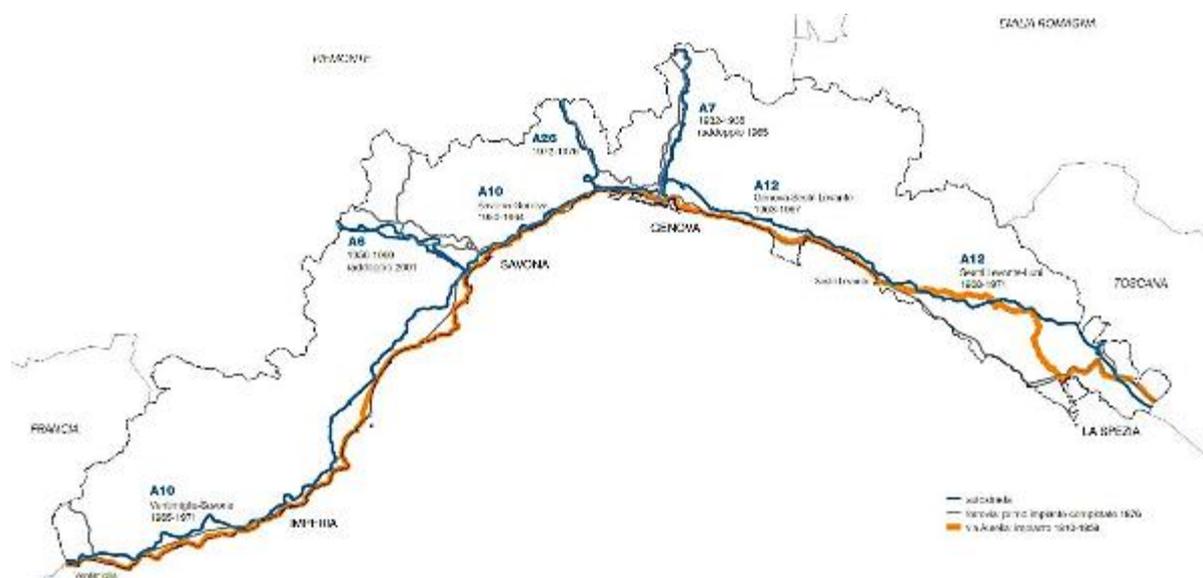


Figura 109 - Autostrada, ferrovia e Aurelia (impianto (1810-58) – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

EROSIONE DELLO SPAZIO RURALE

L'**erosione dello spazio rurale** è un fenomeno che ha caratterizzato a livello nazionale in modo diffuso molte aree periurbane che sono state fatte oggetto di espansione edilizia; tuttavia, in molte ricerche sul "consumo di suolo" non viene restituita appieno la caratterizzazione dell'occupazione e dell'impermeabilizzazione del territorio agricolo.

Accanto ad interventi non strettamente edificatori quanto di artificializzazione del suolo (parcheggi, viabilità, aree di stoccaggio e movimentazione merci, sistemazioni d'area) si assiste ad un fenomeno che interessa soprattutto le aree interne.

Il "Rapporto sullo stato delle politiche per il paesaggio", fa emergere il fenomeno della perdita di terreno agricolo connesso allo **spopolamento delle campagne ed alla dismissione delle pratiche colturali** con conseguente rinaturalizzazione spontanea per assenza di regimazione della copertura boschiva.

Il Rapporto evidenzia gli aspetti critici connessi non soltanto *alla dismissione di colture o pratiche agricole tradizionali, cui si riconosce un intrinseco valore storico-culturale*, ma soprattutto a conseguenze negative quali *cessazione di un presidio attivo dell'agricoltura ... soprattutto nelle zone collinari e montane ... dissesto idrogeologico, ... qualità dei processi di rinaturalizzazione, il cui esito non può essere aprioristicamente valutato in termini positivi dal punto di vista ambientale*.

Parallelamente è stato indagato l'altro fenomeno paesaggisticamente rilevante, la **crescita del bosco**, trasformazione operata dalla natura, per usare le parole della definizione di paesaggio proposta dal Codice del Paesaggio e dalla Convenzione Europea del Paesaggio. Si tratta del processo di trasformazione del paesaggio (comportando perdita di paesaggio agricolo tradizionale) maggiormente significativo per la nostra regione, avendo interessato nei soli ultimi 30 anni circa 700 kmq su una superficie di circa 5400.

Per dare un'idea della dimensione del fenomeno e della specificità del caso Liguria può essere utile riportare i dati tratti dall'Atlante Nazionale del Territorio Rurale – III edizione. L'Atlante registra che nel passaggio dal primo censimento agricolo del Paese, nel 1961 secondo il quale le aziende agricole "governavano" una superficie totale di 26,5 milioni di ettari, al più recente censimento del 2010 nel quale la stessa superficie aziendale totale (SAT) si è ridotta a 17 milioni di ettari¹, si è registrata una variazione che sfiora i 100mila kmq (un terzo della estensione totale del Paese!).

La crisi del paesaggio rurale riconducibile alla sua **erosione per abbandono** è quindi particolarmente evidente in Liguria, che risulta, nel periodo tra il 2001 e il 2011, la regione più compromessa, ove suolo agricolo risulta interessato per quasi il 90% da fenomeni di erosione.

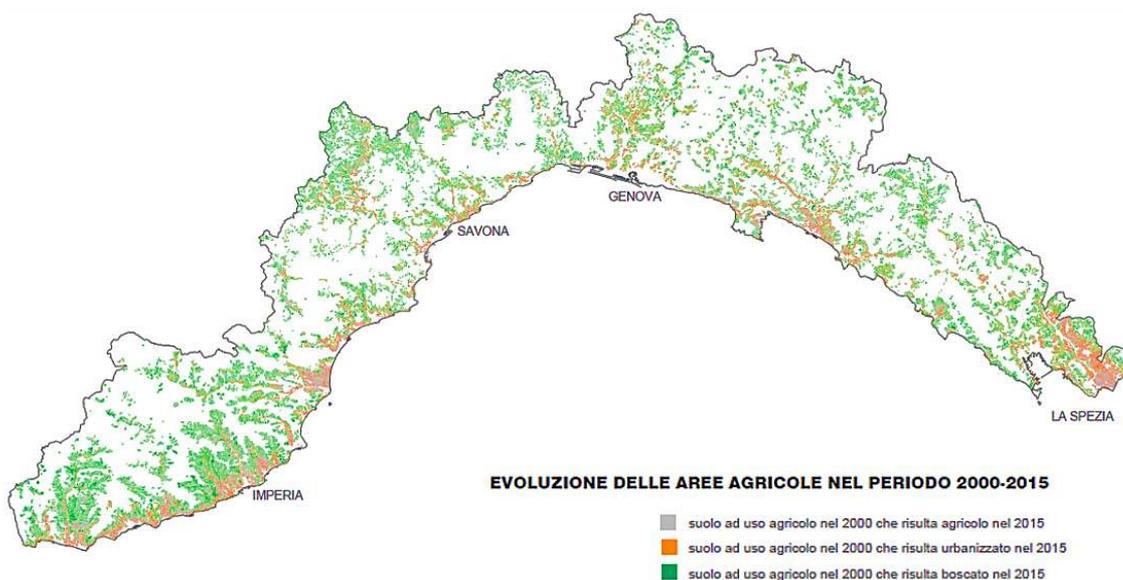


Figura 110 - Riduzione aree agricole 2000-15 – Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

Emergono due dati significativi:

- la Liguria è, tra le regioni italiane, quella con la **minor incidenza di aree agricole (SAU)**, sia misurata in rapporto alla superficie territoriale che al numero di abitanti
- l'incidenza del decremento rilevato anche dai **censimenti più recenti**

AREE AGRICOLE DI IMPIANTO STORICO E TERRAZZAMENTI

Una peculiarità del territorio agricolo in Liguria¹⁸, in particolare per le aree agricole di impianto storico, è la configurazione delle coltivazioni di versante in **fasce** per uno sviluppo di circa 40 mila chilometri di **muri a secco** tanto da rappresentare regione con la maggiore incidenza di aree terrazzate sul totale (quasi l'8%).

La tavola sotto proposta riporta la prima individuazione e dei terrazzamenti come realizzata nel 2015 dal Progetto ALPTER nell'ambito del Programma Interreg IIIB Spazio Alpino.

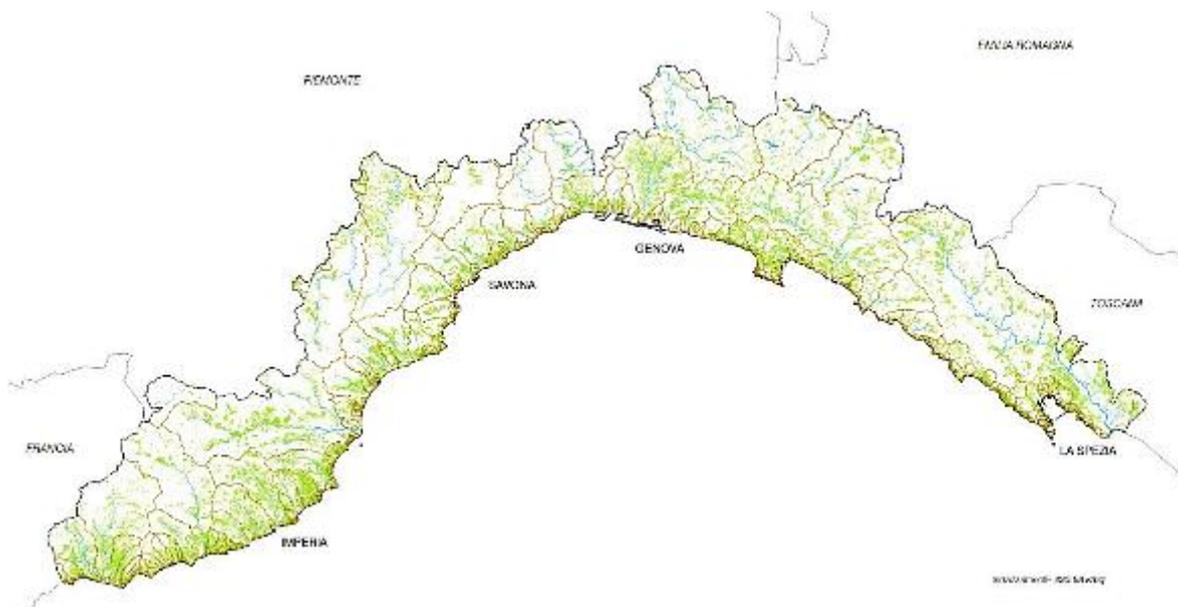


Figura 111 - Terrazzamenti presenti sul territorio regionale - Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

Data la mancanza di tratti pianeggianti facilmente coltivabili, la popolazione ligure ha sempre dovuto creare strutture ingegnose sui pendii delle colline e delle montagne: ampi gradini, terrazze o fasce di sostegno fino a costruire chilometri di muri a secco chiamati in dialetto "**Maixei**", che delimitavano le coltivazioni a terrazza.

Questa tecnica agricola secolare ha permesso di creare superfici coltivabili dove non esistevano, sorrette da muri a secco in pietra, raccolta in superficie o cavata dalla roccia.

Grandi ed importanti esempi caratterizzano il paesaggio di versante, dalla riviera di Levante nelle Cinqueterre per la coltivazione della vite a quella di Ponente per la coltura dell'olivo.

L'Unesco ha recentemente inserito i "muretti a secco" nella lista degli **elementi immateriali dichiarati patrimonio dell'umanità** in quanto rappresentano "*una relazione armoniosa tra l'uomo e la natura*". Nella motivazione dell'Unesco si legge "*L'arte del dry stone walling riguarda tutte le conoscenze collegate alla costruzione di strutture di pietra ammassando le pietre una sull'altra, non usando alcun elemento tranne, a volte, terra a secco. Si tratta di uno dei primi esempi di manifattura umana ed è presente a vario titolo in quasi tutte le regioni italiane, sia per fini abitativi che per scopi legati all'agricoltura, in particolare per i terrazzamenti necessari alle coltivazioni in zone particolarmente scoscese*".

¹⁸ A questo proposito si veda il "Catalogo nazionale dei paesaggi rurali storici" realizzato dal Ministero per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali e l'Università di Firenze, e consultabile al sito <http://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/14339>

Va in ultimo sottolineato come la costruzione delle “fasce” nei versanti collinari e montani non solo abbia determinato un disegno di paesaggio e ha costituito risorsa produttiva, ma anche impedito lo scorrimento incontrollato delle acque meteoriche, conferendo stabilità e **riducendo l’erosione naturale dei versanti**.

CONSUMO DI SUOLO

Come è noto, il tema è oggetto di un monitoraggio a livello nazionale da parte di ISPRA che pubblica periodici rapporti. I dati del rapporto ISPRA 2017 ci dicono che su una superficie totale di soli 5.400 kmq circa, 449 kmq (8,3%) è suolo “consumato”.

Il tema è stato a più riprese affrontato anche da Regione Liguria: la stessa percentuale di suolo consumato è desumibile anche dai dati della carta di uso del suolo (2015) di Regione Liguria.

Ad uno sguardo più ravvicinato questi dati mostrano che in Liguria **il suolo consumato è localizzato soprattutto nella fascia costiera** (47,8 è la percentuale di suolo consumato entro i 300 metri dalla costa) e nel fondovalle.

Se si introduce la variabile tempo e si rapporta il fenomeno con le tendenze in atto in alte regioni, si osserva anche che l’incremento percentuale nel periodo 2012-2015 (+0,3%) è minore rispetto alla media nazionale (+0,7%). Questo dato è confermato dalle tabelle allegate che mostrano come la **produzione edilizia** in Liguria sia **inferiore** rispetto a quella delle **altre regioni** sia misurata con riferimento alla superficie territoriale che al numero degli abitanti.

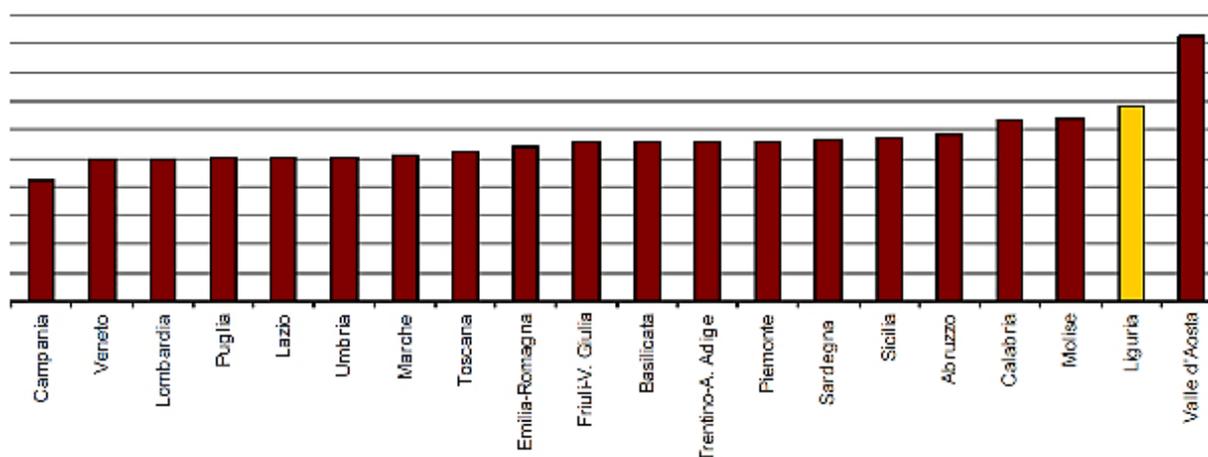


Figura 112 - Concentrazione delle abitazioni rispetto alla popolazione residente (abitazioni ogni 100 residenti) - anno 2011

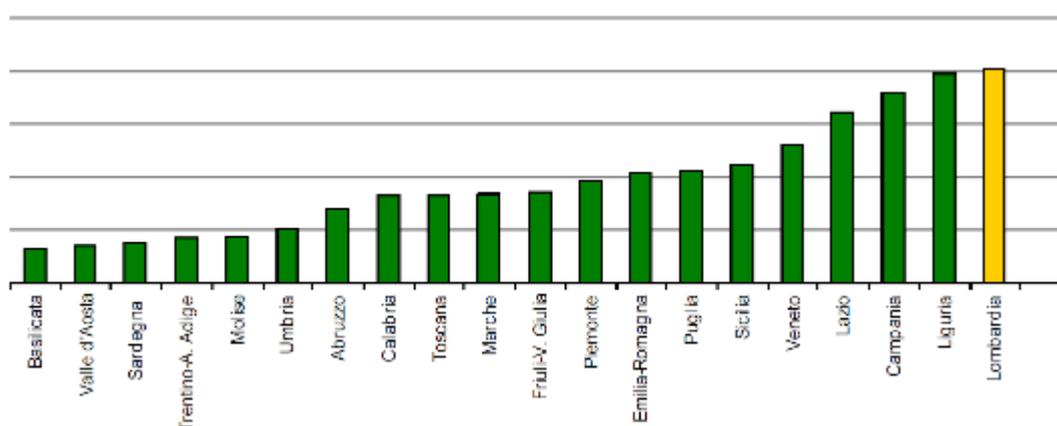


Figura 113 - Disponibilità abitativa rispetto all'estensione territoriale (abitazioni per kmq) - anno 2011

Regione	Consumo di suolo (%) entro 300m	Incremento (%) del consumo di suolo tra 2012 e 2016
Piemonte	-	-
Valle D'Aosta	-	-
Lombardia	-	-
Trentino-Alto Adige	-	-
Veneto	10,9	0,26
Friuli-Venezia Giulia	13,5	0,55
Liguria	47,8	0,12
Emilia-Romagna	34	0,19
Toscana	21,4	0,24
Umbria	-	-
Marche	45,9	0,31
Lazio	30,7	0,27
Abruzzo	36,1	0,06
Molise	19,8	0,35
Campania	35,2	0,13
Puglia	29,3	0,4
Basilicata	5,9	0,18
Calabria	28,9	0,33
Sicilia	28,7	0,82
Sardegna	10,4	0,25
Italia	23,2	0,22

Tabella 68 - Elaborazione da fonte: Istat, Censimento generale della popolazione e delle abitazioni

Quello che emerge è come sia il fragile territorio di confine fra terra e mare quello, storicamente, più soggetto all'azione dell'uomo e che il problema è la **gestione del suolo già artificializzato** e del **patrimonio edilizio** che in gran parte è stato realizzato negli anni '60 e '70 e oggi risulta obsoleto da un punto di vista energetico e funzionale.

AREE COSTIERE

L'elevata e diffusa espansione urbana nelle aree vincolate ha colpito soprattutto le situazioni caratterizzate da alti valori panoramici e disponibilità di infrastrutturazione delle fasce costiere con **un picco nel periodo tra l'81 e il '91**, come si evince dal "Rapporto sullo stato delle politiche per il paesaggio" nel quale la Regione Liguria risulta tra quelle più interessate dal consumo di suolo della fascia di 300 m dal mare (quasi il 50%) ed **alto grado di frammentazione**.

I dati del rapporto ISPRA 2017 ci dicono che su una superficie totale di soli 5.400 kmq circa, 449 kmq (8,3%) è suolo "consumato". La stessa percentuale di suolo consumato è desumibile anche dai dati della carta di uso del suolo (2015) di Regione Liguria.

Ad uno sguardo più ravvicinato questi dati mostrano che in Liguria il suolo consumato è localizzato soprattutto nella fascia costiera (47,8 è la percentuale di suolo consumato entro i 300 metri dalla costa) e nei fondovalle.

Introducendo la variabile tempo e si rapporta il fenomeno con le tendenze in alte regioni, si osserva anche che l'incremento percentuale nel periodo 2012-2015 (+0,3%) è minore rispetto alla media nazionale (+0,7%).

EDIFICAZIONE IN LIGURIA 1997-2012 - Permessi di costruire							
anno	fabbricati residenziali				fabbricati non residenziali		
	numero	volume mc	abitazioni	ampliamenti mc	numero	volume mc	ampliamenti mc
1997	483	473.813	1.171	141.953	297	711.243	184.077
1998	407	595.731	1.266	83.327	240	491.268	151.145
1999	477	712.544	1.657	75.397	242	613.009	131.919
2000	527	615.855	1.503	66.976	274	1.246.538	115.041
2001	527	728.869	1.768	70.549	248	968.879	179.364
2002	618	964.537	2.277	103.655	245	1.047.414	329.002
2003	690	886.683	2.163	160.032	304	1.857.414	112.905
2004	800	1.147.350	2.820	166.323	265	1.213.438	290.648
2005	896	1.209.546	3.108	171.075	289	1.140.116	209.703
2006	786	1.033.704	2.553	166.187	249	1.247.258	170.782
2007	646	718.658	1.755	167.760	212	1.387.224	528.184
2008	722	1.062.404	2.701	214.832	181	1.016.950	341.891
2009	617	806.382	1.952	152.875	193	1.195.577	175.082
2010	623	762.226	1.902	124.477	253	590.554	34.020
2011	587	648.634	1.676	108.118	220	581.167	65.011
2012	456	520.808	1.568	97.809	164	422.404	76.006

Tabella 69 - Permessi di costruire in Liguria 1997-2012 - Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

Se si confrontano i dati desunti dal visualizzatore con i dati ISTAT relativi ai permessi di costruire, si osserva una tendenziale coerenza in termini di andamento generale, con la conferma alla **tendenza al decremento delle trasformazioni** (anche se, per quanto riguarda il visualizzatore, ricadono nel periodo 2008/2016 interventi relativi a permessi di costruire rilasciati antecedentemente al 2008 e pertanto le linee non sono perfettamente sovrapponibili).

In estrema sintesi è possibile affermare che il fenomeno dell'**espansione delle città è in corso di esaurimento**, con alcune residue eccezioni nel ponente ligure, e che conseguentemente il tema del "consumo di suolo" appare sotto controllo in valori uguali o inferiori a quelli della media nazionale.

Corre l'obbligo di evidenziare che un confronto tra la produzione edilizia della Liguria e quella delle regioni contermini, rapportata sia all'estensione del territorio regionale che al numero degli abitanti presenta valori sensibilmente inferiori.

A tale riguardo è da evidenziare come a causa dell'epoca di costruzione degli edifici in Liguria abbia registrato valori di massima produzione fino agli anni '70 per poi ridursi drasticamente, lo stock abitativo ligure sia contraddistinto da una generale inadeguatezza tecnologica e prestazionale e degrado delle parti strutturali.

Quello che gli occhi dell'urbanista possono vedere in questi numeri è che il fragile territorio di confine fra terra e mare è quello, storicamente, più soggetto all'azione dell'uomo e che il problema è la gestione del suolo già artificializzato e del patrimonio edilizio che in gran parte è stato realizzato negli anni '60 e '70 e oggi risulta obsoleto da un punto di vista energetico e funzionale.

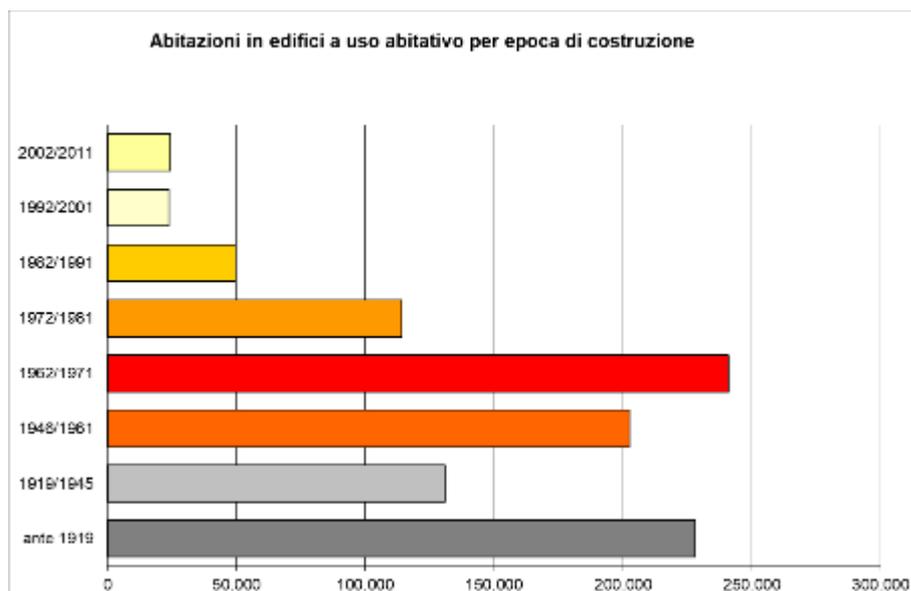


Figura 114 - Abitazioni in edifici ad uso abitativo per epoca di costruzione - Fonte: Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

Vincoli e pianificazione

Per quanto riguarda l'individuazione delle aree sottoposte a vincolo per decreto (Dichiarazione di notevole interesse pubblico) la fonte di riferimento è costituita dal sito "Liguriavincoli" che permette di consultare oltre seimila vincoli aggiornati a dicembre 2017: I vincoli riguardano, Vincoli architettonici puntuali, Bellezze d'insieme; Bellezze individue; Bellezze individue puntuali; Vincoli archeologici; Vincoli archeologici puntuali.

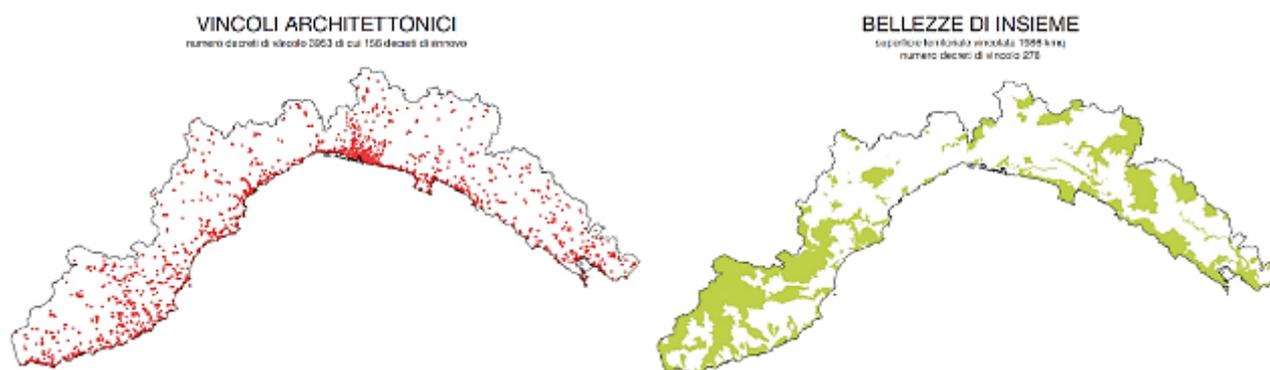


Figura 115 – Vincoli Architettonici Bellezze d'Insieme – Fonte: Rapporto Ambientale PTR

Il Territorio regionale risulta interessato per quasi il 90% da vincoli considerate le aree tutelate per legge così come definite dall'art.142 del D. Lgs. 42/2002:

- territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare;
- territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi;
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque ed impianti elettrici, approvato con regio decreto 11 dicembre 1933, n. 1775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna;
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole;
- i ghiacciai e i circhi glaciali;
- i parchi e le riserve nazionali o regionali, nonché i territori di protezione esterna dei parchi;

- g) i territori coperti da foreste e da boschi, ancorché percorsi o danneggiati dal fuoco, e quelli sottoposti a vincolo di rimboscimento, come definiti dall'articolo 2, commi 2 e 6, del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 227;
- h) le aree assegnate alle università agrarie e le zone gravate da usi civici;
- i) le zone umide incluse nell'elenco previsto dal decreto del Presidente della Repubblica 13 marzo 1976, n. 448;
- l) i vulcani;
- m) le zone di interesse archeologico.

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare il 08/08/2017 hanno sottoscritto un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Lo Schema del Piano, adottato dalla Giunta Regionale con DGR n. 334 del 16/04/2019, ha concluso la fase di scoping di VAS nell'ottobre 2019.

PIANO PAESAGGISTICO REGIONALE

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio.

Il 19 ottobre 2017 si è insediato il Comitato Tecnico che coordina la redazione del Piano, come stabilito dal disciplinare attuativo dell'intesa. Il 18 aprile 2019 con dgr n.334 la Giunta regionale ha approvato il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla lr 36/1997, costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto hanno preso il via la fase di scoping di cui all'articolo 8 della lr 32/2012 e le attività di consultazione previste dall'articolo 14bis della lr 36/1997.

In ottemperanza a quanto disposto dal D. Lgs 42/2004 e smi l'impianto tecnico/operativo del Piano paesaggistico conterrà le elaborazioni ivi prescritte, articolate nelle seguenti sezioni:

1. RELAZIONE GENERALE
2. ATLANTE DEGLI AMBITI
 - 2.1 Elementi analitici, ricognitivi e descrittivi del territorio e del paesaggio
 - 2.2 Indirizzi paesaggistici per la pianificazione urbanistica comunale
3. AREE TUTELATE PER LEGGE
 - 3.1 Individuazione e criteri identificativi delle aree
4. AREE VINCOLATE CON DECRETO
 - 4.1 Schede identificative delle aree (Dichiarazioni di notevole interesse pubblico, art. 136):
5. ALTRI CONTENUTI DEL PIANO
 - Ulteriori contesti e aree compromesse o degradate
6. NORME DI PIANO
 - 6.1 Norme generali
 - 6.2 Abaco obiettivi e norme di tutela per le unità di paesaggio, con efficacia di indirizzo e direttiva per i PUC
 - 6.3 Prescrizioni d'uso per le aree tutelate per legge (art.142)
 - 6.4 Abaco delle prescrizioni d'uso per le aree vincolate con decreto (art. 136)

Il Piano individua **11 Ambiti** significativi, ottenuti come aggregazione dei 109 Ambiti del livello territoriale del PTCP vigente, che continua quindi a vivere come DNA del Piano in corso di redazione.

Gli **11 Ambiti** ulteriormente articolati in sub-ambiti (unità di paesaggio) sono:

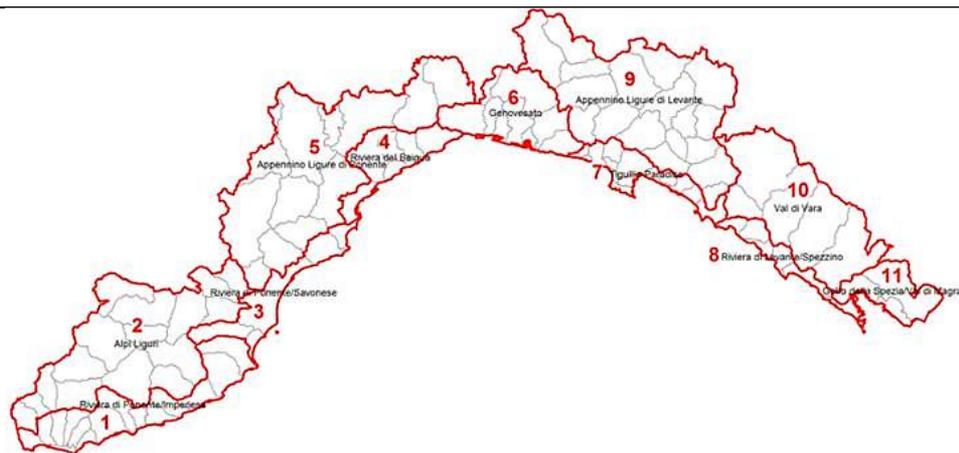


Figura 116 - Suddivisione in Ambiti del Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

<p>Ambito 1 - Riviera di Ponente/Imperiese 1.1 Latte-Mortola 1.2 Bassa Valle Roja 1.3 Ventimiglia-Vallecrosia-Bordighera 1.4 Bassa Valle Nervia 1.5 Valle del Vallecrosia 1.6 Seborga 1.7 Ospedaletti 1.8 Sanremo 1.9 Valle Armea 1.10 Bassa Valle Argentina 1.11 Punta S.Stefano 1.12 Valle S. Lorenzo 1.13 Imperia 1.14 Dianese 1.15 Valle Merula</p> <p>Ambito 2 - Alpi Liguri 2.1 Bevera 2.2 Media Valle Roja 2.3 Valle Barbaia 2.4 Media Valle Nervia 2.5 Alta Valle Nervia 2.6 Alta Valle Argentina 2.7 Media Valle Argentina 2.8 Valle Tanarello 2.9 Alta Valle Arroscia 2.10 Giara di Rezzo 2.11 Valle Prino 2.12 Valle Impero 2.13 Media Valle Arroscia 2.14 Bassa Valle Arroscia 2.15 Valle Pennavaira 2.16 Valle Neva</p> <p>Ambito 3 - Riviera di Ponente/Savonese 3.1 Val Lerrone 3.2 Alassio-Laigueglia 3.3 Albenga-Ceriale 3.4 Borghetto S.S.-Loano-Pietra L.-Borgio V. 3.5 Finalese 3.6 Noli-Spotorno-Bergeggi</p> <p>Ambito 4 - Riviera del Beigua 4.1 Savonese 4.2 Valle Sansobbia 4.3 Valle Teiro 4.4 Celle Ligure-Varazze 4.5 Valle Arrestra-Portigliolo 4.6 Arenzano-Cogoleto</p> <p>Ambito 5 - Appennino Ligure di Ponente 5.1 Alta Valle Bormida di Millesimo 5.2 Bassa Valle Bormida di Millesimo 5.3 Alta Valle Varatella 5.4 Valle Maremola 5.5 Alta Valle Bormida di Spigno 5.6 Anfiteatro del Melogno 5.7 Bassa Valle Bormida di Spigno 5.8 Entroterra Savonese 5.9 Valle del Valla 5.10 Valle Erro 5.11 Valle Orba 5.12 Valle Stura</p>	<p>Ambito 6 - Genovesato 6.1 Genova - Voltri-Prà. 6.2 Genova - Val Varenna. 6.3 Alta Val Polcevera 6.4 Genova - Sestri Ponente. 6.5 Genova - Bassa Valle Polcevera. 6.6 Genova - Centro urbano. 6.7 Genova - Bassa Valle Bisagno 6.8 Genova - Levante</p> <p>Ambito 7 - Tigullio-Paradiso 7.1 Nervi-Pieve Ligure-Polanesi-Mulinetti 7.2 Bogliasco 7.3 Sori 7.4 Recco Alta 7.5 Recco Bassa 7.6 Camogli 7.7 Portofino 7.8 Rapallo 7.9 Santa Margherita 7.10 Zoagli 7.11 Leivi 7.12 Entella 7.13 Santa Giulia 7.14 Sestri Levante-Casarza</p> <p>Ambito 8 - Riviera di Levante 8.1 Moneglia 8.2 Deiva 8.3 Bonassola 8.4 Levanto 8.5 Cinque Terre 8.6 Portovenere</p> <p>Ambito 9 - Appennino Ligure di Levante 9.1 Bassa Valle Scrivia 9.2 Valle di Vobbia 9.3 Alta Valle Scrivia 9.4 Valbrevenna 9.5 Alta Val Bisagno 9.6 Alta Val Fontanabuona 9.7 Alta Val Trebbia 9.8 Media Val Fontanabuona 9.9 Bassa Val Trebbia 9.10 Alta Val d'Aveto 9.11 Bassa Val Fontanabuona 9.12 Valle Cicagna 9.13 Alta Valle Sturla 9.14 Bassa Val d'Aveto 9.15 Bassa Valle Sturla 9.16 Valle Penna 9.17 Val Graveglia 9.18 Val Gromolo</p> <p>Ambito 10 - Val di Vara 10.1 Alta Val di Vara 10.2 Val Petronio 10.3 Media Val di Vara - Sesta Godano 10.4 Media Val di Vara - Brugnato 10.5 Bassa Val di Vara</p> <p>Ambito 11 - Golfo della Spezia/Val di Magra 11.1 La Spezia 11.2 Valle Magra 11.3 Montemarcello</p>
---	---

La descrizione di ciascuno degli 11 Ambiti utilizza, conformemente alla natura “trasversale” del concetto di paesaggio diversi percorsi tematici e diversi strumenti.

I percorsi tematici riguardano essenzialmente: - aspetti morfologici

- copertura vegetale
- struttura insediativa e la sua evoluzione storica
- sistema delle tutele paesaggistiche e ambientali
- patrimonio culturale

A tal fine, oltre a proporre una nutrita serie di carte tematiche e di tabelle specifiche, corredate da abbondante materiale fotografico e citazioni letterarie, la sezione dedicata alla descrizione degli Ambiti, è concepita come un portale che consente l’accesso a testi o banche dati disponibili in rete. I riferimenti principali sono i siti regionali www.regione.liguria.it; www.ambienteinliguria.it; www.culturainliguria.it. Per quanto riguarda gli ambiti interni è stata prevista una sezione specifica dedicata all’Alta Via dei monti liguri.

Per ognuno degli 11 ambiti sono elaborati specifici approfondimenti nelle seguenti sezioni:

1.1 Elementi analitici, ricognitivi e descrittivi del territorio e del paesaggio	
1. Caratteri Generali dell’Ambito	Tavola Fattori di rischio - elementi di vulnerabilità (fasce esondabili e suscettività dissesto)
Tavola Ortofotocarta 2016 con individuazione Sub-Ambiti	
Scheda I numeri	
Tavola Uso del suolo - ed. 2015	
Scheda Uso del suolo per Sub-Ambito	
2. Morfologia - Linea di costa - Geositi	8. Valori storico - culturali
Tavola Morfologia	Tavola Centri storici e percorsi storici
Tavola Litologia	Scheda centri e nuclei storici per Sub-Ambito
Tavola Ricognizione della linea di costa	Tavola Manufatti Emergenti e Sistemi di Manufatti Emergenti - Percorsi Storici
Tavola Terrazzamenti e tabella per Sub-Ambito	Scheda Manufatti Emergenti e Sistemi di Manufatti Emergenti puntuali per Sub-Ambito
Tavola Fasce altimetriche	Scheda Manufatti Emergenti e Sistemi di Manufatti Emergenti areali per Sub-Ambito
Tavola Acclività	Giardini Storici
Tavola Carta dell’esposizione	Tavola Giardini storici
3. Vegetazione	Scheda Giardini storici per Sub-Ambito
Tavola Aree agricole	Architettura contemporanea
Scheda per Sub-Ambito	Tavola Architetture contemporanee
Tavola Aree Boscate	Scheda Architetture in Liguria dagli anni venti agli anni cinquanta per Sub-Ambito
Scheda Aree Boscate aggregazioni tipi forestali per Sub-Ambito	Scheda Architetture in Liguria dopo il 1945 per Sub-Ambito
Tavola Crescita del bosco e tabella per Sub-Ambito	Via Aurelia e Paesaggio
4. Insediamento	Autostrada e Paesaggio
Tavola Insediamento attuale	Tavola Via Aurelia e Autostrada
5. Evoluzione storica dell’insediamento	9. Fruizione attiva
Tavola Liguria nella carta degli Stati di S.M. Sarda - 1853	Tavola REL - Rete Escursionistica Ligure
Tavola IGM Istituto Geografico Militare - Levata nel 1937	Tavola RCL - Rete Ciclabile Regionale
6. Trasformazioni recenti	Tavola Passeggiate a mare
Tavola Trasformazioni territoriali dal 2000 al 2016	Scheda Passeggiate a mare per Sub-Ambito
7. Profili ambientali	10. Sistema dei vincoli paesaggistici
Biodiversità	Tavola Bellezze di Insieme
Tavola Z.S.C. Zone Speciali di Conservazione (S.I.C.) - Z.P.S. Zone a Protezione Speciale e tabella	Scheda Bellezze di Insieme per Sub-Ambito
Tavola Carta degli habitat dei siti terrestri della rete Natura 2000	Tavola Bellezze Individue
Tavola Carta degli habitat marini	Scheda Bellezze Individue per Sub-Ambito
Tavola Biodiversità - Rete Ecologica	Tavola Vincoli Archeologici - Vincoli Architettonici
Parchi aree protette	Scheda Vincoli Archeologici per Sub-Ambito
Tavola Aree protette 2011	Scheda Vincoli Architettonici per Sub-Ambito
Alberi monumentali	Tavola Territori costieri e tabella per Sub-Ambito
Tavola Catalogo degli alberi monumentali	Tavola Territori contermini ai laghi
Fattori di rischio - elementi di vulnerabilità	Tavola Fiumi, torrenti e corsi d’acqua
	Tavola territori montani
	Tavola Territori coperti da foreste e boschi e tabella per Sub-Ambito

Figura 117 - Approfondimenti dei singoli Ambiti del Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

I materiali relativi a questa sezione del piano sono consultabili sul sito internet della Regione Liguria seguendo il percorso <https://www.regione.liguria.it/homepage/territorio/piani-territoriali/verso-il-nuovo-piano-paesaggistico-regionale.html>

Per ogni Unità di Paesaggio il Piano fornisce una scheda che conterrà l'individuazione dei "paesaggi caratterizzanti", corredata da specifici obiettivi e normativa d'uso. A titolo esemplificativo si riporta di seguito l'impianto della scheda applicata ad un caso specifico:

		Unità di paesaggio 3.1 Val Lerrone	
Paesaggi caratterizzanti		Obiettivi e norme	
Paesaggio fluviale	Il torrente Lerrone	3	
Paesaggio antropico storico	Il nucleo storico di Caso ad Alassio	8	
	I nuclei storici di <u>Bossoletto</u> , Marta, Ligo e Vigne a Villanova d'Albenga		
	I nuclei storici di località <u>Praglione</u> , Castelli, <u>Paravenna</u> e il centro storico di Garlenda		
	I nuclei storici di <u>Maremo Sottano</u> , <u>Maremo Soprano</u> , <u>Benecci</u> , Case, Poggio, Borgo, Costa, Castellaro, Comparati, Poggio di Marmoreo, <u>Roveira</u> , Degna, Segua e Vellego a Casanova Lerrone		
	I nuclei storici di Costa, Poggio e <u>Poggiobottaro</u> a Testico		
Emergenze storiche, paesaggistiche e archeologiche	<u>SME_a</u> ALASSIO 224 MADONNA DELLA GUARDIA	8.2	
	<u>SME_a</u> ANDORA 272 TORRE PISANA		
	<u>ME_a</u> GARLENDIA 417 CASTELLI		
	<u>ME_r</u> BORGHETTO DI ARROSCIA 30 TORRE DI UBAGA		
	<u>ME_r</u> CASANOVA LERRONE 333 CASTELLA RO DI MARMOREO		
	<u>ME_r</u> CASANOVA LERRONE 334 PONTE DI CASTEL POGGIOLO		
	<u>ME_r</u> CASANOVA LERRONE 335 MADONNA DI DEGNA		
	<u>ME_r</u> GARLENDIA 418 MERAIA		
Paesaggio naturale	Le aree boscate	4	
Paesaggio agrario	Le aree agricole	6	
Paesaggio antropico recente o contemporaneo	Il tessuto urbano denso di Garlenda	9	
	Gli agglomerati minori di Ranco e Casanova Lerrone		
Paesaggio insediato discontinuo	I tessuti urbani discontinui di Villanova d'Albenga	9.4	
	I tessuti urbani discontinui in località Vallone, Villafranca, Prati a Garlenda		
	I tessuti urbani discontinui in località Marmoreo, Costa, trevo, Fossato-Cardoni a Casanova Lerrone		
	L'autostrada	10.2	
	L'area dei campi da golf	10.4	
Paesaggio industriale	Il sistema di aree produttive lungo il torrente Lerrone a Villanova d'Albenga	10.6	

Figura 118 - Esempio di scheda di Unità di Paesaggio del Piano Paesaggistico Regionale (PPRL) in corso di elaborazione

La scheda rinvia alla sezione Normativa d Piano in cui l'abaco normativo delle Unità di Paesaggio conterrà gli indirizzi per la pianificazione urbanistica comunale.

7. ANALISI “SWOT” DELLA SITUAZIONE ATTUALE

7.1 SWOT analysis

Si procede di seguito ad un’analisi dei punti di forza, di debolezza, delle opportunità e delle minacce (Analisi *SWOT*) che caratterizzano il settore energetico in Liguria. I punti di forza e di debolezza sono relativi ad elementi caratterizzanti il sistema energetico regionale ed il contesto economico ed ambientale del territorio ligure. Le opportunità e le minacce attengono invece a fattori esterni e non direttamente connessi al sistema regionale.

Il termine *SWOT* è un acronimo di *Strengths* (punti di forza), *Weaknesses* (punti di debolezza), *Opportunities* (opportunità) e *Threats* (minacce).

L’analisi *SWOT* o matrice *SWOT* è uno strumento fondamentale ad identificare i punti di forza, di debolezza, nonché opportunità e minacce di una generica organizzazione, sia essa pubblica o privata. L’obiettivo di ogni organizzazione, sia essa un’azienda o una amministrazione pubblica, consiste nel raggiungimento di determinati traguardi seguendo una strategia decisa. Tuttavia, per stabilire la giusta strategia da adottare in relazione agli obiettivi da raggiungere si deve tener conto di una grande varietà di fattori, interni ed esterni all’impresa: la *SWOT analysis* rappresenta dunque un ausilio fondamentale per la pianificazione strategica e per stare al passo con il mercato.

La *SWOT analysis* è una tecnica ideata e sviluppata dal celebre economista statunitense Albert Humphrey tra gli anni ’60-’70, durante una delle sue ricerche sulla pianificazione d’impresa e la gestione del cambiamento presso lo «Stanford Research Institute».

L’analisi *SWOT* viene utilizzata come strumento di analisi del contesto e della situazione attuale di una organizzazione, permettendo l’analisi dei principali fattori esterni e interni che possono influire sulla riuscita del piano strategico. La *SWOT analysis*, che trova le sue origini in economia aziendale, viene quindi utilizzata come mezzo di supporto per la definizione di una strategia, progetto o programma, fissando gli obiettivi da raggiungere e analizzando i processi interni ed esterni dell’organizzazione.

Per definire cos’è l’analisi *SWOT* possiamo rifarci alla spiegazione fornita dal Dipartimento della Funzione Pubblica¹⁹ che lo identifica come uno “*strumento utile nella pianificazione strategica dal semplice ed efficace utilizzo, atto ad evidenziare le peculiarità di un progetto, di un programma, di un’organizzazione e le conseguenti relazioni con l’ambiente operativo nel quale si colloca, fornendo un panorama di riferimento per la definizione della strategia aziendale e il raggiungimento degli obiettivi preposti*”.

7.2. Utilizzo della matrice SWOT

L’analisi *SWOT* consiste in una sintesi che raccoglie le indicazioni provenienti dall’**analisi dei fattori interni ed esterni all’organizzazione**. L’**obiettivo della matrice SWOT** è quello di evidenziare i fattori che si dovranno considerare quando bisognerà definire la strategia, col fine di favorire la giusta coesistenza tra i fattori interni all’organizzazione e i fattori appartenenti all’ambiente esterno, tale da trovare la migliore soluzione per sfruttare al meglio i punti di forza dell’impresa e le opportunità esistenti.

Permette infatti di **costruire una matrice** che riassume quattro aspetti fondamentali dell’organizzazione:

- **Strengths (S)** – Punti di forza
- **Weaknesses (W)** – Punti di debolezza
- **Opportunities (O)** – Opportunità
- **Threats (T)** – Minacce

I primi due elementi rappresentano i **fattori endogeni**, relativi all’impresa e propri del contesto di analisi.

I restanti due fattori sono **esogeni**, poiché sono relativi all’ambiente esterno.

Questi elementi andranno a comporre la **matrice SWOT**, che identifica i fattori che possono influenzare i risultati dell’impresa segnalando le forze interne e i punti deboli dell’organizzazione, oltre alle minacce e alla

¹⁹ <http://qualitapa.gov.it/sitoarcheologico/relazioni-con-i-cittadini/utilizzare-gli-strumenti/analisi-swot/index.html>

opportunità esterne, riuscendo a mettere in evidenza le competenze distintive e i fattori chiave di successo di un'impresa.

L'importanza dell'analisi SWOT si rispecchia nell'impatto che ha sulla **determinazione della strategia**. Strategia che necessariamente deve prendere in considerazione i fattori chiave della determinazione **dell'analisi SWOT**: punti di forza, punti di debolezza, opportunità e minacce. Senza un'adeguata **strategia** un'impresa che si trova in un settore altamente competitivo potrebbe non essere in grado di **cogliere le opportunità** in grado di differenziarla dai competitor. Come già affermato in precedenza, lo **scopo principale dell'analisi SWOT** consiste nel **mappare il mercato** di riferimento col fine di individuare con anticipo, rispetto alle aziende concorrenti, le possibili opportunità di investimento e le future minacce da cui difendersi.

La **matrice SWOT** raffigura in quattro diversi quadranti gli elementi che, come abbiamo visto in precedenza, concorrono nella buona riuscita della strategia dell'organizzazione.

Le **fasi dell'analisi SWOT** sono:

- Individuazione e definizione dell'obiettivo da raggiungere;
- Definizione dei fattori interni;
- Definizioni di opportunità e minacce esterne;
- Compilazione della matrice SWOT;
- Individuazione delle possibili azioni da intraprendere per il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Prima di chiarire quali elementi andranno inseriti nei rispettivi quadranti, ci concentriamo su una prima classificazione in fattori interni e fattori esterni all'organizzazione.

7.3. Fattori interni ed esterni

I **fattori interni** all'organizzazione e che possono essere modificabili grazie agli interventi proposti sono:

- **Punti di Forza (Strength)**

I **punti di forza** rappresentano uno dei quattro quadranti che compongono la matrice SWOT e insieme ai punti di debolezza rappresentano i fattori interni, e quindi controllabili, dell'organizzazione.

Alcuni esempi di punti di forza possono essere la capacità di conseguire economie di scala, l'abilità a produrre nella tempistica adeguata, un'efficienza nella qualità del servizio, abilità e conoscenze dello staff, buona reputazione e riconoscibilità della organizzazione/istituzione/brand.

- **Punti di Debolezza (Weakness)**

I **punti di debolezza** completano, insieme ai punti di forza, l'insieme dei fattori interni all'impresa. Esempi di punti di debolezza potrebbero essere la mancanza di risorse umane adeguate, la capacità produttiva insufficiente per servire un nuovo mercato, i prezzi alti, la leadership inadeguata, l'assenteismo dello staff e la mancanza di motivazione.

	FATTORI POSITIVI (vantaggi, opportunità)	FATTORI NEGATIVI (rischi, pericoli)
FATTORI INTERNI	<p>S</p> <p>STRENGTHS Punti di Forza</p>	<p>W</p> <p>WEAKNESS Punti di Debolezza</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O</p> <p>OPPORTUNITIES Opportunità</p>	<p>T</p> <p>THREATS Minacce</p>

Tabella 70 - Schema analisi SWOT

Vengono generalmente posti nella parte alta della matrice e possono essere visti come punti di forza o di debolezza a seconda del loro impatto sull'organizzazione degli obiettivi. Un elemento che può rappresentare un punto di forza rispetto a un obiettivo può essere un punto di debolezza per un altro obiettivo. I fattori interni possono racchiudere: posizione, geografica, staff, partnership, capacità tecniche e risorse.

I **fattori esterni** all'impresa sono difficilmente modificabili, ma è molto importante tenerne conto per riuscire a sfruttare le opportunità e ridurre o evitare le minacce che si potrebbero presentare:

- **Opportunità (Opportunities)**

Le **opportunità**, insieme alle minacce, rientrano tra i fattori difficilmente modificabili da parte dell'impresa, e sarà importante tenerne conto per riuscire a sfruttare al meglio le opportunità. Vengono poste nella parte bassa della classifica e possono essere: un aumento del consumo di uno specifico prodotto, l'eliminazione delle barriere commerciali, la disponibilità di nuove tecnologie, così come i bisogni del mercato ancora insoddisfatti.

- **Minacce (Threats)**

Le **minacce** rappresentano l'ultimo dei quadranti della matrice SWOT e rientrano tra i fattori esogeni che l'impresa deve tenere sotto controllo. Possono essere un cambio di normative in vigore, l'incertezza politica, l'instabilità dei mercati e forme di protezionismo economico. Tra le principali minacce per l'impresa vi sono le imprese concorrenti che soddisfano il medesimo target con lo stesso prodotto o simile.

Vengono posti nella parte bassa della matrice SWOT e possono includere le questioni macroeconomiche, il mutamento tecnologico, la legislazione, e cambiamenti socio-culturali, così come i cambiamenti del mercato e della posizione competitiva.

EFFICIENZA ENERGETICA

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p style="text-align: center;">S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>Le condizioni climatiche del territorio possono consentire di agire con ottime performance per il miglioramento dell'efficienza energetica negli immobili. Il ricco tessuto imprenditoriale, di ogni dimensione, con competenze di prim'ordine nell'innovazione tecnologica, nell'elettronica di potenza, nell'ICT, nella domotica, ed il suo stretto collegamento con il mondo della ricerca, fa della Liguria un polo con forti potenziali di sviluppo delle tecnologie di efficienza energetica. Regione Liguria ha posto grande attenzione al tema dell'efficienza sia sotto il profilo delle norme che degli interventi programmatori con particolare riferimento all'efficienza energetica negli edifici.</p>	<p style="text-align: center;">W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>Per quanto riguarda il settore industriale, la dimensione medio piccola delle aziende liguri e la mancanza di distretti produttivi caratterizzati merceologicamente, e quindi accomunati dalle stesse problematiche energetiche, ostacola interventi su vasta scala volti a razionalizzare energeticamente interi settori produttivi.</p> <p>Nel settore edile va rilevato un limitato livello di specializzazione rispetto agli interventi di efficienza energetica che comportino l'uso di nuove soluzioni tecnologiche (materiali, progettazione, ecc.). Può inoltre essere considerata, quale punto di debolezza, la composizione del patrimonio edilizio ligure con la presenza di grandi centri storici e di piccoli borghi che rendono più complessa la pianificazione di interventi importanti nel settore ed il rispetto dei parametri di legge nel caso di interventi di efficienza sul parco esistente.</p>
FATTORI ESTERNI	<p style="text-align: center;">O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <p>L'evoluzione tecnologica (nuovi materiali, impianti maggiormente efficienti, ecc.) può rappresentare un driver di sviluppo del settore. Tale evoluzione è sicuramente favorita ed accelerata dalla pubblicazione di norme sempre più stringenti a livello europeo su prodotti, impianti e processi di produzione, che indirizza e stimola il mercato, soprattutto in ambito civile. La recente approvazione del Parlamento Europeo della direttiva EPBD²⁰ del marzo 2023, che sostituisce la precedente, impone limiti e azioni stringenti che dovranno garantire un massiccio efficientamento energetico degli edifici. Il sistema di incentivazione nazionale per gli interventi in materia di efficienza energetica può rappresentare una buona leva per la diffusione delle relative tecnologie anche in considerazione del costo dei combustibili tradizionali in aumento.</p>	<p style="text-align: center;">T - MINACCE - Threats</p> <p>La crisi economica del Paese, che ha fortemente ridotto le capacità di investimento delle famiglie e delle imprese, può rappresentare un freno agli investimenti nel settore.</p>

Tabella 71 - Analisi SWOT Efficienza Energetica

²⁰ Direttiva EPBD (Energy Performance of Buildings Directive) del 14 marzo 2023 che modifica la direttiva 2018/844 sulla prestazione energetica nell'edilizia. A partire dal 2026 i nuovi edifici di proprietà pubblica dovranno essere a emissioni 0; la scadenza per tutti gli altri edifici è al 2028. Entro il 2028 tutti gli edifici in cui sia possibile, da un punto di vista economico e tecnologico, dovranno dotarsi di tecnologie solari. La scadenza per gli edifici residenziali sottoposti a ristrutturazioni importanti è il 2032. Entro il 2030 gli edifici residenziali dovranno raggiungere la classe E (2027 per quelli pubblici) ed entro il 2033 la D (2030 per quelli pubblici). L'obiettivo è di partire dal 15% di edifici più energivori classificati nei vari paesi in classe G, che in Italia si stima siano 1,8 milioni, su un totale di 12 milioni di edifici residenziali. Sono esclusi da questi obblighi i monumenti e i singoli paesi potranno esentare gli edifici dal significativo valore storico o architettonico, chiese e luoghi di culto, ma anche immobili di edilizia sociale in cui gli interventi di riqualificazione porterebbero a un aumento dell'affitto non compensato dai risparmi in bolletta. Sono previste deroghe anche per particolari categorie di edifici residenziali, considerando la fattibilità economica e tecnica delle ristrutturazioni e la disponibilità di manodopera qualificata. Vietati i sistemi di riscaldamento a combustibili fossili dal 2035. A partire dalla data di recepimento della Direttiva i Paesi dell'UE devono vietare l'uso di combustibili fossili negli impianti di riscaldamento, per gli edifici di nuova costruzione e per quelli sottoposti a ristrutturazioni profonde. Inoltre, secondo i deputati, i combustibili fossili dovrebbero essere totalmente eliminati entro il 2035, a meno che la Commissione europea non ne autorizzi l'uso fino al 2040. Sono stati avviati i negoziati con i Governi dell'UE che porteranno al testo definitivo.

SOLARE FOTOVOLTAICO

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>Si hanno buone performance degli impianti grazie al buon livello di irraggiamento sul territorio ed all'esposizione sui pendii rivolti a sud. Si evidenzia l'elevata disponibilità di superfici utili negli edifici liguri, che sembrerebbe favorire una significativa penetrazione di "PV Rooftop" (impianti su edifici); (il conseguimento dell'obiettivo di piano è previsto infatti in larga misura attraverso impianti su edifici rispetto ad altri tipi di installazione).</p> <p>La presenza in regione di aziende industriali specializzate nello sviluppo e nella fabbricazione di componenti e sistemi per impianti fotovoltaici, con stretti collegamenti con il mondo della ricerca, costituisce un punto di forza per lo sviluppo di questa fonte sul territorio.</p>	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>Nonostante gli incentivi pubblici particolarmente interessanti previsti dalle passate versioni del Conto Energia e dai vari bandi emanati dalla Regione negli anni scorsi, il relativo contenuto sviluppo del fotovoltaico registrato ad oggi a livello regionale, è legato ad aspetti culturali che faticano a diffondersi sul territorio regionale e che sono fondamentali per uno sfruttamento massiccio di tale tecnologia, soprattutto nel settore civile, che meglio si presta a tale applicazione.</p> <p>Sono altresì da preservare sul territorio valori paesaggistici e culturali, con particolare riguardo ai centri storici, che spesso limitano l'installazione di impianti.</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <p>Appare prevedibile un'evoluzione tecnologica nel breve/medio periodo che conduca a importanti innovazioni nell'integrazione in rete dell'energia solare prodotta, nell'abbinamento con sistemi ICT e di accumulo energetico e nella gestione automatizzata e dispacciabilità, oltre che miglioramenti in termini di efficienza degli impianti.</p> <p>Il costo di questa tecnologia si è progressivamente ridotto avvicinandosi notevolmente alla cosiddetta <i>grid parity</i>. Si aprono nuove opportunità di sviluppo del mercato sfruttando i vantaggi economici dell'autoconsumo dell'energia autoprodotta, la deducibilità fiscale ed altre forme di agevolazioni economiche.</p> <p>Tra le opportunità per lo sviluppo del fotovoltaico si annoverano anche le nuove configurazioni di produzione e condivisione dell'energia rinnovabili quali le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) e l'Autoconsumo Collettivo (AC).</p>	<p>T - MINACCE - Threats</p> <p>L'attuale fase economica e la significativa riduzione dei contributi pubblici renderanno più difficoltoso negli anni a venire il recupero del gap culturale evidenziato nei punti di debolezza.</p> <p>L'incremento dei costi delle materie prime costituisce un fattore di possibile innalzamento dei costi d'impianto.</p>

Tabella 72 - Analisi SWOT Solare Fotovoltaico

EOLICO

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>La presenza in regione di importanti operatori industriali specializzati nello sviluppo e nella fabbricazione di componenti e sistemi elettromeccanici ed elettronici, con stretti rapporti con il mondo della ricerca, costituisce un punto di forza per il settore.</p> <p>Sono presenti aree in Liguria con potenziale eolico non trascurabile: i crinali liguri rappresentano la zona più a nord in Italia di interesse per applicazioni eoliche a terra.</p>	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>Il quadro dei vincoli ambientali e paesaggistici limita la possibilità di sfruttamento di siti potenzialmente idonei alle installazioni.</p> <p>Tra i punti di debolezza va inoltre rilevata la possibile avversione delle comunità locali nei confronti degli impianti di produzione di energia da fonte eolica.</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <p>La combinazione fra il tessuto industriale votato all'innovazione tecnologica e l'accesso al mare, la cantieristica e la logistica portuale disponibile in regione, rappresentano un contesto favorevole per l'applicazione di casi pilota o attività di ricerca e innovazione in relazione alle tecnologie dell'eolico off-shore.</p> <p>Non si esclude infatti che la realizzazione di impianti off-shore raggiunga nei prossimi anni un livello tecnologico tale da favorire nuove installazioni anche in bacini attualmente non ritenuti adeguati.</p> <p>Analogamente a quanto sta accadendo per il fotovoltaico si sta inoltre assistendo ad uno sviluppo della tecnologia con possibilità di produrre e realizzare aerogeneratori di grossa taglia.</p> <p>In considerazione dell'esigenza di favorire la diffusione della tecnologia eolica ed al contempo preservare l'integrità del paesaggio in cui gli impianti saranno inseriti, è ragionevole ipotizzare il ricorso a pale di taglia più significativa e privilegiare, dove possibile, il "revamping" e il "repowering" di impianti esistenti al fine di contenere il numero di nuove installazioni.</p>	<p>T - MINACCE - Threats</p> <p>Incertezza del quadro degli incentivi dedicati nel medio periodo ed incremento dei costi delle materie prime.</p>

Tabella 73 - Analisi SWOT Eolico

IDROELETTRICO

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p style="text-align: center; background-color: #d4edda; margin: 0;">S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>Storicamente sul territorio l'idroelettrico è stata una fonte rinnovabile che ha avuto una significativa diffusione: esiste ancora la possibilità di riattivare vecchie centrali attualmente in disuso e di sfruttare il potenziale residuo per applicazioni di piccola taglia, anche in ambito acquedottistico.</p>	<p style="text-align: center; background-color: #fff3cd; margin: 0;">W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>Molti dei siti più interessanti dal punto di vista produttivo sono già stati sfruttati. Rimane disponibile un numero contenuto di siti sfruttabili per la produzione di energia idroelettrica, spesso collocati in aree soggette a vincoli ambientali.</p>
FATTORI ESTERNI	<p style="text-align: center; background-color: #d4edda; margin: 0;">O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <p>Vi sono opportunità legate ad opzioni tecnologiche per lo sfruttamento a fini energetici dei salti esistenti in corrispondenza di condotte acquedottistiche.</p>	<p style="text-align: center; background-color: #d4edda; margin: 0;">T - MINACCE - Threats</p> <p>Occorre tenere conto dei cambiamenti climatici globali che possono determinare ricadute sulle precipitazioni e sui regimi idrici (a tale proposito si evidenzia nel corso degli ultimi anni una diminuzione della produttività degli impianti installati)</p>

Tabella 74 - Analisi SWOT Idroelettrico

BIOGAS

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>Si tratta di una tecnologia matura con filiera e mercato consolidato. Lo sfruttamento del biogas da discarica²¹ è particolarmente importante non solo in quanto fonte rinnovabile, ma soprattutto perché limita il rilascio in atmosfera del metano, comunque generato dalla fermentazione dei residui organici in discarica, il cui potere climalterante (GWP100=Global Warming Potential a 100 anni) è prossimo a 25 volte quello della CO₂.</p>	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>Negli impianti di trattamento in contesti diversi dalla discarica vi potrebbero essere rischi di eccessiva concentrazione di eventuali metalli pesanti presenti nel digestato, e presenza di rifiuti non biodegradabili se usato in agricoltura come fertilizzante/ammendante. L'orografia complessa e la limitatezza del territorio ligure sono incompatibili con la diffusione di coltivazioni energetiche dedicate, cosicché il potenziale energetico regionale è principalmente legato al trattamento delle acque reflue, oltre che alla decomposizione dei rifiuti.</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <p>Un interessante ambito di applicazione riguarda la digestione anaerobica della frazione umida dei rifiuti urbani ed assimilati ottenuti da raccolta differenziata. Si prevede che nei prossimi anni l'incremento nella produzione di energia da biogas in Liguria potrà essere legata anche allo sfruttamento dei fanghi di depurazione e al miglioramento ed eventuale ampliamento di sistemi di captazione nelle discariche.</p>	<p>T - MINACCE - Threats</p> <p>Possibili difficoltà nel collocare sul mercato il compost e/o ammendante ottenuto dal digestato, a causa del timore che il suo uso in agricoltura possa degradare o rendere insalubre il prodotto agricolo. Attualmente viene usato per la copertura delle discariche ed il ripristino ambientale.</p>

Tabella 75 - Analisi SWOT Biogas

²¹ Si tratta del biogas prodotto dalla componente organica residua del rifiuto urbano indifferenziato trattato ed abbancato in discarica (e non della frazione differenziata): dato l'intervenuto obbligo di pre-trattamento tale produzione diverrà sempre più residuale, in quanto la frazione residua organica posta in discarica viene già preventivamente stabilizzata dal punto di vista biologico.

BIOMASSA LEGNOSA

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>Dal momento che la Liguria è la regione italiana con la maggiore superficie boscata in percentuale sul totale del territorio, risulta significativa la disponibilità di biomassa locale e si evidenziano buone possibilità di creare una filiera di produzione ed utilizzo locale di cippato e pellet, per alimentare nuovi impianti di piccola e media taglia per la produzione di calore (caldaie a biomassa) e di cogenerazione, in particolare nelle aree interne del territorio.</p> <p>Nel corso degli ultimi anni la Regione Liguria ha dimostrato grande attenzione al tema dello sfruttamento della biomassa legnosa anche come strumento per la tutela del fragile territorio ligure. Occorre ricordare la grande quantità di materiali legnosi e vegetali spiaggiati – in particolare in seguito ad eventi meteo eccezionali - che ora, alla luce dell'evoluzione normativa intervenuta, potrebbero in maniera ancora ulteriormente semplificata dal punto di vista amministrativo, essere opportunamente valorizzate energeticamente.</p>	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>L'assenza di meccanismi di remunerazione dei servizi non-energetici connessi all'utilizzo di biomassa locale (manutenzione del territorio) ostacolano lo sviluppo di una filiera di sfruttamento sostenibile del bosco in ambito regionale.</p> <p>L'orografia del territorio e la mancanza di una rete di viabilità in grado di garantire un accesso capillare alle aree più interne costituisce un punto di debolezza per la raccolta e l'approvvigionamento della biomassa legnosa. Si ravvisa inoltre una forte parcellizzazione delle proprietà dei terreni boschivi.</p> <p>Si evidenzia la scarsa accettazione sui territori di molte delle tipologie degli impianti indicati, probabilmente per un problema percettivo di "scarsa sicurezza".</p> <p>La biomassa può produrre emissioni di inquinanti atmosferici, che variano a seconda delle tecnologie utilizzate, delle caratteristiche della biomassa e del funzionamento del sistema.</p>
	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <p>La creazione di una filiera energetica sostenibile del bosco non solo è funzionale alla soluzione di problemi gestionali del territorio (manutenzione, prevenzione dei disastri naturali quali frane, alluvioni ed incendi boschivi), ma può consentire una valorizzazione della risorsa che può essere di innesco per ulteriori attività imprenditoriali di tipo turistico, il cui valore aggiunto, legato ad una domanda attualmente inespressa, è potenzialmente superiore al semplice uso energetico. L'aumento del costo del combustibile da fonte fossile favorisce la diffusione di impianti a biomassa, soprattutto pellet e cippato, nelle aree interne. Occorre anche ricordare le opportunità offerte dall'accesso ai fondi PNRR.</p>	<p>T - MINACCE - Threats</p> <p>La concorrenza di biomassa legnosa a prezzi più competitivi proveniente da fuori regione e dall'estero e l'offerta informale di biomassa di origine non tracciata costituisce una minaccia per lo sfruttamento della biomassa locale.</p> <p>Gli eventi legati al contesto geo politico hanno causato un forte aumento del prezzo del pellet, con crescita dei costi attuali dovuti a problemi di approvvigionamento di pellet estero e ai maggiori costi di produzione per aumento del e.e.</p>
FATTORI ESTERNI		

Tabella 76 - Analisi SWOT Biomassa Legnosa

SOLARE TERMICO

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>Si tratta di una tecnologia dal funzionamento semplice per produrre acqua calda sanitaria, e di una fonte di energia gratuita e a bassi costi di esercizio. Investimento dai costi contenuti e sufficientemente remunerativo (tempi di ritorno ragionevoli). Non occupa suolo: sfrutta superfici a tetto che altrimenti resterebbero inutilizzate. Buone performance degli impianti in Liguria grazie al buon livello di irraggiamento del territorio ed all'esposizione su pendii rivolti a sud. La presenza in regione di aziende industriali specializzate nello sviluppo e nella fabbricazione di componenti e sistemi per impianti solari termici.</p>	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>L'installazione di impianti solari termici può risultare alquanto difficoltosa in fabbricati esistenti in quanto richiede la presenza di un accumulo di adeguate dimensioni ed un collegamento idraulico tra i pannelli, generalmente in copertura, e la centrale termica quasi sempre a piano terra o seminterrata. L'operazione è particolarmente complessa in condomini con abitazioni dotate di impianto di riscaldamento autonomo. Produce calore maggiormente in estate, quando la domanda di calore è minore. L'affidabilità dell'impianto dipende molto dalla competenza dell'installatore. La convenienza economica dipende dall'effettivo consumo del calore prodotto durante tutto l'anno; pertanto, le installazioni su case abitate da residenti sono preferibili. L'impiego del solare termico per il riscaldamento richiede impianti progettati ad hoc (pannelli radianti), in quanto le temperature raggiunte sono insufficienti all'impiego con impianti tradizionali a termosifoni. Filiera e mercato poco sviluppati in Italia. Conflitti con valori paesaggistici, architettonici e culturali che spesso limitano l'installazione degli impianti. Scarsa consapevolezza nell'opinione pubblica sulla convenienza economica della tecnologia.</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <p>Agevolazioni fiscali varate dal governo (Conto Termico e detrazione fiscale al 65%).</p>	<p>T - MINACCE - Threats</p> <p>Agevolazioni fiscali sull'acquisto di gas metano concesse proprio agli utenti che meglio potrebbero sfruttare il solare termico (centri sportivi, piscine, alberghi, ristoranti, ospedali ecc.). L'attuale fase di crisi economica. Gap culturale: gli incentivi per il solare fotovoltaico hanno indotto l'opinione pubblica a focalizzare l'attenzione e privilegiare gli investimenti su impianti fotovoltaici.</p>

Tabella 77 - Analisi SWOT Solare termico

POMPE DI CALORE

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>Tecnologia matura con filiera e mercato consolidato. Efficienza energetica notevolmente superiore rispetto ai moderni generatori di calore a gas per il riscaldamento ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria.</p> <p>Assenza di emissioni inquinanti a livello locale, con conseguenti effetti di miglioramento della qualità dell'aria in ambito urbano.</p> <p>Assenza di fiamma, per cui non si applicano le prescrizioni antincendio normalmente richieste per le caldaie (non occorre impianto di adduzione e gestione combustibile, nè canna fumaria). Le pompe di calore rappresentano la migliore soluzione per l'elettificazione del riscaldamento ed eventualmente anche della produzione di ACS. Un indubbio vantaggio legato a questo tipo di impianto riguarda inoltre la possibilità di essere utilizzato anche per il servizio di raffrescamento durante la stagione estiva, che sarà una necessità crescente nel prossimo futuro.</p>	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>I sistemi più efficienti sono di provenienza estera, soprattutto per le macchine di taglia medio piccola maggiormente diffuse.</p> <p>Costo più elevato rispetto alla tecnologia alternativa (caldaia a gas) e maggiore complessità tecnologica.</p> <p>Solo una parte del calore fornita dalla PdC all'ambiente da riscaldare è considerata rinnovabile, per cui contribuisce solo in parte al raggiungimento dell'obiettivo di Burden Sharing.</p> <p>Emissioni di rumore, rischio perdite di gas refrigerante, impatto visivo sulle facciate per la presenza delle unità di scambio esterne di impianti autonomi.</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <p>Possibilità di usare le PdC, attraverso il DSM (<i>Demand-Side-Management</i>), allo scopo di flessibilizzare e bilanciare la rete elettrica, e per compensare le fluttuazioni di potenza dovute alle fonti rinnovabili non-programmabili (solare ed eolico).</p> <p>Le PdC, opportunamente gestite in remoto potrebbero regolare il proprio funzionamento in modo da operare quando la produzione elettrica è eccedente e spegnersi nei periodi in cui è carente (ridotta produzione da rinnovabili).</p>	<p>T - MINACCE - Threats</p> <p>Tariffe elettriche elevate rendono le PdC meno convenienti.</p> <p>Alcune alternative tecnologiche sono in grado di fornire lo stesso servizio (riscaldamento a bassa temperatura) a costi inferiori (teleriscaldamento, calore da cogeneratori ecc.).</p> <p>L'attuale fase di crisi economica scoraggia l'innovazione tecnologica.</p>

Tabella 78 - Analisi SWOT Pompe di Calore

SMART GRID

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>Realizzazione di alcune best practice sul territorio regionale, che possono rappresentare importanti casi dimostrativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smart micro-grid del Campus di Savona dell'Università di Genova; • "GridFuturability" di Enel Distribuzione per i quartieri Certosa e Sampierdarena di Genova (35.000 utenze); • Avvio di una Port Grid presso lo scalo di Savona. 	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>Lo sviluppo delle <i>smart grid</i> è fondamentale per sostenere i crescenti tassi di penetrazione delle RES, soprattutto eolico e solare, nel sistema elettrico, consentendo di gestire la variabilità nella generazione di eolico e solare ed assolvendo il compito di coordinamento di tutti gli impianti che contribuiscono alla generazione distribuita (es. impianti di piccola taglia collegati alla rete di distribuzione). Le caratteristiche peculiari della Liguria, tra cui la morfologia del territorio e la frammentazione delle amministrazioni comunali, potrebbero non favorire la formazione di <i>smart grid</i> di ampia dimensione e le economie di scala relative.</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <ul style="list-style-type: none"> • Negli ultimi anni si è evidenziato un crescente interesse per le smart grid dei distributori (DSOs) che effettuano investimenti per il loro sviluppo. • Il D.M. n. 146 del 6 aprile 2022, il Ministero della Transizione Ecologica ha stanziato 3,61 miliardi di Euro a fondo perduto in favore dei concessionari del servizio pubblico di distribuzione per il rafforzamento delle smart grid. • Alta percentuale dei contatori di tipo smart, pertanto abilitati ad interagire con una smart grid. 	<p>T - MINACCE - Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stretta dipendenza dalle scelte dei distributori.

Tabella 79 - Analisi SWOT Smart Grid

ACCUMULI TERMICI

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <p>La Liguria appare particolarmente vocata agli accumuli associati alle previste installazioni di sistemi a pompa di calore e di impianti solari termici. La tecnologia considerata, in entrambi i casi, è quella dell'accumulo di calore sensibile mediante serbatoi di acqua calda (<i>tank thermal energy storage, TTES</i>).</p>	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>Seppur matura a livello tecnologico, la tecnologia maggiormente applicabile in Liguria, quella di accumulo sensibile, può trovare problemi localizzativi/dimensionali per gli impianti di teleriscaldamento/raffrescamento, mentre per le pompe di calore e il solare termico, specie di piccola taglia, tali problemi sono limitati.</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <ul style="list-style-type: none"> • I sistemi di accumulo di calore sensibile offrono capacità di accumulo importanti, che vanno da 10 kWh a 50 kWh per 1000 kg ed efficienze di accumulo comprese tra il 50% e il 98%, a seconda del calore specifico del mezzo di accumulo e delle tecnologie di isolamento termico. L'intervallo di temperatura di lavoro può variare da -160°C a più di 1000°C. • Rispetto ad altre tecnologie di accumulo termico, l'accumulo sensibile rappresenta la forma di accumulo più semplice, spesso più economica (ad esempio i serbatoi che utilizzano acqua) e quindi a oggi la più diffusa, con applicazioni nel settore elettrico, nell'industria, negli edifici e nel teleriscaldamento e teleraffrescamento. • 	<p>T - MINACCE - Threats</p> <p>I principali svantaggi delle tecnologie sensibili includono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • il loro grande ingombro, • la necessità di isolamento termico spinto, • la potenziale necessità di input energetici per mantenere l'accumulo alla temperatura voluta.

Tabella 80 - Analisi SWOT Accumuli Termici

ACCUMULI ELETTRICI

	FATTORI POSITIVI	FATTORI NEGATIVI
FATTORI INTERNI	<p>S – STRENGTHS - Punti di Forza</p> <ul style="list-style-type: none"> È da attendersi un contributo significativo in Liguria degli accumuli di energia elettrica di tipo elettrochimico, soprattutto o principalmente utilizzando la chimica del Litio. In base alle tendenze attuali, ci si attende una crescita estremamente importante di tali accumuli, soprattutto per quanto riguarda le utenze piccole e medie. 	<p>W - WEAKNESS - Punti di Debolezza</p> <p>Specie per il settore residenziale, spesso la mancanza di installatori e professionisti qualificati impedisce una penetrazione sul mercato, anche visto i costi piuttosto rilevanti per il privato.</p>
FATTORI ESTERNI	<p>O – OPPORTUNITIES - Opportunità</p> <ul style="list-style-type: none"> La tendenza complessiva italiana delle installazioni a batteria è caratterizzata da fortissima crescita. Secondo i dati TERNA e le elaborazioni ANIE, la capacità di accumulo elettrico installata in Liguria, totale degli impianti in funzione a giugno 2022, è pari a 12MWh, corrispondente allo 0,9% del totale italiano, quindi le potenzialità di crescita in Liguria sono ampie. È sempre previsto il bonus fiscale del 50% dedicato agli interventi di risparmio energetico in edilizia, a patto che, vengano rispettati i requisiti dettati dalla normativa. 	<p>T - MINACCE - Threats</p> <p>I costi delle batterie di accumulo sono piuttosto alti e in continua crescita, sia a seguito del conflitto ucraino e della crisi di materie prime a livello mondiale che della richiesta in incessante aumento.</p> <p>Tali costi possono divenire un impedimento alla loro installazione, specie per gli utenti residenziali privati, nonostante i contributi statali.</p>

Tabella 81 - Analisi SWOT Accumuli Elettrici

8. NUOVE TECNOLOGIE E MOBILITA' SOSTENIBILE

8.1 Idrogeno

La domanda mondiale di idrogeno nell'anno 2021 è stata pari a 94 Mt con un incremento del 5% rispetto al 2020²². Il 40% del consumo mondiale di idrogeno è mediamente usato nel processo di raffinazione di idrocarburi, mentre il 60% è utilizzato in processi industriali (es. produzione di ammoniaca, industria elettronica, industria chimica, ecc.). Ad oggi l'utilizzo per scopi energetici è puramente dimostrativo ed il consumo di idrogeno per power generation, trasporti, ecc. può essere stimato in 40 kt a livello mondiale. Secondo le stime IEA, in uno scenario *business as usual*, la domanda di idrogeno potrebbe raggiungere 115 Mt entro il 2030. Ci si attende che l'incremento sarà dovuto alle tradizionali attività che impiegano idrogeno (es. industria e raffinazione di idrocarburi). Solo una quota residuale, circa 2 Mt, verrà probabilmente usata per utilizzi innovativi in ambito energetico. Al contrario, in uno scenario in cui si assuma che tutti gli impegni verso la decarbonizzazione vengano mantenuti dai governi, IEA si aspetta una domanda di 130 Mt di H₂, di cui il 25% sarà destinata ad usi energetici innovativi. Per raggiungere tale scopo sono necessarie azioni concrete che possano rendere effettivamente raggiungibili i target prefissati. L'Italia nelle Linee Guida Preliminari della "Strategia Nazionale Idrogeno" indica come target il 2% circa di penetrazione dell'idrogeno nella domanda energetica finale.

La domanda di idrogeno in settori diversi da quelli tradizionali (raffinazione ed industria chimica) è stata pari a 40 kt nel 2021 rappresentando lo 0,04% del consumo totale. Il 60% di questo consumo (circa 24 kt) si è avuto nel settore dei trasporti. Da ciò è possibile concludere che oggi, l'idrogeno è certamente una prospettiva per il futuro, ma non un'opzione concretamente attuabile nei prossimi anni.

I settori²³ più promettenti un sostanziale utilizzo dell'idrogeno sono quello dei trasporti, quello degli edifici, e la generazione elettrica. Ovviamente ciò sarà possibile solo se le necessarie infrastrutture verranno sviluppate ed il costo dell'idrogeno diventerà competitivo rispetto ad altre opzioni.

Nella produzione di idrogeno è prassi comune associare alla materia prima di provenienza un colore; pertanto, ci si riferisce tipicamente all'idrogeno "black", "grey", "brown", "blue", e "green"²⁴, rispettivamente provenienti da: carbone, gas naturale, lignite, fonti fossili associate a sistemi di abbattimento delle emissioni di CO₂, energia elettrica rinnovabile.

²² IEA Global Hydrogen Review 2022

²³ **Trasporto stradale.** La competitività di veicoli elettrici basati su *fuel cells* è strettamente legata all'evoluzione dei CAPEX delle *fuel cells* e dei serbatoi di contenimento da installare a bordo veicolo. Ciò è particolarmente importante per le autovetture. Ci si aspetta che le auto ad idrogeno possano essere competitive con quelle elettriche per tratte di 500-600 km. Per i veicoli commerciali (es. camion, furgoni, ecc.) la componente fondamentale è il costo dell'idrogeno che dovrebbe diventare competitivo rispetto ad altri combustibili, oltre alla presenza di una rete diffusa di stazioni di rifornimento.

Trasporto aereo e navale. Il settore dei trasporti aereo e navale rappresenta una sfida per gli obiettivi di decarbonizzazione, visto che le opzioni tecnologiche possibili sono inferiori rispetto ad altri settori (es. edifici). Combustibili a base di idrogeno (es. idrogeno puro oppure ammoniaca) potrebbero rappresentare un *game changer* in questo settore. L'elemento fondamentale per avviare la transizione è il costo del combustibile che, per poter essere considerato, dovrà risultare competitivo con i combustibili derivanti dal petrolio ad oggi largamente utilizzati in questo settore. Inizialmente potrebbero essere necessari degli incentivi governativi per supportare l'adozione e consentire lo sviluppo di questi combustibili innovativi

Settore degli Edifici. Il settore degli edifici rappresenta l'opzione più percorribile a breve termine per l'utilizzo di idrogeno. Si prevede che la domanda mondiale di idrogeno in questo settore possa raggiungere i 4 Mt nel 2030. L'utilizzo avverrebbe mediante miscela con il gas naturale che tradizionalmente viene utilizzato per soddisfare la domanda di energia termica del settore. Il principale vantaggio di questa soluzione è quello di poter utilizzare la gran parte delle infrastrutture esistenti. Una miscela di gas naturale ed idrogeno (max. 20% in volume) potrebbe essere, ad oggi, tecnicamente possibile²³, sebbene vi siano molte incertezze circa gli effetti a lungo termine sulle infrastrutture (es. tubi di distribuzione del gas).

Settore della Generazione Elettrica. Il settore della generazione elettrica potrebbe offrire prospettive relativamente a breve termine per l'utilizzo di idrogeno. In particolare, le prospettive più attrattive sono legate al *cofiring* di idrogeno oppure ammoniaca in centrali termoelettriche a carbone al fine di ridurre le emissioni di CO₂. Un'altra opzione fattibile per l'idrogeno potrebbe essere il suo utilizzo in impianti *peaker* con basso load factor poiché tali impianti potrebbero essere competitivi con le turbine a gas già con un costo dell'idrogeno intorno ai 2,5 \$/

Blending. Il DM – Ministero della Transizione Ecologica – del 3 giugno 2022 aggiorna il DM del 18 maggio 2018 inserendo all' Allegato A, che regola la presenza di altri componenti nel gas combustibile, il valore di accettabilità dell'idrogeno pari a ≤ 2,0%.

²⁴ Ai sensi del DM – Ministero della Transizione Ecologica - 21/09/22, per idrogeno verde si intende quello che soddisfa il requisito di riduzione delle emissioni di gas serra nel ciclo di vita del 73,4% rispetto ad un combustibile fossile di riferimento di 94 g CO₂e/MJ ovvero l'idrogeno che comporta meno di 3 tCO₂eq/3tH₂, prodotto mediante processo elettrolitico a partire da fonti di energia rinnovabile e/o dall'energia elettrica di rete. Il Titolo I del DM – Ministero della Transizione Ecologica – n. 463 del 21 ottobre 2022 definisce idrogeno rinnovabile quello prodotto ai sensi del DM 21 settembre 2022 se prodotto a partire da FER

Ad oggi la maggior parte dell'idrogeno è prodotto da combustibili fossili; dunque, alla sua produzione sono associate emissioni di CO₂ e di sostanze inquinanti. Si stima che, in totale, meno dell'1% della produzione totale di idrogeno sia di tipo "blue" o "green", mentre la maggior parte viene prodotto a partire da gas naturale²⁵ mediante il processo di reforming. Infatti, la produzione di idrogeno è responsabile, mediamente, delle emissioni di 830 MtCO₂/anno.

Il 60% della produzione totale è realizzata in impianti dedicati alla produzione di idrogeno, mentre circa il 30% della produzione è effettuata in impianti in cui l'idrogeno rappresenta un *byproduct* (uno scarto del processo primario) e spesso necessita di ulteriori processi per essere purificato.

L'idrogeno rappresenta una possibile soluzione per l'*energy transition* dei settori difficili da *decarbonizzare*, quali lavorazioni industriali ad alta temperatura, trasporti a lungo raggio, ma anche riscaldamento di edifici (es. *blending* tra idrogeno e gas naturale). Esso può essere ritenuto un ottimo combustibile essendo caratterizzato da un potere calorifico inferiore pari a 120 MJ/kg, ovvero tre volte superiore a quello della benzina, e l'indiscutibile vantaggio di garantire un processo di combustione con assenza di sostanze inquinanti.

A tale scopo è necessario che la produzione di idrogeno avvenga in modalità "green", ovvero mediante il processo di elettrolisi con l'utilizzo di elettricità generata da rinnovabili. Il processo di elettrolisi richiede acqua ed elettricità come input fondamentali. Sono necessari circa 9 l di acqua per kg di H₂ ottenendo anche 8 kg di O₂ come *byproduct*. Se tutto l'idrogeno attualmente utilizzato fosse prodotto mediante elettrolisi, sarebbero necessari 617 Mm³ di acqua, ovvero l'1,3% del consumo di acqua di tutto il settore energetico. A seconda della tecnologia utilizzata, l'efficienza di conversione di un elettrolizzatore, inclusa la compressione dell'idrogeno in un serbatoio di stoccaggio, varia tra il 60% - 80%²⁶.

Il consumo di acqua potrebbe essere un fattore critico nella produzione di idrogeno, soprattutto in aree a rischio siccità. In zone costiere si potrebbe pensare di usare l'acqua del mare, ma prima di utilizzarla occorrerebbe desalinizzata mediante processi di osmosi inversa o altre tecnologie. Ovviamente ciò determinerebbe un incremento del costo di produzione.

L'elettrolisi dell'acqua è un metodo per produrre idrogeno attraverso una reazione di ossidoriduzione in acqua mediante il passaggio di una corrente continua tra anodo e catodo dell'elettrolizzatore entrambi immersi in una soluzione elettrolitica. L'idrogeno viene prodotto al catodo, mentre all'anodo si produce ossigeno.

Al fine di consentire la generazione elettrica in modo sostenibile sono nate le *Fuel Cells* (o celle a combustibile), dispositivi che consentono di effettuare la reazione elettrochimica tra idrogeno e ossigeno per produrre acqua e generare elettricità. Questi dispositivi sono altamente compatibili con l'ambiente dato che l'unica sostanza prodotta è acqua. Ovviamente la tecnologia è pulita ma occorre ricordare che anche l'idrogeno che da essa è utilizzata deve essere pulito.

La cella è formata da due elettrodi, uno caricato negativamente (anodo) ed uno caricato positivamente (catodo), tra i quali viene interposto un elettrolita. L'idrogeno viene fornito all'anodo e l'ossigeno al catodo. L'elettrolita, tipicamente una membrana polimerica porosa oppure una soluzione elettrolitica combinata con una membrana porosa, contiene un catalizzatore che separa gli atomi di idrogeno in protoni ed elettroni. Gli elettroni fluiscono dall'anodo verso il catodo attraverso un circuito esterno dando luogo ad un flusso di corrente elettrica. I protoni, invece, attraverso la soluzione elettrolitica, fluiscono al catodo dove si ricongiungono con l'ossigeno e con gli elettroni dando luogo alla formazione di acqua ed al rilascio di calore²⁷.

²⁵ IEA The Future of Hydrogen 2019

²⁶ IRENA, 2020. Green Hydrogen Cost Reduction.

²⁷ <https://www.energy.gov/eere/fuelcells/fuel-cell-basics>

Sulla base di questo principio generale di funzionamento sono state sviluppate diverse tipologie di *fuel cells*, classificate in base alla temperatura operativa in *fuel cells* a bassa ($30\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 200\text{ }^{\circ}\text{C}$), media ($200\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$), e alta temperatura ($700\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 1100\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Tipologia	Combustibile di Partenza	Temperatura Operativa	Elettrolita	Efficienza
Fuel Cell Alcaline	Idrogeno (H_2)	$150\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 200\text{ }^{\circ}\text{C}$	Idrossido di Potassio	60%
Proton Exchange Membrane (PEM) Fuel Cell	Idrogeno (H_2)	$60\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 140\text{ }^{\circ}\text{C}$	Polimerico	55%
Molten Carbonate Fuel Cells (MCFCs)	Idrogeno (H_2)	$600\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$	Litio/Potassio/Carbonato di Calcio	45%
Fuel Cell ad Acido Fosforico	Idrogeno (H_2)	$150\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 200\text{ }^{\circ}\text{C}$	Acido Fosforico	40%
Solid Oxide Fuel Cells (SOFCs)	Idrogeno (H_2)	$200\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$	Cerato di Bario	40%
Fuel Cell ad Ammoniaca	Ammoniaca (NH_3)	$400\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 700\text{ }^{\circ}\text{C}$	Cerato di Bario	40%
Solid Oxide Fuel Cells (SOFCs)	Idrogeno (H_2)	$T = 1000\text{ }^{\circ}\text{C}$	Zirconio stabilizzato con ittrio	40%
Direct Methanol Fuel Cell	Metanolo (CH_3OH)	$30\text{ }^{\circ}\text{C} < T < 80\text{ }^{\circ}\text{C}$	Polimerico	30%

Tabella 82 - Elenco delle principali tipologie di Fuel Cells e principali caratteristiche - Fonte: Dincer, Zamfirescu. Sustainable Energy Systems and Applications. Springer

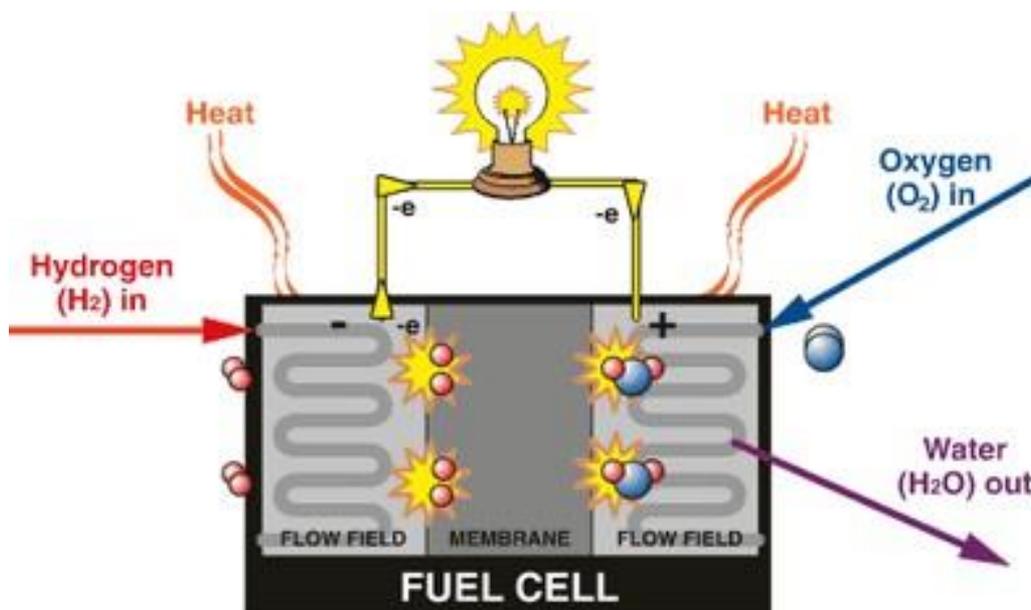


Figura 119 - Schema semplificato del funzionamento di una Fuel Cell – Fonte: nextville.it

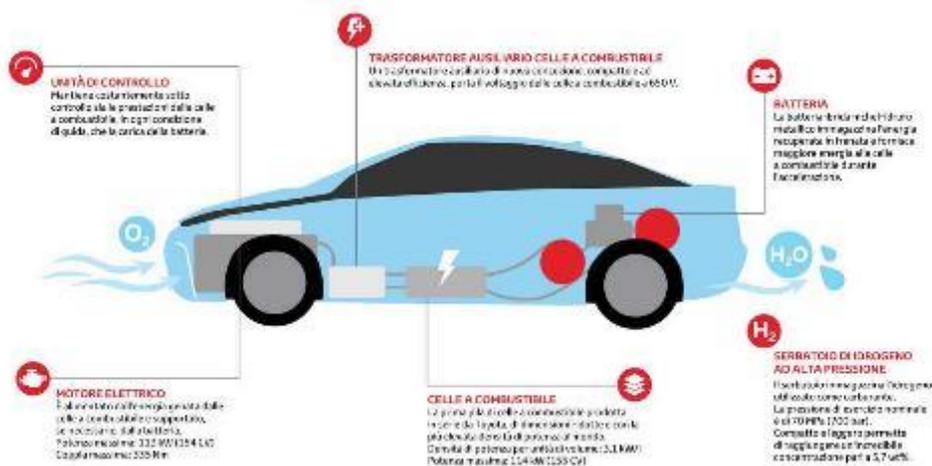


Figura 120 - Applicazione della tecnologia delle celle a combustibile alla mobilità veicolare - Fonte: insideevs.it

Viste le caratteristiche peculiari del sistema economico ligure, sussistono alcune possibili iniziative che la Regione Liguria potrà supportare:

- **attività di ricerca**, vista la presenza di player industriali di rilevanza internazionale sul territorio con capacità di sviluppare tecnologie per il settore dell'idrogeno (es. *fuel cells*, elettrolizzatori, ecc.). In particolare, uno dei principali problemi sembra essere il raffreddamento delle *fuel cells*, pertanto supporto a progetti/linee di ricerca in quest'area potrebbero essere un'azione concreta da implementare nell'immediato da parte di Regione Liguria;
- **analisi di fattibilità** per la realizzazione di *Hydrogen Valley*, ad esempio, in prossimità di aree portuali, con l'eventualità di sviluppare di un progetto pilota, per supportare l'utilizzo di idrogeno nella logistica portuale (es. camion per trasporto container ed altri materiali all'interno del porto oppure in zone limitrofe);
- **ricerca ed informazione su possibili misure di finanziamento a livello nazionale ed europeo** nell'ambito di Progetti comunitari e del PNRR. In particolare, relativamente a quest'ultimo si evidenzia il bando "*Avviso pubblico finalizzato alla selezione di proposte progettuali volte alla realizzazione di impianti di produzione di idrogeno verde in aree industriali dismesse*" che, nell'ambito della M2 C2 Inv. 3²⁸, intende finanziare interventi su **aree industriali dismesse** che prevedano almeno le seguenti componenti:
 - o uno o più elettrolizzatori per la produzione di idrogeno verde e/o rinnovabile e relativi ausiliari necessari al processo produttivo, comprensivi di eventuali sistemi di stoccaggio dell'idrogeno;
 - o uno o più nuovi impianti di produzione di energia da fonti rinnovabili asserviti agli elettrolizzatori, comprensivi di eventuali sistemi di stoccaggio dell'energia elettrica.

Allo scopo di sostenere le iniziative di cui sopra, la Regione Liguria nel 2022 ha avviato i lavori del Tavolo di Coordinamento previsto dal "**Protocollo di Intesa per la promozione, la diffusione e la realizzazione in Liguria di impianti, sistemi di trasporto e di produzione energetica alimentati a idrogeno**". Tale protocollo intende favorire la collaborazione tra diversi soggetti del territorio coinvolti a vario titolo, al fine di promuovere lo sviluppo dell'idrogeno sia quale fonte energetica di un sistema energetico integrato orientato a favorire la decarbonizzazione dell'industria, della produzione di energia elettrica e dell'edilizia, sia quale combustibile alternativo per la trazione di veicoli leggeri e pesanti.

Ulteriori azioni legate ad esempio alla miscelazione di idrogeno all'interno della rete di distribuzione del gas naturale dipenderanno, probabilmente, dalle azioni concertate a livello nazionale da SNAM Rete Gas (TSO italiano) con i Ministeri di riferimento.

8.2 Energia da moto ondoso

L'energia legata ai movimenti dell'acqua negli oceani rappresenta su scala planetaria complessivamente un ammontare enorme, con un potenziale in Europa che secondo le stime dell'Ocean Energy Forum potrebbe coprire il 10% del fabbisogno di energia elettrica in Europa all'anno 2050. L'energia delle masse oceaniche si trova sotto forma di energia dalle maree, energia delle onde, energia delle correnti marine, con una distribuzione della risorsa molto variabile da luogo a luogo e tipicamente meno rilevante per i mari chiusi rispetto all'Oceano Atlantico e altri oceani. Secondo il rapporto sopra citato per la tipologia dei sistemi atti a sfruttare l'energia delle onde (*wave energy*), al 2016 soltanto 30MW di potenza elettrica risultavano installati o in via di installazione in Europa. Questo numero nella sua importanza rappresentava la millesima parte rispetto alla potenza fotovoltaica europea in quell'anno. Questi impianti inoltre risultavano installati al di fuori del Mar Mediterraneo, se si escludono alcuni progetti pilota in Italia e in Israele.

I punti di forza delle tecnologie per sfruttare l'energia del mare risiedono nella considerevole energia teoricamente disponibile nelle acque oceaniche; i punti di debolezza, ma con specifico riferimento alle dimensioni impiantistiche ed alle tecnologie applicate in ambiente oceanico, riguardano la scarsa disponibilità di energia nei mari interni rispetto agli oceani, la complessità delle opere meccaniche ed elettriche, i costi per veicolare l'energia elettrica prodotta a terra, le interferenze con le rotte di navigazione

28 Missione 2 "rivoluzione verde e transizione ecologica", componente 2 "energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile", investimento 3.1 "produzione in aree industriali dismesse"

che lunghi convertitori galleggianti potrebbero creare. In termini energetici confrontando i dati del Mar Ligure con quelli relativi all'Oceano Atlantico sponda europea si osserva una altezza di marea "Tidal Range" di circa 0,4 contro i 6 metri delle acque oceaniche ed una potenza specifica d'onda (wave energy flux o anche wave power per unit length) di circa $4\text{kW/m}_{\text{cresta}}$ contro i $50\text{-}60\text{kW/m}_{\text{cresta}}$ di Irlanda, Belgio e Regno Unito ad esempio.

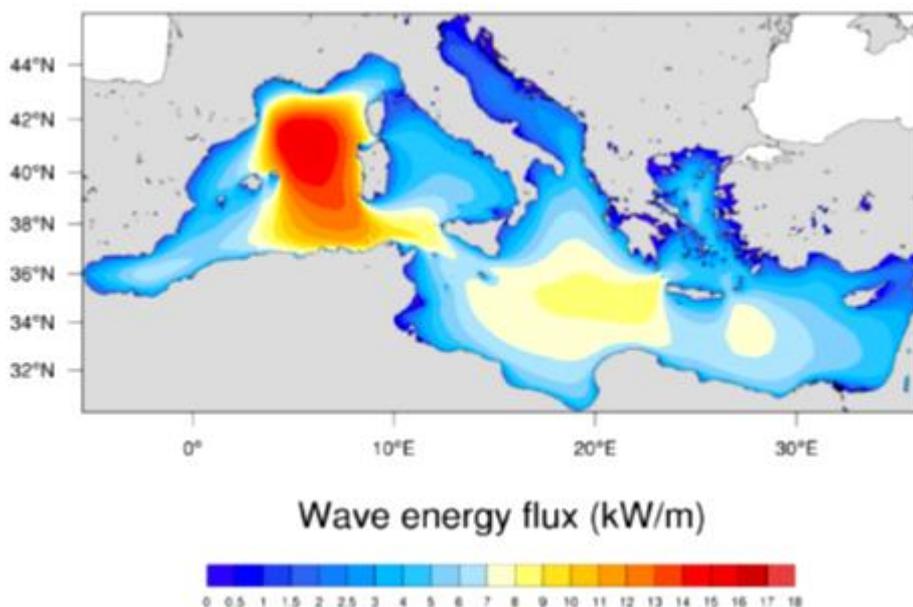


Figura 121 - Potenza specifica di onda (wave energy flux), valori medi per il Mar Mediterraneo, anni 2011/21 - Fonte: Sustainability, n.8-2016 - <https://doi.org/10.3390/su8121300>.

La contenuta disponibilità di energia del Mar Ligure si ripercuote anche sul capacity factor degli impianti, che, come è noto, rappresenta la frazione del tempo a cui l'impianto è in grado di funzionare alla potenza nominale. Secondo lo studio pubblicato sulla rivista scientifica *Sustainability* (n.8-2016) il capacity factor degli impianti di tipo wave energy per il Mar Ligure si attesterebbe su valori intorno a 0,05.

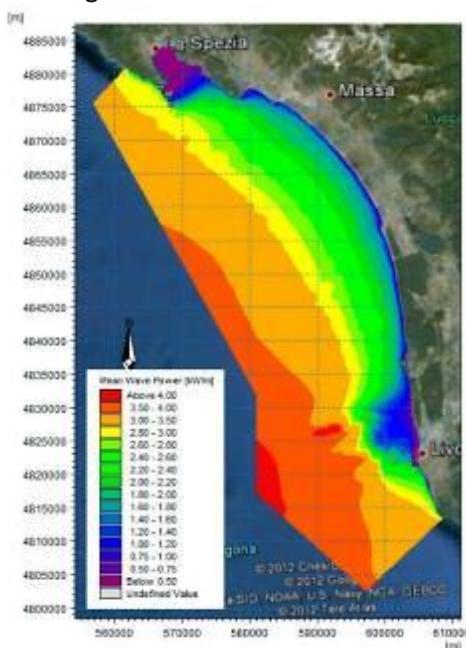


Figura 122 - Potenza specifica di onda (wave energy flux), valori medi per il Mar Ligure, zona della Spezia - Fonte: Sustainability, n.8-2016 - <https://doi.org/10.3390/su8121300>.

Uno studio più recente²⁹ cui ha partecipato anche Università di Genova, precisa che per la zona antistante la costa ligure i “capacity factor” dipendono dalla tecnologia di conversione dell’energia d’onda (e.g. buoy converters, linear pelamis converters, etc) e ne fornisce una stima compresa nel campo di valori 0,08-0,20.

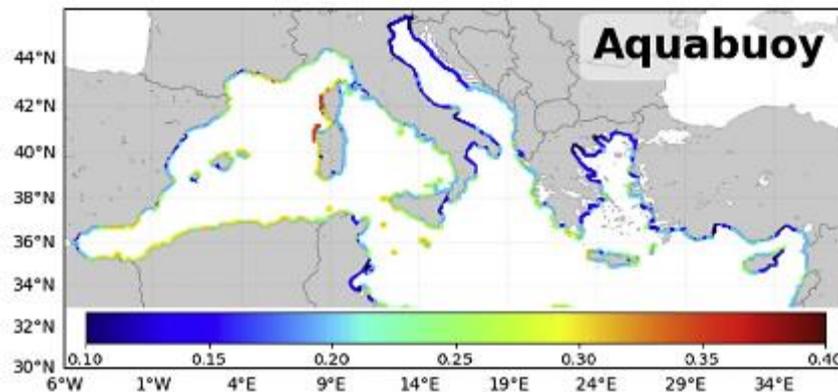


Figura 123 - Capacity factor per impianti di conversione dell’energia d’onda del tipo Single Aquabuoy – Fonte: S. Bozzi, G. Besio, G. Passoni, Wave power technologies for the Mediterranean offshore: Scaling and performance analysis, Coastal Engineering, 2018

Tali valutazioni incidono in maniera significativa su considerazioni di natura economica: recenti pubblicazioni³⁰ stimano infatti che il costo “levelized³¹” per grandi sistemi Wave converters (lunghezza 1-20km), collocati in aree oceaniche del nord Europa con potenza d’onda pari a 40kW/m, con un “energy to power ratio” pari a 3.500MWh/MW (capacity factor quindi pari a 0,40) potrà collocarsi al 2030 a 200€/MWh. Considerando però le caratteristiche meno favorevoli del contesto del Mar Ligure (adottando capacity factor pari a 0,15 e potenza specifica d’onda 4kW/m), da una semplice operazione di riscalatura (conservativa in quanto immagina impianti di grandi dimensioni e con la tecnologia al 2030) si ottengono costi “levelized” dell’energia del moto ondoso in Liguria superiori a 4.000€/MWh, adottando tali tecnologie.

Si tratta pertanto di una tecnologia che nel brevissimo periodo, dati i costi ancora elevati e la non sufficiente disponibilità energetica in alcune aree del Mediterraneo in relazione alle tecnologie applicabili, non potrà al 2030³² contribuire in maniera significativa a raggiungere obiettivi di riduzione delle emissioni; ben si presta però a divenire un significativo ambito di ricerca e sviluppo su orizzonti temporali più ampi e in tutti quelle aree di mare dove il potenziale di cresta d’onda è favorevole.

8.3 Energia nucleare

Contribuendo alla produzione di circa il 5% dell’energia mondiale prima della crisi causata dalla pandemia Covid, il settore nucleare riveste un ruolo chiave nella sfida verso il contenimento del riscaldamento globale entro i 2°C, in quanto appartiene alla categoria di fonti di energia con ridotta o nulla emissione di gas climalteranti.

Dal 1973 al 2019 la produzione di energia elettrica da fonte nucleare è aumentata notevolmente, passando da 203 TWh a 2.790 TWh come produzione globale e la sua quota sulla generazione totale di energia elettrica è salita nello stesso periodo dal 3,3% al 10,4%³³.

²⁹ S. Bozzi, G. Besio, G. Passoni, Wave power technologies for the Mediterranean offshore: Scaling and performance analysis, Coastal Engineering, 136 (2018) 130–146 - <https://doi.org/10.1016/j.coastaleng.2018.03.001>

³⁰ A. Têtu, J. Fernandez Chozas, A Proposed Guidance for the Economic Assessment of Wave Energy Converters at Early Development Stages, Energies (Basel), 14 (2021) 4699. <https://doi.org/10.3390/en14154699>.

³¹ LCOE (Levelized Cost of Energy) esprime il costo complessivo di produzione del MWh ed è lo strumento utilizzato per confrontare le diverse tecnologie di generazione elettrica

³² A. Lira-Loarca, F. Ferrari, A. Mazzini, G. Besio Future wind and wave energy resources and exploitability in the Mediterranean Sea by 2100, Applied Energy, 302 (2021) 117492, <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.117492>

³³ Key World Energy Statistics 2021 - IEA 2021

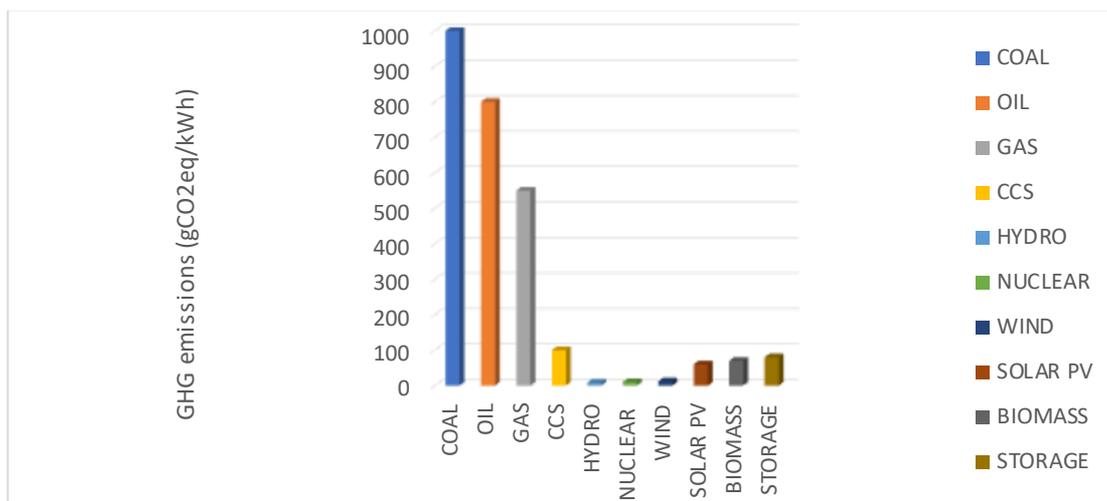


Figura 124 - CO₂ prodotta da varie fonti energetiche durante l'intero ciclo di vita³⁴

L'energia nucleare è oggi uno dei mezzi più efficaci per la generazione di elettricità. Tale fonte infatti presenta la caratteristica peculiare di permettere il controllo e la regolazione nel tempo della produzione di energia, contrariamente ad altre fonti carbon-free, con evidenti effetti sulla stabilizzazione della rete elettrica; in secondo luogo, come mostrato in Figura 1, insieme alle altre fonti rinnovabili propriamente dette, si tratta della tecnologia energetica che presenta uno dei più bassi valori di carbon-intensity (cioè la quantità di CO₂ necessaria alla produzione di 1 kWh di energia elettrica durante la vita utile dell'impianto) e questo aspetto costituisce indubbiamente uno dei punti di forza della tecnologia nucleare.

Tutti gli scenari energetici internazionali futuri concordano sulla previsione di un aumento della quantità di energia prodotta per via nucleare fra il 2021 ed il 2030³⁵; tale crescita non sarà però distribuita in maniera omogenea a livello mondiale, ma vedrà alcune zone (e.g. Cina) in cui si assisterà all'installazione della maggior parte dei nuovi impianti a fronte di altre dove la situazione sarà stazionaria o vedrà addirittura un calo della potenza nucleare installata (e.g. Germania).

Per l'Italia, il Piano Nazionale Energia e Clima (PNIEC) non menziona nuovi impianti nucleari al 2030.

Nel prossimo decennio, uno dei limiti maggiori per una più ampia utilizzazione della fonte nucleare per la generazione di energia è relativo ai lunghi tempi di realizzazione di nuovi impianti fra quelli attualmente disponibili sul mercato; tale problematica è più rilevante per quei Paesi (come l'Italia) dove la filiera industriale non è già presente e consolidata e per i quali i tempi di realizzazione previsti sono dell'ordine di almeno 10 anni, come recentemente avvenuto per l'impianto di Flamanville in Francia. Questo aspetto costituisce un punto di debolezza della tecnologia, insieme agli elevati costi per unità di potenza (es. centrale di Flamanville, 1,6GW, costi stimati al 2022, 14.4 miliardi di euro, circa 9.000euro/kW³⁶).

Altro significativo punto di debolezza è rappresentato dalle operazioni di gestione e relativi costi delle scorie radioattive da combustibile nucleare esausto e la questione generale dei costi di *decommissioning* dell'impianto a fine vita dello stesso. Questi costi non sono computati nell'esempio Flamanville sopra riportato.

In Italia l'energia nucleare ha ricoperto un ruolo significativo, in termini di contributo alla produzione elettrica nazionale solo fino agli inizi degli anni '80, quando l'incidente di Chernobyl ed il successivo intervento legislativo a valle dei referendum del 1987 hanno sancito l'abbandono della produzione di energia elettrica per via nucleare.

Dopo di allora il contributo nucleare, seppur quantitativamente rilevante, è rimasto nella quota parte delle importazioni energetiche da Paesi esteri (Francia e Slovenia in primis).

Occorre considerare che un ritorno alla produzione di energia da nucleare in Italia richiede un percorso legislativo nazionale, che i lunghi tempi di realizzazione di tale tipologia di impianti porterebbero comunque

34 D. Weisser – A guide to life-cycle greenhouse gas (GHG) emissions from electric supply technologies –Energy, Volume 32, Issue 9, 2007, Pag. 1543-1559, Elsevier

35 Nuclear Power and Secure Energy Transitions – IEA 2022

36 Nuclear Power and Secure Energy Transitions – IEA 2022

a ritenere impossibile un loro effettivo contributo al bilancio energetico ligure entro il 2030 e che lo sviluppo dei reattori di IV generazione porta a ritenere già superato il modello attualmente prevalente oltre l'orizzonte di piano; tuttavia un percorso in termini di Ricerca e Sviluppo su questo tema potrebbe essere intrapreso anche attraverso il coinvolgimento di importanti stakeholder del settore presenti sul territorio ligure.

8.4. Mobilità sostenibile

8.4.1. TRASPORTI E LOGISTICA

Data la dimensione globale dei trasporti, gli interventi, per essere efficaci, richiedono un'intensa cooperazione internazionale. La modifica della Direttiva sull'efficienza energetica (c.d. Red III), la proposta *REPowerUE*, le proposte di modifica al regolamento ETS concorrono a fissare obiettivi ambiziosi sulla mobilità a neutralità emissiva:

- estensione al trasporto marittimo, dal 2023, del sistema ETS;
- creazione dal 2025 di un sistema ETS dedicato al trasporto stradale;
- riduzione del 55% al 2030 delle emissioni delle automobili e del 50% per i furgoni;
- immatricolazione di sole automobili a zero emissioni dal 2035.

Comparando il dato mondiale in termini di emissione di CO₂, per cui i trasporti contribuiscono alle emissioni GHG per il 16,2%, (di cui l'11,9% col trasporto su strada, l'1,9% col trasporto aereo, l'1,7% col trasporto marittimo e lo 0,4% col trasporto ferroviario), a livello europeo l'incidenza è maggiore (26%), rimanendo invariato l'apporto del modo ferroviario (0,4%). A livello nazionale, infine, i trasporti gravano per un terzo sui GHG³⁷ e concentrano stabilmente circa un terzo dei consumi energetici complessivi del Paese. Per quanto riguarda il dato delle fonti energetiche correlate ai consumi, si veda la tabella seguente (dati in ktep).

	2016	2017	2018	2019	2020	2021(*)	Var. % 2021- 2020
Prodotti petroliferi	36.004	34.840	36.079	36.414	27.370	33.424	22%
gasolio/diesel	22.136	20.987	21.607	21.651	17.649	22.079	25%
benzine	7.650	7.433	7.640	7.712	6.079	7.378	21%
carboturbo	4.004	4.199	4.709	4.873	1.837	2.101	14%
GPL	1.756	1.832	1.773	1.816	1.439	1.547	8%
altri prodotti	458	390	350	362	367	319	-13%
Gas naturale	1.106	1.064	1.093	1.147	967	1.146	18%
biometano	-	0,1	0,4	41	82	137	67%
gas naturale fossile	1.106	1.064	1.093	1.106	885	1.009	14%
Biocarburanti	1.041	1.062	1.250	1.276	1.265	1.415	12%
biodiesel	1.008	1.029	1.217	1.246	1.245	1.388	11%
benzine bio	33	33	33	30	20	27	38%
Elettricità	960	979	992	992	870	957	10%
da fonti rinnovabili (**)	326	334	337	347	331	345	4%
da fonti non rinnovabili	633	645	656	645	538	612	14%
Totale consumi finali di energia nel settore dei trasporti (A)(***)	39.110	37.945	39.414	39.830	30.471	36.942	21%
Totale consumi finali di energia (tutti i settori) (B) (****)	115.920	115.186	116.326	115.356	102.738	114.590	12%
Incidenza consumi settore Trasporti sui consumi totali (A/B)	33,7%	32,9%	33,9%	34,5%	29,7%	32,2%	-

Fonte: elaborazioni GSE su dati Eurostat

(*) stime preliminari basate su dati Mite, Snam, Terna, GSE

(**) per ciascun anno, il dato è calcolato applicando ai consumi del settore Trasporti la quota FER sui consumi elettrici totali dell'anno stesso.

(***) comprende i consumi dell'aviazione internazionale; non comprende i bunkeraggi internazionali.

(****) non comprende calore ambiente; comprende i consumi dell'aviazione internazionale.

Tabella 83 - Consumi fonte energetiche settore trasporti livello nazionale (ktep) - Fonte MiTE 2022

Nel 2021 il contributo più importante ai consumi finali settoriali del Paese rimane quello fornito dai prodotti petroliferi (90%) e in particolare dal diesel/gasolio (60%), utilizzato in misura quasi tripla rispetto alla benzina; il carburante per aviazione (carboturbo) si attesta intorno al 6%, il GPL al 4%. Il peso delle altre fonti è contenuto: 3,8% i biocarburanti; 3,1% il gas naturale (si segnala la crescita del biometano, fonte rinnovabile, aumentato del 67% rispetto al 2020); 2,6% l'energia elettrica pari al (di cui 1,7% da fonti fossili, 0,9% da FER). L'impiego di fonti rinnovabili di energia nel settore dei trasporti in Italia sta assumendo un peso progressivamente crescente. In termini statistici, tale impiego è costituito dall'immissione in consumo di biocarburanti (biodiesel, bioetanolo, bio-ETBE, biometano), puri o miscelati con carburanti fossili. Ai sensi della Direttiva 2009/28/CE, modificata dalla Direttiva 2015/1513/UE (Direttiva ILUC), è inoltre possibile contabilizzare tra le fonti rinnovabili nel settore dei trasporti anche l'idrogeno prodotto da fonti rinnovabili, tuttavia con consumi attualmente trascurabili. Il contenuto energetico complessivo dei biocarburanti è stimabile in 1,55 Mtep, in aumento del 15% circa rispetto al 2020. Il 36% di questi volumi è stato prodotto nel nostro stesso Paese; seguono Spagna (28%), Paesi Bassi (6%) e Bulgaria (6%).

Si trattano nel seguito alcuni ambiti ritenuti significativi per il perseguimento di obiettivi di contenimento dei consumi energetici e di riduzione delle emissioni del settore trasporti.

8.4.2. SHIFT MODALE

Il Gruppo FS ha impostato un programma che mira al raggiungimento della riduzione del 50% delle proprie emissioni entro il 2030 ed alla neutralità carbonica al 2040, in anticipo rispetto agli obiettivi del pacchetto Fit for 55. Esso si compone di interventi per il *modal shift* e di azioni a spiccata caratterizzazione energetica.

In particolare, il Gruppo intende operare interventi volti a favorire il *modal shift* attraverso:

- l'aumento prestazionale della rete (nuove tratte AV, aumento di modulo e sagoma),
- il collegamento tra la rete che costituisce l'Infrastruttura Ferroviaria Nazionale (IFN) e i nodi di trasporto (14 aeroporti, 12 porti tra cui quelli liguri, 11 MTO – Multimodal Transport Operator),
- lo sviluppo di piani ferroviario-stradali per promuovere soluzioni di integrazione modale anche digitale, secondo l'approccio MaaS – *Mobility as a Service*,
- il rinnovo delle flotte,
- una serie di azioni di digitalizzazione diffuse e puntuali, tra cui l'ecosistema digitale europeo interoperabile per gli operatori della logistica.

Il target è l'aumento del 15% dei passeggeri su ferro al 2050 e, allo stesso anno, il riequilibrio del traffico merci ferro/gomma per le tratte superiori a 300 km. Si deve rilevare che esistono modelli di calcolo della CO₂ risparmiata in termini di ton/km trasportata nei diversi modi di trasporto³⁸, atteso che un treno merci emette tra 6 e 33 g CO₂ km/ton.

Inoltre, FS realizzerà impianti fotovoltaici su tutto il territorio (i cui vantaggi peseranno territorialmente, contribuendo agli obiettivi di *burden sharing*), per un valore di 1,6 mld di euro, ed un target di 2 GWp pari a 2,6 TWh/giorno di autoproduzione elettrica al 2031.

8.4.3. AMBITO PORTUALE E DEASP

In coerenza con l'Accordo di Parigi l'IMO (International Maritime Organization) ha adottato una serie di misure, in vigore dal 2020, orientate allo scenario *Net zero emissions* al 2050; il trasporto marittimo, infatti, sta affrontando una crescente pressione per decarbonizzare e consentire un'efficace transizione energetica, sia come trasportatore che come utilizzatore di energia. Sotto il primo profilo, è naturale che caleranno rinfusiere e petroliere a vantaggio di gasiere e navi idonee al trasporto di idrogeno ed ammoniaca, mentre sotto il secondo profilo, a titolo di esempio, il regolamento IMO del 2020 porta il limite di zolfo nell'olio combustibile dal 3,5% allo 0,5% (estensione aree SECA³⁹), imponendo in caso di deroga l'impianto di scrubber. È analogamente in fase di discussione a livello comunitario la definizione di aree NECA⁴⁰ per le emissioni di azoto.

Gli armatori sono pronti ad investire, anche supportati da fondi statali e PNRR, in navi tecnologicamente adeguate. Con il 4,5% della flotta in acqua (baseline 2021 3,9%) e il 37,8% (c.s. 27,8%) del portafoglio ordini (*orderbook*) in tonnellaggio in grado di utilizzare combustibili o propulsioni alternative, si prevede che il 5% della capacità della flotta globale sarà alimentato da *alternative fuel*⁴¹ ad inizio 2023; l'impiego del GNL non è stato rallentato dalla crisi pandemica. Del portafoglio ordini, il 33,3% del tonnellaggio utilizzerà infatti GNL (647 unità), il 2,3% GPL (88 unità) ed il 3,2% altri combustibili (tra cui 6 ad idrogeno, 24 a metanolo, 150 circa a propulsione a batteria/ibrida⁴²). La cantieristica ligure detiene competenze e piani di R&S tali da renderla competitor a livello internazionale nel segmento.

³⁹ SECA – Sulphur Emission Control Area – Area a Controllo delle Emissioni quanto a SOx (zolfo)

⁴⁰ NECA – Nitrogen Emission Control Area – Area a Controllo delle Emissioni quanto a NOx (azoto)

⁴¹ art. 2 c. 1 della DAFI in nota: 1) «combustibili alternativi»: combustibili o fonti di energia che fungono, almeno in parte, da sostituti delle fonti di petrolio fossile nella fornitura di energia per il trasporto e che possono contribuire alla sua decarbonizzazione e migliorare le prestazioni ambientali del settore dei trasporti. Essi comprendono, tra l'altro: elettricità, idrogeno, biocarburanti, quali definiti all'articolo 2, punto i), della direttiva 2009/28/CE, combustibili sintetici e paraffinici, gas naturale, compreso il biometano, in forma gassosa (gas naturale compresso – GNC) e liquefatta (gas naturale liquefatto – GNL) e gas di petrolio liquefatto (GPL).

⁴² Cfr. CLARCKSON RESEARCH, *Green Technology Uptake*, 2022. Dettagli per compagnia di navigazione in SRM, *Italian Maritime Economy – 9° Rapporto Annuale*, Napoli 2022, p. 47.

Quando si parla di transizione energetica nell'ottica della sostenibilità economica, il concetto⁴³ di *green ports*, formatosi a partire da progetti comunitari come l'altrettanto centrale progetto "*smart port*," si deve declinare in relazione allo sviluppo della logistica contemporanea. In questo contesto i bacini portuali, in quanto snodi della catena logistica devono impegnarsi a trasformarsi da energivori ad energipari, attuando ed aggiornando i DEASP. I piani dovranno considerare le importanti risorse comunitarie e nazionali, nonché le semplificazioni normative contenute nel DL 36/2022, per l'elettificazione delle banchine, che riguarderanno tutti gli scali liguri pur considerando tuttora di primaria necessità la definizione di una tariffa calmierata regolata dall'ARERA per rendere il collegamento in *cold ironing* conveniente per gli operatori.

8.4.4. MOBILITÀ ELETTRICA E ALTERNATIVE FUELS

Sebbene l'Italia abbia visto al 2021 una crescita significativa delle immatricolazioni di auto elettriche, ibride e ibride plug-in (dal 6,5% al 40% base 2019), è ancora importante il ritardo rispetto ai *peer europe*⁴⁴, attestandosi al 10% del parco totalmente elettrico. È ancora limitata la rete infrastrutturale con circa 0,8 stazioni di ricarica ogni 100 km⁴⁵, cui proverà a darà un impulso il PNRR con l'investimento 4.3 della Missione 2 Componente 2 con una dotazione di 741,3 milioni di euro, da attivare tra fine 2022 e inizio 2023.

	2017	2018	2019	2020	2021*
Consistenza parco veicolare alimentato ad energia elettrica (**)	20.070	30.426	49.949	113.169	260.222
- di cui autovetture BEV (elettiche pure)	7.560	12.156	22.728	53.079	118.034
- di cui autovetture PHEV (ibride plug-in)	5.268	9.871	16.313	43.720	114.247
- di cui altri veicoli (motocicli, autocarri, filobus, autobus)	7.242	8.399	10.908	16.370	27.941
Energia elettrica complessiva consumata su strada - ktep (***)	7,1	8,5	11,7	16,4	37,9
Energia elettrica rinnovabile consumata su strada - ktep (****)	2,4	2,9	4,0	5,6	13,2

(*) Stime preliminari

(**) Elaborazioni GSE su dati ACI, ANFIA, Aziende di trasporto pubblico locale

(***) Comprende: motocicli, autovetture BEV, autovetture PHEV, autocarri, autobus, filobus

(****) In ciascun anno t, il dato è calcolato applicando ai consumi complessivi la quota FER nel settore elettrico calcolata nell'anno t-2

Fonte: GSE

Tabella 84 - Consistenza parco veicolare elettrico – Fonte: MiTE 2022

Applicando i criteri di calcolo dell'energia da FER fissati dalla Direttiva 2009/28/CE ai fini del monitoraggio del target settoriale, infine, si stima un consumo annuo di energia rinnovabile nei trasporti su strada pari a 13,2 ktep (154 GWh), in notevole aumento – come naturale conseguenza dell'espansione del parco veicoli elettrici o ibridi - rispetto al 2020 (+138%). È evidente che la spinta eccessivamente drastica in termini temporali all'elettificazione, in questo come in ogni altro settore, tanto più fino a che non sarà decisamente accresciuta la produzione di energia elettrica da FER, risulterebbe non solo velleitaria ed inefficace, ma sarebbe da un lato lesiva della radicata e strategica filiera degli idrocarburi (automotive, raffinazione, metano, gas naturale liquefatto e compresso...) e dall'altro intempestiva, in assenza di un posizionamento adeguato dell'industria italiana del comparto in ambito formazione, componentistica, nuova tecnologia, pena il rischio di rendere l'Italia suddita delle importazioni da aree circoscritte della produzione a livello globale.

Al netto di quanto detto a proposito dell'idrogeno al capitolo dedicato, cui si rimanda, per quelle modalità di trasporto in cui l'impiego di veicoli a emissioni zero non è fattibile a causa dei requisiti tecnologici o dei costi, sarà possibile utilizzare combustibili a emissioni zero come i biocarburanti, gli *e-fuel*.

⁴³ Cfr. B. PALVIC – F. CEPK – B. SUCIC – M. PECKAJ – B. KANDUS, *Sustainable port infrastructure, practical implementation of the green port concept*, in "Thermal Science" 18/3, pp. 936-938.

⁴⁴ Cfr. UNRAE, 2022.

⁴⁵ Cfr. ANFIA e Roland Berger, *Il futuro del settore automotive*, 2020.

I combustibili liquidi a basse o nulle emissioni di carbonio (LCLF) sono quindi centrali per la decarbonizzazione di settori dei trasporti difficili da elettrificare, quali trasporti stradali a lunga distanza, aerei e marittimi. Questi includono biocarburanti sostenibili di prima generazione, biocarburanti avanzati, idrogenazione di oli vegetali/rifiuti e residui, idrogeno verde ed E-fuels, ove la CO₂ fossile è sostituita con CO₂ biogenica o riciclata. L'industria della raffinazione è pronta per avviare la trasformazione dei propri impianti adottando una combinazione di tecnologie in grado di ridurre l'impronta di carbonio della produzione, passando progressivamente da materie prime fossili a nuove materie prime quali biomasse, energie rinnovabili, rifiuti, CO₂ catturata dalle tecnologie CCS/CCU (*Carbon Capture and Storage, Carbon Capture and Utilization*) e idrogeno pulito. Le condizioni per promuovere gli investimenti in nuove tecnologie per i LCLF risiedono però nella modifica del Regolamento sui limiti alle emissioni di CO₂, caratterizzato da un approccio *Tank-to-Wheel* che trascura completamente la CO₂ emessa a monte. È indispensabile quindi modificarlo con una normativa *Well-to-Wheel*, che consideri le emissioni climalteranti lungo l'intero ciclo di vita e non solo allo scarico. La sostituzione dei combustibili convenzionali con alternative a basse emissioni di carbonio implica in ogni caso una necessaria e rilevante trasformazione dell'intera catena di approvvigionamento, in particolare logistica, trasporto e stoccaggio di combustibili sfusi. Tale riconversione della filiera avrà costi più o meno elevati a seconda del prodotto gestito. I biocarburanti liquidi, però, hanno caratteristiche chimico-fisiche che consentono la miscelazione con i carburanti di origine fossile e il loro utilizzo, con riguardo al parco macchine attualmente circolante, non è connesso all'introduzione sul mercato di veicoli dedicati⁴⁶.

8.4.5. AZIONI REGIONALI

La Regione Liguria concorre da tempo al percorso di efficientamento, ingegnerizzazione, digitalizzazione, sostenibilità del sistema del trasporto passeggeri e merci. Di seguito le azioni e che si intendono proseguire nell'orizzonte di piano:

- *Acquisto di materiale circolante green su ferrovia e trasporto pubblico locale* - Fondi PNRR, Fondi POC, Contratto di Servizio Trenitalia.
- *Promozione dell'idrogeno "green" come vettore delle manovre ferroviarie portuali* - Protocollo di intesa interistituzionale approvato nel 2022 che vede partecipare RFI su questo specifico focus. Partecipazione a progetti europei sull'impiego dell'idrogeno in ambito portuale. Partecipazione a progetti europei in ambito EUSALP – Strategia Macroregionale Alpina.
- *Promozione dell'infrastruttura GNL e bio GNL lato terra e lato mare* - Protocollo di intesa interistituzionale approvato nel 2019. Partecipazione a progetti europei che capitalizzino i risultati di studio e conoscenza in materia a partire dagli esiti dei progetti SIGNAL e PROMO GNL attivati nel periodo programmatorio 2014-2020 a valere su risorse del PO Italia-Francia Marittimo. Detassazione del bollo per automezzi pesanti di nuova immatricolazione a GNL (misura avviata nel 2021, proseguita nel 2022 e rinnovata per il 2023).
- *Aumento dello shift modale a seguito dell'aumento prestazionale dell'offerta ferroviaria per il traffico merci* - Cabina di Regia per la logistica del Nord Ovest, attivata nel 2015, che prevede incontri periodici di aggiornamento del piano investimenti di RFI, con la partecipazione del MIT (protocolli di Novara 2016 e Milano 2019) per una condivisione degli oggetti e della tempistica realizzativa in ambito di Contratto di Programma – Parte Investimenti di RFI (in coerenza con il PRIIMT).

⁴⁶ Cfr. Confindustria Genova, Position Paper, 2022, p. 43.

9. STRATEGIA ENERGETICA REGIONALE

9.1 Obiettivi e le linee di sviluppo del PEAR

Negli ultimi anni, la pandemia e il conseguente impatto sulla crescita economica, il significativo aumento dei prezzi dei combustibili fossili e il conflitto in Ucraina hanno rivoluzionato il mercato dell'energia, modificandone profondamente scenari e dinamiche e causando una crisi multidimensionale. In particolare, il flusso di forniture energetiche dalla Russia verso l'Europa, rimasto sostanzialmente stabile per oltre 60 anni, non è più garantito, ponendo rilevanti rischi in termini di approvvigionamento e sicurezza energetica⁴⁷.

La **Sicurezza Energetica** è dunque balzata al centro del dibattito politico in tutti i Paesi Europei e soprattutto in Italia, particolarmente dipendente dalle importazioni di gas russo. La sicurezza energetica è definita dall'International Energy Agency (IEA)⁴⁸ come la fornitura continua di energia ad un prezzo di mercato ragionevole. La continuità della fornitura è riferita alla capacità di fornire tutta l'energia necessaria a coprire la domanda in modo affidabile, e l'affidabilità è determinata sia da fattori interni all'ambito di riferimento (ad esempio la produzione nazionale) che a fattori esterni (ad esempio le importazioni da Paesi Terzi). Per prezzo ragionevole si intende un prezzo di mercato congruo e trasparente, cioè, determinato dall'incrocio tra domanda e offerta in un mercato privo di opacità e di operatori con eccessivo peso e potere. In generale, il concetto di sicurezza energetica si può caratterizzare per le seguenti dimensioni:

- disponibilità di fonti energetiche adeguate disponibili sia come produzione nazionale che come possibilità di import;
- capacità di una nazione nell'attrarre e sviluppare risorse energetiche tali da coprire la domanda;
- livello di diversificazione delle fonti energetiche e di eventuali fornitori;
- accessibilità delle risorse energetiche tramite lo sviluppo di infrastrutture adeguate;
- contesto geopolitico favorevole all'import/export di risorse energetiche.

Sulla base di queste dimensioni, è possibile misurare il Livello di Sicurezza Energetica di un Paese attraverso l'utilizzo di indicatori, la cui complessità varia a seconda dello specifico aspetto da analizzare e del livello di dettaglio desiderato. Di seguito si riportano alcuni possibili indicatori calcolabili in modo relativamente semplice:

- dipendenza dall'Import (DI): è definibile come il rapporto tra l'energia netta importata e l'energia primaria fornita in uno specifico anno. L'indice può essere calcolato sia sulle risorse energetiche globalmente importate, sia per una specifica fonte di energia (es., petrolio, gas, ecc.). Un'elevata dipendenza dall'import espone il paese ad un elevato rischio di volume e di prezzo;
- indice Herfindahl-Hirschman (HHI): è un indice di concentrazione determinato come la somma dei quadrati delle quote di mercato. Può essere calcolato sia in riferimento alle varie fonti energetiche utilizzate, sia rispetto ai fornitori delle specifiche fonti energetiche (es. petrolio, gas, ecc.). L'indice varia tra 0 e 10000. Il livello di concentrazione è tipicamente definito come elevato se $HHI > 1800$;
- indice di Shannon-Wiener (SHI): è un indice di diversificazione. Può essere utilizzato per determinare quanto è diversificato il mix energetico utilizzato, oppure quanto diversificati sono i fornitori, ad esempio i paesi da cui proviene una certa fornitura energetica. Quando il mix è spostato su di una singola fonte energetica o l'import sbilanciato su di un singolo fornitore, l'indice assume il valore minimo pari a 0. Più è elevato il valore dell'indice e maggiormente diversificata, dunque affidabile, risulterà la fornitura.

Tali indicatori possono essere utilizzati con efficacia anche per descrivere il contesto italiano e misurarne il livello di sicurezza energetica. La figura seguente riporta l'evoluzione dell'indice di dipendenza energetica (DI) dell'Italia nel periodo 2000-2020, che appare nettamente al di sopra della media europea, sebbene con

⁴⁷ Solo nel 2021, l'UE ha ricevuto il 27% del petrolio e il 45% dell'import di gas dalla Russia. Fonte: ISPI www.ispionline.it

⁴⁸ Fonte: IEA – <https://iea.org/topics/energy-security>

un trend in diminuzione ascrivibile alla crescente penetrazione delle fonti rinnovabili. Va inoltre registrato l'aumento dell'indice per quanto concerne il gas naturale.

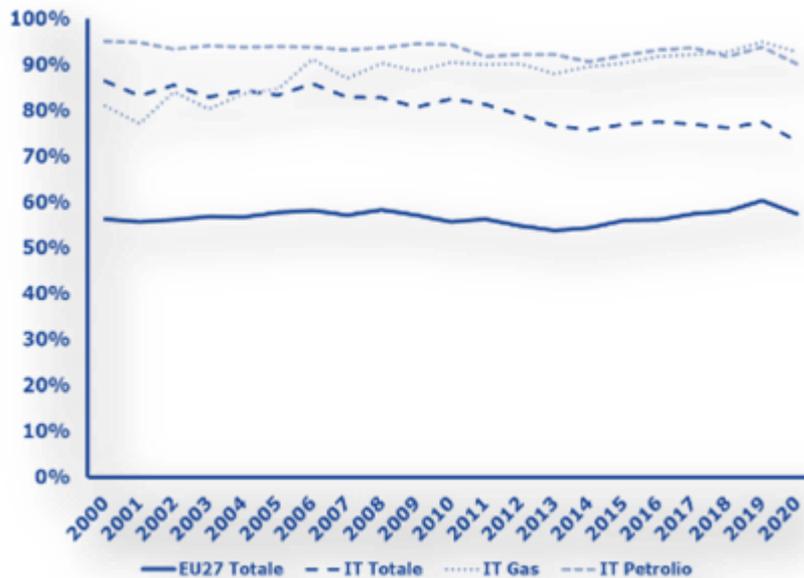


Figura 125 - Andamento dell'indice di Dipendenza Energetica in Italia. Fonte: Eurostat, 2022.

La figura seguente riporta invece l'andamento in Italia degli altri due indici, relativi rispettivamente a concentrazione (HHI) ed entità di diversificazione (SWI) energetica. L'indice HHI è costantemente superiore a 1800, evidenziando un elevato sbilanciamento verso l'utilizzo di poche fonti di energia, ovvero un mix energetico poco variegato. Tale indice è diminuito costantemente fino al 2013-2014 per via della diminuzione dello sbilanciamento del mix energetico verso i prodotti petroliferi grazie ad un graduale aumento del gas naturale e delle rinnovabili; tuttavia, a partire 2013-2014 in poi l'indice è tornato a salire, poiché il mix si è sbilanciato verso il gas naturale che ha aumentato la sua quota passando dal 34% del 2000 al 42% del 2020. Una dinamica analoga viene rappresentata in modo simmetrico dall'indice SWI, aumentato fino al 2013-2014 per poi diminuire a causa dell'incremento della quota di gas naturale.

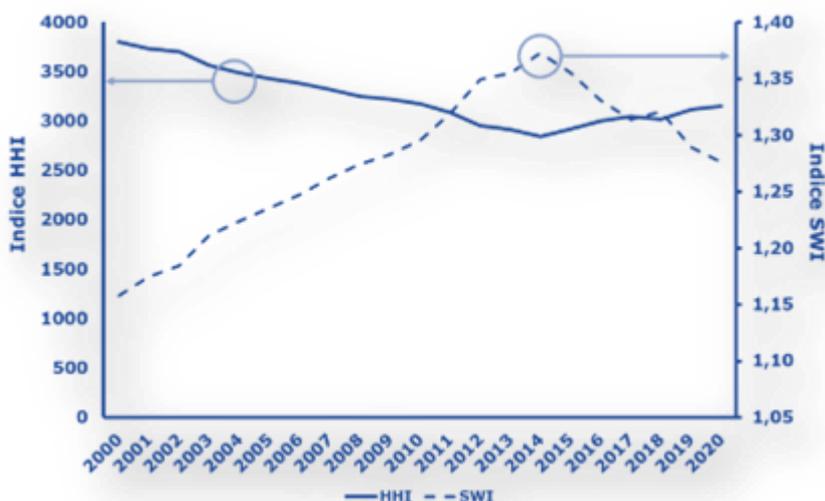


Figura 126 - Andamento degli indici HHI ed SWI in termini di mix energetico per l'Italia. Fonte: elaborazioni UNIGE su dati Eurostat.

Appare dunque chiaro come l'Italia presenti un basso livello di sicurezza energetica, caratterizzata com'è da un'elevata dipendenza dall'import e da un mix energetico poco variegato. In questo contesto, è da evidenziare il contributo che la Regione Liguria fornisce alla sicurezza energetica dell'Italia ospitando uno dei tre rigassificatori presenti sul territorio nazionale, sito in provincia della Spezia (il rigassificatore di Panigaglia) e avente una capacità di 3,5 bcm, pari al 23% della capacità di rigassificazione nazionale e al 5% della domanda media degli ultimi 10 anni e, fatto salvo l'esito del procedimento unico ai sensi dell'art. 5 del DL 17 maggio 2022, n. 50, di un secondo rigassificatore a circa 2 miglia nautiche (circa 4 km) dalla costa ligure di ponente di fronte a Vado Ligure (SV) con capacità di rigassificazione annuale di circa 5 miliardi di standard metri cubi di gas naturale, equivalente a circa un sesto della quantità di gas naturale oggi importata dalla Russia (170.000 m³ - portata massima di rigassificazione di circa 880.000 Sm³ /h e dimensioni pari a circa 292,5 m (lunghezza) x 43,4 m (larghezza)) e con una capacità di stoccaggio nominale di 170 mila metri cubi di Gas Naturale Liquefatto (GNL). Considerato che il consumo di gas annuo in Liguria si attesta intorno al 2% del totale nazionale, la capacità che l'infrastruttura di Panigaglia mette a disposizione del territorio italiano incrementandone la sicurezza energetica appare rilevante, soprattutto alla luce dell'attuale contesto geopolitico.

Dal punto di vista delle politiche, l'Unione Europea ha reagito alla sfida in materia di Sicurezza Energetica applicando un regime di sanzioni e approvando, nel maggio 2022, il **Piano "REPowerEU"**, un ambizioso pacchetto di iniziative che mira a ridurre sostanzialmente la dipendenza dell'Europa dalle fonti fossili russe. Il Piano mette in luce come la Sicurezza Energetica dell'Europa proceda di pari passo con la Transizione Energetica, che offre la possibilità di costruire un sistema energetico più sicuro, sostenibile e alla portata di tutti, meno esposto alla volatilità dei prezzi e capace di contenere i costi dell'energia per le famiglie e le imprese. Come già illustrato nel Capitolo 2, il Piano "REPowerEU" si fonda su tre pilastri:

- *risparmio Energetico*, con l'aumento dal 9% al 13% dell'obiettivo vincolante di efficienza nell'ambito del pacchetto "Fit for 55%" e l'introduzione di misure per diminuire il consumo di combustibili fossili nell'industria e nei trasporti e promuovere il cambiamento dei comportamenti individuali;
- una più rapida *diffusione delle Fonti di Energia Rinnovabile*, con l'innalzamento dell'obiettivo principale dal 40% al 45% (portando così la capacità complessiva di produzione a **1 236 GW** entro il 2030), da attuarsi principalmente attraverso la realizzazione di progetti nei settori del solare, dell'eolico e dell'idrogeno rinnovabile;
- *diversificazione dell'Approvvigionamento*, con la creazione di partenariati internazionali volti a individuare forniture energetiche alternative e predisporre acquisti congiunti e coordinati a livello europeo.

In questo contesto si inserisce anche il **Regolamento (UE) 2022/1369 relativo a misure coordinate di riduzione della domanda di gas** approvato nell'agosto 2022, che prevede misure per gli Stati Membri volte a ridurre del 15% i consumi di gas naturale nel periodo 1° agosto 2022 - 31 marzo 2023, al fine di preparare l'UE all'eventualità di ulteriori interruzioni nelle forniture di gas da parte della Russia.

Sulla scorta di queste nuove priorità e obiettivi, i Paesi della UE stanno attualmente rivedendo le proprie strategie e piani nazionali per allinearsi e contribuire, ognuno per la propria parte, a rafforzare la sicurezza energetica dell'Europa. Tale processo è in corso anche in Italia che, partendo da quanto già previsto nel PNIEC approvato a fine 2019, si sta adoperando per mettere in campo nuove azioni e investimenti volti a perseguire, da una parte, l'efficienza energetica e la riduzione dei consumi e, parallelamente, l'incremento della capacità di produzione di energia da fonti rinnovabili. Di particolare rilevanza in questo contesto sono le misure avviate nel 2021 dal PNRR italiano con la Missione 2 "Rivoluzione verde e transizione ecologica" (Componenti C2 e C3 rispettivamente su efficienza energetica e rinnovabili); l'approvazione l'anno successivo del Piano per la Transizione Ecologica (PTE) che provvede ad allineare le politiche energetiche nazionali agli obiettivi del pacchetto europeo "Fit for 55" e la pubblicazione nel settembre 2022 del **"Piano Nazionale di Contenimento dei Consumi di Gas naturale"** che, in linea con il relativo Regolamento UE, dispone una serie di misure volontarie per l'inverno 2023 volte a ridurre il consumo attraverso la massimizzazione della produzione

energia elettrica da combustibili diversi dal gas, i risparmi connessi al contenimento del riscaldamento, la promozione di misure comportamentali e il contenimento dei consumi nel settore industriale.

In tale contesto di continua evoluzione, la **Regione Liguria intende fornire il proprio contributo agli ambiziosi obiettivi del “REPowerEU” e al rafforzamento della sicurezza energetica in ambito nazionale ed europeo, attraverso la promozione e costruzione di un sistema territoriale resiliente ed efficiente sotto i profili del consumo e della produzione decentralizzata di energia.**

A tal fine, ha individuato tre aree prioritarie di intervento, che si inseriscono nel quadro complessivo del processo di transizione energetica:

- **Efficienza Energetica;**
- **Fonti di Energia Rinnovabile;**
- **Innovazione Tecnologica.**

In primo luogo, Regione Liguria promuoverà azioni sul territorio in materia di **Efficienza Energetica**, che ritiene rappresenti il modo più economico, sicuro e pulito per ridurre la dipendenza dalle importazioni di combustibili fossili. Negli ultimi due decenni, le misure introdotte in questo ambito hanno già prodotto miglioramenti significativi nell’efficienza dell’industria, degli edifici e dei trasporti, contribuendo a ridurre le bollette energetiche per cittadini e imprese, aumentando la competitività e supportando la creazione di nuovi posti di lavoro. Come evidenzia un recente Rapporto pubblicato dall’International Energy Agency (IEA)⁴⁹, un’ulteriore accelerazione delle misure per il risparmio energetico potrà fornire un contributo importante al rafforzamento della sicurezza, della resilienza e dell’affidabilità del sistema energetico, garantendo al contempo l’accesso all’energia a prezzi contenuti.

Il tema dell’Efficienza Energetica trova riscontro significativo anche nei recenti Piani nazionali. Il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC) si pone un obiettivo indicativo per quanto riguarda la riduzione dei consumi al 2030 pari al 43% dell’energia primaria e al 39,7% dell’energia finale. Individua l’ambito civile come il principale settore per gli interventi di efficientamento, con una riduzione di circa 5,7 Mtep (suddivisi tra 3,3 nel residenziale e 2,4 nel terziario) e un impegno alla graduale eliminazione del gasolio dal riscaldamento; e assegna un ruolo rilevante al settore dei trasporti, che dovrà contribuire per ulteriori 2,6 Mtep. A tal fine, il PNIEC sottolinea l’opportunità di fare ricorso, insieme agli strumenti ordinari, anche alle risorse PR-FESR 2021-2027 a disposizione delle Regioni italiane, che potranno essere orientate all’efficientamento degli edifici e alla realizzazione di nuove infrastrutture, ad esempio per la mobilità sostenibile.

Gli obiettivi PNIEC in materia di efficienza energetica sono aggiornati al rialzo nel Piano per la Transizione Ecologica (PTE) del 2022, che tiene conto dei nuovi e ambiziosi traguardi stabiliti dal pacchetto europeo “Fit for 55” e delle misure avviate nel frattempo dal PNRR, che vi dedica il 32% delle risorse in dotazione alla Missione 2 (oltre 15 miliardi di euro assegnati alla Componente C3 “Efficienza Energetica e Riqualficazione degli Edifici”). In questo contesto, il PTE stabilisce che i consumi dovranno scendere di un ulteriore 8% rispetto al precedente PNIEC, con una riduzione al 2030 dell’energia primaria che passerà dal 43 al 45%, da ottenere principalmente nei comparti dell’edilizia pubblica e privata e dei trasporti.

In questo contesto, la Liguria potrà conseguire un **consumo finale totale al 2030** (escluso il settore dei trasporti) **pari a circa 1.373 ktep** attraverso una riduzione per interventi di efficienza energetica pari a 149,95 ktep rispetto alla baseline 2016 (consumi finali totali 2016 pari a 1.523 ktep, escluso settore trasporti) secondo i contributi di cui alla tabella seguente:

⁴⁹ “Security of Clean Energy Transitions” report – IEA, settembre 2022

Settore di riferimento	Obiettivo riduzione 2030
EE residenziale	99,6 [ktep]
EE terziario	44,2 [ktep]
EE imprese e cicli produttivi	6,15 [ktep]
TOTALE	149,95 [ktep]

Tabella 85 - Obiettivi regionali 2030 settore Efficienza Energetica

Rispetto a quanto inizialmente previsto dallo Schema di PEAR presentato in fase di “scoping” (si veda Tabella seguente), a seguito delle sollecitazioni ricevute dagli stakeholder, si è proceduto ad una ridefinizione dell’obiettivo di efficienza energetica che passa da una riduzione al 2030 da 71,35 ktep a 149,95 ktep, con particolare riferimento ai sottosectori residenziale e terziario.

Settore di riferimento	Obiettivo riduzione 2030
EE residenziale	42 [ktep]
EE terziario	23,2 [ktep]
EE imprese e cicli produttivi	6,15 [ktep]
TOTALE	71,35 [ktep]

Tabella 86 - Obiettivi regionali 2030 settore Efficienza energetica presentati nella fase di “scoping” di VAS e successivamente modificati

Dal punto di vista delle azioni per il settore efficienza energetica, la Regione in particolare potrà promuovere l’efficienza energetica di edifici pubblici ed imprese attraverso misure specifiche della prossima programmazione PR – FESR, favorendo forme di co-finanziamento a livello regionale e statale. La Regione proseguirà inoltre le iniziative volte a migliorare il quadro conoscitivo sul patrimonio edilizio ligure, attraverso la realizzazione di un cruscotto informativo per la restituzione delle informazioni su involucro degli edifici ed impianti presenti negli Attestati di Prestazione Energetica.

Parallelamente all’azione sul fronte della riduzione dei consumi, Regione Liguria intende accelerare lo sviluppo sul proprio territorio delle **fonti di energia rinnovabile (FER)**, rafforzando il peso di queste ultime nel mix energetico regionale. Oltre a costituire una fonte di energia economica e pulita, le rinnovabili possono essere prodotte internamente e per questo ridurre la necessità di importazioni di energia; contribuiscono inoltre a diversificare il mix energetico di un territorio, e rappresentano dunque un elemento chiave per rafforzarne la sicurezza energetica. Il cambio di paradigma rappresentato dal passaggio dalle fonti fossili alle rinnovabili dovrà essere accompagnato da un ammodernamento tecnologico e infrastrutturale, volto ad incrementare la flessibilità del sistema di trasmissione e distribuzione dell’energia e favorire l’integrazione delle FER.

In materia di rinnovabili, il PNIEC si pone un obiettivo di copertura al 2030 del 30% del consumo finale lordo di energia proveniente da FER, pari a circa 33 Mtep su un totale di 111 Mtep. Tale obiettivo del 30% di rinnovabili sarà così differenziato tra i diversi settori:

- 55% nel settore elettrico, da ottenersi attraverso la realizzazione di nuovi impianti rinnovabili (principalmente fotovoltaici ed eolici) e l’ammodernamento di quelli esistenti;
- 33,9% nel settore termico, con un crescente peso nel mix energetico delle pompe di calore e del solare termico;
- 22% con l’incorporazione delle rinnovabili nei trasporti, soprattutto grazie all’utilizzo di biocarburanti avanzati, elettricità da FER nel settore stradale e diffusione di auto elettriche e ibride; un contributo pari all’1% dovrà inoltre provenire dall’utilizzo dell’idrogeno come vettore per auto, bus, trasporto pesante e treni e, in prospettiva, per il trasporto marino.

Come per l’efficienza energetica, anche gli obiettivi del PNIEC in materia di **energia rinnovabile** sono aggiornati al rialzo nel più recente PTE, per tenere conto degli sviluppi intervenuti con l’approvazione del pacchetto “Fit for 55” e del PNRR italiano, che vi dedica la maggiore dotazione di fondi all’interno della

Missione 2 (per un totale di oltre 23 miliardi assegnati alla Componente C2 “Energia rinnovabile, idrogeno, rete e mobilità sostenibile”). Il PTE richiede un ulteriore sforzo per incrementare la capacità installata di energie rinnovabili di almeno il 15% rispetto al precedente PNIEC, diminuendo ulteriormente il peso delle fonti fossili. All’interno di questo nuovo quadro al 2030, e comprendendo gli sviluppi della produzione di idrogeno verde prevista dal PNRR e dall’avvio della Strategia Nazionale sull’Idrogeno, il Piano stabilisce che l’apporto delle rinnovabili al mix di energia elettrica dovrà arrivare al 72% rispetto al 55% previsto dal precedente PNIEC, fino a raggiungere quote prossime al 100% al 2050. A tal fine, il PTE sottolinea l’importanza dello sviluppo delle reti e degli accumuli, nonché la diffusione di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER), che promuovono la partecipazione attiva dei consumatori al mercato finale dell’energia. A luglio 2023 il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) ha formalmente inviato alla Commissione europea la proposta di aggiornamento del PNIEC. Il tragitto indicato dal PNIEC permette al 2030 di raggiungere quasi tutti i target comunitari su ambiente e clima, superando in alcuni casi gli obiettivi prefissi. La proposta di Piano, al vaglio degli organismi comunitari, sarà oggetto nei prossimi mesi di confronto con il Parlamento e le Regioni, oltre che del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica. L’approvazione del testo definitivo dovrà concludersi entro giugno 2024⁵⁰.

Parallelamente, il MASE ha predisposto una bozza di decreto attuativo al Decreto Legislativo n. 199/2021, con la finalità di:

- a) individuare la ripartizione fra le Regioni e le Province autonome dell’obiettivo nazionale al 2030 di potenza elettrica da fonti rinnovabili aggiuntiva rispetto alla baseline 2021, rispondendo ai nuovi obiettivi del redigendo PNIEC e delle più recenti politiche energetiche europee;
- a) stabilire principi e criteri omogenei per l’individuazione delle superfici e delle aree idonee all’installazione di impianti a fonti rinnovabili funzionali al raggiungimento degli obiettivi di cui alla lettera a).

La ripartizione della potenza aggiuntiva tra le regioni di cui alla lettera a) indica per la Liguria un obiettivo di incremento di potenza delle fonti rinnovabili elettriche tra il 01/01/2022 ed il 31/12/2030 di 1.191 MW. Seppure il decreto attuativo sia in forma ancora non definitiva, esso contiene importanti elementi conoscitivi per la stesura del presente Piano, che vengono tenuti in considerazione ai fini della definizione degli obiettivi di sfruttamento delle fonti rinnovabili al 2030.

In questo contesto, la Regione, in collaborazione con l’Università degli Studi di Genova ed IRE SPA, ha svolto uno studio del potenziale delle fonti rinnovabili in Liguria, che tiene conto del diverso livello di maturità delle varie tecnologie e le caratteristiche vocazionali dei territori.

Le analisi effettuate hanno portato a definire un valore obiettivo di potenza elettrica aggiuntiva da FER pari a 1.191MW (valore target indicato dalla bozza di nuovo Decreto MASE in attuazione del D.Lgs. n. 199/2021 come potenza elettrica aggiuntiva rispetto alla baseline 2021), con un contributo complessivo delle fonti rinnovabili (termiche ed elettriche) di circa **491 ktep al 2030**:

FONTE	OBIETTIVO 2030	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili	Energia totale da fonti rinnovabili
Eolico	200 [MWe]	35,6 [ktep]
Fotovoltaico	1.195,8 [MWe]	167,2 [ktep]
Idroelettrico	111 [MWe]	23,7 [ktep]
Biogas elettrico	12 [MWe]	4,9 [ktep]
Biogas termico	19 [MWt]	8,5 [ktep]
Pompe di calore	1.315 [MWt]	99,2 [ktep]
Biomassa	1.287 [MWt]	134,9 [ktep]
Solare termico	152 [MWt]	16,7 [ktep]

Tabella 87 – Obiettivi regionali 2030 settore Fonti Rinnovabili

⁵⁰ <https://www.mase.gov.it/comunicati/clima-energia-il-mase-ha-trasmesso-la-proposta-di-pniec-alla-commissione-ue>

Occorre ricordare che quanto sopra esposto deriva da un lungo processo di elaborazioni e valutazioni culminate nella fase di “scoping” della procedura di Valutazione Ambientale Strategica.

Rispetto agli Obiettivi al 2030 inizialmente presentati nella fase di “scoping” (si veda Tabella seguente), a seguito delle indicazioni stabilite dalla bozza di decreto attuativo del Dlgs. 199/2021 (redatta dal MASE e finalizzata alla ripartizione tra le regioni degli obiettivi nazionali di potenza elettrica aggiuntiva da FER) e del parziale accoglimento delle osservazioni pervenute da parte dei soggetti competenti in materia ambientale, si è resa necessaria una ricalibrazione degli obiettivi al 2030, che passano da un contributo complessivo delle fonti rinnovabili di 410 ktep a 491 ktep.

FONTE	OBIETTIVO 2030	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili	Energia totale da fonti rinnovabili
Eolico	257 [MWe]	45,8 [ktep]
Fotovoltaico	700 [MWe]	90 [ktep]
Idroelettrico	111 [MWe]	23,7 [ktep]
Biogas elettrico	12 [MWe]	4,9 [ktep]
Biogas termico	19 [MWt]	8,5 [ktep]
Pompe di calore	1.296 [MWt]	97,8 [ktep]
Biomassa	1.170 [MWt]	123 [ktep]
Solare termico	152 [MWt]	16,7 [ktep]

Tabella 868 – Obiettivi regionali 2030 settore Fonti Rinnovabili presentati nella fase di “scoping” di VAS e successivamente modificati a seguito delle osservazioni pervenute

Parallelamente all’incremento complessivo dell’obiettivo al 2030, è stata inoltre effettuata una ridefinizione del mix tecnologico che prevede:

- una riduzione dell’obiettivo per la fonte eolica, privilegiando interventi di “revamping” e di “repowering” rispetto a nuove installazioni;
- un incremento dell’obiettivo da fonte fotovoltaica, favorendo installazioni su strutture già esistenti rispetto a quelle a terra, al fine di ridurre l’occupazione di suolo, in particolare agricolo;
- l’adeguamento, a seguito dell’aggiornamento del quadro conoscitivo, del valore target al 2030 per la fonte biomassa legnosa, il cui obiettivo rimane il mantenimento della produzione di energia secondo gli attuali livelli (nuovo valore di riferimento per il 2021 pari a 1.287 MW di potenza installata);
- una rimodulazione dell’obiettivo per le pompe di calore il cui target al 2030 viene rivalutato sulla base dei nuovi obiettivi di efficienza energetica (vedi Tabella 85).

Si tratta di obiettivi ambiziosi, che sono in linea e superano quelli, solo parzialmente raggiunti, del precedente PEAR, al fine **di conseguire i target indicati nella bozza di nuovo decreto MASE in attuazione del D. Lgs. n. 199/2021 (obiettivo 2030: 1.191 MW di potenza elettrica aggiuntiva rispetto alla baseline 2021).**

Il Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica sta infatti lavorando ad una bozza di decreto attuativo al suddetto Decreto Legislativo n. 199/2021, con la finalità di:

- a) individuare la ripartizione fra le Regioni e le Province autonome dell’obiettivo nazionale al 2030 di potenza da fonti rinnovabili aggiuntiva rispetto alla baseline 2021, rispondendo ai nuovi obiettivi del redigendo PNIEC e delle più recenti politiche energetiche europee;
- b) stabilire principi e criteri omogenei per l’individuazione delle superfici e delle aree idonee e non idonee all’installazione di impianti a fonti rinnovabili funzionali al raggiungimento degli obiettivi di cui alla lettera a).

La ripartizione della potenza aggiuntiva tra le regioni di cui alla lettera a) indica per la Liguria un obiettivo di incremento di potenza delle fonti rinnovabili elettriche tra il 01/01/2022 ed il 31/12/2030 di 1.191 MW. Seppure il decreto attuativo sia in forma ancora non definitiva, esso contiene importanti elementi conoscitivi per la stesura del presente Piano, che vengono tenuti in considerazione ai fini della definizione degli obiettivi di sfruttamento delle fonti rinnovabili al 2030.

La Regione Liguria sta inoltre supportando il raggiungimento di tali obiettivi attraverso iniziative quali:

- la semplificazione delle procedure autorizzative, sia agevolando una sempre più efficace collaborazione tra i diversi soggetti coinvolti, sia migliorando il numero e l'accessibilità degli strumenti esistenti dedicati agli operatori;
- la definizione delle aree idonee (intese come "aree ad elevata vocazione rinnovabile, adatte ad ospitare impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile e pertanto soggette a procedure autorizzative particolarmente snelle e rapide") alla collocazione degli impianti a fonte rinnovabile, come previsto dalla normativa nazionale e secondo le tempistiche di cui al D Lgs. n. 199/2021;
- la previsione di misure specifiche a valere sulla prossima programmazione dei Fondi PR FESR (in combinazione con interventi di efficienza energetica);
- lo svolgimento di attività di comunicazione volte a divulgare, tra i potenziali soggetti interessati, informazioni relative ad eventuali finanziamenti, anche nazionali, disponibili.

Regione Liguria intende inoltre supportare gli attori locali nella sperimentazione e avvio di **CER** sul territorio ligure. Esse rappresentano una soluzione innovativa per soddisfare il fabbisogno energetico in cui cittadini, imprese ed enti locali si uniscono per produrre, consumare e scambiare energia, dotandosi di impianti propri a fonti rinnovabili.

Tale supporto si è concretizzato attraverso la revisione della Legge Regionale n. 13/2020, una capillare opera di informazione e formazione sul territorio e la messa in campo di agevolazioni e incentivi. In particolare, con D.G.R. n. 3940 del 7 Dicembre 2023 ad oggetto "Approvazione Avviso pubblico per incentivi agli enti pubblici per l'avvio di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) e di Configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione dell'Energia Rinnovabile (CACER)" Regione Liguria ha approvato l'erogazione di incentivi per l'avvio di CER e di configurazioni di autoconsumo per la condivisione dell'energia rinnovabile.

La rivoluzione del sistema energetico, da ottenersi attraverso i sopra citati sforzi per la riduzione dei consumi e l'incremento delle rinnovabili, sarà accompagnata da una progressiva **decarbonizzazione**, anche nel comparto industriale. Il PTE sottolinea infatti come nei settori più "energivori" il principio guida per la riduzione delle emissioni dovrà essere quello dell'"Energy Efficiency First" (efficienza energetica al primo posto), che trova nell'efficienza la prima leva da impiegare per ottenere vantaggi economici e ambientali in termini di riduzione delle emissioni; evidenzia inoltre la necessità di ricorrere contemporaneamente a più leve, quali il passaggio a combustibili rinnovabili, l'elettificazione dei consumi, la sostituzione di materiali tradizionali con altri a basso impatto e in generale l'adozione di pratiche di economia circolare.

Infine, Regione Liguria ritiene fondamentale sostenere **la ricerca e l'innovazione** in ambito energetico, sia sostenendo la ricerca di nuove soluzioni per tecnologie con un buon grado di penetrazione, che promuovendo lo sviluppo e l'utilizzo di nuove tecnologie (per le rinnovabili, l'efficienza energetica e le reti) e di nuovi vettori a basso o nullo tenore di carbonio. Tra queste l'energia da moto ondoso, l'eolico off-shore galleggiante, il nucleare di nuova generazione, ma anche e soprattutto l'idrogeno, per il quale ha già avviato un percorso in collaborazione con i principali stakeholder presenti sul territorio regionale.

Per quanto riguarda i nuovi vettori, infatti, in linea con le molteplici iniziative europee e nazionali in materia, non ultimo il PNRR, Regione Liguria ritiene opportuno sostenere la ricerca, sperimentazione e sviluppo della filiera dell'idrogeno sul territorio. L'idrogeno, soprattutto quello "verde" prodotto da fonti rinnovabili, rappresenta un vettore fondamentale per la transizione energetica, con un potenziale significativo in diversi settori, tra cui in particolare l'industria e la mobilità pesante.

Gli interventi di Regione Liguria in materia di energia, oltre a contribuire per quanto possibile alla sicurezza energetica globale, forniranno inoltre una spinta propulsiva per contrastare i fenomeni di **povertà**

energetica, acuitesi a seguito della pandemia e della crisi energetica e che, secondo una stima di RSE⁵¹, interessano oggi oltre il 13% delle famiglie italiane. Nell'ottica del contrasto alla povertà energetica, le Comunità Energetiche Rinnovabili rappresentano un'opportunità non trascurabile, dal momento che potrebbero consentire a soggetti socialmente vulnerabili di partecipare ai benefici economici da esse derivanti.

Nel seguito viene riportato il dettaglio delle "Aree prioritarie" di intervento con le relative "Linee di sviluppo", suddivise in azioni specifiche.

A.P.1 Efficienza Energetica

EE.1 Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale

- a. Iniziative conoscitive quali la realizzazione di un cruscotto informatico per l'analisi e la fruizione delle informazioni presenti negli APE.

EE.2 Incrementare l'efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico

- a. Iniziative conoscitive quali la realizzazione di un cruscotto informatico per l'analisi e la fruizione delle informazioni presenti negli APE.
- b. Misure specifiche per l'efficienza energetica del settore pubblico a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche" e Azione 5.2.1 "Strategie territoriali di sviluppo sostenibile per le aree interne, per il rafforzamento dell'attrattività, della resilienza, della sicurezza e dell'innovazione nei territori svantaggiati.")

EE.3 Incrementare l'efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi

- a. Misure specifiche di sostegno alle imprese a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.2 Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive e Azione 5.2.1 "Strategie territoriali di sviluppo sostenibile per le aree interne, per il rafforzamento dell'attrattività, della resilienza, della sicurezza e dell'innovazione nei territori svantaggiati.")
- b. Iniziative per la diffusione di interventi di efficienza energetica realizzati attraverso il meccanismo delle ESCo.

A.P.2. Fonti rinnovabili

FER.1 Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici

- a. Misure per la diffusione degli impianti fotovoltaici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")
- b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi ("Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia")
- c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e

⁵¹ Fonte: Piano per la Transizione Ecologica – PTE, 2022

misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021

- d. La sottomisura 4.1 “Supporto agli investimenti nelle aziende agricole” del Piano di Sviluppo Rurale che potrà finanziare impianti fotovoltaici nelle aziende agricole”

FER. 2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)

- a. Erogazione di incentivi per l’avvio di CER e di configurazioni di autoconsumo per la condivisione dell’energia rinnovabile da parte di Regione Liguria mediante D.G.R. n. 3940 del 7 Dicembre 2023 ad oggetto “Approvazione Avviso pubblico per incentivi agli enti pubblici per l’avvio di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) e di Configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione dell’Energia Rinnovabile (CACER). L’istruttoria per la procedura di accesso ai benefici si è conclusa a seguito della ricezione di 19 domande delle quali 18 sono risultate ammissibili e 8 incentivabili nell’ambito della dotazione finanziaria del bando. Ad esse, nel corso del 2024 verranno resi servizi di assistenza tecnica per l’avvio di CER o di configurazioni per l’autoconsumo individuale a distanza con linea di distribuzione.
- b. Misure per la diffusione degli impianti fotovoltaici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri”, Azione 2.2.2 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche” e Azione 2.2.3 “Sostegno alla diffusione delle comunità energetiche”)
- c. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2, Investimento 1.2 “Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e autoconsumo”, normato dal DECRETO MASE CACER 414/2023.
- d. Campagna informativa di comunicazione e sensibilizzazione

FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici

- a. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri”, Azione 2.2.2 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche”; Azione 5.2.1. “Promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI”)
- b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi (“Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell’energia”)
- c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell’accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021

FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici

- a. Misure conoscitive relative alle derivazioni e al bilancio idrico
- b. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri”, Azione 2.2.2 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e

promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche")

FER.5 Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU

- a. Misure specifiche sulla produzione energetica da biogas derivante da RSU, in attuazione a quanto previsto dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (aggiornamento luglio 2022).

FER.6 Favorire lo sviluppo delle Smart-grid

- a. Collaborazione con gli stakeholder e supporto ad iniziative dimostrative

FER.7 Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile

- a. Misure a sostegno di interventi di impiego delle pompe di calore a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")

FER.8 Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa

- a. Misure a sostegno di interventi di impiego degli impianti a biomassa a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")

FER.9 Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica

- a. Misure a sostegno di interventi di impiego degli impianti solari termici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")

A.P.3 Innovazione Tecnologica

IT.1 Supportare progetti di ricerca e sviluppo

- a. Sostegno alla ricerca di nuove soluzioni per tecnologie già mature
- b. Sostegno alla ricerca volta allo sviluppo di tecnologie emergenti

10. PARTECIPAZIONE

La stesura del Piano Energetico Ambientale Regionale 2030 è stata anticipata e accompagnata da un'intensa attività di dialogo con i principali stakeholder presenti sul territorio regionale, facendo ricorso a due principali strumenti: la Cabina di Regia e i tavoli tecnici regionali; nel seguito il dettaglio delle attività svolte ed in corso.

10.1 Cabina di Regia

Regione Liguria, nella stesura del Piano, ha inteso coinvolgere il maggior numero di attori possibili, prevedendo con **Delibera n. 307/2022**, la costituzione di una Cabina di Regia sulle politiche energetiche regionali con il compito di fornire gli indirizzi strategici che, al contempo, sia individuata come luogo di confronto degli stakeholder pubblici e privati, nella logica della condivisione orizzontale dei principi informatori del Piano Energetico e Ambientale Regionale di cui alla L.r. 22/2007. Uno strumento di indirizzo, di ascolto, confronto e consultazione fra i principali protagonisti del settore energia a livello sia nazionale, che regionale.

E' stato ritenuto necessario, infatti, il dialogo sui temi dell'energia affrontati in un tavolo istituzionale, non solo per la definizione della strategia regionale energetica, ma anche in un'ottica continuativa di lungo periodo, al fine di stare al passo con gli inevitabili cambiamenti derivanti dalla transizione "verde" e dalla programmazione comunitaria, favorendo un'adeguata governance in materia capace di contribuire ad un percorso di innovazione ispirato tanto alla transizione ecologica quanto alla sostenibilità economica.

La "Cabina di Regia sulle Politiche Energetiche Regionali" (nel seguito "Cabina") è finalizzata ad una migliore conoscenza e condivisione dei bisogni del territorio regionale, per la definizione di politiche che siano in grado di interpretarli e, possibilmente, anticiparli.

In tal senso ha costituito una modalità di confronto nel percorso di aggiornamento del PEAR per il raggiungimento degli obiettivi europei e nazionali al 2030 e di attuazione degli indirizzi strategici che stanno emergendo nel corso della definizione della Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile di cui alla deliberazione della Giunta Regionale n. 60 del 29 gennaio 2021, nonché di supporto agli strumenti di "governance" del quadro strategico regionale della programmazione comunitaria 2021-2027, per ciò che riguarda le tematiche energetiche.

La Cabina è una sede collegiale che ha consentito e consentirà per tutta la durata del PEAR, la partecipazione in termini di ascolto, del mondo scientifico, tecnico, imprenditoriale o, comunque, persone che per la carica ricoperta o per la particolare competenza professionale, siano in grado di apportare un contributo qualificato a supporto della Regione Liguria, per una migliore conoscenza delle ricadute derivanti dalle scelte programmatiche in materia energetica sul territorio ligure, per effettuare analisi e monitoraggi sull'andamento delle politiche energetiche regionali e per produrre relazioni sulle prospettive tecnologiche in campo energetico.

La Cabina interdipartimentale è composta dai seguenti soggetti:

- 1) L'Assessore competente in materia di energia, in qualità di Presidente di Cabina;
- 2) Il Direttore Generale del Dipartimento Sviluppo Economico, in qualità di Coordinatore;
- 3) Il Dirigente della struttura regionale competente in materia di energia;
- 4) L'Amministratore Unico ed il Direttore competente per materia di IRE SpA.

Nell'ambito delle attività della Cabina, in accordo con quanto previsto all'art. 3 dell'Allegato n. 1 della suddetta d.G.R., sono stati promossi incontri con rappresentanti del GSE, di ARERA ed ENEA, finalizzati al coordinamento e alla collaborazione per la stesura ed attuazione della strategia energetica regionale.

Il raccordo tra il PEAR e i Piani di Sviluppo di Terna, in particolare, ha costituito un tema di significativo rilievo, in quanto occorre coordinare sono uno dei punti di partenza fondamentali per l'analisi della fattibilità delle azioni proposte dal PEAR, in particolare la fattibilità dell'allaccio alla rete delle energie rinnovabili e l'adeguatezza della rete di distribuzione elettrica al fine di evitare disagi alla comunità in caso di eventi atmosferici estremi derivanti dal cambiamento climatico.

La Cabina di Regia, infine, ha attivato forme di partenariato con *stakeholder* di riferimento quali:

- Associazioni di categoria maggiormente rappresentative a livello regionale;
- Università degli Studi di Genova;
- Distretti e poli tecnologici;
- ANCI;

attraverso audizioni e tavoli di confronto a geometria variabile.

La Cabina ha permesso l'ascolto di tutti gli stakeholder che lo abbiano richiesto, portando Regione Liguria ad una più ampia visione delle necessità del territorio ligure in termini energetico-ambientali.

DATA	PARTECIPANTI	ARGOMENTO
11/01/2022	VIA/VAS	Percorso di VAS per il nuovo Piano Gestione Rifiuti (biomasse)
10/02/2022	CAES	PNRR M2 C2 MISURA 1.2 (comunità energetiche)
18/02/2022	CAES	Sviluppo delle politiche in materia di idrogeno
02/03/2022	Confindustria	Sviluppo delle politiche in materia di idrogeno
07/03/2022	CAES	PNRR M2 C2 MISURA 1.2 (comunità energetiche)
14/03/2022	EUSALP	Sviluppo delle politiche in materia di idrogeno
15/03/2022	Dirigente VIA	Obiettivi comuni
22/03/2022	AdSP	CER portuali
30/03/2022	Settore Ecologia	Avvio percorso nuovo piano Aria
07/04/2022	CIMA-IRE	Catene di impatto SSvS
08/04/2022	AlpGrids	Micro reti
11/04/2022	Stakeholder	Convegno CER organizzato da Regione Liguria
12/04/2022	CAES + MITE	PNRR M2 C2 MISURA 1.2 (comunità energetiche)
12/04/2022	Settore VIA	Aree idonee - eolico
06/06/2022	CIMA-IRE	Catene di impatto SSvS
08/06/2022	GdL Aree Idonee	Prima riunione plenaria
13/06/2022	Coordinamento interregionale - MITE	Consultazione misura PNRR - Colonnine di ricarica veicoli elettrici
14/06/2022	ENEA	Strategia nazionale energia
21/06/2022	Stakeholder	Prima riunione tavolo protocollo idrogeno
22/06/2022	Servizio Attività Estrattive	Aree idonee in cava
22/06/2022	Stakeholder	Tavolo protocollo GNL
28/06/2022	Sett. Tutela Paesaggio	Aree idonee
04/07/2022	Sett. Tutela Paesaggio	Aree idonee
04/07/2022	Coordinamento interregionale	Presentazione Bando Green Communities
05/07/2022	Settore VIA e altri	Avvio percorso nuove linee guida Dip. Ambiente
11/07/2022	Sett. Parchi	Aree idonee
13/07/2022	Settore Ecologia - IRE	Nuovo piano Aria e Bilancio energetico
14/07/2022	Dirigente Settore VAS	Percorso nuovo PEAR
15/07/2022	CAES	Agrivoltaico
15/07/2022	GSE	Collaborazione reciproca
10/08/2022	Settore VIA	Aree Idonee, Autorizzazioni FER
16/08/2022	UNIGE	Collaborazione, studi, tesi, tirocini
18/08/2022	ERRIN	Ingresso in Community, condivisione best practice
05/09/2022	Coordinamento- MITE	Aree Idonee
06/09/2022	Vicedirezione generale agricoltura, risorse naturali, aree protette e interne	Aree Idonee
09/09/2022	Coordinamento interregionale	Decreto FER II
12/09/2022	Coordinamento	Aree Idonee
14/09/2022	Comuni Santo Stefano di Magra, Arcola, Vezzano L.	Animazione CER
16/09/2022	Coordinamento interregionale	Decreto FER II
27/09/2022	CIMA-Liguria Ricerche-IRE	SRACC
03/10/2022	ADSP Liguri	CER Portuali
04/10/2022	IRE-UNIGE	Stesura PEAR
06/10/2022	ARERA	Consultazione 390
06/10/2022	Sviluppo strategico del tessuto produttivo e dell'economia ligure - Settore	Coordinamento PEAR- Strategia S3
06/10/2022	Coordinamento	DM Linee guida nazionali procedimenti autorizzativi rete di distribuzione

DATA	PARTECIPANTI	ARGOMENTO
11/10/2022	Confindustria, UNEM, AMMA, Assogaliquidi, AdSP Mar L. Occ., Mercitalia rail	Mobilità, Industria e trasporti - Carburanti alternativi
12/10/2022	RSE	Collaborazione stesura PEAR
24/11/2022	IRE	Definizione di ultimi punti critici per la stesura dello schema di PEAR (es: biomassa)
28/11/2022	Tavolo tecnico GNL	Sessione Tavolo tecnico GNL
15/12/2022	Polo EASS / algoWatt SpA	Intervento di Regione Liguria al Convegno ("Le politiche di Regione Liguria per la promozione dell'energia condivisa")
05/12/2022	GDL TAVOLO IDROGENO	Sessione Tavolo tecnico idrogeno
20/12/2022	CAES-MASE	Seduta Coordinamento - Bando PNRR 3.1 notifica e permitting impianti H2
31/01/2023	SETTORE VAS - IRE	Conferenza istruttoria VAS - PEAR
09/02/2023	SETTORE RIFIUTI	Tema localizzazione Discariche
06/03/2023	Partenariato progetto VAGUE	Aggiornamento stato di progetto
07/03/2023	Partenariato progetto VAGUE	Aggiornamento stato di progetto
13/03/2023	CONFINDUSTRIA	Gruppo di Lavoro Energia – analisi schema di PEAR
13/03/2023	COMMISSIONE VALUTATRICE PROGETTI BANDO PNRR IDROGENO	Seduta della Commissione BANDO PNRR IDROGENO
23/03/2023	UFFICIO DEMANIO REGIONALE	Dati concessioni piccoli porti
24/03/2023	PROMEA	Valutazione partecipazione al progetto Sustainable heating/cooling (Alpine Space)
27/03/2023	Settore urbanistica	Osservazioni derivanti dalla fase di scoping
30/03/2023	COMMISSIONE VALUTATRICE PROGETTI BANDO PNRR IDROGENO	Commissione BANDO PNRR IDROGENO
30/03/2023	CAPITANERIA DI PORTO – UNIGE	Autorizzazioni e concessioni demaniali per impianti del progetto VAGUE sul moto ondoso (IT-FR Marittimo)
31/03/2023	Incontro Adsp Spezia	Definizione progetto pilota progetto HELICES
03/04/2023	Partenariato progetto HELICES (IDROGENO)	Aggiornamento stato di progetto
06/04/2023	CAPOFILA PROGETTO REGIO1ST - IRE	Regio1st T2.1 Interviews with regional actors sull'efficiamento nel PEAR
12/04/2023	IRE	Analisi osservazioni derivanti dalla fase di scoping
12/04/2023	Partenariato progetto VAGUE	Aggiornamento stato di progetto
21/04/2023	GDL TAVOLO IDROGENO	3° Tavolo Protocollo Idrogeno
04/05/2023	Demanio Comune GE – UFFICIO DEMANIO REGIONALE	Concessioni demaniali per impianti del progetto VAGUE sul moto ondoso (IT-FR Marittimo)
09/05/2023	Partenariato EE4Local	First joint meeting
18/05/2023	CAES-MASE	Seduta coordinamento - Bando PNRR 3.1 notifica e permitting impianti H2
17/05/2023	RSE	Collaborazione ai progetti europei su moto ondoso e idrogeno
22/05/2023	ENEA	Collaborazione al Progetto HELICES: HydrogenE pLaniflCation tErritoriale Scenarios
30/05/2023	CAPOFILA EE4Local	Interreg Europe - EE4Local (Progetto implementazione PEAR)
31/05/2023	IRE	Modalità di utilizzo BER 2020 - ENEA
09/06/2023	ORGANIZZATO DA REGIONE LIGURIA	Convegno Quale energia? Situazione odierna e scenari futuri, uno sguardo a 360 gradi
27/06/2023	IRE	Piano di Monitoraggio
27/06/2023	CAES	PNRR - Investimento M2C2 - I 3.1 – "Produzione in aree industriali dismesse"
29/06/2023	GDL MISSIONE 2 REGIONALE	Struttura di Missione 2 per l'attuazione del PNRR
04/07/2023	IRE	Definizione indicatori di monitoraggio
06/07/2023	CAES	PNRR - Investimento M2C2 - I 3.1 – "Produzione in aree industriali dismesse"
07/07/2023	RENAEL	Convegno Comunità Energetiche Rinnovabili
14/11/2023	Direzione generale Ambiente Ecologia - Settore	Coordinamento PEAR - Piano Aria

Tabella 87 - Riepilogo incontri della Cabina di Regia. Fonte: Regione Liguria

Come menzionato in precedenza, gli incontri sono stati finalizzati ad un continuativo confronto con le parti interessate del territorio dalla politica energetica.

10.2 Tavoli tecnici

Regione Liguria ha inoltre avviato Tavoli tecnici e protocolli d'intesa per il confronto sui temi:

- GNL: protocollo d'intesa istituito con Delibera n. 122/2019 e sottoscritto tra Regione Liguria, Città Metropolitana di Genova, Comune di Genova, AdSP del Mar Ligure Occidentale, AdSP del Mar Ligure Orientale, Direzione Marittima della Liguria, UNIGE-CIELI, Direzione Regionale VVFF, CCIAA di Genova, CCIAA delle Riviere, con il quale le parti si sono impegnate ad effettuare attività ed iniziative in collaborazione congiunta e reciproca volta a promuovere l'utilizzo del GNL in Liguria nella consapevolezza che, oltre alla valenza ambientale, il suo sviluppo come combustibile per la trazione rappresenta un'opportunità di sviluppo per l'intero territorio ligure;
- Idrogeno: tavolo istituito con Delibera n. 309/2022 volto alla promozione, la diffusione e la realizzazione in Liguria di impianti, sistemi di trasporto e di produzione energetica alimentati ad idrogeno, sottoscritto tra Regione Liguria, ANCI Liguria, AdSP del Mar Ligure Occidentale, AdSP del Mar Ligure Orientale, Università di Genova, CCIAA di Genova, CCIAA delle Riviere, RFI con il quale le parti si impegnano ad effettuare attività ed iniziative di collaborazione congiunta e reciproca nella consapevolezza che, oltre alla valenza ambientale, lo sviluppo di una rete basata sull'idrogeno rappresenta un'opportunità di sviluppo economico per l'intero territorio ligure. Il Tavolo è finalizzato alla promozione della produzione ed impiego dell'idrogeno nell'area ligure e ad all'integrazione delle politiche energetiche regionali (tra cui PEAR 2030) con quelle in materia di idrogeno esistenti a livello nazionale internazionale, portando nel periodo di programmazione 2021-2027 ad iniziative quali:
 - o azioni di promozione e sviluppo di impiego dell'idrogeno (in ambiti quali macroregione EUSALP, GECT Reno-Alpi, ecc.),
 - o azioni pilota e progetti dimostrativi sul territorio, attraverso le proprie in-house ed il sistema quadruple helix imperniato sulla Smart Specialization Strategy,
 - o stipula di accordi e protocolli di collaborazione gratuita con organismi di livello nazionale per l'analisi del quadro conoscitivo, delle esperienze europee, nonché delle esperienze nazionali al momento piuttosto limitate;
- Comunità Energetiche Rinnovabili e configurazioni di autoconsumo: il tavolo è stato istituito con Legge regionale n. 13/2020 e ss.mm.ii. ed è finalizzato alla acquisizione dei dati sulla riduzione dei consumi energetici, sulla quota di autoconsumo e sulla quota di utilizzo di energie rinnovabili, all'individuazione delle modalità per una gestione più efficiente delle reti energetiche, anche attraverso il supporto del Gestore dei servizi elettrici di cui all'articolo 27 della L. 99/2009 e successive modificazioni e integrazioni, alla formulazione di proposte da sottoporre alle comunità energetiche per la gestione dei rapporti con l'autorità di regolazione per energia reti e ambiente (ARERA), all'individuazione delle migliori pratiche al fine di promuoverne la promozione e la diffusione sul territorio regionale, alla verifica dell'attuazione del documento strategico e i risultati conseguiti in termini di riduzione dei consumi energetici, allo svolgimento di tutte le altre attività ad esso attribuite dalla Giunta regionale.
- Comunità Energetiche Portuali: in attuazione dell'Ordine del Giorno approvato all'unanimità dal Consiglio Regionale, è stato istituito un tavolo con nota Prot-2022-1038502 del 19.09.2022 allo scopo di promuovere la costituzione di CER portuali, studiando in maniera coordinata la opportunità e le integrazioni con il territorio e le fonti di finanziamento attivabili.

11. ANALISI DI COERENZA ESTERNA

11.1 Finalità e criteri

L'analisi della coerenza esterna del Piano consiste nel verificare che i suoi obiettivi e le relative linee di sviluppo siano in accordo con quelli del quadro programmatico in cui si inserisce. È, perciò, finalizzata all'accertamento della compatibilità degli obiettivi e delle strategie del PEAR con gli indirizzi internazionali, comunitari e nazionali e con le linee generali di salvaguardia ambientale della programmazione e della pianificazione regionale.

Lo scopo di questa fase è di verificare se sussistono delle incoerenze in grado di ostacolare l'elaborazione e la successiva attuazione del P/P sottoposto a VAS.

Secondo quanto stabilito dalla Direttiva 2001/42/CE, nel Rapporto Ambientale devono essere indicati gli obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o nazionale, pertinenti al P/P, e il modo in cui tali obiettivi sono condivisi dal P/P stesso. A tal fine, l'analisi della coerenza, che accompagna lo svolgimento dell'intero processo di Valutazione Ambientale, assume un ruolo decisivo nel consolidamento degli obiettivi generali, nella definizione delle azioni proposte per il loro conseguimento, e nella valutazione della congruità complessiva del P/P rispetto al contesto pianificatorio, programmatico e normativo nel quale esso si inserisce.

In particolare, questo tipo di analisi valuta la compatibilità del P/P rispetto sia a documenti redatti da differenti livelli di governo e ad un ambito territoriale più vasto o più limitato (internazionale-comunitario, nazionale, regionale, locale), sia a documenti prodotti dal medesimo livello di governo (stesso Ente o altri Enti) e quindi riferiti allo stesso ambito territoriale.

I criteri che ispirano la valutazione sono i seguenti:

- pertinenza al **raggiungimento di obiettivi di miglioramento ambientale** fissati da piani settoriali e/o sovraordinati, nonché coerenza con gli obiettivi sanciti a livello internazionale e nazionale nel quadro delle politiche di sviluppo sostenibile
- in quale misura il PEAR **influenza altri piani** inclusi quelli gerarchicamente ordinati e quelli settoriali;
- in quale misura il PEAR è **influenzato da piani territoriali e/o settoriali** sovraordinati e da vincoli derivanti da normative vigenti;
- in quale misura stabilisce il **quadro di riferimento per progetti ed altre attività**.

In particolare, per il PEAR l'analisi di coerenza esterna si articola nei seguenti momenti principali:

- **coerenza con gli obiettivi di sostenibilità ambientale;**
- **coerenza con gli strumenti di programmazione regionale.**

11.2 Coerenza con gli obiettivi di sostenibilità

Una prima visione generale rispetto agli obiettivi di sostenibilità risiede nel "Quadro Strategico delle Nazioni Unite: l'Agenda 2030".

Il documento determina gli impegni sullo sviluppo sostenibile che dovranno essere realizzati entro il 2030, individuando 17 obiettivi globali (*SDGs - Sustainable Development Goals*) e 169 target.

Il documento è il risultato di un processo preparatorio complesso, durato quasi tre anni, che ha preso avvio in occasione della Conferenza mondiale sullo sviluppo sostenibile "Rio+20" e si è inserito sul solco del dibattito su quale seguito dare agli Obiettivi del Millennio (*Millennium Development Goals - MDGs*), il cui termine era stato fissato al 2015. L'Agenda si compone di quattro parti (1. Dichiarazione - 2. Obiettivi e target - 3. Strumenti attuativi - 4. Monitoraggio dell'attuazione e revisione) e tocca diversi ambiti, tra loro interconnessi, fondamentali per assicurare il benessere dell'umanità e del pianeta: dalla lotta alla fame

all'eliminazione delle disuguaglianze, dalla tutela delle risorse naturali allo sviluppo urbano, dall'agricoltura ai modelli di consumo.

Qui di seguito una panoramica dei 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile:

- 1. Sradicare la povertà in tutte le sue forme e ovunque nel mondo**
- 2. Porre fine alla fame, raggiungere la sicurezza alimentare, migliorare l'alimentazione e promuovere l'agricoltura sostenibile**
- 3. Garantire una vita sana e promuovere il benessere di tutti a tutte le età**
- 4. Garantire un'istruzione di qualità inclusiva ed equa e promuovere opportunità di apprendimento continuo per tutti**
- 5. Raggiungere l'uguaglianza di genere e l'autodeterminazione di tutte le donne e ragazze**
- 6. Garantire la disponibilità e la gestione sostenibile di acqua e servizi igienici per tutti**
- 7. Garantire l'accesso all'energia a prezzo accessibile, affidabile, sostenibile e moderna per tutti**
- 8. Promuovere una crescita economica duratura, inclusiva e sostenibile, la piena occupazione e il lavoro dignitoso per tutti**
- 9. Costruire un'infrastruttura resiliente, promuovere l'industrializzazione inclusiva e sostenibile e sostenere l'innovazione**
- 10. Ridurre le disuguaglianze all'interno dei e fra i Paesi**
- 11. Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili**
- 12. Garantire modelli di consumo e produzione sostenibili**
- 13. Adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le loro conseguenze**
- 14. Conservare e utilizzare in modo sostenibile gli oceani, i mari e le risorse marine**
- 15. Proteggere, ripristinare e promuovere l'uso sostenibile degli ecosistemi terrestri, gestire in modo sostenibile le foreste, contrastare la desertificazione, arrestare e invertire il degrado dei suoli e fermare la perdita di biodiversità**
- 16. Promuovere società pacifiche e inclusive orientate allo sviluppo sostenibile, garantire a tutti l'accesso alla giustizia e costruire istituzioni efficaci, responsabili e inclusive a tutti i livelli**
- 17. Rafforzare le modalità di attuazione e rilanciare il partenariato globale per lo sviluppo sostenibile**

Tra quelli sopra elencati, l'obiettivo che presenta maggiori riferimenti ai temi oggetto della pianificazione energetica regionale risulta:

- **Obiettivo 7** - *Garantire l'accesso all'energia a prezzo accessibile, affidabile, sostenibile e moderna per tutti*

L'accesso all'energia è un presupposto imprescindibile per la realizzazione di molti obiettivi di sviluppo sostenibile che esulano dal settore energetico, come l'eliminazione della povertà, l'incremento della produzione di derrate alimentari, l'accesso ad acqua pulita, il miglioramento della salute pubblica, l'ampliamento della formazione, l'incentivazione dell'economia e la promozione delle donne.

L'obiettivo 7 sostiene l'accesso di tutti a servizi di approvvigionamento energetico affidabili, moderni ed economicamente accessibili. Dal momento che lo sviluppo sostenibile si fonda su presupposti di sviluppo economico rispettosi dell'ambiente, la quota di energie rinnovabili nel mix energetico globale dovrà essere nettamente aumentata e il tasso di incremento dell'efficienza energetica a livello mondiale dovrà essere raddoppiato. La ricerca nei settori delle energie rinnovabili e dell'efficienza energetica sarà incentivata, così come gli investimenti nell'infrastruttura e in tecnologie energetiche pulite.

Gli obiettivi specifici dell'Obiettivo 7 sono i seguenti:

- 7.1: Garantire entro il 2030 accesso a servizi energetici che siano convenienti, affidabili e moderni*
- 7.2: Aumentare considerevolmente entro il 2030 la quota di energie rinnovabili nel consumo totale di energia*
- 7.3: Raddoppiare entro il 2030 il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica*
- 7.a: Accrescere entro il 2030 la cooperazione internazionale per facilitare l'accesso alla ricerca e alle tecnologie legate all'energia pulita - comprese le risorse rinnovabili, l'efficienza energetica e le tecnologie di combustibili fossili più avanzate e pulite - e promuovere gli investimenti nelle infrastrutture energetiche e nelle tecnologie dell'energia pulita*

7.b Implementare entro il 2030 le infrastrutture e migliorare le tecnologie per fornire servizi energetici moderni e sostenibili, specialmente nei paesi meno sviluppati, nei piccoli stati insulari e negli stati in via di sviluppo senza sbocco sul mare, conformemente ai loro rispettivi programmi di sostegno

Tale obiettivo generale e i relativi obiettivi specifici sono stati recepiti a livello nazionale e, conseguentemente, a livello regionale.

Rispetto agli obiettivi generali di sostenibilità dei SDGs, che per loro natura sono generali e non specificatamente mirati sugli aspetti ambientali, ai fini valutativi risulta più specifica la metodologia prevista dai cosiddetti “dieci criteri” della Unione Europea, utilizzati per la valutazione dei Fondi Strutturali.

In accordo con quanto previsto dalla Direttiva 2001/42/CE, punto e), Allegato I, di seguito si riportano gli obiettivi di sostenibilità ambientale stabiliti per la VAS del PEAR per i temi e le componenti ambientali considerati.

Quali obiettivi generali di sostenibilità vengono assunti i “dieci criteri” del Manuale UE per i fondi strutturali, documento riconosciuto come riferimento europeo per le valutazioni strategiche.

Di seguito vengono forniti i suddetti criteri e una matrice di coerenza con le **linee di sviluppo** del PEAR che evidenzia alcuni potenziali elementi di interferenza rispetto all’attuazione dei criteri.

Legenda

Attuazione: è questo il caso di massima coerenza tra Linea di Sviluppo e criterio.	✓✓
Relazione positiva: la Linea di Sviluppo è coerente anche in modo indiretto .	✓
Relazione nulla: non vi è una significativa correlazione fra Linea di Sviluppo e criterio considerato. La realizzazione degli uni non pregiudica, né concorre, alla realizzazione degli altri. L’obiettivo è pressoché ininfluente rispetto all’elemento di attenzione analizzato.	○
Relazione potenzialmente negativa: la realizzazione della Linea di Sviluppo può potenzialmente interferire in maniera negativa con il criterio. In questo caso la sussistenza di incoerenza deve essere verificata più nel dettaglio nel prosieguo della valutazione. Tipicamente, può dipendere dalle modalità di realizzazione degli interventi previsti (scelte progettuali di dettaglio, inserimento di misure di mitigazione/compensazione, ecc.).	X
Relazione negativa: la realizzazione della Linea di Sviluppo determina elementi negativi rispetto al criterio considerato.	!

I 10 CRITERI UE

Criterio 1. Minimizzare l’utilizzo di risorse non rinnovabili. L’impiego di fonti non rinnovabili, quali i combustibili fossili, i giacimenti minerali e gli aggregati, riduce le risorse disponibili per le future generazioni. Uno dei principi di base dello sviluppo sostenibile è un uso ragionevole e parsimonioso di tali risorse, rispettando tassi di sfruttamento che non pregiudichino le possibilità riservate alle generazioni future. Lo stesso principio deve applicarsi anche a elementi geologici, ecologici e paesaggistici unici nel loro genere e insostituibili, che forniscono un contributo sotto il profilo della produttività, della biodiversità, delle conoscenze scientifiche e della cultura (cfr. anche i criteri nn. 4, 5 e 6).

Criterio 2. Utilizzare le risorse rinnovabili entro i limiti delle possibilità di rigenerazione. Quando si utilizzano risorse rinnovabili in attività di produzione primaria come la silvicoltura, l’agricoltura e la pesca, ogni sistema presenta un rendimento massimo sostenibile superato il quale le risorse cominciano a degradarsi. Quando l’atmosfera, i fiumi, gli estuari e i mari vengono usati come “serbatoi” per i materiali di scarto, essi sono trattati anche come fonti rinnovabili, nel senso che si conta sulle loro naturali capacità di autorecuperamento: nel caso in cui si sovraccarichino tali capacità, si assisterà al degrado delle risorse sul lungo periodo. Occorre pertanto fissarsi l’obiettivo di utilizzare le risorse rinnovabili ad un ritmo tale che esse siano in grado di

rigenerarsi naturalmente, garantendo così il mantenimento o anche l'aumento delle riserve disponibili per le generazioni future.

Criterio 3. Utilizzare e gestire in maniera valida sotto il profilo ambientale le sostanze e i rifiuti pericolosi o inquinanti. In molte situazioni è possibile utilizzare sostanze meno dannose per l'ambiente ed evitare o ridurre la produzione di rifiuti, in particolare quelli pericolosi. Tra gli obiettivi di un approccio sostenibile vi è l'utilizzo di materie che producano l'impatto ambientale meno dannoso possibile e la minima produzione di rifiuti grazie a sistemi di progettazione dei processi, digestione dei rifiuti e di riduzione dell'inquinamento,

Criterio 4. Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e dei paesaggi. In questo contesto il principio fondamentale è mantenere e arricchire le riserve e la qualità delle risorse del patrimonio naturale affinché le generazioni attuali e future possano godere e trarne beneficio. Tra le risorse del patrimonio naturale si annoverano la flora e la fauna, le caratteristiche geologiche e fisiografiche, le bellezze naturali e in generale altre risorse ambientali a carattere ricreativo. Del patrimonio naturale fanno dunque parte la topografia, gli habitat, la flora e la fauna selvatiche e i paesaggi, nonché le combinazioni e le interazioni tra di essi e il potenziale ricreativo che presentano; non vanno infine dimenticate le strette relazioni con il patrimonio culturale (cfr. il criterio n. 6).

Criterio 5. Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche. Il suolo e le risorse idriche sono fonti naturali rinnovabili essenziali per la salute e il benessere umani, ma che possono subire perdite dovute all'estrazione o all'erosione o, ancora, all'inquinamento. Il principio fondamentale cui attenersi è pertanto la tutela delle risorse esistenti sotto il profilo qualitativo e quantitativo e la riqualificazione delle risorse già degradate.

Criterio 6. Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale. Il patrimonio storico e culturale è costituito da risorse finite che, una volta distrutte o danneggiate, non possono più essere sostituite. Come accade per le fonti non rinnovabili, i principi che ispirano il concetto di sviluppo sostenibile prevedono che vengano preservate tutte le caratteristiche, i siti o le zone in via di rarefazione, rappresentativi di un determinato periodo o aspetto, che forniscano un particolare contributo alle tradizioni e alla cultura di una zona. L'elenco annovera edifici di valore storico e culturale, altre strutture o monumenti di qualsiasi epoca, reperti archeologici non ancora riportati alla luce, architettura di esterni (paesaggi, parchi e giardini) e tutte le strutture che contribuiscono alla vita culturale di una comunità (teatri, ecc.). Anche stili di vita, usi e lingue tradizionali costituiscono un patrimonio storico e culturale che può essere opportuno preservare.

Criterio 7. Mantenere e aumentare la qualità dell'ambiente locale. Nell'ambito di questa analisi, per qualità dell'ambiente locale si intende la qualità dell'aria, il rumore, l'impatto visivo e altri elementi estetici generali. La qualità dell'ambiente locale assume la massima importanza nelle zone e nei luoghi residenziali, teatro di buona parte delle attività ricreative e lavorative. La qualità dell'ambiente locale può subire drastici cambiamenti a seguito delle mutate condizioni del traffico, delle attività industriali, di attività di costruzione o minerarie, del proliferare di nuovi edifici e infrastrutture e di un generale incremento delle attività, ad esempio quelle turistiche. È inoltre possibile dare un forte impulso ad un ambiente locale danneggiato con l'introduzione di un nuovo sviluppo (cfr. anche il criterio 3 sulla riduzione dell'uso e delle emissioni di sostanze inquinanti).

Criterio 8. Tutelare l'atmosfera su scala mondiale e regionale. Una delle principali forze trainanti dell'emergere di uno sviluppo sostenibile è consistita nei dati che dimostrano l'esistenza di problemi globali e regionali causati dalle emissioni nell'atmosfera. Le connessioni tra emissioni derivanti dalla combustione, piogge acide e acidificazione dei suoli e delle acque, come pure tra clorofluocarburi (CFC), distruzione dello strato di ozono ed effetti sulla salute umana sono stati individuati negli anni Settanta e nei primi anni Ottanta. Successivamente è stato individuato il nesso tra anidride carbonica e altri gas serra e cambiamenti climatici. Si tratta di impatti a lungo termine e pervasivi, che costituiscono una grave minaccia per le generazioni future (cfr. anche il criterio 3 sulla riduzione dell'uso e delle emissioni di sostanze inquinanti).

Criterio 9. Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione in campo ambientale. La partecipazione di tutti i partner economici per raggiungere lo sviluppo sostenibile è un elemento basilare dei principi fissati alla conferenza di Rio per l'Ambiente e lo Sviluppo (1992). Per realizzare uno sviluppo sostenibile diventa fondamentale sensibilizzare ai temi e alle opzioni disponibili; elementi altrettanto cruciali sono le informazioni, l'istruzione e la formazione in materia di gestione ambientale. Tale obiettivo può raggiungersi attraverso la divulgazione dei risultati della ricerca, inserendo programmi in materia ambientale a livello di formazione professionale, nelle scuole, nelle università o nei programmi di istruzione per adulti e creando reti all'interno di settori e raggruppamenti economici. Va infine ricordata l'importanza di accedere alle informazioni in campo ambientale dal proprio domicilio e da luoghi ricreativi.

Criterio 10. Promuovere la partecipazione del pubblico alle decisioni in materia di sviluppo. La dichiarazione di Rio stabilisce tra i fondamenti dello sviluppo sostenibile, che il pubblico e le parti interessate vengano coinvolte nelle decisioni che riguardano i loro interessi. Il meccanismo principale è la consultazione pubblica nella fase di controllo dello sviluppo, ed in particolare il coinvolgimento di terzi nella valutazione ambientale. Il concetto di sviluppo sostenibile prevede inoltre un coinvolgimento più ampio del pubblico nell'elaborazione e nell'attuazione di proposte di sviluppo, che dovrebbe consentire di far emergere un maggiore senso della proprietà e della condivisione delle responsabilità.

MATRICE DI COERENZA TRA CRITERI DI SOSTENIBILITÀ DEL MANUALE UE E LINEE DI SVILUPPO DEL PEAR

Criteri Manuale UE →		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
		Minimizzare l'utilizzo di risorse non rinnovabili	Utilizzare le risorse rinnovabili entro i limiti delle possibilità di rigenerazio ne	Utilizzare e gestire ambientalm ente sostanze e rifiuti pericolosi o inquinanti	Preservare e migliorare flora e fauna selvatiche, habitat e paesaggi	Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche	Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale	Mantene re e aumentare la qualità dell'am biente locale	Tutelare l'atmosfera su scala mondiale e regionale	Sviluppare la sensibilità, l'istruzione e la formazione in campo ambientale	Promuover e la partecipazi one del pubblico alle decisioni in materia di sviluppo
Linee di sviluppo del PEAR ↓											
EE.1	Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale	✓✓	✓	○	○	○	○	✓	✓✓	○	○
EE.2	Incrementare l'efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico	✓✓	✓	○	○	○	○	✓	✓✓	○	○
EE.3	Incrementare l'efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi	✓✓	✓	○	○	○	○	✓	✓✓	○	○
FER. 1	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	✓	✓✓	○	○	○	✗	✓	✓	○	○
FER. 2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	✓✓	✓✓	○	○	○	✗	✓	✓✓	○	○
FER. 3	Favorire l'installazione di impianti eolici	✓	✓✓	○	✗	○	○	✓	✓	○	○
FER. 4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	✓	✓✓	○	✗	✗	○	✓	✓	✓	○
FER. 5	Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	✓	✓✓	○	○	○	○	✓	✓	○	○
FER. 6	Favorire lo sviluppo delle Smart-grid	✓	✓	○	○	○	○	✓	○	○	○
FER. 7	Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile	✓	✓✓	○	○	○	✓	✓	✓	○	○
FER. 8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	✓	✓✓	○	✗	○	○	✓	✗	✓	○
FER. 9	Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica	✓	✓✓	○	○	○	○	✓	✓	○	○
IT.1	Supportare progetti di ricerca e sviluppo	✓	✓✓	○	○	○	○	✓	○	✓	○

Tabella 88 - Matrice di coerenza tra criteri di sostenibilità del Manuale UE e Linee di Sviluppo del PEAR

APPROFONDIMENTO DELLA MATRICE “CRITERI DI SOSTENIBILITÀ - LINEE DI SVILUPPO”

Come si evince dalla Matrice, sussistono relazioni potenzialmente negative tra i **criteri n. 4, 5, 6 e 8** e le **Linee di Sviluppo FER1, FER2, FER3, FER4, FER8 e FER9**, come sintetizzato nel seguente estratto della Matrice.

Sintesi delle potenziali negatività					
Criteri Manuale UE →		4.	5.	6.	8.
Linee di sviluppo del PEAR ↓		Preservare e migliorare flora e fauna selvatiche, habitat e paesaggi	Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche	Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale	Tutelare l'atmosfera su scala mondiale e regionale
FER.1	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici			X	
FER.2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)			X	
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici	X			
FER.4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	X	X		
FER.8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	X			X
FER.9	Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica			X	

Più nello specifico si riportano le seguenti considerazioni in proposito:

FER.1 Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	La Linea di Sviluppo FER1 può potenzialmente interferire con il Criterio n. 6 <i>Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale</i> , nel caso di interventi su edifici di interesse storico e all'interno dei centri storici.
FER.2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	Come per FER.1, dal momento che lo sviluppo di CER interessa principalmente l'installazione di impianti fotovoltaici, la Linea di Sviluppo FER2 può potenzialmente interferire con il Criterio n. 6 <i>Mantenere e migliorare il patrimonio storico e culturale</i> , nel caso di interventi su edifici di interesse storico e tutelati
FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici	La Linea di Sviluppo FER.3 può potenzialmente interferire in maniera negativa con il Criterio n. 4 - <i>Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e dei paesaggi</i> , in quanto una procedura troppo semplificata potrebbe permettere di effettuare interventi in aree sensibili ai fini della tutela degli elementi previsti da questo Criterio. Occorre però ricordare che tali impianti sono sottoposti alla procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e, se il caso, anche a quella di Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA), che garantiscono una profonda e puntuale valutazione progettuale. In quest'ottica quindi l'azione del PEAR tende a limitare i tempi ed eliminare le duplicazioni procedurali e documentali, non incidendo sul livello di salvaguardia e tutela degli elementi previsti dal Criterio n. 4 e può quindi considerarsi ininfluente rispetto ad esso. Per gli aspetti naturalistici rispetto ai siti Natura 2000 si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA) del PEAR.
FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	La Linea di Sviluppo FER.4 può potenzialmente interagire in maniera negativa con i seguenti Criteri: <ul style="list-style-type: none"> • Criterio n. 4 - <i>Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e dei paesaggi</i>. Ci si riferisce ai possibili effetti degli impianti idroelettrici sulla fauna ittica fluviale. La presenza di tali impianti, pur di taglia limitata, costituisce una barriera fisica: a questo proposito quindi la relazione della Linea di Sviluppo con il Criterio è da considerarsi come potenzialmente negativa e da svilupparsi nel proseguo della valutazione (vedi capitoli sulla valutazione degli effetti del Piano). • Criterio n. 5 - <i>Mantenere e migliorare il suolo e le risorse idriche</i>. Costituendo una barriera fisica, la realizzazione di impianti idroelettrici ad acqua fluente, pur di piccola taglia, può determinare potenziali effetti negativi in relazione alla risorsa idrica. Essa, pertanto, verrà approfondita nel proseguo della valutazione.
FER.8 Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	La Linea di Sviluppo può potenzialmente interagire in maniera negativa con i seguenti Criteri: <ul style="list-style-type: none"> • Criterio n. 4 - <i>Preservare e migliorare la situazione della flora e della fauna selvatiche, degli habitat e dei paesaggi</i>. Ci si riferisce ai possibili effetti della filiera legno-energia sugli aspetti naturalistici del bosco: a questo proposito quindi la relazione della Linea di Sviluppo con il Criterio è da considerarsi come potenzialmente negativa e da svilupparsi nel proseguo della valutazione (vedi capitoli sulla valutazione degli effetti del Piano). • Criterio n. 8 - <i>Tutelare l'atmosfera su scala mondiale e regionale</i>. Gli impianti a biomassa generano impatti sull'atmosfera, quindi la relazione della Linea di Sviluppo con il Criterio è da considerarsi come potenzialmente negativa e da svilupparsi nel proseguo della valutazione (vedi capitoli sulla valutazione degli effetti del Piano).
FER.9	La Linea di Sviluppo può potenzialmente interagire in maniera negativa con il Criterio n. 6 - <i>Mantenere e</i>

Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica *migliorare il patrimonio storico e culturale* nel caso di interventi su edifici di interesse storico e tutelati.

In generale, in relazione alle considerazioni sopra esposte occorre evidenziare che il presente Piano è un documento di natura strategica, che non individua direttamente specifici progetti e/o interventi da cofinanziare, né tantomeno specifiche localizzazioni e aspetti progettuali.

Gli interventi in fase di implementazione del Piano dovranno attenersi quindi alle procedure specifiche di valutazione stabilite dalla normativa regionale, principalmente la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) e quella di Valutazione di Incidenza Ambientale (VInCA), che garantiscono una profonda e puntuale valutazione progettuale.

11.3 Coerenza generale con la pianificazione regionale

La coerenza esterna a livello regionale ha lo scopo di verificare l'interazione dal punto di vista ambientale del Piano Energetico con norme e piani presenti sul territorio regionale, evidenziando con quali di essi il Piano presenti maggiori sinergie e se sia, o meno, coerente con gli obiettivi da essi espressi.

Inoltre, viene presentata una prima tabella delle relazioni, come segue.

RELAZIONI TRA PIANIFICAZIONE REGIONALE E PEAR

Documento	Caratteristiche	Relazioni con il PEAR
PTR - Piano Territoriale Regionale in corso di elaborazione (1)	Contiene la visione del territorio regionale ligure nel suo complesso.	Il PEAR, pur non specificando nel dettaglio la localizzazione degli impianti ha tuttavia una forte valenza territoriale nel definire indirizzi riguardanti le opzioni tecnologiche per il raggiungimento degli obiettivi del Burden Sharing e nel delinearne i rapporti con le matrici territoriali (infrastrutture, paesaggio, viabilità, tessuto urbano ecc...).
PTCP - Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (DCR n. 6 del 25 febbraio 1990) (2)	Il PTCP è lo strumento, previsto dalla L n. 431/1985, preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure.	L'attuazione del Piano, che pur non individua interventi specifici, potrebbe generare impatti sul paesaggio, di cui tener conto nella fase di autorizzazione dei singoli progetti, soprattutto in relazione alla localizzazione in aree ANI-CE e ANI-MA.
PPR - Piano Paesaggistico Regionale in corso di elaborazione	Il è lo strumento principale, istituito dal Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, per regolare l'azione di tutela del paesaggio italiano. Il Piano – sovraordinato agli altri strumenti pianificatori – definirà (art. 135 del Codice) apposite prescrizioni e previsioni ⁵² . Ai sensi dell'art. 143 del Codice il Ministero, la Regione Liguria e il Ministero dell'Ambiente hanno stipulato una intesa per la definizione delle modalità di elaborazione congiunta del piano il 08.08.2017. Ad oggi il PPR è in fase di elaborazione e ha raggiunto una prima conformazione preliminare.	L'attuazione del Piano, che pur non individua interventi specifici, potrebbe generare impatti sul paesaggio, di cui tener conto nella fase di autorizzazione dei singoli progetti.
PRTQA - Piano di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria (DCR n. 4/2006)	Definisce strategie per raggiungere o mantenere una buona qualità dell'aria e per ridurre le emissioni climalteranti; è attuato attraverso	Gli obiettivi e le azioni del PEAR hanno forti relazioni e possono esprimere anche importanti sinergie con gli obiettivi della Pianificazione di settore del comparto aria. La valutazione di queste relazioni è importante per una corretta e reciproca formulazione delle due pianificazioni.

⁵² ordinate in particolare:

- a) alla conservazione degli elementi costitutivi e delle morfologie dei beni paesaggistici sottoposti a tutela, tenuto conto anche delle tipologie architettoniche, delle tecniche e dei materiali costruttivi, nonché delle esigenze di ripristino dei valori paesaggistici;
- b) alla riqualificazione delle aree compromesse o degradate;
- c) alla salvaguardia delle caratteristiche paesaggistiche degli altri ambiti territoriali, assicurando, al contempo, il minor consumo del territorio;
- d) alla individuazione delle linee di sviluppo urbanistico ed edilizio, in funzione della loro compatibilità con i diversi valori paesaggistici riconosciuti e tutelati, con particolare attenzione alla salvaguardia dei paesaggi rurali e dei siti inseriti nella lista del patrimonio mondiale dell'UNESCO.

Documento	Caratteristiche	Relazioni con il PEAR
	programmi di intervento e misure adottati dai comuni interessati.	Gli impatti dello scenario del PEAR sulla qualità dell'aria verranno quantificati in termini di scenario di Piano nell'ambito del Piano regionale di risanamento e tutela della qualità dell'aria e per la riduzione dei gas serra.
Zonizzazione inquinanti DM n. 60/2002 e ozono	Comprende l'elenco dei comuni per ciascuna delle 6 classi di zonizzazione definite sulla base delle valutazioni della qualità dell'aria.	Le scelte di piano possono influenzare il raggiungimento degli obiettivi per gli inquinanti normati dal decreto in oggetto, in particolare per il comparto biomasse.
PTA - Piano Regionale di Tutela delle Acque Approvato con DCR n. 32/09	Comprende la classificazione qualitativa e la definizione di obiettivi/misure per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei.	Gli obiettivi del PEAR relativamente al comparto idroelettrico, pur limitati, possono influenzare la gestione della risorsa acqua.
Piani di Bacino (AdB Regionale, Magra, PO)	Pianificazione di bacino.	La localizzazione degli impianti, pur non prevista dal PEAR, dovrà tenere in conto, in fase di autorizzazione dei singoli interventi, delle indicazioni per la prevenzione del dissesto idrogeologico; ugualmente la realizzazione di infrastrutture di servizio agli impianti e gli impianti stessi dovranno tenere conto dei limiti di pianificazione imposti dalla normativa di tutela idrogeologica.
Piani stralcio per il bilancio idrico	Individuano (tra le altre cose) lo stress idrico per i corpi idrici superficiali nei mesi di minor deflusso.	Gli obiettivi del PEAR relativamente al comparto idroelettrico, pur limitati, possono influenzare la gestione della risorsa acqua.
Programma Forestale Regionale in corso di approvazione	Contiene le indicazioni per la pianificazione di settore in ambito forestale, sia in termini di tutela che di promozione, anche energetica, della risorsa legno.	Il PEAR individua specificamente la diffusione di impianti a biomassa di taglia medio-piccola come elementi importanti per una completa creazione di una filiera locale legno-energia.
Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti	Contiene indicazioni per una strategia regionale volta alla riduzione della produzione di rifiuti, per la raccolta differenziata, il recupero del rifiuto.	Il PEAR individua nel biogas da RSU una possibile fonte di energia rinnovabile, ne definisce il potenziale in relazione a quanto previsto dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti e prevede altresì la possibilità di inserire impianti ad energia rinnovabile in ambiti degradati dal punto di vista ambientale, quali ad esempio discariche dimesse.

Tabella 89 - Relazioni tra pianificazione regionale e PEAR

(1) con DGR n. 1579 del 22 dicembre 2011 la Giunta Regionale ha approvato il Documento preliminare del progetto di Piano, avviando così il procedimento di adozione del Piano Territoriale Regionale)

(2) Il Consiglio Regionale, con la delibera n. 18 del 2 agosto 2011, ha approvato la variante di salvaguardia della fascia costiera.

La coerenza esterna del Piano a livello regionale è presentata mediante le seguenti matrici di confronto diretto tra gli obiettivi degli strumenti normativi e programmatici più rilevanti in ambito ambientale e gli obiettivi e le aree di intervento del PEAR.

LEGENDA

Attuazione: gli obiettivi del PEAR danno concreta e diretta attuazione a obiettivi della pianificazione regionale. È questo il caso di massima coerenza .	✓✓
Relazione positiva: gli obiettivi del PEAR sono coerenti / concorrono all'attuazione degli obiettivi della pianificazione regionale, anche in modo indiretto .	✓
Relazione nulla: non vi è una significativa correlazione fra obiettivi del PEAR e obiettivi della pianificazione regionale. La realizzazione degli uni non pregiudica, né concorre, alla realizzazione degli altri.	○
Potenziale interferenza: la realizzazione del PEAR può potenzialmente interferire anche in maniera negativa con la pianificazione regionale. In questo caso la sussistenza di incoerenza deve essere verificata più nel dettaglio nel prosieguo della valutazione. Tipicamente, può dipendere dalle modalità di realizzazione degli interventi previsti (scelte progettuali di dettaglio, inserimento di misure di mitigazione/compensazione).	X
Interferenza negativa: la realizzazione degli obiettivi del PEAR può essere in contrasto con uno o più obiettivi della pianificazione regionale.	!

MATRICE TRA LINEE DI SVILUPPO PEAR E PTR

PTR – Piano Territoriale Regionale					
Contenuti principali →	A. Contenimento del consumo di suolo con un regime di più attenta conservazione per le aree non insediate	B. Priorità al rinnovo e alla riqualificazione urbana con una forte attenzione al rapporto con la pianificazione di bacino e con la rete ecologica	C. Sviluppo dei sistemi produttivi, con l'individuazione dei distretti da riservare a specifiche funzioni produttive di scala locale	D. Salvaguardia e rilancio delle aree e delle attività agricole, contrastando i fenomeni di erosione e abbandono	E. Identificazione del sistema infrastrutturale regionale e delle sue linee di sviluppo
Linee di Sviluppo PEAR ↓					
EE.1 Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale	○	✓✓	✓	○	○
EE.2 Incrementare l'efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico	○	✓✓	✓	○	○
EE.3 Incrementare l'efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi	○	✓	✓✓	○	○
FER.1 Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	X	✓	✓✓	○	○
FER.2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	X	✓	✓✓	○	○
FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici	X	○	✓	○	○
FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	○	○	○	✓	○
FER.5 Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	○	○	○	○	○
FER.6 Favorire lo sviluppo delle Smart-grid	○	✓	✓	○	✓
FER.7 Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile	○	○	○	○	○
FER.8 Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	○	✓	○	✓✓	○
FER.9 Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica	○	○	○	○	○
IT.1 Supportare progetti di ricerca e sviluppo	○	○	✓✓	○	○

Tabella 90 - Matrice tra Linee di Sviluppo PEAR e PTR

APPROFONDIMENTO DELLA MATRICE “PTR - LINEE DI SVILUPPO”

Come si evince dalla Matrice, non sussistono relazioni negative tra PTR e Linee di Sviluppo e Criteri, mentre ne esistono alcune di potenzialmente negative tra i PTR e le **Linee di Sviluppo FER1, FER2 e FER3** come sintetizzato nel seguente estratto della Matrice:

		PTR – Piano Territoriale Regionale
Linee di Sviluppo PEAR ↓	Contenuti principali →	A. Contenimento del consumo di suolo con un regime di più attenta conservazione per le aree non insediate
FER.1. Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici		X
FER.2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)		X
FER.3. Favorire l'installazione di impianti eolici		X

Più nello specifico si riportano le seguenti considerazioni in proposito:

FER.1. Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	L'installazione di impianti fotovoltaici è potenzialmente impattante sul paesaggio, specie in contesti urbani storici. Nel caso di installazione di impianti fotovoltaici su aree degradate dal punto di vista ambientale occorre sottolineare che rappresentano una risorsa suolo che, prioritariamente, dovrebbe essere riportata ad uno stato di naturalità. Nel caso di installazione a terra sussiste consumo di suolo, specie se si tratta di sottrazione di aree agricole. Occorre primariamente privilegiare installazioni su strutture già esistenti rispetto a quelle a terra, al fine di ridurre l'occupazione di suolo, in particolare agricolo, preferendo l'installazione su edifici produttivi/commerciali.
FER.2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	Le CER prevedono l'uso di fotovoltaico, valgono quindi le considerazioni sviluppate per FER.1.
FER.3. Favorire l'installazione di impianti eolici	Per sua stessa natura, la realizzazione di pale eoliche prevede l'uso di suolo solitamente in zone lontane dai centri abitati. Al fine di minimizzare il contrasto con le intenzioni del PTR, alla sezione relativa agli impatti verranno individuate alcune possibili misure di attenzione per la realizzazione di impianti eolici, salvo rimandare alla puntuale Valutazione di Impatto Ambientale e alla normativa regionale in materia. Al fine di minimizzare questo impatto è preferibile privilegiare dove possibile “revamping” e “repowering” di impianti già esistenti (sostituzione con impianti più performanti) rispetto a nuove installazioni.

Matrice tra Linee di Sviluppo PEAR e pianificazione settoriale

Pianificazione settoriale →	PTCP / PPR	Piano Qualità dell'Aria	Zonizzazione Inquinanti	Programma Forestale 2012/2017	Pianificaz. di Bacino	Biodiversità	Piani dei Parchi	Piano di Tutela delle Acque	Piani per il bilancio idrico	Piano Regionale Rifiuti
<p>Contenuti principali →</p> <p>Obiettivi PEAR ↓</p>	Governa sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure	Raggiungimento di parametri di qualità dell'aria, il rispetto degli obiettivi di Kyoto e delle normative europee	DM 60/02 Zonizzazione – limiti ozono	Definisce gli obiettivi e le politiche settoriali per la tutela e la promozione del patrimonio forestale della regione	Piani di rilievo regionale, AdB Magra, AdB Po per la tutela dell'assetto geologico, geomorfologico, idraulico	Misure di conservazione dei SIC e delle ZPS ai sensi delle DGR 1687 e 2040/09 e salvaguardia degli habitat (DGR n.1507/09 e ss.mm.)	Tutela delle aree protette specifiche pianificazioe e linee guida (DGR n. 626/2013)	Classificazione qualitativa e la definizione degli obiettivi/misure per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei	Individuano (tra le altre cose) lo stress idrico per i corpi idrici superficiali nei mesi di minor deflusso	Individua gli obiettivi per la riduzione della produzione dei rifiuti, la gestione e lo smaltimento
E.E.1. Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale	○	✓✓	✓✓	○	○	○	○	○	○	○
E.E.2. Incrementare l'efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico	○	✓✓	✓✓	○	○	○	○	○	○	○
E.E.3. Incrementare l'efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi	○	✓✓	✓✓	○	○	○	○	○	○	○
FER.1. Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	✗	✓	✓	○	✓	○	○	○	○	○
FER.2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	✗	✓	✓	○	✓	○	○	○	○	○
FER.3. Favorire l'installazione di impianti eolici	✗	✓	✓	○	○	✗	✗	○	○	○
FER.4. Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	✗	✓	✓	○	✗	✗	✗	✗	✗	○
FER.5. Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	○	○	○	○	○	○	○	○	○	✓✓
FER.6. Favorire lo sviluppo delle Smart-grid	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FER.7. Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile	○	✓	✓	○	○	○	○	○	○	○
FER.8. Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	✗	!	!	✓	✓	✗	○	○	○	○
FER.9. Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica	○	✓	✓	○	○	○	○	○	○	○
IT.1 Supportare progetti di ricerca e sviluppo	○	✓✓	✓✓	○	○	○	○	○	○	○

Tabella 91 - Matrice tra Linee di Sviluppo PEAR e pianificazione settoriale

APPROFONDIMENTO DELLA MATRICE “PIANIFICAZIONE SETTORIALE - LINEE DI SVILUPPO”

Come si evince dalla Matrice sussistono relazioni negative e potenzialmente negative tra Pianificazione Settoriale e le Linee di Sviluppo FER1, FER2, FER3, FER4, FER8, come sintetizzato nel seguente estratto della Matrice:

Pianificazione settoriale →	PTCP / PPR	Piano Qualità dell'Aria	Zonizzazione Inquinanti	Pianificaz. di Bacino	Biodiversità	Piani dei Parchi	Piano di Tutela delle Acque	Piani per il bilancio idrico
Contenuti principali →	Governa sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure	Raggiungimento di parametri di qualità dell'aria, il rispetto degli obiettivi di Kyoto e delle normative europee	DM 60/02 Zonizzazione – limiti ozono	Piani di rilievo regionale, AdB Magra, AdB Po per la tutela dell'assetto geologico, geomorfologico, idraulico	Misure di conservazione dei SIC e delle ZPS ai sensi delle DGR 1687 e 2040/09 e salvaguardia degli habitat (DGR n.1507/09 e ss.mm.)	Tutela delle aree protette specifiche pianificazioni e linee guida (DGR n. 626/2013)	Classificazione qualitativa e la definizione degli obiettivi/misure per i corpi idrici significativi superficiali e sotterranei	Individuano (tra le altre cose) lo stress idrico per i corpi idrici superficiali nei mesi di minor deflusso
Obiettivi PEAR ↓								
FER.1 Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	X							
FER.2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	X							
FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici	X				X	X		
FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	X			X	X	X	X	X
FER.8 Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	X	!	!		X			

Più nello specifico si riportano le seguenti considerazioni in proposito:

FER1. Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici

Sussiste una **potenziale interferenza** tra la Linea di Sviluppo FER1 e il **PTCP/PPR**. Ci si riferisce all'installazione di impianti fotovoltaici in centri storici o comunque con aree con valenza paesaggistica. Inoltre, potrebbe entrare in contrasto per la collocazione di impianti fotovoltaici su aree di cava o discarica per le quali fosse prevista una riqualificazione paesaggistico-ambientale con ripristino della cotica arborata. Occorre primariamente privilegiare installazioni su strutture già esistenti rispetto a quelle a terra (al fine di ridurre l'occupazione di suolo, in particolare agricolo) preferendo il posizionamento su coperture di edifici produttivi/commerciali.

FER2. Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)

Essendo il fotovoltaico elemento portante delle CER, valgono le considerazioni effettuate per FER1.

La Linea di Sviluppo FER3 potrebbe presentare **potenziali interferenze** con:

- **PTCP/PPR;** potrebbe presentare interferenze in relazione alla collocazione di impianti eolici in aree con interesse paesistico: al fine di minimizzare questo impatto è preferibile privilegiare dove possibile “revamping” e “repowering” di impianti già esistenti rispetto a nuove installazioni.
- **Misure di conservazione delle ZSC e delle ZPS,** di tutela della Biodiversità; la maggiore problematica è quella relativa all'impatto sull'avifauna (sia all'interno che all'esterno delle aree Natura 2000, quando le specie sono ricomprese negli allegati delle Direttive Habitat ed Uccelli): questo in quanto i luoghi più idonei in termini di ventosità sono i crinali e gli spazi aperti ad essi attigui, aree ad esempio dove l'avifauna esercita le sue attività di ricerca di cibo. Inoltre, molte aree con queste

caratteristiche, in Liguria, si trovano su rotte migratorie esponendo così l'avifauna a occasionali collisioni con gli impianti ed a modifiche delle loro abitudini etologiche. La corretta applicazione delle disposizioni regionali in materia di localizzazione degli impianti eolici ed il preliminare monitoraggio da eseguire (DGR n. 551/2008) garantisce un corretto inserimento degli impianti.

- **Piani dei Parchi;** valgono le considerazioni viste al punto precedente.

La Linea di Sviluppo FER4 presenta alcune **potenziali interferenze** con le seguenti politiche ambientali e di pianificazione regionali:

- **PTCP/PPR,**
- **Pianificazione di Bacino,**
- **Misure di conservazione delle ZSC e delle ZPS,**
- **Piani dei Parchi;**
- **Piano di Tutela delle Acque,**
- **Piani per il bilancio idrico,**

FER4.

Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici

laddove queste hanno l'obiettivo di perseguire un miglioramento della qualità globale dei corpi idrici e degli ecosistemi connessi e favorire l'equilibrio idrogeologico del territorio e l'equilibrio quantitativo del ciclo idrico, garantendo la disponibilità della risorsa per gli usi civili, irrigui ed industriali.

Pur essendo l'idroelettrico la fonte rinnovabile elettrica più sfruttata a livello ligure, la nuova pianificazione limita al settore mini-idroelettrico gli interventi principali, costituiti da riattivazione di centraline esistenti ed alla realizzazione di impianti di piccola taglia anche in ambito acquedottistico, il cui contributo sarà comunque modesto rispetto agli scenari di sviluppo previsti per le altre fonti, riducendo pertanto l'impatto.

La Linea di Sviluppo FER8 presenta **interferenze negative** con:

- **Piano di Qualità dell'Aria,**
- **Zonizzazione – limiti ozono.**

A questo proposito si rileva che la Linea di Sviluppo risulta influire particolarmente con gli obiettivi ambientali di legati alla qualità dell'aria. L'uso di biomasse a fini energetici, pur in relazione alla cosiddetta *filiera legno-energia*, non è privo di impatti ambientali, in quanto fonte di emissioni inquinanti quali, principalmente, Particolato, CO, NO_x, Composti organici volatili. Tale effetto sull'atmosfera non risulta quindi in linea con gli obiettivi di pianificazione di settore. Per contro il PEAR focalizza la sua attenzione sull'uso della biomassa locale, assicurando con ciò una riduzione delle emissioni legate al trasporto delle biomasse e sulla dimensione di queste centrali, legandole quindi in modo particolare al territorio ligure, con possibili effetti positivi sul tessuto socioeconomico. Occorre ricordare che il PEAR si pone l'obiettivo di stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa senza nessun aumento.

FER8.

Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa

Inoltre, presenta **potenziali interferenze** con:

- **PTCP/PPR,**
- **Misure di conservazione delle ZSC e delle ZPS,**
- **Piani dei Parchi.**

Il reperimento sul territorio di biomasse coinvolge le tematiche legate alla tutela della biodiversità. In linea generale l'impiego di biomasse per la produzione di energia è, in Liguria, successivo a pratiche di uso economico del legno volte a

valorizzare maggiormente la risorsa (impiego del legno nelle costruzioni, usi industriali, artigianato, bioedilizia, ecc.) e non ultimo alla messa in sicurezza del territorio. Nelle intenzioni del pianificatore, così come nella pianificazione di settore (vd. Programma Forestale Regionale), l'uso di biomasse per fini energetici è infatti sempre successivo a precedenti usi, assumendo un carattere residuale.

11.4 Coerenza specifica tra le tecnologie PEAR e la pianificazione regionale

La coerenza a livello regionale ha lo scopo di verificare l'interazione dal punto di vista ambientale del Piano Energetico con i piani presenti sul territorio regionale, evidenziando con quali di essi il Piano presenti maggiori sinergie e se sia, o meno, coerente con gli obiettivi da essi espressi.

Mentre nei capitoli precedenti è stata appunto esaminata la coerenza del PEAR con la pianificazione regionale, **in questo capitolo si valutano specificatamente i più rilevanti elementi di pianificazione regionale in rapporto alle tecnologie considerate nel PEAR.**

Le tecnologie considerate sono le seguenti.

1. EFFICIENZA ENERGETICA
2. SOLARE FOTOVOLTAICO (impianti fotovoltaici)
3. EOLICO
4. IDROELETTRICO (mini idroelettrico)
5. BIOGAS
6. BIOMASSE
7. SOLARE TERMICO
8. POMPE DI CALORE
9. SMART GRID
10. ACCUMULI TERMICI
11. ACCUMULI ELETTRICI

Legenda

○	nessuna relazione tra tecnologia specifica e strumento di pianificazione
●	possibile relazione tra tecnologia specifica e strumento di pianificazione

Matrice tra i documenti pianificatori regionali e tecnologie PEAR

Strumenti di pianificazione	Caratteristiche	Relazioni con il PEAR	TECNOLOGIE PREVISTE DAL PEAR										
			1. EFFICIENZA ENERGETICA	2. SOLARE FOTOVOLTAICO	3. EOLICO	4. IDROELETTRICO	5. BIOGAS	6. BIOMASSE	7. SOLARE TERMICO	8. POMPE DI CALORE	9. SMART GRID	10. ACCUMULI TERMICI	11. ACCUMULI ELETTRICI
PTR Piano Territoriale Regionale Adottato dal Consiglio Regionale con DCR n.2/2022	Contiene la visione del territorio regionale ligure nel suo complesso. Il nuovo Piano Territoriale Regionale, in linea con le indicazioni della legge urbanistica regionale, propone una visione strategica di lungo periodo di sviluppo del territorio ligure.	Il PEAR, pur non specificando nel dettaglio la localizzazione degli impianti ha tuttavia una forte valenza territoriale nel definire indirizzi riguardanti le opzioni tecnologiche per il raggiungimento degli obiettivi e nel delinearne i rapporti con le matrici territoriali (infrastrutture, paesaggio, viabilità, tessuto urbano ecc.). Sono quindi le tecnologie previste dal PEAR che hanno implicazioni di localizzazioni di impianti che sono in relazione con il PTR.	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○
Piano Paesaggistico Regionale in itinere	La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio. Il 18 aprile 2019 con dgr n.334 la Giunta regionale approva il documento preliminare. Attualmente sono disponibili "I materiali del Piano", in corso di validazione.	Le relazioni sono forti per quelle tecnologie del PEAR che implicano localizzazioni impiantistiche, principalmente per quanto riguarda gli impianti eolici. Gli impianti di biogas meritano attenzione ma dal punto di vista paesaggistico sono equiparabili ad un normale impianto produttivo. Per quanto riguarda l'idroelettrico, trattandosi di mini – idroelettrico questo non comporta effetti rilevanti.	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○
PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico (DCR n. 6/1990).	Il PTCP è lo strumento, previsto dalla L n. 431/1985, preposto a governare sotto il profilo paesistico le trasformazioni del territorio ligure. Il PTCP è articolato in tre livelli: - livello territoriale: le indicazioni che sono riportate nelle schede relative ai 100 ambiti individuati dal Piano hanno carattere di indirizzo e proposta per le azioni di pianificazione - livello locale: alle cui indicazioni devono adeguarsi gli strumenti urbanistici comunali - livello puntuale: che prevede indicazioni di specificazione del livello locale sviluppate dai comuni con particolare riguardo agli aspetti qualitativi	L'attuazione del Piano, che pur non individua interventi specifici, potrebbe generare impatti sul paesaggio, di cui tener conto nella fase di autorizzazione dei singoli progetti, soprattutto in relazione alla localizzazione in aree ANI-CE e ANI-MA. (Nota: l'articolo 68 della Lr n.36/1997, come modificato dall'articolo 15 della Lr n.15/2018, stabilisce che "Fino all'approvazione del Piano paesaggistico, si applica il Ptcp approvato con deliberazione del Consiglio regionale n.6 del 26 febbraio 1990, e successive modificazioni e integrazioni, limitatamente all'assetto insediativo del livello locale, con le relative norme di attuazione in quanto applicabili").	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○

Strumenti di pianificazione	Caratteristiche	Relazioni con il PEAR	TECNOLOGIE PREVISTE DAL PEAR																		
			1. EFFICIENZA ENERGETICA	2. SOLARE FOTOVOLTAICO	3. EOLICO	4. IDROELETTRICO	5. BIOGAS	6. BIOMASSE	7. SOLARE TERMICO	8. POMPE DI CALORE	9. SMART GRID	10. ACCUMULI TERMICI	11. ACCUMULI ELETTRICI								
	Le indicazioni del Piano sono riferite distintamente agli assetti insediativo, geomorfologico e vegetazionale.																				
PRTQA Piano di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria (dcr 4/2006)	Definisce strategie per raggiungere o mantenere una buona qualità dell'aria e per ridurre le emissioni climalteranti; è attuato attraverso programmi di intervento e misure adottati dai comuni interessati.	Gli obiettivi e le azioni del PEAR hanno forti relazioni e possono esprimere anche importanti sinergie con gli obiettivi della Pianificazione di settore del comparto aria. La valutazione di queste relazioni è importante per una corretta e reciproca formulazione delle due pianificazioni.	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PTA - Piano Regionale di Tutela delle Acque	Il Piano di tutela delle acque detta le norme per la gestione e la tutela delle risorse idriche superficiali e sotterranee. Previsto dal decreto legislativo n.152/2006, è lo strumento regionale per le strategie di azione in materia di acque. Comprende la classificazione qualitativa e la definizione di obiettivi/misure per i corpi idrici significativi superficiali e sotterraneei.	Gli obiettivi del PTA derivano da quelli previsti dalla La Direttiva europea 2000/60/CE, denominata direttiva quadro in materia di acque (DQA). Per il PEAR la tecnologia interessata in questo caso è quella dell'idroelettrico; quindi, risulta particolarmente importante il seguente obiettivo del PTA: <ul style="list-style-type: none"> impedire un ulteriore deterioramento, proteggere e migliorare lo stato degli ecosistemi acquatici e degli ecosistemi terrestri e zone umide direttamente dipendenti dagli ecosistemi acquatici sotto il profilo del fabbisogno idrico. Gli obiettivi del PEAR relativamente al comparto idroelettrico, pur limitati, possono influenzare la gestione della risorsa acqua.	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Piani di Bacino	Pianificazione di bacino.	La localizzazione degli impianti, pur non prevista dal PEAR, dovrà tenere in conto in fase di autorizzazione dei singoli interventi, delle indicazioni per la prevenzione del dissesto idrogeologico; ugualmente la realizzazione di infrastrutture di servizio agli impianti e gli impianti stessi dovranno tenere conto dei limiti di pianificazione imposti dalla normativa di tutela idrogeologica.	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

Strumenti di pianificazione	Caratteristiche	Relazioni con il PEAR	TECNOLOGIE PREVISTE DAL PEAR										
			1. EFFICIENZA ENERGETICA	2. SOLARE FOTOVOLTAICO	3. EOLICO	4. IDROELETTRICO	5. BIOGAS	6. BIOMASSE	7. SOLARE TERMICO	8. POMPE DI CALORE	9. SMART GRID	10. ACCUMULI TERMICI	11. ACCUMULI ELETTRICI
Zonizzazione inquinanti DM 60/02 e ozono	Comprende l'elenco dei comuni per ciascuna delle sei classi di zonizzazione definite sulla base delle valutazioni della qualità dell'aria.	Le scelte di piano possono influenzare il raggiungimento degli obiettivi per gli inquinanti normati dal decreto in oggetto, in particolare per il comparto biomasse.	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
Piano Territoriale di Coordinamento della Costa	Il piano prende le mosse dall'esame delle condizioni attuali della costa ligure, che ha rilevato condizioni critiche derivanti da un ciclo espansivo fondato su un accrescimento solo quantitativo dell'edificazione. Nel 2011 la Regione Liguria ha approvato la variante al piano che ha disciplinato nello specifico: - Porti turistici (PT) - Impianti nautici minori (IN) - Cantieri navali (CN)	Il PEAR non individua elementi che influiscano direttamente sugli elementi pianificati dal Piano della Costa. È prevista una attività di ricerca sulle possibilità energetiche offerte dal moto ondoso.	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Programma Forestale Regionale in aggiornamento	Contiene le indicazioni per la pianificazione di settore in ambito forestale, sia in termini di tutela che di promozione, anche energetica, della risorsa legno. Il Programma Forestale Regionale (PFR), previsto dalla L.R. n. 4/1999, Norme in materia di foreste e di assetto idrogeologico, nasce da una esigenza manifestata da chi, direttamente o indirettamente, deve confrontarsi con il settore forestale in Liguria. Infatti, in una realtà come quella ligure, così marcatamente "a vocazione forestale" (quasi tre quarti del territorio regionale sono coperti da boschi), la politica di gestione del patrimonio boschivo risulta particolarmente urgente e necessaria non solo per tracciare precise linee di pianificazione, che effettivamente rispondano alla realtà socioeconomica e territoriale, ma anche per valorizzare questa risorsa e possibilmente dare un nuovo slancio al settore.	Il PEAR individua specificamente la diffusione di impianti a biomassa di taglia medio-piccola come elementi importanti per una completa creazione di una filiera locale legno-energia.	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○

Strumenti di pianificazione	Caratteristiche	Relazioni con il PEAR	TECNOLOGIE PREVISTE DAL PEAR										
			1. EFFICIENZA ENERGETICA	2. SOLARE FOTOVOLTAICO	3. EOLICO	4. IDROELETTRICO	5. BIOGAS	6. BIOMASSE	7. SOLARE TERMICO	8. POMPE DI CALORE	9. SMART GRID	10. ACCUMULI TERMICI	11. ACCUMULI ELETTRICI
Piano di Gestione dei Rifiuti	<p>Contiene indicazioni per una strategia regionale volta alla riduzione della produzione di rifiuti, per la raccolta differenziata, il recupero del rifiuto.</p> <p>PGR - Piano di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche Il Piano contiene indirizzi e strategie per gestire i rifiuti urbani, i rifiuti speciali e le operazioni di bonifica nell'arco del periodo 2014-2020, indicando le modalità per una evoluzione complessiva del sistema ligure verso ed oltre gli obiettivi previsti a livello comunitario e nazionale.</p>	<p>Il PEAR individua nel biogas da RSU ed acqua reflua una possibile fonte di energia rinnovabile e prevede altresì la localizzazione di impianti ad energia rinnovabile in ambiti degradati dal punto di vista ambientale, quali ad esempio discariche dismesse.</p>	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
Pianificazione dei Parchi Nazionali, Regionali e delle Aree Protette	<p>Il territorio ligure possiede una vasta dotazione di aree naturalistiche, e relativi strumenti di pianificazione e gestione, così composte:</p> <p>Parchi nazionali Parco nazionale delle Cinque Terre</p> <p>Parchi regionali Parco naturale regionale dell'Antola Parco naturale regionale dell'Aveto Parco naturale regionale del Beigua Parco naturale regionale di Bric Tana Parco naturale regionale di Porto Venere Parco naturale regionale di Montemarcello-Magra-Vara Parco naturale regionale di Piana Crixia Parco naturale regionale di Portofino Parco naturale regionale delle Alpi Liguri</p> <p>Riserve statali Riserva naturale Agoraie di Sopra e Moggetto</p> <p>Riserve regionali Riserva naturale regionale di Bergeggi Riserva naturale regionale dell'Isola di Gallinara Riserva naturale regionale di Rio Torsero</p> <p>Aree marine protette Area marina protetta Cinque Terre Area naturale marina protetta Portofino Area marina protetta Isola di Bergeggi</p> <p>Altre aree protette 126 Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e relativi Piani di Gestione (Direttiva Habitat 92/43/CE)</p>	<p>Le aree naturali protette della Liguria coprono quasi il 12% del territorio regionale, per una superficie complessiva di circa 60 000 ettari.</p> <p>Nato nel 1977 e riorganizzato nel 1995, il Sistema Regionale delle Aree Protette della Liguria presenta diverse tipologie di protezione e gestione, diverse a seconda delle realtà. Il sistema è costituito da: 1 parco nazionale (Cinque Terre), 9 parchi naturali regionali, di cui 6 più estesi gestiti da Enti parco (Alpi Liguri, Antola, Aveto, Beigua, Montemarcello-Magra-Vara, Portofino), 3 dai singoli comuni interessati (Bric Tana, Piana Crixia, Portovenere), 4 riserve naturali regionali (Adelasia, Bergeggi, Gallinara, Rio Torsero), un giardino botanico regionale (Hanbury) e un giardino botanico provinciale (Pratorondanino), il sistema di aree protette provinciali savonesi, un'area protetta di interesse locale (Parco delle Mura). Il Sistema è integrato da 3 aree marine protette statali (Bergeggi, Cinque Terre e Portofino) e dalle aree di tutela marina di due aree protette regionali (Giardini Botanici Hanbury e Portovenere), oltre che dal Santuario internazionale dei cetacei del Mar Ligure.</p> <p>L'UNESCO ha classificato "Patrimonio dell'Umanità" l'insieme del Parco Nazionale delle Cinque Terre – Parco</p>	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○

Strumenti di pianificazione	Caratteristiche	Relazioni con il PEAR	TECNOLOGIE PREVISTE DAL PEAR											
			1. EFFICIENZA ENERGETICA	2. SOLARE FOTOVOLTAICO	3. EOLICO	4. IDROELETTRICO	5. BIOGAS	6. BIOMASSE	7. SOLARE TERMICO	8. POMPE DI CALORE	9. SMART GRID	10. ACCUMULI TERMICI	11. ACCUMULI ELETTRICI	
	7 Zone di Protezione Speciale della Liguria (Direttiva Uccelli 09/147/CE) Riserva naturalistica dell'Adelasia Santuario dei Cetacei Giardino Botanico di Pratorondanino Giardini botanici Hanbury Oasi del Nervia Oasi del Monte Dente (gestita da Lipu) Oasi di Arcola (gestita da Lipu)	Regionale di Porto Venere e "Geoparco" il Parco Regionale del Beigua. Inoltre, sono presenti 126 Zone Speciali di Conservazione (ZSC) con relativi Piani di Gestione (Direttiva Habitat 92/43/CE) e 7 Zone di Protezione Speciale della Liguria (Direttiva Uccelli 09/147/CE). In questo complesso panorama di tutela naturalistica il PEAR ha dei possibili elementi di attrito, principalmente rispetto all'eolico e all'idroelettrico. Per quanto riguarda gli aspetti naturalistici dei siti della Direttiva Natura 2000 e della Direttiva Uccelli si rimanda alla Valutazione di Incidenza Ambientale.												

Tabella 92 – Matrice tra i documenti pianificatori regionali e tecnologie PEAR

11.5 Elementi di attenzione

Dall'analisi della coerenza con la pianificazione regionale presa in considerazione nella precedente matrice, le linee di sviluppo che presentano delle potenziali criticità rispetto a sinergie con gli altri piani sono evidenziate dalla seguente matrice di sintesi.

MATRICE DI SINTESI TRA STRUMENTI DI PIANIFICAZIONE E TECNOLOGIE PREVISTE DAL PEAR

Strumenti di pianificazione	TECNOLOGIE PREVISTE DAL PEAR										
	1. EFFICIENZA ENERGETICA	2. SOLARE FOTOVOLTAICO	3. EOLICO	4. IDROELETTRICO	5. BIOGAS	6. BIOMASSE	7. SOLARE TERMICO	8. POMPE DI CALORE	9. SMART GRID	10. ACCUMULI TERMICI	11. ACCUMULI ELETTRICI
PTR Piano Territoriale Regionale	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○
PPR Piano Paesaggistico Regionale	○	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○
PTCP Piano Territoriale di Coordinamento Paesistico	○	●	●	○	●	●	○	○	○	○	○
PRTQA Piano di Risanamento e Tutela della Qualità dell'Aria	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
PTA Piano Regionale di Tutela delle Acque	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
Piani di Bacino	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○	○
Zonizzazione inquinanti	○	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○
PTC Piano Territoriale di Coordinamento della Costa	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Programma Forestale Regionale	○	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○
Piano di Gestione dei Rifiuti	○	○	○	○	●	○	○	○	○	○	○
Pianificazione dei Parchi Nazionali, Regionali e delle Aree Protette	○	○	●	●	○	○	○	○	○	○	○

Tabella 93 - Matrice tra strumenti di pianificazione e tecnologie previste dal PEAR

Legenda

○	nessuna relazione tra tecnologia specifica e strumento di pianificazione
●	possibile relazione tra tecnologia specifica e strumento di pianificazione

Risultano quindi da approfondire le seguenti tecnologie:

- n.2. solare fotovoltaico (impianti fotovoltaici)
- n.3. eolico
- n.4. idroelettrico (mini idroelettrico)
- n.5. biogas
- n.6. biomasse

Restano quindi escluse *efficienza energetica, solare termico, pompe di calore, smart grid, accumuli termici, accumuli elettrici*, che, per loro natura, meno interferiscono sugli aspetti pianificatori regionali; gli aspetti di impatto specifico vengono considerati anche per questi settori nell'apposito capitolo di questo Rapporto.

n.2. solare fotovoltaico (impianti fotovoltaici)

Relativamente a PTR si evidenzia che il punto **2-solare fotovoltaico** presenta potenziali interferenze in relazione all'obiettivo del PTR che prevede il "contenimento del consumo di suolo con un regime di più attenta conservazione per le aree non insediate". Questo elemento è comune ai piani settoriali di più chiaro riferimento ambientale, dove si evidenzia che il punto 2-solare fotovoltaico potrebbe presentare interferenze con il PPR e il PTCP in relazione alla collocazione di impianti fotovoltaici nei centri storici o in contesti paesaggistici delicati. Al fine di minimizzare questo impatto è preferibile privilegiare l'installazione su edifici esistenti, preferibilmente di tipo industriale/produttivo.

n.3. eolico

Per quanto riguarda il PTR anche in questo caso, analogamente al punto 2-solare fotovoltaico, si evidenzia che il punto **3-eolico** presenta potenziali interferenze in relazione all'obiettivo del PTR che prevede il "contenimento del consumo di suolo con un regime di più attenta conservazione per le aree non insediate". In questo caso, per sua stessa natura, la realizzazione di pale eoliche prevede l'uso di suolo spesso in zone lontane dai centri abitati. Tuttavia, nella parte di questo Rapporto relativa alle misure di attenzione e mitigazione verranno indicati alcuni possibili criteri realizzativi che possono contribuire a minimizzare l'impatto e non rendere in contrasto con le intenzioni del PTR la realizzazione dell'impianto eolico, salvo rimandare alla puntuale Valutazione di Impatto Ambientale e alla normativa regionale in materia.

Relativamente ai rapporti con i piani settoriali di più chiaro riferimento ambientale si evidenzia il **punto 2-eolico**, potrebbe presentare interferenze con il PTCP e PPR in relazione alla collocazione degli impianti e incoerenze parziali nell'ambito della pianificazione e della tutela della Biodiversità e dei Parchi.

Per ciò che attiene alla pianificazione dei Parchi e delle Aree Protette, la maggiore problematica è quella relativa all'impatto sull'avifauna (sia all'interno che all'esterno delle aree Natura 2000, quando le specie sono ricomprese negli allegati delle Direttive Habitat ed Uccelli): questo in quanto i luoghi più idonei in termini di ventosità sono i crinali e gli spazi aperti ad essi attigui, aree dove l'avifauna esercita le sue attività principali, quali ad esempio la ricerca del cibo. Inoltre, molte aree con queste caratteristiche, in Liguria, si trovano su rotte migratorie esponendo così l'avifauna a occasionali collisioni con gli impianti ed a modifiche delle loro abitudini etologiche.

Le procedure di Valutazione di Impatto Ambientale e di Valutazione di Incidenza Ambientale dei progetti garantiscono un corretto inserimento degli impianti.

Inoltre, occorre ricordare che la Regione Liguria, secondo quanto previsto dal D Lgs 199/2021, deve provvedere alla definizione delle **aree idonee** intese come "aree ad elevata vocazione rinnovabile, adatte ad ospitare impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile e pertanto soggette a procedure autorizzative particolarmente snelle e rapide". All'art 20 del D Lgs 199/2021 infatti viene stabilito che "Conformemente ai principi e criteri stabiliti dai decreti di cui al comma 1 [ndr. si veda bozza di DM in attuazione del D Lgs. n. 199/2021], entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore dei medesimi decreti, le Regioni individuano con legge le aree idonee [...]. Inoltre "i decreti di cui al comma 1, tengono conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici"

Come criterio generale occorre considerare di privilegiare dove possibile "revamping" e "repowering" di impianti già esistenti rispetto a nuove installazioni.

n.4. idroelettrico (mini idroelettrico)

Il punto **4-idroelettrico** presenta alcune potenziali incoerenze con le seguenti politiche ambientali e di pianificazione regionali: con il PPR per quanto riguarda possibili interferenze con gli aspetti paesaggistici, peraltro limitati vista la taglia degli impianti, e con tutti quegli strumenti pianificatori che riguardano il settore idrico, quindi Pianificazione di Bacino, Piano di Tutela delle Acque, laddove questi hanno l'obiettivo di perseguire un miglioramento della qualità globale dei corpi idrici e degli ecosistemi connessi e favorire l'equilibrio idrogeologico del territorio e l'equilibrio quantitativo del ciclo idrico, garantendo la disponibilità della risorsa per gli usi civili, irrigui ed industriali.

Inoltre, anche la pianificazione dei Parchi e delle Aree Protette è chiamata in causa relativamente alla tutela della biodiversità: elementi di attenzione devono essere posti relativamente alla fauna dei corsi d'acqua dato

che, pur trattandosi di piccoli impianti, questi possono causare diminuzione della stessa e interruzione della continuità fluviale.

In particolare, la pianificazione di Bacino è chiamata direttamente in causa. L'incoerenza si evidenzerebbe laddove non venissero rispettate le indicazioni della Pianificazione di Bacino per la localizzazione non solo dell'installazione, ma delle strutture logistiche e tecnologiche necessarie alla sua realizzazione e fruizione (scavi, viabilità di servizio, interrimento delle linee di distribuzione, ecc.).

Nell'iter autorizzativo il ruolo che esercita l'Autorità di Bacino competente costituisce elemento di garanzia per un corretto inserimento nel territorio. Le intenzioni pianificatorie⁵³ sono tuttavia di piccola-media portata, e pur essendo l'idroelettrico la fonte rinnovabile elettrica più sfruttata a livello ligure, la nuova pianificazione limita al settore mini idroelettrico gli interventi principali, costituiti da riattivazione di centraline esistenti ed alla realizzazione di impianti di piccola taglia anche in ambito acquedottistico, il cui contributo sarà comunque modesto rispetto agli scenari di sviluppo previsti per le altre fonti, riducendo pertanto l'impatto.

n.5. biogas

Il punto **5-biogas**⁵⁴, relativa alla produzione energetica da biogas da RSU ed acque reflue risulta strettamente correlata alla pianificazione di settore dei rifiuti (PGR).

Data la tipologia di impianti, di dimensioni medio-grandi, esistono implicazioni relativi a PTR e PPR, risolvibili con un corretto inserimento territoriale e paesaggistico.

Anche l'aspetto relativo alla qualità dell'aria, quindi PRTQA e zonizzazione inquinanti, è chiamato in causa, ma il biometano rappresenta un combustibile relativamente pulito (rispetto alla benzina e al gasolio, il metano inquina meno, perché non produce durante la combustione né ossidi di zolfo, né particolato, e anche le emissioni di ossidi di azoto sono inferiori con gli opportuni bruciatori) e in quanto alle emissioni odorigene i moderni impianti hanno annullato questa problematica.

n.6. biomasse (impianti di media e piccola taglia)

Il punto **6-biomasse**⁵⁵ risulta influire particolarmente con gli obiettivi ambientali di qualità dell'aria e quindi con il PRTQA. L'uso di biomasse a fini energetici, pur al termine della cosiddetta *filiera legno-energia* (uso dei residui da precedenti lavorazioni), non è privo di impatti ambientali in quanto fonte di emissioni inquinanti quali, principalmente, Particolato, SO_x, NO_x, Composti organici volatili. Tale effetto sull'atmosfera non risulta quindi in linea con gli obiettivi di pianificazione di settore.

Il reperimento sul territorio di biomasse coinvolge inoltre le tematiche legate alla pianificazione forestale e alla tutela della biodiversità. In linea generale l'impiego di biomasse per la produzione di energia è, in Liguria, successivo a pratiche di uso economico del legno volte a valorizzare maggiormente la risorsa (impiego del legno nelle costruzioni, usi industriali, artigianato, bioedilizia, ecc.) e non ultimo alla messa in sicurezza del territorio. Nelle intenzioni del pianificatore, così come nella pianificazione di settore (vd. Programma Forestale Regionale), l'uso di biomasse per fini energetici è infatti sempre successivo a precedenti usi, assumendo un carattere residuale. Tale pratica, tuttavia, può potenzialmente avere un impatto sulla qualità del patrimonio forestale, in alcuni casi compreso all'interno di aree della Rete Natura 2000 e di Parchi Regionali. L'applicazione di criteri di gestione forestale sostenibile già comunque largamente diffusi ed applicati a livello regionale (es: Ente Parco Aveto, Parco Regionale del Beigua, ecc.) potrà ridurre di molto il rischio di compromettere il patrimonio forestale, salvaguardando così le funzioni naturali della foresta.

⁵³ Si veda a questo proposito il Cap 5.2.3. del PEAR "In ragione di quanto sopra esposto, ci si attende che la produzione di energia idroelettrica nei prossimi anni in Liguria rimanga sostanzialmente invariata attestandosi sui valori attuali all'anno 2022 (111 MW); non si esclude tuttavia un potenziale residuale attraverso applicazioni di piccola taglia anche in ambito acquedottistico."

⁵⁴ Si veda a tale proposito il Cap 5.2.4 del PEAR: "Secondo il Piano di Gestione Regionale di Gestione dei Rifiuti e delle Bonifiche di Regione Liguria, si prevede il trattamento di circa 190 kt di frazione umida in impianti di digestione anaerobica entro il 2026. Ciò, ipotizzando una resa di biogas di 150 Nm³/t1355, determinerebbe la produzione di circa 30 MNm³ di biogas per anno. [...] In termini energetici, ipotizzando che il biogas venga utilizzato in cogeneratori con efficienza combinata (elettrica+termica) di circa 80% (30% elettrica + 50% termica), è possibile generare circa 150 GWh/anno, di cui 58 GWh di energia elettrica. Inoltre, ipotizzando un funzionamento di 5000 ore/anno è possibile stimare in 12 MW la potenza elettrica da installare ed in 19 MW la potenza termica recuperata.

⁵⁵ Si veda a tale proposito il Cap 5.3.2 del PEAR: "Tenuto conto degli ostacoli rilevati per la diffusione della tecnologia e gli orientamenti delle politiche energetiche ed ambientali a livello europeo e nazionale, la Regione Liguria si pone l'obiettivo di mantenere la produzione di energia da biomassa legnosa al 2030 secondo gli attuali livelli

12. ANALISI DI COERENZA INTERNA

12.1 Possibili contrasti interni al Piano

Al fini della coerenza interna occorre riferirsi alle seguenti tabelle:

- la Tabella di coerenza tra Aree Prioritarie e Linee di Sviluppo,

TABELLA DI COERENZA TRA AREE PRIORITARIE E LINEE DI SVILUPPO

Aree prioritarie	Linee di sviluppo
A.P.1 Efficienza Energetica	EE.1 Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale
	EE.2 Incrementare l' efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico
	EE.3 Incrementare l' efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi
A.P.2. Fonti rinnovabili	FER.1 Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici
	FER. 2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)
	FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici
	FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici
	FER.5 Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU
	FER.6 Favorire lo sviluppo delle Smart-grid
	FER. 7 Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile
	FER 8 Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa
	FER.9 Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica
A.P.3 Innovazione Tecnologica	IT.1 Supportare progetti di ricerca e sviluppo

Tabella 94 - Tabella di coerenza tra Aree Prioritarie e Linee di Sviluppo

- la Tabella comprendente le singole Azioni (strutturata, anche ai fini della valutazione della coerenza interna, secondo quanto previsto dal "Modello di riferimento per l'elaborazione del Rapporto Ambientale ai sensi della LR n. 32/2012" della Regione Liguria). La suddetta tabella evidenzia la **coerenza interna "orizzontale"** secondo lo schema:
 - Aree prioritarie → Linee di sviluppo → Azioni

TABELLA DI COERENZA INTERNA “ORIZZONTALE” SECONDO LO SCHEMA AREE PRIORITARIE, LINEE DI SVILUPPO, AZIONI

Aree prioritarie	Linee di sviluppo	Azioni
A.P.1 Efficienza Energetica	EE.1 Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale	a. Iniziative conoscitive quali la realizzazione di un cruscotto informatico per l'analisi e la fruizione delle informazioni presenti negli APE.
	EE.2 Incrementare l'efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico	a. Iniziative conoscitive quali la realizzazione di un cruscotto informatico per l'analisi e la fruizione delle informazioni presenti negli APE. b. Misure specifiche per l'efficienza energetica del settore pubblico a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 “Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche” e Azione 5.2.1 “Strategie territoriali di sviluppo sostenibile per le aree interne, per il rafforzamento dell'attrattività, della resilienza, della sicurezza e dell'innovazione nei territori svantaggiati.”)
	EE.3 Incrementare l'efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi	a. Misure specifiche di sostegno alle imprese a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.2 Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive e Azione 5.2.1 “Strategie territoriali di sviluppo sostenibile per le aree interne, per il rafforzamento dell'attrattività, della resilienza, della sicurezza e dell'innovazione nei territori svantaggiati.”)
A.P.2. Fonti rinnovabili	FER.1 Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	a. Misure per la diffusione degli impianti fotovoltaici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 “Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri”; Azione 2.2.2 “Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche”; Azione 5.2.1. “Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI”) b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi (“Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia”) c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021
	FER. 2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	a. Erogazione di incentivi per l'avvio di CER e di configurazioni di autoconsumo per la condivisione dell'energia rinnovabile da parte di Regione Liguria mediante D.G.R. n. 3940 del 7 Dicembre 2023 ad oggetto “Approvazione Avviso pubblico per incentivi agli enti pubblici per l'avvio di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) e di Configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione dell'Energia Rinnovabile (CACER). b. Misure per la diffusione degli impianti fotovoltaici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 “Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri”, Azione 2.2.2 “Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche” e Azione 2.2.3 “Sostegno alla diffusione delle comunità energetiche”) c. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2, Investimento 1.2 “Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e autoconsumo” d. Campagna informativa di comunicazione e sensibilizzazione
	FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici	a. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 “Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri”, Azione 2.2.2 “Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche”; Azione 5.2.1. “Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI”) b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi (“Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti

Aree prioritarie	Linee di sviluppo	Azioni
		a sistemi di stoccaggio dell'energia") c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021
	FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	a. Misure conoscitive relative alle derivazioni e al bilancio idrico b. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri", Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche")
	FER.5 Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	a. Misure specifiche sulla produzione energetica da biogas derivante da RSU, in attuazione a quanto previsto dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (aggiornamento luglio 2022).
	FER.6 Favorire lo sviluppo delle Smart-grid	a. Collaborazione con gli stakeholder e supporto ad iniziative dimostrative
	FER.7 Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile	a. Misure a sostegno di interventi di impiego delle pompe di calore a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche", Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")
	FER.8 Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	a. Misure a sostegno di interventi di impiego degli impianti a biomassa a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")
	FER.9 Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica	a. Misure a sostegno di interventi di impiego degli impianti solari termici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")
A.P.3 Innovazione Tecnologica	IT.1 Supportare progetti di ricerca e sviluppo	a. Sostegno alla ricerca di nuove soluzioni per tecnologie già mature b. Sostegno alla ricerca volta allo sviluppo di tecnologie emergenti

Tabella 95 - Tabella di coerenza interna "orizzontale" secondo lo schema Aree prioritarie, Linee di sviluppo, Azioni

Per rendere evidente la **coerenza interna "verticale"** del Piano, ovvero trasversalmente tra tutte le azioni di piano, è stata svolta la matrice seguente che confronta ogni "Linea di Sviluppo" con tutte le altre. La matrice è stata svolta come "matrice di sintesi" dei confronti effettuati, nel senso che sono state valutate le singole Azioni ma, per migliorare la leggibilità, i confronti sono stati sintetizzati per ogni Linea di Sviluppo. Il confronto effettuato permette di affermare che non sussistono situazioni di conflitto e quindi non vi sono elementi di incoerenza.

LEGENDA+	Coerenza tra le due linee di sviluppo
O	Correlazione nulla o ininfluyente tra le due linee di sviluppo
-	Incoerenza tra le due linee di sviluppo
?	Coerenza incerta tra le due linee di sviluppo

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA LE LINEE DI SVILUPPO DEL PEAR

↓ Linee di Sviluppo PEAR →		EE. 1	EE. 2	EE. 3	FER. 1	FER. 2	FER. 3	FER. 4	FER. 5	FER. 6	FER. 7	FER. 8	FER. 9	IT. 1
EE 1	Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale		O	O	O	O	O	O	O	+	+	O	+	+
EE 2	Incrementare l'efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico	O		O	O	O	O	O	O	+	+	O	+	+
EE 3	Incrementare l'efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi	O	O		O	O	O	O	O	+	+	O	+	+
FER 1	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	O	O	O		+	O	O	O	+	O	O	O	+
FER 2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	O	O	O	+		O	O	O	+	O	O	O	+
FER 3	Favorire l'installazione di impianti eolici	O	O	O	O	O		O	O	+	O	O	O	+
FER 4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	O	O	O	O	O	O		O	+	O	O	O	+
FER 5	Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	O	O	O	O	O	O	O		+	O	O	O	+
FER 6	Favorire lo sviluppo delle Smart-grid	+	+	+	+	+	+	+	+		O	+	O	+
FER 7	Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile	+	+	+	O	O	O	O	O	O		O	O	+
FER 8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	+	+	+	O	O	O	O	O	+	O		O	+
FER 9	Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica	+	+	+	O	O	O	O	O		O	O		+
IT 1	Supportare progetti di ricerca e sviluppo	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Tabella 96 - Matrice di coerenza interna tra le Linee di Sviluppo del PEAR

13. IMPATTI POTENZIALI

13.1 Impatti potenziali derivanti dalle scelte tecnologiche

La Valutazione Ambientale Strategica valuta la natura e l'impatto delle azioni previste dal PEAR; tale analisi permette di monitorare gli effetti ambientali del Piano e viene realizzata e approfondita nel Rapporto Ambientale.

In questo Rapporto Ambientale viene effettuata un'analisi dei possibili effetti (positivi o negativi) che gli interventi previsti dal Piano possono avere sotto il profilo ambientale.

Per ciascuna delle principali opzioni tecnologiche viene svolta un'analisi descrittiva e vengono prese in considerazione le possibili ricadute sulle componenti ambientali.

I settori considerati sono i seguenti:

1. EFFICIENZA ENERGETICA
2. SOLARE FOTOVOLTAICO (impianti fotovoltaici)
3. EOLICO
4. IDROELETTRICO (mini idroelettrico)
5. BIOGAS
6. BIOMASSE
7. SOLARE TERMICO
8. POMPE DI CALORE
9. SMART GRID
10. ACCUMULI TERMICI
11. ACCUMULI ELETTRICI

Occorre ricordare dal punto di vista localizzativo come la Regione Liguria, secondo quanto previsto dal **D Lgs 199/2021**, deve provvedere alla definizione delle *aree idonee* intese come "aree ad elevata vocazione rinnovabile, adatte ad ospitare impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile e pertanto soggette a procedure autorizzative particolarmente snelle e rapide".

All'art 20 del D Lgs 199/2021 infatti viene stabilito che "Conformemente ai principi e criteri stabiliti dai decreti di cui al comma 1 [ndr. si veda bozza di DM in attuazione del D Lgs. n. 199/2021], entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore dei medesimi decreti, **le Regioni individuano con legge le aree idonee** [...]. Inoltre "i decreti di cui al comma 1, tengono conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici".

Inoltre, il D lgs 199/2021 stabilisce (art 8, c3) "A seguito dell'entrata in vigore della disciplina statale e regionale per l'individuazione di superfici e aree idonee ai sensi dell'articolo 20, sono aggiornate le **linee guida per l'autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili** di cui all'articolo 12, comma 10, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. "

TECNOLOGIA	<p>Per “efficienza energetica” si intende la realizzazione di interventi e l’utilizzo di tecnologie volte alla riduzione dei consumi finali di energia.</p> <p>Gli interventi di efficienza energetica possono riguardare sia l’involucro edilizio (isolamento del tetto, cappotti termici, sostituzione dei serramenti, sfruttamento della radiazione solare tramite serre, utilizzo di schermature solari, ecc.) sia i sistemi di riscaldamento e condizionamento (sostituzione del generatore di calore, installazione di pompe di calore, utilizzo di sistemi di regolazione quali le valvole termostatiche e la contabilizzazione, ecc.), nonché l’innovazione tecnologica dei cicli produttivi ed in generale delle imprese, oltre che l’illuminazione pubblica.</p> <p>Gli interventi sul parco edilizio hanno un ritmo di penetrazione sul territorio piuttosto lento, anche a causa dell’attuale crisi economica, ma sono fondamentali se riportati in uno scenario di lungo periodo, sia per l’incidenza percentuale che il settore civile ha sui consumi di combustibile fossile, sia per l’entità del risparmio conseguibile.</p>
EFFICIENZA ENERGETICA	<p style="text-align: center;">EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI</p> <p>Interventi quali la realizzazione di cappotti termici in edilizia presuppongono l’installazione di cantieri che generano occupazione del suolo e utilizzo di attrezzature e mezzi che generano inquinamento, polveri e rumore.</p> <p>È inoltre da prevedere un modesto impatto legato alla circolazione dei mezzi di trasporto ed allo smaltimento dei materiali di risulta.</p> <p>Un problema particolare è costituito dagli edifici soggetti a tutela.</p>

Tabella 97 - Ricadute ambientali Efficienza Energetica

TECNOLOGIA

**SOLARE
FOTOVOLTAICO**

La tecnologia fotovoltaica consente di trasformare direttamente l'energia solare in energia elettrica attraverso l'effetto fotovoltaico, ossia la proprietà di alcuni materiali semiconduttori di generare elettricità se colpiti da radiazione luminosa.

I componenti principali di un impianto fotovoltaico sono i pannelli fotovoltaici, le strutture di supporto e l'inverter, che trasforma l'energia elettrica prodotta dai pannelli sotto forma di corrente continua in corrente alternata, adatta cioè per essere usata per autoconsumo o per l'immissione in rete.

Rispetto alla situazione ligure si evidenzia l'elevata disponibilità di superfici utili negli edifici liguri, che sembrerebbe favorire una significativa penetrazione di "Pannelli Fotovoltaici Rooftop" (impianti su edifici); (il conseguimento dell'obiettivo di piano è previsto infatti in larga misura attraverso impianti su edifici rispetto ad altri tipi di installazione).

EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Una volta terminati i lavori di installazione, in fase di esercizio l'impatto ambientale di un impianto solare FV è praticamente nullo, essendo limitato alla presenza di una superficie vetrata a bassa riflettività e di colore blu scuro. Per quanto riguarda il consumo di suolo occorre primariamente privilegiare installazioni su strutture già esistenti rispetto a quelle a terra (al fine di ridurre l'occupazione di suolo, in particolare agricolo), prime fra tutte quelle industriali/produttive/commerciali.

L'occupazione del suolo per gli impianti di piccola taglia per uso domestico o similare è da considerarsi irrilevante. Dovrà inoltre essere considerato il possibile impatto paesaggistico qualora gli impianti su edifici vengano realizzati su coperture nei centri storici.

La durata di vita dei pannelli solari FV è valutabile in circa 25 anni. Al termine del loro ciclo di vita si trasformano in un rifiuto speciale da trattare da parte di ditte specializzate anche al fine di recuperare il materiale riciclabile (65% in peso).

Tabella 98 - Ricadute ambientali Solare fotovoltaico

TECNOLOGIA

EOLICO

Il principio di funzionamento degli aerogeneratori è lo stesso dei mulini a vento con la differenza che nel caso degli aerogeneratori il movimento di rotazione delle pale mosse dal vento viene trasmesso ad un generatore che produce energia elettrica. Esistono aerogeneratori diversi per forma, dimensione e potenza. Un tipico aerogeneratore ad asse orizzontale è costituito da una torre alla cui sommità è presente una navicella che porta un rotore composto da un mozzo, al quale sono fissate 2 o 3 pale. Nella navicella che può essere orientata e girata di 360° sul proprio asse, sono ubicati il generatore elettrico ed i vari sistemi di controllo della turbina.

L'innovazione tecnologica del settore mira principalmente a ridurre i costi dell'energia prodotta attraverso l'economia di scala. Pertanto, la taglia delle macchine presenti sul mercato tende ad aumentare nel tempo, arrivando ad oggi ad una taglia commerciale di oltre 5 MW, con diametro rotore ed altezza torre pari a 125 metri.

Rispetto alla situazione ligure, i crinali liguri rappresentano la zona più a nord in Italia di interesse per applicazioni eoliche a terra.

Dal punto di vista localizzativo occorre ricordare come la Regione Liguria, secondo quanto previsto dal **D Lgs 199/2021**, deve provvedere alla definizione delle **aree idonee** intese come *"aree ad elevata vocazione rinnovabile, adatte ad ospitare impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile e pertanto soggette a procedure autorizzative particolarmente snelle e rapide"*⁵⁶.

EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

In termini generali, per quanto riguarda gli impatti derivanti dal consumo di suolo e sul paesaggio, è preferibile privilegiare dove possibile il *"revamping"* e il *"repowering"* di impianti già esistenti rispetto a nuove installazioni.

In fase di cantiere l'impatto ambientale generato da una turbina di manovra è legato a:

- minimo consumo di suolo per la fondazione della torre e la piazzola di manovra,
- creazione di eventuali accessi stradali idonei per autotreni e gru di grandi dimensioni,
- realizzazione di linee di collegamento elettrico in MT, fino alla più vicina sottostazione, per la connessione alla rete nazionale.

In fase operativa una turbina eolica genera:

- impatto visivo determinato dalle dimensioni della turbina e dalla sua ubicazione,
- inquinamento acustico di tipo aerodinamico, generato dall'interferenza tra corrente fluida e pale in movimento, e di tipo meccanico, molto minore, generato da sistemi meccanici ed elettrici presenti all'interno della navetta. Ambedue risultano udibili fino ad una distanza di circa 300 metri,
- per quanto riguarda la flora non risultano effetti misurabili, se non quelli derivanti dalla fase di cantiere,
- per quanto riguarda l'avifauna, gli uccelli stanziali, gli uccelli migratori e i chiroteri possono subire collisioni con le pale in movimento.

Tabella 99 - Ricadute ambientali Eolico

⁵⁶ All'art 20 del D Lgs 199/2021 infatti viene stabilito che *"Conformemente ai principi e criteri stabiliti dai decreti di cui al comma 1 [ndr. si veda bozza di DM in attuazione del D Lgs. n. 199/2021], entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore dei medesimi decreti, le Regioni individuano con legge le aree idonee [...]. Inoltre "i decreti di cui al comma 1, tengono conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici"*.

TECNOLOGIA

IDROELETTRICO

Per centrale idroelettrica si intende una serie di opere di ingegneria idraulica, accoppiate a macchinari idonei allo scopo di ottenere la produzione di energia elettrica da masse di acqua in movimento. In sintesi: l'acqua trascina e mette in rotazione la turbina, che aziona un alternatore, il quale trasforma il movimento di rotazione in energia elettrica. Le centrali idroelettriche si differenziano in:

- ad acqua fluente: l'impianto non dispone di capacità di regolazione degli afflussi, per cui la portata sfruttata coincide con quella disponibile nel corso d'acqua;
- a deflusso regolato (a bacino): si tratta di impianti provvisti di un invaso. In genere queste centrali sono superiori ai 10 MW di potenza;
- centrali con accumulo a mezzo pompaggio: l'impianto è dotato di due serbatoi collocati a quote differenti; nel periodo di richiesta di potenza elettrica l'acqua viene fatta defluire dal serbatoio in quota a quello a bassa quota generando energia elettrica attraverso le turbine; nei periodi di produzione energetica eccessiva (ore notturne in cui i grossi impianti non possono essere spenti) l'acqua viene ripompata nel serbatoio superiore.

In base alla potenza nominale, si distinguono:

- microimpianti: potenza < 100 kW;
- mini-impianti: 100 kW – 1 MW;
- piccoli impianti: 1 – 10 MW;
- grandi impianti: potenza > 10 MW.

EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

L'impatto generato dai grandi impianti idroelettrici ad acqua fluente è notevolmente inferiore rispetto a quello di grandi impianti dotati di bacino. È tuttavia da evidenziare che per gli impianti ad acqua fluente, in vista di nuove captazioni, in alcuni tratti fluviali, i quantitativi d'acqua potrebbero ridursi sensibilmente, provocando degli impatti sulle specie dell'ittiofauna con il deterioramento degli habitat e la perdita di specie di fauna e flora tipiche. Le nuove installazioni dovranno pertanto garantire il deflusso minimo vitale necessario alla conservazione della flora e delle specie ittiche.

Nel caso di nuove realizzazioni le modificazioni introdotte dalle necessarie edificazioni di strutture a servizio dell'impianto (edificio di centrale, opere e punti di presa, eventuali opere accessorie quali vasche di carico, vasche di decantazione, canali di adduzione, ecc.) potranno produrre consumo e impermeabilizzazione del suolo, disturbo visivo, inquinamento acustico, in particolare per la realizzazione di grossi impianti.

Tabella 100 - Ricadute ambientali Idroelettrico

TECNOLOGIA	
 BIOGAS 	<p>Si possono individuare tre tipologie di impianti a biogas a seconda della matrice organica da cui è prodotto:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. gas di discarica, prodotto dalla frazione organica dei rifiuti urbani; 2. gas residuati ottenuto dai fanghi di depurazione; 3. biogas prodotto da coltivazioni energetiche e/o da scarti delle attività agroindustriali (deiezioni animali, scarti di macellazione, scarti organici agro-industriali). <p>L'uso energetico del biogas comporta importanti riduzioni delle emissioni di gas climalteranti in quanto, oltre a sostituire l'impiego di combustibili fossili, consente di evitare il rilascio in atmosfera del gas metano, generato comunque dalla fermentazione dei residui organici, indipendentemente dall'impianto. Il potere climalterante (GWP100 = Global Warming Potential a 100 anni) del metano è prossimo a 25 volte quello della CO₂.</p>
	 EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI
	<p>Tipici impatti ambientali provocati da impianti a biogas sono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • impatti provocati dalle attività di coltivazione e raccolta, • impatti del traffico/trasporto stradale per l'approvvigionamento della risorsa, • rischio di eccessiva concentrazione di eventuali metalli pesanti nel digestato, presenza di residui di rifiuti non biodegradabili, • qualità e carica batterica nei fanghi di risulta, • odori sgradevoli, • rilasci accidentali di metano (biogas) in atmosfera.

Tabella 101 - Ricadute ambientali Biogas

TECNOLOGIA	
BIOMASSE	<p>La definizione di biomassa prevista dalla Direttiva Europea 2009/28/CE è: "la frazione biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui di origine biologica provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali), dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, comprese la pesca e l'acquacoltura, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti industriali e urbani".</p> <p>Le biomasse possono essere utilizzate in impianti di produzione di energia elettrica e/o termica.</p> <p>Per quanto riguarda gli aspetti tecnologici, gli impianti a biomassa vanno dalle piccole caldaie autonome a cippato o a pellet per il riscaldamento invernale di singole abitazioni, fino agli impianti di cogenerazione e di gassificazione, passando per gli impianti di teleriscaldamento.</p> <p>In Liguria l'utilizzo di biomassa è relativamente diffuso nell'ambito del riscaldamento domestico, utilizzando caldaie autonome di piccola taglia alimentate a pellet di legno oppure a legna da ardere.</p>
	EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI
	<p>Tipici impatti ambientali provocati dalla filiera della biomassa comprendono:</p> <ul style="list-style-type: none"> • disboscamento e depauperamento del territorio nel caso di gestione non corretta della filiera e conseguenti effetti sul paesaggio, • impatti legati alla realizzazione di eventuali opere infrastrutturali necessarie allo sviluppo della filiera, • impatti provocati dalle attività di raccolta, • impatti provocati dal trasporto dalle zone di raccolta agli impianti, • emissioni degli impianti di inquinanti e polveri sottili, • emissione di rumori dagli impianti e dai mezzi di trasporto e conferimento della biomassa, • gestione delle ceneri per gli impianti a combustione, • interferenze con habitat di animali e specie floristiche nelle aree di approvvigionamento della materia prima.

Tabella 102 - Ricadute ambientali Biomassa legnosa

<p style="text-align: center;">TECNOLOGIA</p> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 10px; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;"> SOLARE TERMICO </div>	<p>Gli impianti solari termici sfruttano l'energia del sole per riscaldare l'acqua o un altro fluido. Sono generalmente utilizzati per essere integrati all'impianto di riscaldamento o per la sola produzione di acqua calda sanitaria. Gli impianti sono costituiti da pannelli solari termici (piani o sottovuoto), un serbatoio di accumulo e tubazioni varie di collegamento con l'impianto termico.</p> <p>Gli impianti solari termici si possono dividere in quattro tipi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • a circolazione naturale: riscaldandosi il fluido sale per convezione in un serbatoio di accumulo (boiler), che pertanto deve essere posto più in alto del pannello, • a circolazione forzata: una pompa fa circolare il fluido, generalmente glicole, dal pannello solare ad una serpentina posta all'interno del boiler dove avviene lo scambio termico con il resto dell'impianto. Presenta efficienza termica più elevata, • a svuotamento: il sistema è analogo a quello a circolazione forzata, a differenza del fatto che l'impianto viene riempito e quindi usato solo quando è necessario o possibile, • a concentrazione con inseguitore solare: in grado di concentrare i raggi solari in corrispondenza del fluido termoconduttore grazie a specchi con una particolare forma parabolica. Consentono di raggiungere temperature più elevate, ma sfruttano solamente la radiazione diretta. Pertanto, risultano convenienti nei climi di tipo desertico (poco nei climi moderati) e mal si prestano alla realizzazione di impianti su edifici e di piccole dimensioni. <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;"> EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI </div> <p>Tipici impatti ambientali provocati da impianti solari termici:</p> <ul style="list-style-type: none"> • impatto visivo, • effetti sul paesaggio e sul patrimonio architettonico a seconda del posizionamento dei pannelli.
--	--

Tabella 103 - Ricadute ambientali Solare termico

TECNOLOGIA

**POMPE
DI CALORE**

La pompa di calore è una macchina termica che, al pari di un comune frigorifero, preleva calore da un ambiente freddo, per trasferirlo ad un altro ambiente più caldo.

Al contrario del frigorifero, invece di raffreddare il vano interno smaltendo il calore all'esterno, la pompa di calore preleva il calore dall'esterno per trasferirlo all'ambiente interno, riscaldandolo.

In quanto opposto al comportamento spontaneo del calore, questo processo richiede un apporto energetico dall'esterno, generalmente sotto forma di energia elettrica e/o termica consumata dalla macchina per produrre il servizio di riscaldamento.

Nel campo del condizionamento d'aria, il termine "pompa di calore" è comunemente riferito ad un condizionatore d'aria reversibile, in grado, cioè di fornire sia il servizio di riscaldamento in inverno, che di raffrescamento in estate.

Le pompe di calore rappresentano la migliore soluzione per l'elettificazione del riscaldamento ed eventualmente anche della produzione di ACS. Un indubbio vantaggio legato a questo tipo di impianto riguarda la possibilità di essere utilizzato anche per il servizio di raffrescamento durante la stagione estiva, che sarà una necessità crescente nel prossimo futuro. Proprio per via della domanda di raffrescamento (estivo e per lo smaltimento degli apporti termici da apparecchiature elettriche), le pompe di calore trovano attualmente la maggiore diffusione in Italia nel settore civile terziario.

EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Una volta terminati i lavori di montaggio, in fase operativa (in esercizio) l'impatto ambientale di una pompa di calore è generato dai seguenti fenomeni:

- Rumore generato dal compressore e dai vari ventilatori presenti nel sistema, in particolare nell'unità esterna.
- Eventuali perdite di gas refrigeranti (fluorurati) dannosi sia per lo strato dell'ozono atmosferico (il cosiddetto "buco dell'ozono") che a forte effetto serra (cambiamento climatico).
- Impatto paesaggistico / architettonico / visivo delle unità esterne presenti sulle facciate degli edifici
- Calore refluo scaricato in servizio estivo (refrigerazione) che può aggravare il fenomeno dell'isola calore in ambito urbano.

Tabella 104 - Ricadute ambientali Pompe di calore

<p style="text-align: center;">TECNOLOGIA</p> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 20px; text-align: center; font-weight: bold; font-size: 1.2em;">SMART GRID</div>	<p>Quasi la totalità delle reti elettriche presenti non è più in grado di soddisfare le nascenti esigenze in fatto di distribuzione di energia.</p> <p>Le innovazioni tecnologiche, le fonti rinnovabili e la green economy, impongono una nuova concezione di distribuzione dell'energia.</p> <p>In questo senso le <i>smart grid</i>, si configurano come la miglior alternativa per ovviare a tale problematica.</p> <p>A differenza delle anacronistiche reti di distribuzioni presenti, le <i>smart grid</i> (o reti intelligenti) si caratterizzano per una qualità fondamentale: permettono uno scambio di comunicazione bidirezionale.</p> <p>Il funzionamento delle attuali reti elettriche esistenti è monodirezionale. Ciò vuol dire che, solitamente, la distribuzione dell'energia avviene con questa modalità. Una volta generata l'energia, questa viene distribuita ai consumatori finali attraverso tecniche e apparati differenti a seconda delle specifiche esigenze di potenza richiesta e distanza dall'apparato di generazione, Il contatore, utile a monitorare il consumo di energia dei singoli utenti, è quindi il solo mezzo di comunicazione tra distributore ed utente.</p> <p>Le <i>smart grid</i> al contrario, promuovono una comunicazione attiva. Questo perché solitamente i consumatori sono al contempo fornitori di energia, quasi sempre prodotta con fonti rinnovabili. Succede quindi che, l'energia "in eccedenza" può essere ceduta agli alti utenti connessi alla rete. Questo avviene anche con produttori di eolico e fotovoltaico, ad esempio, che mettono in rete la loro energia che viene "intelligentemente distribuita.</p> <div style="background-color: #0070C0; color: white; padding: 5px; text-align: center; font-weight: bold;">EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI</div> <ul style="list-style-type: none"> • Le smart grid consentono di ottimizzare la distribuzione dell'energia migliorando l'equilibrio tra la generazione ed il consumo; ciò consente di poter gestire con più efficacia le fonti rinnovabili elettriche oppure la ricarica di veicoli elettrici connessi alla rete con conseguenti effetti positivi sulla riduzione delle emissioni di CO2.
---	---

Tabella 105 - Ricadute ambientali Smart Grid

TECNOLOGIA

ACCUMULI TERMICI

L'accumulatore termico è un componente d'impianto che ha il compito di immagazzinare l'energia termica (che può essere anche frigorifera) prodotta in eccesso da un generatore ed è in grado di restituirla all'utenza in qualunque momento venga richiesta.

La modalità più semplice per accumulare energia termica può attuarsi attraverso il riscaldamento (o raffreddamento) di un corpo solido o di un liquido, raramente di un gas. La capacità di accumulazione dell'energia termica da parte di un materiale o di una sostanza è espressa dal suo calore specifico; nel caso la sostanza impiegata per immagazzinare il calore sia interessata da un passaggio di fase (ad esempio l'acqua che bolle, passando dallo stato liquido a quello gassoso), la capacità di accumulazione aumenta per il contributo dato dal calore latente. La più comune sostanza utilizzata in impiantistica per accumulare energia termica è l'acqua. Tra gli accumulatori di calore latente vi sono quelli a fluoruro di litio, ma per ragioni economiche il loro impiego è piuttosto limitato (navigazione spaziale).

Gli accumulatori di calore si suddividono secondo la temperatura in:

- Accumulatori di calore a bassa temperatura con temperature fino a 100 °C. Rientrano in questa categoria, ad esempio, gli accumulatori di acqua calda sanitaria o dell'acqua calda in impianti di riscaldamento di edifici. Sono generalmente contenitori in acciaio isolati in cui l'energia termica può essere accumulata per periodi di tempo dell'ordine delle 24 ore. Sono frequentemente utilizzati nel settore civile per garantire una fornitura di calore continua e costante in presenza di collettori solari termici.
- Accumulatori di calore a media temperatura con temperature da circa 100 a 500 °C. Rientrano in questa categoria gli accumulatori di energia termica prodotta da processo industriale o da centrali solari. In questi casi viene garantito il funzionamento continuo sull'arco della giornata; nel caso delle centrali solari, l'energia viene restituita durante la notte.
- Accumulatori di calore ad alta temperatura con temperature da circa 500 a 1 300 °C. Rientrano in questa categoria, ad esempio, gli accumulatori di energia termica di scarico industriale nell'ambito della produzione di acciaio ed eventualmente l'accumulazione di calore di processo di centrali termiche con turbine a gas ad alta temperatura. Utilizzano come mezzo di accumulazione un materiale ceramico. L'energia termica accumulata ad alta temperatura può essere utilizzata ad esempio per il riscaldamento del vento nell'industria siderurgica.

EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

- Questo tipo di accumuli non comporta rilevanti problemi ambientali, se non per la produzione e lo smaltimento dei componenti. Per grossi accumuli, in caso ad esempio di teleriscaldamento, possono sussistere problemi di localizzazione e paesaggistici.

Tabella 106 - Ricadute ambientali Accumuli termici

TECNOLOGIA

**ACCUMULI
ELETTRICI**

Un accumulatore elettrico o sistema di accumulo dell'energia elettrica è un sistema, impianto o dispositivo in grado d'immagazzinare energia elettrica all'atto della carica, di conservarla per un tempo più o meno lungo sotto una qualche forma, per restituirla più o meno integralmente quando viene richiesta.

In sostanza, l'accumulatore elettrico consente di separare, nel tempo la generazione dell'energia elettrica dal suo utilizzo. Se l'accumulatore elettrico è trasportabile, generazione e utilizzo dell'energia elettrica possono essere separati anche nello spazio. L'aumentato utilizzo di impianti per la generazione dell'energia elettrica intermittenti (solare, eolico, ecc..) ha amplificato la richiesta diffusa di sistema di accumulo elettrico anche per applicazioni non mobili.

Significativo è da attendersi il contributo anche in Liguria degli accumuli di energia elettrica di tipo elettrochimico, soprattutto o principalmente utilizzando la chimica del Litio. In base alle tendenze attuali, ci si attende una crescita estremamente importante attesa di tali accumuli soprattutto per quanto riguarda le utenze piccole e medie (e.g. gli accumuli elettrici da utilizzarsi con installazioni fotovoltaiche negli edifici). In Italia, le citate stime ANIE indicano che a giugno 2022 il 95% degli accumuli elettrochimici possiede taglia inferiore a 50kWh. Questa frazione percentuale potrebbe in futuro ridursi qualora TERNA realizzasse una o più unità di accumulo di grande taglia (centinaia di MW in termini di potenza installata) da asservire alla rete elettrica nazionale.

EFFETTI SULLE COMPONENTI AMBIENTALI

Sempre più il mercato si è spostato dal classico accumulo elettrico su piombo a quello su litio, data la resa e la longevità di quest'ultimo. Se i problemi ambientali legati al piombo sono noti, quelli relativi al litio sono meno conosciuti dal grande pubblico, tanto che quest'ultimo è considerato "pulito". A causa della sua elevata reattività il litio non è presente in natura nella sua forma pura. Anche se esistono più di 200 minerali contenenti litio, solo circa 25, contenenti almeno il 2% di ossido di litio (Li₂O), possono essere impiegati come fonte di approvvigionamento. Tra questi, solo quattro sono presenti in quantità sufficienti da giustificare l'estrazione per usi industriali. Il processo necessario per ottenere il litio a partire dai minerali è estremamente energivoro: i processi di estrazione sono complicati, lunghi e costosi (estrazione da salamoie a profondità tra 100 e 1000 m, evaporazione in vasche molto estese, eliminazione di altri metalli alcalini e alcalino-terrosi, l'intero processo può arrivare a durare fino a 2 anni). Nonostante gli aspetti negativi legati all'estrazione primaria del litio sopra menzionati, attualmente non vi è quasi nessun programma per il riciclo del litio, anche se negli Stati Uniti ed in Giappone si è da poco iniziato a recuperare le batterie esauste. Oltre al litio, altri composti pericolosi relativi alle batterie di questo tipo sono i sali che costituiscono l'elettrolita (miscela fra un solvente organico e un sale di litio), il quale è tossico e infiammabile.

Tabella 107 - Ricadute ambientali Accumuli elettrici

14. ALTERNATIVE DI PIANO E POSSIBILI SCELTE TECNOLOGICHE

14.1 Stato di fatto, Scenario di Piano, Scenario BAU e Scenario Alternativo

Il presente capitolo contiene le analisi dei possibili scenari del Piano Energetico Regionale 2030, sulla base di studi condotti da IRE SPA e da Unige – DIME, e le possibili ricadute ambientali. Vengono qui confrontati:

- I. **STATO DI FATTO 2021**
 - II. **SCENARIO DI PIANO**
 - III. **SCENARIO BAU** (Business As Usual)
 - IV. **SCENARIO ALTERNATIVO**
- I. Lo **Stato di Fatto** costituisce la più recente fotografia della situazione energetica regionale (dati FER 2021): si rimanda al Capitolo 6.1 “Energia” per i dati in dettaglio e la Tabella 109 di riepilogo nel seguito.
 - II. Lo **Scenario di Piano** (per il quale si rimanda al Capitolo 9 per i dati di dettaglio e alla Tabella 108 contempla gli obiettivi per singola opzione tecnologica del PEAR al 2030, in accordo con le priorità e linee strategiche nazionali nel medesimo orizzonte temporale. Questi obiettivi individuano in particolare la risorsa solare fotovoltaica e l’eolico per il raggiungimento dell’obiettivo regionale di Burden Sharing (potenza elettrica aggiuntiva 2021-2030 pari a 1.191 MW per la Liguria, si veda bozza DM in attuazione del D. Lgs n. 199/2021, Cap. 9) come veicoli trainanti verso la decarbonizzazione del settore elettrico.
 - III. L’**Alternativa “Zero”** è basata sul cosiddetto Scenario **BAU (Business As Usual)**, che rappresenta come si evolverebbe il settore energetico in Liguria senza l’intervento di Piano. Tale scenario è desunto dall’extrapolazione degli andamenti nel tempo dei dati storici disponibili (potenze e produzione per le diverse fonti) per il decennio 2012-2022 da fonti GSE e TERNA (si veda Tabella 109).
 - IV. Lo **Scenario Alternativo** rappresenta un ulteriore possibile scenario di Piano, che consente di soddisfare le previsioni nazionali di Burden Sharing (si veda Cap. 9) sulla base di una differente ripartizione dei contributi delle diverse opzioni tecnologiche (si veda Tabella 109).

Nei paragrafi presentati nel seguito vengono quindi discusse e analizzate, per le diverse risorse energetiche rinnovabili e per gli ambiti del risparmio energetico, i possibili scenari energetici per la Liguria al 2030 e la combinazione di possibili alternative in termini di potenze installate ed energia.

Valutazioni tecniche, energetiche e ambientali sono fornite a riguardo delle diverse scelte qui individuate. Queste analisi di dettaglio hanno consentito di individuare diversi scenari programmatici a seconda di ipotizzare un maggiore o minore sfruttamento del potenziale massimo delle diverse risorse energetiche rinnovabili.

Questo documento si pone l’obiettivo di discutere criticamente le possibili alternative allo Scenario di Piano alla luce delle condizioni operative (economiche, di utilizzo del territorio, strategiche, ambientali) associate a ciascuna opzione rispetto a quella di riferimento.

14.2 Analisi dati storici energetici e stime “Business As Usual” al 2030

L’analisi dei dati storici riguardanti la produzione di energia da fonte rinnovabile in Liguria è fondamentale per comprendere le tendenze dell’ultimo decennio e immaginare gli scenari BAU al 2030.

La base dati utilizzata sono i rapporti del GSE che rendono disponibile la situazione a livello regionale dall'anno 2012 all'anno 2021. In questo periodo in Italia l'incremento della produzione da fonte rinnovabile è stato significativo, specialmente per quanto riguarda il settore fotovoltaico e il settore eolico.

La figura seguente utilizza dati GSE/Terna e riporta gli andamenti storici e l'estrapolazione fino al 2030 delle FER nel settore elettrico. Come si può vedere la crescita delle rinnovabili elettriche in Italia tra il 2008 e il 2018 ha visto raddoppiare l'energia immessa in rete, mentre tra il 2018 ed il 2021 la produzione FER si è stabilizzata ai valori del 2018. Si possono osservare i diversi andamenti per le diverse fonti, inclusa la caratteristica variabilità della produzione elettrica da risorsa idroelettrica per la non costante disponibilità di precipitazioni annue e la crescita di eolico e fotovoltaico associato all'aumento della potenza installata.

Per il settore delle FER elettriche, sulla base del trend complessivo dei dati storici, è attesa una crescita fino al 2030, come richiesto anche dagli scenari del PNIEC del 2019.

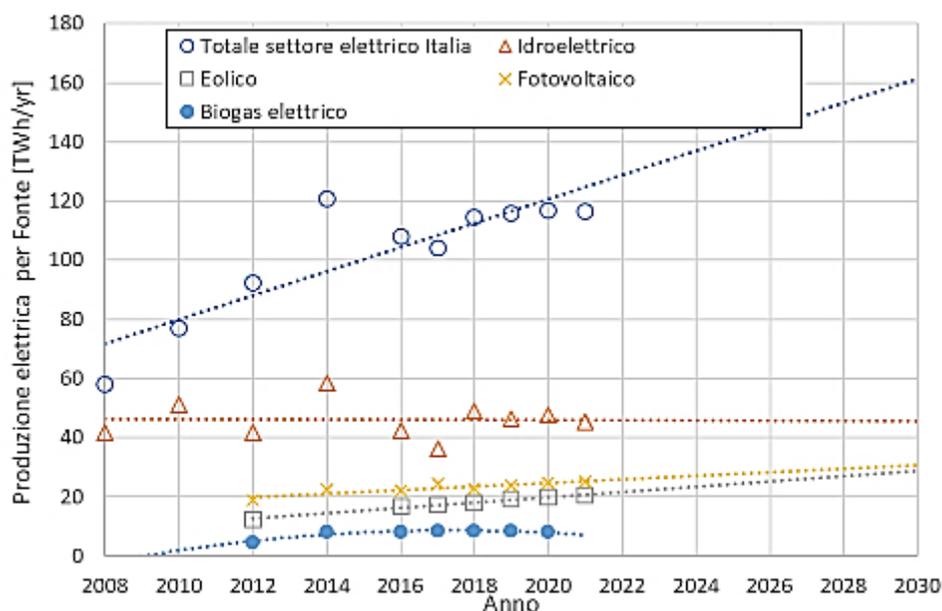


Figura 127 - Andamento nel tempo della produzione da fonte rinnovabile nel settore elettrico in Italia. Estrapolazioni basate su regressioni lineari. Fonte GSE, anni 2008-2021, Elaborazione UNIGE/DIME.

In particolare, l'approccio basato sul calcolo delle rette di regressione relative agli anni precedenti al 2021, è qui adottato per definire uno scenario "Business As Usual" (BAU), proiettato (estrapolato) al 2030.

È evidente che ogni operazione di estrapolazione comporta un significativo grado di incertezza e che la stessa operazione effettuata su serie temporali diverse fornisce diverse previsioni nel futuro e specificatamente all'anno 2030. Inoltre, lo storico riguardante una specifica tecnologia energetica non è tipicamente in grado di prevedere gli effetti di parametri economici e normativi di successiva implementazione (e.g. costi per unità di potenza, obblighi/impegni internazionali) rispetto alle serie esaminate.

Ciò premesso, si ritiene che uno scenario "BAU 2030" possa essere calcolato sulla base delle proiezioni (in termini di regressioni lineari) costruite sui dati storici disponibili.

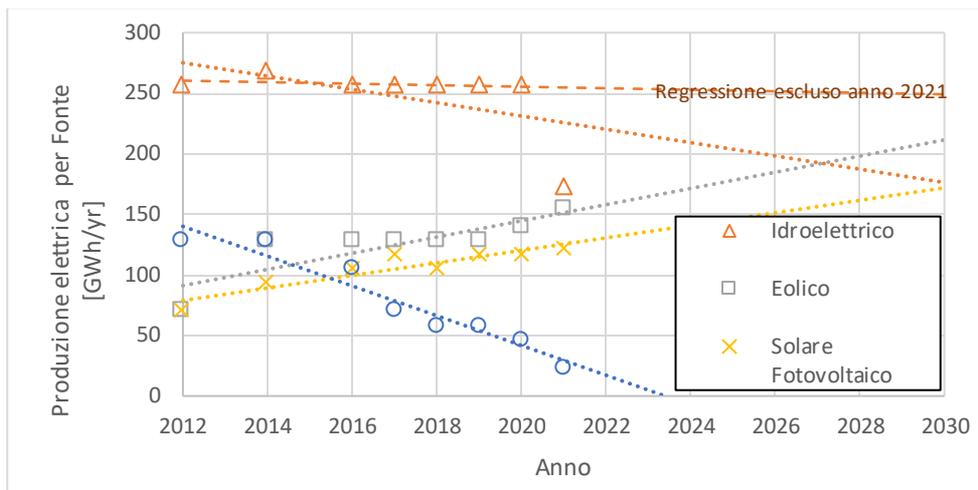


Figura 128 - Andamento nel tempo della produzione da fonte rinnovabile nel settore elettrico in Liguria. Estrapolazioni basate su regressioni lineari. Fonte GSE, anni 2012-2021, Elaborazione UNIGE/DIME.

Per quanto riguarda la produzione elettrica da FER in Liguria (Figura 129), lo storico del periodo 2012-2021 mostra il contributo principale dell'idroelettrico, caratterizzato da una produzione sostanzialmente costante (ancorché in leggera diminuzione), a eccezione che per l'anno 2021 caratterizzato da una significativa diminuzione della produzione elettrica a causa del fermo centrale di due impianti sul fiume Roia. Per questo motivo sono visibili due rette di regressione (colore arancione), una delle quali esclude il punto anomalo all'anno 2021. Si osservi che i **dati qui riportati sono valori "normalizzati"** secondo i criteri di GSE che tengono conto delle condizioni climatiche dell'anno in esame (e.g. precipitazioni) e che pertanto non forniscono una descrizione dettagliata dell'effettiva energia prodotta e della sua variabilità osservata.

La produzione di energia elettrica per eolico e fotovoltaico in Liguria presenta in entrambi i casi un trend crescente, sebbene collocato a percentuali molto basse rispetto al caso italiano per la parte solare (quota fotovoltaica ligure al 2020, 0,5% rispetto alla produzione nazionale). Infine, peculiare è il trend storico che riguarda la produzione elettrica da biogas, il cui trend estrapolato da regressione lineare indicherebbe una produzione in progressivo azzeramento nel periodo che porta al 2030.

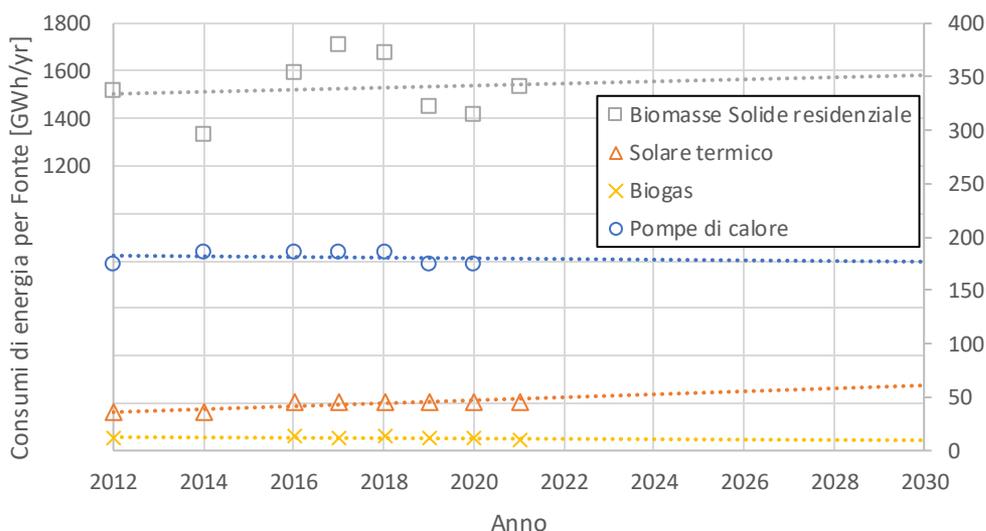


Figura 129 - Andamento nel tempo della produzione da fonte rinnovabile nel settore termico in Liguria. Estrapolazioni basate su regressioni lineari. Fonte GSE, anni 2012-2021, Elaborazione UNIGE/DIME.

Per quanto riguarda le FER termiche, la Figura 130 riporta gli andamenti nel tempo (2012-2021) misurati e le proiezioni (regressioni lineari) al 2030 per la Liguria. I dati storici mostrano il ruolo preponderante delle biomasse solide per la climatizzazione, il cui trend mostra significativa variabilità, ma conduce a proiezioni lineari leggermente in crescita verso il 2030. La seconda voce per importanza in Liguria è rappresentata dalle pompe di calore, il cui trend storico ufficiale GSE è sostanzialmente costante e invariante nell'intero periodo di osservazione (2012-2021) e confermato nell'andamento BAU fino al 2030. La terza voce per importanza nel settore delle FER termiche è rappresentata dal solare termico, che interessa la produzione di acqua calda sanitaria, il cui andamento storico e la proiezione futura indicano una crescita stimabile nel periodo 2012-2030 pari a circa il 90%.

Sulla base di quanto sopra esposto, la seguente tabella riporta i valori estrapolati sulla base delle regressioni lineari al 2030, in analogia a quanto mostrato nelle figure precedenti.

Liguria, Proiezioni "BAU" al 2030	
Fonte	[ktep/yr]
Idroelettrico	15,2
Eolico	18,2
Fotovoltaico	14,8
Biogas Elettrico	Negativo/0
Solare termico	5,7
Biomasse termico residenziale	138,3
FER da Pompa di Calore	59,4
Biogas Termico	0,9

Tabella 108 - Produzione di energia da FER al 2030 secondo lo scenario "BAU 2030", elaborazione UNIGE/DIME, regressioni lineari da dati storici GSE

Come detto, l'andamento storico decrescente della produzione elettrica da biogas porta a stimare valori negativi all'anno 2030 per questa fonte. Tale valore negativo deve intendersi come un valore nullo per i confronti successivi rispetto allo Scenario di Piano PEAR 2030 e ai suoi scenari alternativi.

14.3 Scenario Alternativo e confronto con Scenario di Piano e Scenario BAU

Lo Scenario Alternativo, come lo scenario di Piano, si basa su quanto dettato dalla bozza decreto Burden Sharing: si tratta di obiettivi ambiziosi, che sono in linea e superano quelli, solo parzialmente raggiunti, del precedente PEAR, al fine di conseguire i target indicati nella bozza di nuovo decreto MASE in attuazione del D. Lgs. n. 199/2021 (obiettivo 2030: 1.191 MW di potenza elettrica aggiuntiva rispetto alla baseline 2021).

La seguente tabella di sintesi mostra il confronto tra Stato di fatto 2021, Scenario di Piano, Scenario BAU e Scenario Alternativo.

FONTE	STATO DI FATTO 2021		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Eolico	86,7	13,3	200	35,6	102,0	18,2	257	45,8
Fotovoltaico	126,6	10,5	1.195,8	167,2	176,0	14,8	1.138,8	159,2
Idroelettrico	91,8	15,0	111,0	23,7	71,0	15,2	111,0	23,7
Biogas elettrico	22,5*	2,0	12,0	4,9	0,0	0,0	12,0	4,9
Biogas termico/ biometano	n.a.	1,0	19,0	8,5	0,0	0,9	19,0	8,5
Pompe di calore	787,4	59,4	1.315,0	99,2	787,4	59,4	998,0	75,3
Biomassa	1.287,0	134,9	1.287,0	134,9	1.319,0	138,3	1.287,0	134,9
Solare termico	62,8	4,0	152,0	16,7	89,0	5,7	210,0	23,2

Tabella 109 – Confronto Stato di fatto 2021, Scenario di Piano, Scenario BAU e Scenario Alternativo

(*) Dato di potenza fornito aggregato per il settore bioenergie di cui al Rapporto Statistico GSE sulle Fonti Rinnovabili 2020

Sono state ipotizzate alternative specifiche per le varie tecnologie utilizzabili sulla base di ipotesi dettagliate nel seguito del presente paragrafo.

Eolico

FONTE	STATO DI FATTO 2021		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Eolico	86,7	13,3	200	35,6	102,0	18,2	257	45,8

Lo **scenario BAU 2030**, come dettagliato al capitolo 14.2 del presente documento, è stato calcolato sulla base delle proiezioni (in termini di regressioni lineari) costruite sui dati storici disponibili ed è pari ad una potenza installata pari a 102 MW, in crescita rispetto al 2021 di circa 13,4 MW.

Lo **scenario di Piano** per l'eolico prevede una potenza installata complessiva al 2030 pari a 200 MW, che corrisponde ad un incremento di potenza di circa 113 MW rispetto al dato 2021 (circa 87 MW), anno di riferimento per il Decreto MASE attuativo del D. Lgs n. 199/2021, che stabilisce un incremento di potenza elettrica al 2030 per la Liguria di 1.191 MW (rispetto alla baseline 2021).

Lo **scenario alternativo** è stato costruito innalzando il valore di potenza da fonte eolica a 257 MW, pari ad un aumento di circa il 30% rispetto allo scenario di Piano. Tale incremento resta coerente con gli studi di UNIGE - DIME in merito al potenziale eolico ligure (si veda Allegato 5 del PEAR).

Fotovoltaico

FONTE	STATO DI FATTO 2021		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Fotovoltaico	126,6	10,5	1.195,8	167,2	176,0	14,8	1.138,8	159,2

Lo **scenario BAU 2030**, come per la tecnologia eolica e come dettagliato al capitolo 14.2 del presente documento, è stato calcolato sulla base delle proiezioni (in termini di regressioni lineari) costruite sui dati storici disponibili ed è pari ad una potenza installata pari a 176 MW, in crescita rispetto al 2021 di circa 50 MW.

Lo **scenario di Piano** per il fotovoltaico prevede una potenza installata complessiva al 2030 pari a circa 1.196 MW, pari a circa il 50% del potenziale complessivo di cui allo studio UNIGE (Allegato 8 del PEAR). Tale obiettivo concorre al raggiungimento dei target sfidanti del nuovo Burden Sharing (bozza di Decreto MASE attuativo del D. Lgs n. 199/2021), che prevedono una potenza elettrica aggiuntiva per la Liguria al 2030 di 1.191 MW (rispetto al 2021) e tiene conto dell'impulso che le Comunità Energetiche Rinnovabili potranno fornire al fotovoltaico in futuro.

Lo **scenario alternativo** per il fotovoltaico è stato costruito ipotizzando che l'incremento di potenza complessivo per le due fonti eolico e fotovoltaico consenta il conseguimento del target 2030 del nuovo Burden Sharing (bozza di Decreto MASE attuativo del D. Lgs n. 199/2021): incremento di potenza elettrica al 2030 per la Liguria di 1.191 MW (rispetto alla baseline 2021).

Idroelettrico

FONTE	STATO DI FATTO 2021*		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Idroelettrico	91,8	15,0	111,0	23,7	71,0	15,2	111,0	23,7

(*) Dati di fonte GSE. La produzione energetica ridotta per l'anno 2021, a fronte della potenza installata, risente del fermo centrale di due impianti sul fiume Roia. (si veda Cap 14.2).

Lo **scenario BAU 2030**, come dettagliato al capitolo 14.2 del presente documento, è stato calcolato sulla base delle proiezioni costruite sui dati storici disponibili e fornisce una produzione energetica pari a circa 15,2 ktep, pressoché costante rispetto al 2021.

Lo **scenario di Piano** per l'idroelettrico prevede che la produzione di energia idroelettrica nei prossimi anni in Liguria rimanga sostanzialmente invariata attestandosi sui valori attuali all'anno 2022 (111 MW, 23,7 ktep di produzione), viste anche le singolarità rilevate per l'anno 2021 (per i dettagli si rimanda alla nota della tabella precedente e al Cap. 14.2).

Lo **scenario alternativo** per l'idroelettrico è stato costruito ipotizzando di mantenere i medesimi obiettivi dello scenario di Piano che corrisponde ai livelli attuali di sfruttamento della fonte idroelettrica (2022) in quanto l'andamento storico della produzione energetica da fonte idroelettrica dell'ultimo decennio risulta significativamente costante.

Occorre evidenziare come gli scenari sono stati calcolati attribuendo all'idroelettrico ligure un EPR ("energy to power ratio", ovvero ore equivalenti di funzionamento su base annua) al 2030 di circa 2.480 KWh/kW, inferiore a quello del decennio 2012-2020 di circa il 12%.

Biogas elettrico

FONTE	STATO DI FATTO 2021		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Biogas elettrico	22,5*	2,0	12,0	4,9	0,0	0,0	12,0	4,9

Lo **scenario BAU 2030**, come dettagliato al capitolo 14.2 del presente documento, è stato calcolato sulla base delle proiezioni (in termini di regressioni lineari) costruite sui dati storici disponibili ed indica una potenza installata in progressivo azzeramento al 2030.

Lo **scenario di Piano** per il biogas elettrico prevede una potenza installata al 2030 pari a circa 12 MW, stimata sulla base delle previsioni del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.

Lo **scenario alternativo** per il biogas elettrico è stato costruito ipotizzando di mantenere i medesimi obiettivi dello scenario di Piano che corrisponde ad una potenza pari a 12 MW, stimata sulla base delle previsioni del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti. Si evidenzia infatti come la scelta per la costruzione di impianti di digestione anaerobica o trattamento integrato aerobico/anaerobico sia strettamente correlata alla strategia nel trattamento degli RSU, di cui la produzione energetica sarà un byproduct ad alto valore aggiunto.

Biogas termico/biometano

FONTE	STATO DI FATTO 2021		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Biogas termico/biometano	n.a.	1,0	19,0	8,5	0,0	0,9	19,0	8,5

Lo **scenario BAU 2030**, come dettagliato al capitolo 14.2 del presente documento, è stato calcolato sulla base delle proiezioni (in termini di regressioni lineari) costruite sui dati storici disponibili ed indica una potenza installata in progressivo azzeramento al 2030.

Lo **scenario di Piano** per il biogas termico/biometano prevede una potenza installata al 2030 pari a circa 19 MW, stimata sulla base delle previsioni del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.

Lo **scenario alternativo** per il biogas termico/biometano è stato costruito ipotizzando di mantenere i medesimi obiettivi dello scenario di Piano che corrisponde ad una potenza pari a 19 MW, stimata sulla base delle previsioni del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti. Si evidenzia infatti come la scelta per la costruzione di impianti di digestione anaerobica o trattamento integrato aerobico/anaerobico sia strettamente correlata alla strategia nel trattamento degli RSU, di cui la produzione energetica sarà un byproduct ad alto valore aggiunto.

Pompe di calore

FONTE	STATO DI FATTO 2021		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Pompe di calore	787,4	59,4	1.315,0	99,2	787,4	59,4	998,0	75,3

Lo **scenario BAU 2030**, come dettagliato al capitolo 14.2 del presente documento, è stato calcolato sulla base delle proiezioni (in termini di regressioni lineari) costruite sui dati storici disponibili ed indica una potenza installata costante al 2030, pari alla baseline 2021 (787,4 MW).

Lo **scenario di Piano** per le pompe di calore prevede una potenza installata al 2030 pari a 1.315 MW corrispondente allo scenario di copertura 17% dei fabbisogni termici degli edifici (riscaldamento e ACS dei settori residenziale e terziario), calcolato a seguito delle azioni di efficientamento sull'involucro.

Lo **scenario alternativo** per le pompe di calore è stato costruito ipotizzando di prevedere una riduzione della crescita delle pompe calore rispetto a quanto previsto dallo scenario di Piano. Lo scenario alternativo assume pertanto una copertura al 12,9% dei fabbisogni termici degli edifici (riscaldamento e ACS dei settori residenziale e terziario). La percentuale del 12,9% corrisponde allo scenario nazionale per le pompe di calore presentato nel PNIEC.

Biomassa

FONTE	STATO DI FATTO 2021		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Biomassa	1.287,0	134,9	1.287,0	134,9	1.319,0	138,3	1.287,0	134,9

Lo **scenario BAU 2030**, come dettagliato al capitolo 14.2 del presente documento, è stato calcolato sulla base delle proiezioni (in termini di regressioni lineari) costruite sui dati storici disponibili ed indica una potenza installata al 2030 pari a 1.319 MW, leggermente in crescita rispetto alla baseline 2021.

Lo **scenario di Piano** per la biomassa prevede la stabilizzazione di tale fonte e pertanto indica una potenza installata al 2030 pari alla baseline 2021 (1.287 MW).

Lo **scenario alternativo** per la biomassa è stato costruito ipotizzando di mantenere quanto indicato nello scenario di Piano, pari a 1.287 e corrispondente agli attuali livelli (2021), viste le criticità ambientali connesse allo sfruttamento di tale fonte energetica.

Solare termico

FONTE	STATO DI FATTO 2021		SCENARIO DI PIANO		SCENARIO BAU		SCENARIO ALTERNATIVO	
	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)	Potenza totale installata da fonti rinnovabili (MW)	Energia totale da fonti rinnovabili (ktep)
Solare termico	62,8	4,0	152,0	16,7	89,0	5,7	210,0	23,2

Lo **scenario BAU 2030**, come dettagliato al capitolo 14.2 del presente documento, è stato calcolato sulla base delle proiezioni (in termini di regressioni lineari) costruite sui dati storici disponibili ed indica una potenza installata al 2030 pari a 89 MW, in crescita rispetto alla baseline 2021.

Lo **scenario di Piano** per il solare termico prevede una potenza installata al 2030 pari a circa 152 MW; tale valore di potenza è correlato alla superficie di pannelli pro-capite ipotizzata pari a 1,144 mq/ab (valore medio analogo al Portogallo) che corrisponde a 0,101 kW/ab.

Lo **scenario alternativo** per il solare termico è stato costruito ipotizzando un incremento della superficie di pannelli pro-capite dal valore di 0,144 mq/ab assunto dallo scenario di Piano a 0,2 mq/ab. Tale valore della superficie pro-capite è in linea con quanto al 2020 risulta installato in Paesi come l’Austria (0,534 mq/ab), la Germania (0,262 mq/ab) e la Grecia (0,485 mq/ab).

14.4 Matrice di confronto e di valutazione ambientale dei diversi Scenari

Ai fini del presente Rapporto Ambientale lo Scenario di Piano viene confrontato con alcune Alternative di Piano, che comprendono lo Scenario “Business As Usual” (BAU), il quale costituisce l’Opzione “Zero”, ovvero lo scenario di riferimento costituito dallo stato attuale delle risorse e dalla loro possibile evoluzione in assenza di Piano, ed uno Scenario Alternativo costruito sulla base di diversi contributi delle opzioni tecnologiche rispetto a quanto previsto nello Scenario di Piano.

Si procede nel seguito ad un’analisi sintetica mediante **matrice di confronto diretto degli scenari proposti**, sulla base delle aree tematiche previste dalla normativa regionale sulla VAS, declinate secondo i relativi elementi di attenzione **in termini di peggioramento/miglioramento rispetto alla situazione ambientale attuale** secondo il modello di riferimento per l’elaborazione del Rapporto Ambientale ai sensi della LR 32/2012.

Legenda

	Miglioramento: la realizzazione dello scenario determina effetti positivi diretti sulla componente ambientale analizzata.
	Relazione positiva: la realizzazione dello scenario determina effetti positivi anche in modo indiretto sulla componente ambientale analizzata.
	Relazione nulla: non vi è una significativa correlazione fra obiettivi proposti dagli scenari e le aree tematiche analizzate. La realizzazione degli uni non pregiudica, né concorre, alla realizzazione degli altri. Lo scenario è pressoché ininfluente rispetto all’elemento di attenzione analizzato.
	Potenziale interferenza negativa: la realizzazione del PEAR può potenzialmente interferire in maniera negativa con la componente ambientale considerata. Tale interferenza può tipicamente dipendere dalle modalità di realizzazione degli interventi previsti (scelte progettuali di dettaglio, localizzazione,..) e per i quali si segnala la necessità di una maggiore attenzione. Tali saranno dunque valutate <u>in sede di autorizzazione</u> del singolo impianto secondo la normativa prevista ed il loro impatto può essere efficacemente ridotto con l’inserimento di opportune misure di mitigazione/compensazione).
	Interferenza negativa: la realizzazione dello scenario determina effetti negativi sulla componente ambientale analizzata.

componente	Elementi di attenzione [1]	Scenario BAU	Scenario di Piano	Scenario Alternativo	Note
energia	Obiettivo Burden Sharing /anno				Lo scenario di Piano e quello alternativo sono sostanzialmente equivalenti in termini di energia da fonti rinnovabili consumata in regione al 2030.
	Riduzione della dipendenza dalle fonti fossili rispetto allo stato attuale				L’incremento previsto al 2030 nella produzione locale e nel consumo di energia da fonti rinnovabili concorre a ridurre la dipendenza dalle fonti fossili.

[1] Secondo il modello di riferimento per l’elaborazione del rapporto ambientale ai sensi della LR 32/2012.

componente	Elementi di attenzione ^[1]	Scenario BAU	Scenario di Piano	Scenario Alternativo	Note
aria e fattori climatici	Emissioni di gas climalteranti	↓	↑ ↑	↑	La produzione di energia complessiva è leggermente maggiore per lo scenario di piano rispetto a quello alternativo. A parità di consumi finali, la sostituzione dell'energia prodotta in precedenza da fonti fossili con quella rinnovabile comporta una riduzione nelle emissioni di CO ₂ . Discorso a parte meritano gli impianti a biomassa: se gli impianti sono approvvigionati da biomassa locale le emissioni di biossido di carbonio prodotte dalla combustione delle biomasse sono considerate pari a quelle assorbite dalle piante per produrre una pari quantità di biomasse, generando (dal termine del primo ciclo di sfruttamento del bosco) un bilancio zero delle emissioni di gas serra per questo tipo di impianti (trascurando le emissioni dei mezzi di trasporto).
	Altre emissioni (inquinanti) in atmosfera	↔	↑ ↑	↑ ↑	Le fonti energetiche rinnovabili, fatta salva la fase di cantiere, non generano emissioni inquinanti in atmosfera. Pertanto, l'effetto di sostituzione dell'energia prodotta in precedenza da fonti fossili con quella rinnovabile comporta una riduzione nelle emissioni di inquinanti atmosferici. Diversamente gli impianti a biomassa producono emissioni di diverse tipologie di inquinanti atmosferici e polveri sottili e pertanto non generano benefici ambientali significativi rispetto allo stato attuale se non in determinate condizioni di sfruttamento (BAT).
ciclo delle acque	Qualità delle acque	↑	↔	↔	Lo scenario BAU prevede una quota inferiore di idro rispetto allo scenario di piano (che è uguale a quello alternativo). La realizzazione di nuovi impianti idroelettrici potrebbe interferire negativamente con la qualità delle acque in relazione a determinate tipologie impiantistiche. L'obiettivo comune del Piano e dello scenario alternativo è comunque quello di mantenere il livello attuale di sfruttamento.
	Flusso dei corpi idrici superficiali e sotterranei	↑	↔	↔	Lo scenario BAU prevede una quota inferiore di idro rispetto allo scenario di piano (che è uguale a quello alternativo). L'obiettivo comune del Piano e dello scenario alternativo è quello di mantenere il livello attuale di sfruttamento dell'energia idroelettrica, privilegiando comunque soluzioni tecnologiche di piccola taglia con modesto impatto sul deflusso dei corpi idrici superficiali. Presumibilmente modesto anche l'impatto sulle acque sotterranee per l'installazione di pompe di calore geotermiche.
suolo e sottosuolo	Consumo suolo	↔	↓	↓	L'occupazione di suolo è diversa tra scenario di piano e quello alternativo, dato che il primo privilegia il fotovoltaico mentre il secondo l'eolico, in quanto si tratta di tipologie diverse di occupazione. Lo scenario alternativo prevede un forte incremento di eolico che, anche applicando azioni di repowering, porta a nuove installazioni e conseguente consumo di suolo. Nel caso del fotovoltaico, preferito dallo scenario di piano, si intende privilegiare la sua collocazione su edifici esistenti, primariamente capannoni, edifici industriali e commerciali, riducendo in questo modo il consumo di suolo. Lo scenario di piano per il solare fotovoltaico non esclude installazioni su serre, cave dismesse, terreni agricoli e specchi d'acqua: tali scenari potrebbero produrre effetti negativi relativi a tale area tematica. Per l'eolico si considera un consumo di suolo per la fondazione della torre e la piazzola di manovra, oltre alle infrastrutture di collegamento.
	Cave e discariche	↔	↑ ↑	↑ ↑	L'uso a fini energetici di questi territori, spesso in condizioni di abbandono e di forte degrado, ne favorisce il recupero

componente	Elementi di attenzione [1]	Scenario BAU	Scenario di Piano	Scenario Alternativo	Note
	Contaminazioni e dei suoli e aspetti geologici, geomorfologici e idraulici	↔	↑	↑	L'obiettivo per la biomassa viene mantenuto pari a quanto indicato nello scenario di Piano e corrispondente agli attuali livelli (2021), viste le criticità ambientali connesse allo sfruttamento di tale fonte energetica. Occorre però rilevare che una possibile migliore pianificazione della attuale valorizzazione della biomassa boschiva locale e la creazione della filiera legno-energia comporterebbe interventi di manutenzione del territorio con positive ricadute ai fini della stabilità idro-geologica.
biodiversità e aree protette	Interferenza con habitat	↓	↓	↓↓	Anche se generalmente modeste, possono presentarsi interferenze con la vegetazione e la fauna nel caso di impianti eolici (avifauna in particolare), nelle attività di prelievo (raccolta e trasporto) di biomassa dalle aree boschive, e per impianti idroelettrici che coinvolgono corpi idrici superficiali, soprattutto in presenza di siti Rete Natura 2000.
paesaggio e patrimonio culturale, architettonico, archeologico	Interferenza con paesaggio naturale	↔	↓	↓↓	Possibili interferenze visive con il paesaggio legate principalmente alla realizzazione di impianti eolici. Lo scenario BAU prevede meno eolico rispetto agli altri.
	Interferenza con patrimonio culturale/storico e architettonico	↔	↓	↓	Potenziati impatti derivanti dalla realizzazione di impianti solari sia fotovoltaici che solari termici in aree soggette a vincoli storici o architettonici. Solare termico e fotovoltaico nello scenario BAU non crescono significativamente al contrario dello scenario di piano e dello scenario alternativo
inquinamento acustico	Inquinamento acustico legato all'esercizio degli impianti	↔	↓	↓↓	Possibile emissione acustica derivante dagli impianti eolici in movimento. L'eolico non cresce significativamente nello scenario BAU al contrario dello scenario di piano e dello scenario alternativo. Nello scenario alternativo si ha una quota di eolico maggiore rispetto allo scenario di piano.
inquinamento elettromagnetico	Linee ad alta e media tensione e sottostazioni di trasformazione	↔	↓	↓↓	Lo scenario viene valutato come negativo nel caso in cui vengano realizzati impianti da fonti rinnovabili elettriche di taglia significativa che richiedano reti di alta tensione. Escluso qualche raro caso di grande parco eolico, la maggioranza degli interventi previsti dal Piano prevede la connessione alla rete elettrica in bassa e in media tensione. L'eolico non cresce significativamente nello scenario BAU al contrario dello scenario di piano e dello scenario alternativo. Nello scenario alternativo si ha una quota di eolico maggiore rispetto allo scenario di piano.
rifiuti	Produzione di rifiuti in fase di esercizio	↔	↔	↔	Il PEAR punta principalmente su tecnologie che non generano rifiuti significativi in fase di esercizio Gestione delle ceneri prodotte dagli impianti a biomassa e della qualità nei fanghi di risulta per la produzione di biogas nel caso di utilizzo come fertilizzante.
	Smaltimento impianti vetusti a fine ciclo vita	↔	↓	↓	La durata di vita dei pannelli solari fotovoltaici è valutabile in circa 25-30 anni. Al termine del loro ciclo di vita si trasformeranno in un rifiuto speciale da trattare e recuperare da parte di strutture specializzate preposte. In tutti gli altri casi trattasi di tecnologia termica ed elettromeccanica classica: lo smaltimento potrà pertanto seguire i processi tradizionali.
salute e qualità vita	---	↑	↑↑	↑↑	Miglioramento della salute pubblica legato all'effetto di sostituzione di energia prodotta da fonti fossili e miglioramento della qualità della vita grazie alle ricadute di sviluppo economico ed occupazionali generate a livello locale dal Piano.

Tabella 110 - Matrice di confronto diretto degli scenari proposti rispetto alla situazione ambientale attuale

Dall'analisi della precedente tabella emerge la sostanziale equivalenza dello Scenario di Piano con quello alternativo, anche se quest'ultimo dimostra alcuni elementi di maggiore criticità potenziale.



A prescindere dalla comparazione degli scenari, emerge la presenza di alcuni elementi di criticità che derivano dalla natura stessa del Piano, in quanto **il PEAR deve soddisfare gli obiettivi di Burden Sharing derivanti dalla normativa nazionale** (bozza DM in attuazione del D. Lgs n. 199/2021, si veda Cap.9) e pertanto prevedere la realizzazione di impianti caratterizzati da possibili impatti sulle componenti ambientali. Tali aspetti vengono esaminati con maggiore livello di approfondimento nel successivo capitolo, nel quale vengono peraltro suggerite eventuali misure di mitigazione.

15. IMPATTI DELLE AZIONI DI PIANO

15.1 Screening degli impatti

In questa fase vengono descritti gli effetti ambientali del PEAR mettendo in relazione le azioni di intervento proposte con i temi descritti nell'analisi preliminare di contesto ed evidenziandone le possibili interazioni, con particolare attenzione ai temi sensibili emersi nel quadro conoscitivo ambientale

Per la valutazione degli effetti la Direttiva 2001/42/CE stabilisce l'obbligo di tenere in considerazione gli **effetti significativi primari (diretti) e secondari (indiretti), cumulativi, sinergici, a breve medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi.**

Tali effetti non si escludono a vicenda: infatti effetti di un tipo (ad esempio quelli cumulativi) possono includere anche quelli sinergici e secondari.

A titolo esemplificativo di seguito si riportano le definizioni più frequenti in letteratura:

- **Effetto:** cambiamento nello stato o nella dinamica di un sistema causato dall'azione di un intervento.
European Environmental Agency
- **Effetti diretti o primari:** sono causati da un intervento e si manifestano nello stesso tempo e nello stesso luogo.
- **Effetti indiretti o secondari:** sono causati da un intervento e si manifestano più tardi nel tempo o più lontano nello spazio, ma sono ancora ragionevolmente prevedibili. Gli effetti indiretti possono includere lo sviluppo indotto e gli altri effetti a esso correlati che portano a mutamenti della struttura dell'uso del territorio, della densità o dei tassi di crescita della popolazione e ai relativi effetti sull'aria, l'acqua, gli altri sistemi naturali, compresi gli ecosistemi.
- **Effetti cumulativi:** sono causati dall'impatto sull'ambiente che risulta dall'azione quando essa si aggiunge ad altre passate, presenti e ragionevolmente prevedibili azioni future senza distinzione di quale agenzia o persona intraprenda tali altre azioni. Gli effetti cumulativi possono risultare da azioni singolarmente di minore importanza, ma significative nel loro insieme, che hanno luogo in un determinato periodo di tempo.
National Environmental Policy Act (NEPA)
- **Effetti sinergici:** effetti che producono un effetto totale più grande rispetto alla somma dei singoli effetti.
*A Practical Guide to the Strategic Environmental Assessment Directive-
Office of the Deputy Prime Minister – UK*
- **Impatti cumulativi:** gli impatti sull'ambiente risultanti dalla somma degli impatti generati da azioni passate, presenti e future, a prescindere dal soggetto, istituzionale o privato, che determini tali azioni.
Council on Environmental Quality (CEQ; 40 CFR 1508.7)

Figura 130 - Principali definizioni in letteratura sul termine "effetto" in campo ambientale

Di seguito (Tabella 112) viene presentata una **matrice di screening** relativa agli effetti delle Linee di Sviluppo in termini di possibili impatti negativi sulle componenti ambientali o di aggravio delle pressioni generate dai fattori antropici.

La matrice segue le tematiche espresse nelle Schede Ambientali (Cap.6) e ad esse si riferisce per la verifica delle possibili interferenze.

Questa matrice sintetizza le precedenti relative a:

- Matrice di coerenza tra Criteri di Sostenibilità del Manuale UE e Linee di Sviluppo PEAR
- Matrice tra Linee di Sviluppo PEAR e PTR
- Matrice tra Linee di Sviluppo PEAR e Pianificazione Settoriale

- Matrice di confronto diretto degli scenari proposti

Viene espressa in questo caso solo la potenziale interferenza negativa tra Linea di Sviluppo e specifica tematica (demandando alle successive specifiche schede di approfondimento la valutazione).

La matrice presenta le Linee di Sviluppo per ragioni di sinteticità, ma esse sono state considerate attraverso le singole azioni comprese in ogni Linea di Sviluppo.

A seguito della matrice di screening, le potenziali interferenze (che possono impattare sulle varie componenti ambientali o possono aggravare la pressione dei fattori antropici) vengono meglio specificate nelle schede valutative delle Linee di Sviluppo e delle relative Azioni che, per coerenza, sono collegate alle schede del quadro conoscitivo.

La suddivisione, coerente con il Quadro Conoscitivo⁵⁷, prende in esame gli elementi di pressione e di stato e, al fine di evitare ridondanze e agevolare la lettura, è semplificata come segue:

Stato	Pressione	Suddivisione ai fini valutativi
Suolo, sottosuolo, aspetti idrogeologici	Siti contaminati	Suolo ed assetto idrogeologico
Acque superficiali e sotterranee	Prelievi idrici e acque reflue	Acque superficiali e sotterranee
Aria e fattori climatici	Emissioni in atmosfera	Aria e fattori climatici
Biodiversità		Biodiversità
Paesaggio		Paesaggio
	Inquinamento elettromagnetico	Elettromagnetismo
	Inquinamento acustico	Inquinamento acustico
	Rifiuti	Rifiuti
	Inquinamento luminoso	(1)
	Aziende R.I.R.	(2)

Tabella 111 – Contenuti del quadro conoscitivo del Rapporto Ambientale

(1) Per quanto riguarda l'inquinamento luminoso, questo non è da considerarsi un impatto diretto del settore energetico anche se ovviamente è ad esso legato in termini di consumi e di possibili risparmi. A titolo informativo si ricorda che ogni alterazione dei naturali livelli di luce notturna dovuta alla luce artificiale genera inquinamento luminoso. La luce artificiale è però sottoposta a limitazione - e quindi alla norma- solo se si disperde fuori delle aree a cui è funzionalmente dedicata, se è diretta verso l'alto (Volta Celeste), se viene usata in modo esagerato rispetto alle reali necessità, e se induce effetti negativi per l'uomo o l'ambiente. Generare inquinamento luminoso spesso significa anche sprecare energia.

Le fonti di questo tipo di inquinamento sono molteplici: dagli impianti di illuminazione pubblica e privata, a quelli delle zone industriali realizzati con proiettori inclinati di notevole potenza. Ulteriore contributo importante è poi fornito dall'illuminazione architettonica- spesso direzionata in modo scorretto e con luce che si diffonde inutilmente anche fuori della sagoma della struttura da illuminare. Inoltre, molto dannosa risulta anche l'illuminazione di parchi e giardini, la cui finalità è quasi esclusivamente scenica che disturba profondamente la vita degli animali notturni e delle piante, alterando spesso in modo irreversibile, processi biologici e vita.

La tecnologia odierna permette che gli impianti di illuminazione esterna, sia pubblici che privati, possano essere realizzati secondo criteri di massimo risparmio energetico, massima riduzione dell'inquinamento luminoso e al contempo di massima garanzia dei livelli di sicurezza.

L'andamento negli ultimi anni della spesa sostenuta per l'illuminazione pubblica è in crescente aumento e non solo per l'aumento della bolletta elettrica, ma anche per le sempre più percepite esigenze di sicurezza sociale e di migliore servizio. Si rende pertanto sempre più necessario ottimizzare l'illuminazione, rendendola più appropriata alle specifiche situazioni, con l'obiettivo, anche, di risparmiare energia e conseguente di risparmiare denaro pubblico.

⁵⁷ Oltre che sugli elementi suddetti, la valutazione è stata eseguita anche sulla base degli elementi contenuti nel Capitolo relativo agli "Impatti potenziali derivanti dalle scelte tecnologiche".

La Liguria, dove ancora oggi in molti siti si può osservare al meglio il cielo stellato, possiede un valore aggiunto significativo, in quanto il suo territorio è vocato al turismo ambientale di qualità, in relazione al grande numero di aree protette, di parchi e di risorse naturali che costituiscono un grande richiamo dal punto di vista turistico-ricettivo.

La Regione, con il *titolo III della legge regionale n.22 del 29 maggio 2007* in materia di energia e il successivo *regolamento regionale di attuazione n.5 del 15 settembre 2009*, recante "*Disposizioni per il contenimento dell'inquinamento luminoso e il risparmio energetico*", ha posto le basi per l'adeguamento degli impianti di illuminazione in un'ottica di garanzia e miglioramento dei necessari livelli di sicurezza sociale e valorizzazione del territorio, inteso come risorsa naturalistica e patrimoniale dei cittadini, anche a salvaguardia dell'osservazione della volta celeste.

Il regolamento n.5 del 2009 definisce in particolare:

- i requisiti tecnici e le modalità di impiego degli impianti di illuminazione esterna
- i contenuti della certificazione di conformità degli impianti di illuminazione esterna ai requisiti previsti dalle fonti normative e regolamentari vigenti
- le modalità di attuazione dei controlli sulle qualità e quantità delle emissioni luminose
- i requisiti aggiuntivi per applicazioni specifiche e/o le esclusioni
- le disposizioni di particolare tutela per aree a più elevata sensibilità, quali le aree naturali protette ed i siti di osservazione astronomica

È, in particolare, previsto che i comuni si dotino del "Regolamento dell'illuminazione" che accerta la consistenza e lo stato di manutenzione degli impianti presenti nel territorio di competenza e pianifica le nuove installazioni, la manutenzione, la sostituzione, nonché l'adeguamento di quelle esistenti, in accordo con le norme regionali.

Con riferimento all'osservazione notturna del cielo la Regione ha inoltre istituito un elenco regionale degli osservatori astronomici con la delibera della Giunta regionale n.1500 del 2009, poi modificata dalla delibera della Giunta regionale n.840 del 2011.

(2) In relazione ai **Rischi di Incidente Rilevante (RIR)** il PEAR non è chiamato in causa dato che le soluzioni impiantistiche non ricadono nella normativa specifica. Anche gli impianti per la produzione di biogas, data la loro piccola taglia, non rientrano nei livelli di soglia che caratterizzano la normativa. Occorre ricordare che il *decreto legislativo n.105 del 2015* recante "*Attuazione della direttiva 2012/18/UE relativa al controllo dei pericoli di incidenti rilevanti connessi con determinate sostanze pericolose*" identifica come stabilimenti a rischio di incidente rilevante quelli nei quali un evento, quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati, dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, ed in cui intervengano una o più sostanze pericolose.

Gli stabilimenti Rir sono suddivisi in due grandi gruppi:

- stabilimenti di "soglia inferiore" (ex art.6 del decreto legislativo n.334 del 1999) in cui sono presenti quantità inferiori di sostanze pericolose
- stabilimenti di "soglia superiore" (ex art.8 del decreto legislativo n.334 del 1999) in cui le sostanze pericolose sono presenti in quantità più elevate

L'appartenenza all'uno o all'altro gruppo è determinata dai valori di soglia riportati nell'Allegato 1 del decreto legislativo n.105 del 2015.

In Regione Liguria sono presenti 27 stabilimenti RIR (7 di soglia inferiore e 20 di soglia superiore). Si tratta di depositi petroliferi, depositi di GPL, depositi di prodotti chimici, impianti chimici, impianti petrolchimici, impianti per il trattamento superficiale di metalli, impianti di rigassificazione di GNL.

MATRICE DI SCREENING DEGLI EFFETTI POTENZIALMENTE NEGATIVI DELLE LINEE DI SVILUPPO E DELLE AZIONI

LINEE DI SVILUPPO del PEAR		componenti ambientali					fattori antropici		
		aria	suolo	acque	biodiv.	paesaggio	acustica	elettrom.	rifiuti
EE.1	Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale								
EE.2	Incrementare l'efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico								
EE.3	Incrementare l'efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi								
FER.1	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici		●			●			
FER.2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)		●			●			
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici		●		●	●	●	●	
FER.4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici			●	●	●			
FER.5	Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	●							●
FER.6	Favorire lo sviluppo delle Smart-grid								
FER.7	Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile					●			
FER.8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	●			●	●			
FER.9	Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica					●			
IT. 1	Supportare progetti di ricerca e sviluppo								

Tabella 112 - Matrice di screening degli effetti potenzialmente negativi delle linee di sviluppo e delle azioni

 La valutazione delle singole azioni è stata condotta sulla base dei seguenti elementi⁵⁸:

legenda

- D	effetto negativo diretto	SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
- I	effetto negativo indiretto	NS	effetto non spazialmente localizzato
~	effetto incerto o potenzialmente negativo	LT	effetto a lungo termine
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale	BT	effetto a breve termine
×	misure non necessarie	➔	misure (rimanda alla scheda sottostante)

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	
➔ Linea di Sviluppo	

Le misure, sono da intendersi in termini generali, e dovranno essere declinate e/o approfondite in sede di valutazione/autorizzazione del singolo progetto, in base alla specifica soluzione impiantistica adottata.

⁵⁸ metodologia utilizzata nei RA di POR e PSR 2014-20 della Regione Valle d'Aosta (Baldizzone, Colombelli, Iestri, Spaziante)

15.2 Effetti sulla componente Aria e fattori climatici

SINTESI

PEAR		Tipo di effetto			Necessità di attenzioni, mitigazioni, compensazioni	
Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti	Azioni previste dalle Linee di Sviluppo	connotazione	scala spaziale	scala temporale		
FER.5	Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	a. Misure specifiche sulla produzione energetica da biogas derivante da RSU, in attuazione a quanto previsto dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (aggiornamento luglio 2022).	- D	SL	BT	➔
FER.8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	a. Misure a sostegno di interventi di impiego degli impianti a biomassa a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")	- D	SV	BT	➔

legenda

- D	effetto negativo diretto	SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
- I	effetto negativo indiretto	NS	effetto non spazialmente localizzato
~	effetto incerto o potenzialmente negativo	LT	effetto a lungo termine
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale	BT	effetto a breve termine
✘	misure non necessarie	➔	misure (rimanda alla scheda sottostante)

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
➔ FER.5	
effetti di carattere emissivo, sia su scala locale che vasta, anche cumulativi	<ul style="list-style-type: none"> • Contenzimento delle emissioni obbligatorie in quanto gli impianti a biogas sono soggetti alle autorizzazioni ambientali e alla procedura di VIA • Localizzazione in contesti territoriali che ne possano realmente sostenere la messa in opera e la durata, oltre che sostenere economicamente i costi per la corretta gestione • Corretta installazione e opportuna manutenzione sono importanti sia ai fini della riduzione delle emissioni che della sicurezza: si consiglia una manutenzione periodica e la verifica dei sistemi di filtraggio.
➔ FER.8	
effetti di carattere emissivo, sia su scala locale che vasta, anche cumulativi	<ul style="list-style-type: none"> • Contenzimento delle emissioni obbligatorie per gli impianti soggetti alle autorizzazioni ambientali. Per impianti termici civili sopra i 35 kWt i limiti di emissione sono definiti dal Testo unico dell'ambiente – Allegato 1 alla Parte Quinta • Contenzimento delle emissioni di particolato attraverso la messa in opera di filtri come previsto dalla norma • Privilegiare le caldaie a biomassa che prevedano l'uso di pellet • Realizzazione di impianti di media taglia localizzati in contesti territoriali che ne possano realmente sostenere la messa in opera e la durata, oltre che sostenere economicamente i costi per la corretta gestione • Corretta installazione e opportuna manutenzione sono importanti sia ai fini della riduzione delle emissioni che della sicurezza; le modalità d'uso possono portare a emissioni di ordini di grandezza diverse.

APPROFONDIMENTI

FER.5 Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU

Lo **sfruttamento del biogas da discarica**⁵⁹ è particolarmente importante non solo in quanto fonte rinnovabile, ma soprattutto perché **limita il rilascio in atmosfera del metano**.

I rifiuti in discarica causano emissioni ad alto contenuto di CH₄ e CO₂, due gas serra molto attivi; una moderna discarica deve quindi assicurare la presenza di sistemi di captazione di tali gas ed in particolare per il metano, che presenta un potere climalterante (GWP100 = Global Warming Potential a 100 anni) prossimo a 25 volte quello della CO₂. Il PEAR prevede lo sfruttamento del potenziale energetico da biogas da RSU in attuazione a quanto previsto dal PRGR. In particolare, la gestione dei rifiuti in linea con le indicazioni europee, ovvero la progressiva eliminazione delle discariche per rifiuto indifferenziato condurrà ad una produzione di rifiuti differenziati ognuno trattato nella maniera più opportuna per agevolare il recupero e il riciclaggio.

Il rifiuto umido (FORSU - Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani) sarà inviato preferibilmente alla digestione anaerobica per la produzione di biogas (ed il digestato potrà essere eventualmente valorizzato come concime e/o ammendante). Il biogas è infatti il prodotto finale della degradazione microbica della materia organica in assenza d'aria (anaerobiosi) che si verifica all'interno di una discarica. Il processo di degradazione si svolge in diverse fasi, durante le quali la sostanza organica viene prima ridotta in componenti minori e successivamente trasformata in biogas, un gas composto prevalentemente di metano ed anidride carbonica. Il biogas, considerato in questi termini, è una fonte di energia rinnovabile. Una tonnellata di rifiuti può arrivare a produrre, durante tutto il processo di decomposizione, fino a circa 250 metri cubi di biogas. I componenti del biogas sono metano, idrogeno, ossido di carbonio e idrogeno solforato con questa composizione media:

Un tipico impatto ambientale provocato da un impianto a biogas è legato alla produzione di fumi contenenti NO_x, CO₂, CO, rilasciati in atmosfera dagli impianti.

Al fine di limitare questo tipo di impatti è opportuno prevedere una frequente manutenzione periodica dell'impianto e la verifica dei sistemi di filtraggio.

In ogni caso occorre valutare la localizzazione degli impianti ed il loro apporto in termini di carico emissivo alla situazione locale, evitando situazioni cumulative.

FER.8 Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa

Sulla base degli intendimenti del Piano Energetico si rileva che per la qualità dell'aria le politiche energetiche a maggiore criticità siano quelle legate all'implementazione dell'uso della biomassa a fini energetici. Occorre ricordare che il PEAR si pone l'obiettivo di stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa senza nessun aumento.

L'ampia bibliografia di riferimento relativa all'impiego delle biomasse come fonte di approvvigionamento energetico riporta come le emissioni degli apparecchi a biomassa siano composte prevalentemente da:

- Monossido di Carbonio
- COV (fra cui il Benzene C₆H₆)
- PM10
- PM2,5
- Ossidi di Azoto
- IPA (fra cui il Benzo(a)pirene)
- Diossine e furani

Molte di queste sostanze presentano effetti nocivi per la salute umana.

Per quel che riguarda l'andamento delle emissioni si riportano le considerazioni relative ai dati dell'Inventario Regionale delle Emissioni del 2016. Per gli IPA si fa riferimento ai dati emissivi contenuti nel Bilancio delle

⁵⁹ Si tratta del biogas prodotto dalla componente organica residua del rifiuto urbano indifferenziato trattato ed abbancato in discarica (e non della frazione differenziata): dato l'intervenuto obbligo di pre-trattamento tale produzione diverrà sempre più residuale, in quanto la frazione residua organica posta in discarica viene già preventivamente stabilizzata dal punto di vista biologico.

Emissioni in Atmosfera della Regione Liguria ed al monitoraggio effettuato tramite la rete regionale della Qualità dell'Aria pubblicati nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2021.

Si è tenuto conto del solo Macrosettore 02 (Impianti di combustione non industriali) in quanto contengono al loro interno quegli impianti di combustione (terziario, residenziale) dove si concentra maggiormente l'uso delle biomasse. Per gli anni presi in considerazione si precisa che i quantitativi indicati comprendono tutti i combustibili ad oggi utilizzati e di cui, quindi, le biomasse sono solo una componente.

Il contributo emissivo determinato dall'uso di biomasse legnose (comprese nella categoria combustibili vegetali) è significativo per CO, COVNM, PM10 e PM2,5. Tale dato assume un valore ancor più strategico se si considera che il Macrosettore 02 è "responsabile" di circa il 30% delle PST emesse a livello regionale. Occorre tuttavia evidenziare che, allo stato attuale, i dati sulla qualità dell'aria descrivono un quadro in miglioramento per quel che riguarda le PST, pur con ancora alcune situazioni "border line" per il PM10.

Il gas naturale (metano) ha un'influenza significativa solamente per gli NO_x, ma il Macrosettore 02 influisce (dati Inventario 2011) solo per il 5% sulle emissioni complessive regionali di tale inquinante e pertanto il ricorso al metano per tale Macrosettore non rappresenta fattore di criticità.

Poiché nell'Inventario delle Emissioni non è stato possibile ricavare dati per gli Idrocarburi Policiclici Aromatici (IPA) in particolare per il Benzo(a) Pirene, ci si è riferiti all'andamento degli IPA a livello nazionale che evidenziano un significativo aumento rispetto al 1990 (+50% ca.).

Questo aumento è da imputare alla crescita delle emissioni nei settori della combustione non industriale (più che quadruplicate rispetto al 1990) e del trattamento e smaltimento dei rifiuti. Questi due settori, la cui quota sul totale delle emissioni era nel 1990 era pari al 41%, coprono quasi il 71% delle emissioni di IPA totali.

Gli IPA, come detto, sono anche monitorati a livello regionale per la qualità dell'aria ambiente. A livello regionale il valore obiettivo stabilito dal D. Lgs n. 155/2010 relativo al Benzo(a)pirene (1 ng/m³) è rispettato nelle stazioni situate sulla costa. Risulta invece rispettato di misura nelle stazioni ubicate nell'entroterra.

Per quanto riguarda nello specifico gli impianti alimentati da biomassa forestale gli effetti sono di carattere emissivo ed in particolare:

- per gli impianti di media/grande taglia (ovvero in genere impianti di teleriscaldamento che servono più utenze) l'impatto è concentrato su un'area ristretta;
- per gli impianti di taglia più piccola (impianti singoli presso le utenze) si ha invece un impatto diffuso su ampie porzioni di territorio e quindi con difficoltà maggiore di monitoraggio per la capillarità delle installazioni.
- effetti cumulativi in aree nelle quali i valori di qualità dell'aria sono prossimi ai valori limite (es. zona Val Bormida per NO_x e PM10) sia per le emissioni dovute all'impianto che per la mobilitazione della risorsa (traffico veicolare, ecc.)

In linea generale rispetto ai combustibili fossili tradizionali (carbone, gasolio, ecc.), che emettono CO₂ assorbita milioni di anni fa, le biomasse presentano un bilancio di CO₂ "neutro", in quanto quella emessa è bilanciata da quella assorbita durante la crescita della biomassa.

Per completezza va osservato come il bilancio della CO₂ non sia rigorosamente nullo se si considera l'intero ciclo di vita dei combustibili da biomassa (produzione, lavorazione, trasporto), a cui si associano i consumi di energia e di materia necessari a sostenere i processi produttivi. In particolare, sono da considerare le emissioni generate nelle fasi di produzione e lavorazione della materia prima ed alla sua mobilitazione fino alla caldaia o centrale per la produzione di energia (calore o elettricità).

Esse sono maggiori nelle filiere con colture dedicate, diminuiscono in quelle che utilizzano i residui forestali e, ancor di più, in quelle che utilizzano i residui agricoli e industriali; ancora inferiori sono le emissioni generate nelle cosiddette "filiera corte" (taglio e utilizzo locale della biomassa a valle di utilizzi economicamente più vantaggiosi). Si consideri, inoltre, che il terreno o, meglio, la sostanza organica in esso contenuta, rappresenta un autentico serbatoio, un "sink", di carbonio, che altrimenti verrebbe disperso in atmosfera come CO₂.

Le politiche energetiche volte a "premiare" l'uso della biomassa per la produzione di energia rinnovabile e quindi incentivare la mobilitazione della risorsa, possono rappresentare in alcuni casi livelli di incoerenza tecnica con le politiche di risanamento della qualità dell'aria. Per confrontare la performance in termini di

“protezione” della qualità dell’aria, dei diversi combustibili occorre tenere presente i fattori di emissione e, per ciascun combustibile, anche la tecnologia utilizzata per la sua combustione e produzione di energia. Le fonti forniscono i fattori di emissione (FE) sono molteplici. Quelli sottostanti sono tratti da *EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook – New Edition - 2022* (GB2022).

fattori di emissione	Caldia a metano (gas naturale)	Stufa a pellet	Stufa a legna ad alta efficienza energetica	Stufe Advanced/Ecolabelled
PM 10	0,20 g/GJ	29 g/GJ	380 g/GJ	95 g/GJ
PM 2,5	0,20 g/GJ	29 g/GJ	370 g/GJ	93 g/GJ
SO _x	0,30 g/GJ	11 g/GJ (SO ₂)	11 g/GJ (SO ₂)	11 g/GJ (SO ₂)
NO _x	42 g/GJ	80 g/GJ	80 g/GJ	95 g/GJ
CO	22 g/GJ	300 g/GJ	4000 g/GJ	2000 g/GJ
BAP	0,56 µg /GJ	10 mg/GJ	121 mg/GJ	10 mg/GJ
Diossine e furani	1,5 ng I-TEC/GJ	100 ng I-TEC/GJ	250 ng I-TEC/GJ	100 ng I-TEC/GJ

Tabella 113 - Fattori di emissione per impianti per uso domestico < 50kWt - Fonte: Guide Book dell’EEA, 2022

fattori di emissione	Metano (gas naturale)	Legno (alimentazione manuale)	Legno (alimentazione automatica)
PM 10	0,45 g/GJ	143 g/GJ	34 g/GJ
PM 2,5	0,45 g/GJ	140 g/GJ	33 g/GJ
SO _x	1,4 g/GJ	11 g/GJ (SO ₂)	11 g/GJ (SO ₂)
NO _x	73 g/GJ	91 g/GJ	91 g/GJ
CO	24 g/GJ	570 g/GJ	300 g/GJ
BAP	0,56 µg/GJ	10 mg/GJ	10 mg/GJ
Diossine e furani	0,5 ng I-TEC/GJ	100 ng I-TEC/GJ	100 ng I-TEC/GJ

Tabella 114 - Fattori di emissione per impianti di taglia < 1MWt - Fonte: Guide Book dell’EEA, 2022

fattori di emissione	Metano (gas naturale)	Legno vergine	Carbone
PM 10	0,9 g/GJ	155 g/GJ	7,9 g/GJ
PM 2,5	0,9 g/GJ	133 g/GJ	3,2 g/GJ
SO _x	0,3 g/GJ	10.8 g/GJ	1680 g/GJ
NO _x	89 g/GJ	81 g/GJ	247 g/GJ
CO	39 g/GJ	90 g/GJ	8,7 g/GJ
BAP	0,56 µg /GJ	1,12 mg/GJ	1,3 mg/GJ
Diossine e furani	0,5 ng I-TEC/GJ	50 ng I-TEC/GJ	10 ng I-TEC/GJ

Tabella 115 - Fattori di emissione per impianti a cogenerazione > 50MWt - Fonte: Guide Book dell’EEA, 2022

Appare quindi evidente come la produzione di biomassa finalizzata alla sola produzione di energia termica od elettrica presenti conflittualità con le politiche di qualità dell’aria.

È inoltre da segnalare come la combustione di legna produca anche CH₄, gas serra con effetti di maggior rilevanza rispetto alla CO₂.

La bibliografia e gli studi esistenti consentono di portare l’attenzione su alcuni aspetti:

1. il gas naturale (metano) presenta FE più bassi relativamente a tutti gli inquinanti considerati,
2. gli impianti a pellet per uso domestico presentano FE più favorevoli fra quelli che utilizzano biomassa
3. per usi domestici (es. camini aperti, stufe tradizionali...),
4. gli impianti a biomassa di grossa taglia presentano FE paragonabili a quelli del metano,
5. maggiore è la potenza/dimensione della caldaia, migliori le tecnologie di abbattimento fumi, minori i fattori di emissione per PM10 e PM2,5.

Anche sulla base di quanto sopra, il PEAR ha optato per una stabilizzazione degli impianti a biomassa.

15.3 Effetti sulla componente Suolo e Assetto Idrogeologico

SINTESI

Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti		PEAR	Tipo di effetto			Necessità di attenzioni, mitigazioni, compensazioni
		Azioni previste dalle Linee di Sviluppo	connotazione	scala spaziale	scala temporale	
FER.1	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	<p>a. Misure per la diffusione degli impianti fotovoltaici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")</p> <p>b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi ("Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia")</p> <p>c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021.</p> <p>d. La sottomisura 4.1 "Supporto agli investimenti nelle aziende agricole" del Piano di Sviluppo Rurale che potrà finanziare impianti fotovoltaici nelle aziende agricole"</p>	~	SL	LT	→
FER.2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	<p>a. Erogazione di incentivi per l'avvio di CER e di configurazioni di autoconsumo per la condivisione dell'energia rinnovabile da parte di Regione Liguria mediante D.G.R. n. 3940 del 7 Dicembre 2023 ad oggetto "Approvazione Avviso pubblico per incentivi agli enti pubblici per l'avvio di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) e di Configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione dell'Energia Rinnovabile (CACER)</p> <p>b. Misure per la diffusione degli impianti fotovoltaici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri", Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche" e Azione 2.2.3 "Sostegno alla diffusione delle comunità energetiche")</p> <p>c. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2, Investimento 1.2 "Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e autoconsumo"</p> <p>d. Campagna informativa di comunicazione e sensibilizzazione</p>	~	SL	LT	→
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici	<p>a. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri", Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")</p> <p>b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi ("Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia")</p> <p>c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021</p>	~	SL	LT	→

legenda

- D	effetto negativo diretto
- I	effetto negativo indiretto
~	effetto incerto o potenzialmente negativo
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale

SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
NS	effetto non spazialmente localizzato
LT	effetto a lungo termine
BT	effetto a breve termine



REGIONE LIGURIA

✘ misure non necessarie

➔ misure (rimanda alla scheda sottostante)

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
➔ FER.1 impianti fotovoltaici	
impermeabilizzazione del suolo, compattazione	<ul style="list-style-type: none"> conservare la massima permeabilità del terreno, sia con accorgimenti progettuali che tecnologici prevedere opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento evitare la compattazione, causata da eccessive pressioni meccaniche, conseguenti all'utilizzo di macchinari pesanti
erosione del suolo	<ul style="list-style-type: none"> adeguarsi alle differenziazioni ed alla morfologia del terreno prevedere opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento
contaminazione locale o diffusa	<ul style="list-style-type: none"> garantire, all'atto della dismissione, il ripristino delle condizioni geo-ambientali presenti all'atto dell'installazione, evitando abbandoni di materiali, ed effettuando migliorie ambientali
➔ FER.3 impianti eolici	
impermeabilizzazione del suolo, compattazione	<ul style="list-style-type: none"> conservare la massima permeabilità del terreno, sia con accorgimenti progettuali che tecnologici prevedere opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento evitare la compattazione, causata da eccessive pressioni meccaniche, conseguenti all'utilizzo di macchinari pesanti collocazione dei generatori presso la viabilità principale esistente adeguamento, piuttosto che costruzione ex novo, della viabilità forestale/agricola esistente; realizzazione di viabilità di servizio con ridotta pendenza mantenimento del fondo naturale della viabilità adeguato ripristino morfologico anche con opere di ingegneria naturalistica relativamente alle coperture finali delle opere al suolo, di stabilizzazione dei pendii e di sostegno delle opere realizzate
erosione del suolo	<ul style="list-style-type: none"> adeguarsi alle differenziazioni ed alla morfologia del terreno prevedere opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento
contaminazione locale o diffusa	<ul style="list-style-type: none"> garantire, all'atto della dismissione, il ripristino delle condizioni geo-ambientali presenti all'atto dell'installazione, evitando abbandoni di materiali ed effettuando migliorie ambientali

APPROFONDIMENTI**FER.1 Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici**

L'eventuale realizzazione di impianti fotovoltaici su aree industriali degradate non risulta in contrasto con gli obiettivi di tutela del suolo in quanto non occupa suolo con diversa destinazione d'uso. Un intervento di questo tipo prevede la realizzazione di impianti in aree degradate con possibili positive ricadute in campo ambientale laddove questi interventi prevedano una più complessiva azione di recupero e presidio territoriale (cave abbandonate, discariche abusive, ecc.). Uguale discorso si può rifare per gli edifici a carattere produttivo o commerciale, in cui il collocamento sulle coperture non comporta problemi e non comporta uso di suolo. In linea generale occorre primariamente privilegiare installazioni su strutture già esistenti rispetto a quelle a terra, al fine di ridurre l'occupazione di suolo, in particolare agricolo. Queste considerazioni sono chiaramente limitate al settore specifico di analisi "suolo e assetto idrogeologico", infatti cosa diversa è l'impatto sul paesaggio in aree sensibili e con particolare riguardo ai centri storici.

A livello di studi occorre inoltre precisare che, tra le tecnologie energetiche con minore trasformazione di suolo, quasi sorprendentemente, c'è proprio il fotovoltaico che, non necessitando dell'estrazione né del conferimento di alcun "combustibile", occupa praticamente lo spazio necessario alla sua installazione. Per quanto riguarda la potenzialità dal punto di vista climatico, sulla base di informazioni a cura del Joint Research Centre della Commissione Europea e di GSE, la Liguria si colloca, fra le regioni settentrionali, fra

quelle maggiormente vocate. Occorre però far rilevare come la morfologia territoriale e l'antropizzazione della costa, concentrata massicciamente su una porzione assai poco profonda della stessa, limita tale vocazione

Dal punto di vista degli impatti sul suolo il fotovoltaico, sulla base delle intenzioni di piano non presenta particolari problematiche nel corso del suo funzionamento.

Anche gli impatti sul comparto idrogeologico in senso più ampio (frane, dissesti superficiali, alluvioni, ecc.), ferme restando le intenzioni di piano, non paiono particolarmente significativi.

Nelle "attenzioni-mitigazioni" vengono tuttavia riportate le possibili azioni di mitigazione e criteri di buona progettazione per questo tipo di impianti.

FER.2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)
--------------	--

La promozione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) prevede implicitamente il ricorso agli impianti fotovoltaici: si rimanda quindi alle considerazioni effettuate per FER.1.

FER.3.	Favorire l'installazione di impianti eolici
---------------	--

Relativamente alla tecnologia eolica, i potenziali impatti derivati dagli obiettivi pianificatori del PEAR riguardano in particolare un consumo di suolo per la fondazione della torre e per la piazzola di manovra e la creazione di accessi stradali idonei per autotreni e gru di grandi dimensioni.

Occorre però sottolineare che il posizionamento di impianti eolici sui versanti e la realizzazione di viabilità di servizio nonché le infrastrutture necessarie alla distribuzione della energia prodotta devono costituire elementi di specifica attenzione.

Le strade delle windfarm moderne a seconda delle macchine impiegate devono avere determinati requisiti e spesso, dove la pendenza e l'orografia non sono predisponenti, richiedono opere di scavo e sbancamento per permettere il passaggio dei mezzi di cantiere e delle componenti del generatore.

Il progressivo aumento di potenza e dimensione degli aerogeneratori, a fronte di una riduzione del numero delle installazioni per la maggior potenza unitaria, comporta potenziali maggiori impatti in quanto la viabilità già presente (es. viabilità forestale) può risultare inadeguata a sostenere il traffico dei mezzi di cantiere.

Relativamente alle opere di cantiere, oltre alla viabilità di accesso, si evidenziano potenziali criticità connesse alla realizzazione di:

- piazzole di montaggio,
- fondazioni dell'aerogeneratore,
- linee elettriche e cavidotti.

Si sottolinea inoltre che data la localizzazione possibile degli impianti eolici in contesti ambientali spesso lontani da centri abitati ed in generale in situazioni di maggiore naturalità gli effetti sul suolo dovranno essere valutati con maggiore attenzione rispetto a quanto previsto per impianti fotovoltaici.

Si ricorda che l'installazione delle pale eoliche richiede specifiche valutazioni di impatto ambientale e/o di incidenza, come stabilito dalla normativa regionale.

In linea generale, anche al fine di minimizzare questa tipologia di impatti, è preferibile privilegiare dove possibile "revamping" e "repowering" di impianti già esistenti rispetto a nuove installazioni.

15.4 Effetti sulla componente Acque Superficiali e Sotterranee

SINTESI

PEAR		Tipo di effetto			Necessità di attenzioni, mitigazioni, compensazioni
Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti	Azioni previste dalle Linee di Sviluppo	connotazione	scala spaziale	scala temporale	
FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	a. Misure conoscitive relative alle derivazioni e al bilancio idrico b. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri", Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche")	~	SL	LT	→

legenda

- D	effetto negativo diretto	SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
- I	effetto negativo indiretto	NS	effetto non spazialmente localizzato
~	effetto incerto o potenzialmente negativo	LT	effetto a lungo termine
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale	BT	effetto a breve termine
×	misure non necessarie	→	misure (rimanda alla scheda sottostante)

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
→ FER.4 idroelettrico	
erosione in alveo	<ul style="list-style-type: none"> il rilascio dell'acqua in alveo dovrà avvenire nella maniera meno violenta possibile, possibilmente con un'uscita a sfioramento, o comunque dislocata in modo da evitare impatti violenti sulla zona sottostante aumentando l'erosione in alveo in fase di cantiere (lavori effettuati in prossimità delle sponde, realizzazione condotta, costruzione della centrale, lavori realizzati direttamente in alveo, posa della condotta, ecc.) ridurre l'intorbidamento delle acque e la concentrazione dei solidi sospesi le opere dovranno essere realizzate con il minimo impatto ambientale, privilegiando dove possibile l'utilizzo di tecniche d'ingegneria naturalistica
interruzione del deflusso delle acque	<ul style="list-style-type: none"> garantire un adeguato deflusso delle acque a valle dell'impianto

APPROFONDIMENTI

FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici

Una qualunque opera di captazione idrica (es. anche una semplice briglia) o, in subordine, operazioni che vadano ad interessare l'alveo e le sponde producono delle alterazioni di carattere idromorfologico:

- artificializzazione del fondo e delle sponde (creazione di discontinuità e interruzione degli scambi energetici, modifica della struttura dell'alveo);
- alterazione del trasporto solido;
- alterazione dell'habitat e degli ecosistemi (zone a maggiore velocità di corrente, alterazione sequenza pozze-raschi, banalizzazione ed uniformità degli habitat, etc);

Esistono due aspetti che sono strettamente collegati al prelievo di acque superficiali e che possono generare impatti di due diversi ordini:

- impatto relativo alla variazione (diminuzione) della quantità dell'acqua, con possibili conseguenze conflittuali per gli utilizzatori ed effetti sulla fauna acquatica;
- impatto relativo alla variazione di qualità dell'acqua in conseguenza di variazioni di quantità ed anche in conseguenza di possibili modificazioni della vegetazione riparia.

La generazione di energia elettrica per via idroelettrica, tuttavia, presenta l'indiscutibile vantaggio ambientale di non immettere nell'ambiente sostanze inquinanti e polveri, come invece accade nel caso dei metodi tradizionali di generazione per via termoelettrica.

La Linea di Indirizzo prevede al 2030 di preservare la produzione di energia idroelettrica rispetto ai valori del 2022, non escludendo tuttavia un potenziale residuale attraverso applicazioni di piccola taglia anche in ambito acquedottistico.

Su tali ambiti dovranno privilegiarsi impianti mini (< 1MW) e micro-idroelettrici (< 100 KW) che possono trovare facile applicazione nelle seguenti situazioni:

- acquedotti locali o reti acquedottistiche;
- sistemi idrici ad uso plurimo (potabile, industriale, irriguo, ricreativo, etc.);
- sistemi di canali di bonifica o irrigui;
- canali o condotte di deflusso per i superi di portata;
- corsi d'acqua di medio-piccole dimensioni;

in coerenza con le linee di indirizzo sopra menzionate.

Le possibili interazioni con l'ambiente di un impianto idroelettrico in esercizio sono presentate sinteticamente nella tabella seguente:

Caratteristiche progettuali	Visivo	Rumore	Ecosistema fluviale	Ecosistema terrestre	Turistico-ricreativo
Tipologia di impianto					
- Acqua fluente	x		x	x	x
- Impianto con invaso	x		x	x	x
Tipologia di prelievo					
- condotta forzata	x		x	x	x
- impianto a piede diga	x				
- derivazione a pelo libero	x		x	x	x
Tipologia macchinario					
- tipo turbina, coclea, ruota	x	x	x		

Tabella 116 - Possibili interazioni con l'ambiente di un impianto idroelettrico in esercizio per tipologia

Ulteriori possibili impatti per elemento impiantistico sono riassunti nella seguente tabella:

Elemento impiantistico	Impatto
Sbarramento, traverse per la derivazione	Visivo
	Ecosistema fluviale
Canalizzazione	Visivo
	Ecosistema fluviale
	Ecosistema terrestre
	Fruizione turistico-ricreativa
Condotte forzate	Visivo
Opera di presa	Ecosistema fluviale (fauna ittica)
Centrale	Visivo Ecosistema terrestre Turistico ricreazionale
Turbine	Ecosistema fluviale (fauna ittica)
	Rumore
Cavi elettrici	Visivo Ecosistema terrestre

Tabella 117 - Possibili impatti sull'ambiente di un impianto idroelettrico in relazione alle componenti impiantistiche
 - Fonte: "Risultati del censimento del potenziale mini-idro e realizzazione del sistema informativo regionale", CESI 2006

Per contro gli impianti mini-idroelettrici su corso d'acqua in molti casi, con la sistemazione idraulica che viene eseguita per la loro realizzazione, possono portare anche notevoli benefici al corso d'acqua: in particolare la regolazione e regimentazione delle piene sui corpi idrici a regime torrentizio, specie in aree montane ove esista degrado e dissesto del suolo e, quindi, possono contribuire efficacemente alla difesa e salvaguardia del territorio.

Relativamente agli ecosistemi il principale impatto è dovuto alla **diminuzione della portata di acqua presente nel corpo idrico a valle dell'opera di captazione**. A tal fine esiste oramai una consolidata normativa e prassi progettuale a **tutela del mantenimento e rispetto del Deflusso Minimo Vitale (DMV)**. Si rimanda al successivo capitolo 15.5 per le considerazioni del caso.

15.5 Effetti sulla componente Biodiversità

SINTESI

PEAR		Tipo di effetto			Necessità di attenzioni, mitigazioni, compensazioni	
Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti	Azioni previste dalle Linee di Sviluppo	connotazione	scala spaziale	scala temporale		
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici	a) Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri", Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI") b) Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi ("Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia") c) Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021	~	SL	LT	➔
FER.4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	a. Misure conoscitive relative alle derivazioni e al bilancio idrico b. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri", Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche")	~	SL	LT	➔
FER.8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	a. Misure a sostegno di interventi di impiego degli impianti a biomassa a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI")	~	SL	LT	➔

legenda

- D	effetto negativo diretto
- I	effetto negativo indiretto
~	effetto incerto o potenzialmente negativo
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale

SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
NS	effetto non spazialmente localizzato
LT	effetto a lungo termine
BT	effetto a breve termine

✘	misure non necessarie
---	-----------------------

➔	misure (rimanda alla scheda sottostante)
---	--

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
	➔ FER.3 impianti eolici
interferenza con l'avifauna	<ul style="list-style-type: none"> eliminazione di superfici sulle navicelle che l'avifauna potrebbe utilizzare come posatoio impiego di modelli tubolari di torre per non fornire posatoi adatti alla sosta dell'avifauna limitando il rischio di collisioni impiego di vernici nello spettro UV, campo visibile agli uccelli, per rendere più visibili le pale rotanti e vernici non riflettenti per attenuare l'impatto visivo applicazione di bande trasversali colorate (rosso e nero) su almeno una pala per consentire l'avvistamento delle pale da maggior distanza da parte dei rapaci diffusione di suoni a frequenze udibili dall'avifauna utilizzo di segnalatori notturni

	<ul style="list-style-type: none"> • eventuale fermo tecnico dell'impianto qualora, a seguito di un'appropriate attività di monitoraggio, si manifestino periodi caratterizzati da alta probabilità di collisioni, con particolare riferimento all'avifauna migratrice • applicazione di dispositivi che aumentino la frequenza del rumore prodotto dalle pale in movimento (in genere al di sotto di 1-2 kHz) nell'intervallo di maggiore percezione uditiva dell'avifauna (2-4 kHz) • modifica degli habitat presenti nell'area di progetto, per scoraggiare la presenza delle specie potenzialmente a rischio (ad esempio: se l'intento è quello di preservare specie di rapaci che cacciano in ambienti aperti, può essere opportuno provvedere alla piantumazione di arbusti nelle immediate vicinanze delle turbine al fine di limitare la densità di possibili prede e soprattutto la loro visibilità e di conseguenza diminuire l'interesse di rapaci per l'area di progetto. • Riservare particolare attenzione, in fase di cantiere e post cantiere al ripristino, anche sfruttando tecniche di ingegneria naturalistica, delle condizioni iniziali degli habitat individuali più sensibili (lande, garighe, praterie...) al fine di evitare l'ingresso o l'eccessiva diffusione di specie competitive ed invasive come <i>Pteridium aquilinum</i>, <i>Brachypodium sp.</i> <i>Nardus stricta</i>).
➔ FER.4 idroelettrico	
Deflusso delle acque e interferenza con la fauna acquatica	<ul style="list-style-type: none"> • per quanto riguarda la fauna acquatica si dovrà modulare il prelievo di acqua e calcolare il DMV in modo da garantire non solo il <i>continuum fluviatilis</i>, ma anche il mantenimento delle migliori condizioni possibili per tutti gli ambienti ripari di sponda, in modo che tutti gli organismi legati all'acqua (sia animali che vegetali) non si trovino in condizioni di stress ambientale o riproduttivo • organizzare razionalmente il funzionamento della centralina evitando i periodi di portata inferiore al DMV • garantire, per l'ittiofauna, la risalita a livello delle briglie di presa e curare la loro realizzazione nella maniera più naturale possibile, facendo in modo che l'eventuale "scala" preveda sempre la presenza di acqua nella struttura • predisporre l'opera di presa in maniera che non sia possibile l'ingresso di vegetali o loro parti, pesci, anfibi e altri animali che potrebbero danneggiare la turbina • ai piedi della briglia mantenere piccoli specchi d'acqua, anche nei periodi di magra, possibilmente collegati perennemente al fiume e alla risalita per i pesci, in modo da evitare interruzioni brusche del <i>continuum fluviatilis</i> • evitare di indurre variazioni chimico-fisiche dell'acqua al passaggio di questa nelle turbine e negli ingranaggi della centralina (evitare, ad es. il contatto con oli lubrificanti....) • operare con macchinari in buone condizioni di manutenzione per evitare sversamenti di oli lubrificanti o combustibile a danno della qualità delle acque superficiali, sotterranee e del terreno • tutte le operazioni previste dovranno essere condotte, in particolare per quel che riguarda la fauna, in periodi possibilmente lontani dai periodi riproduttivi e comunque valutando di volta in volta il periodo migliore sulla base della specie/delle specie di maggior interesse conservazionistico presenti nell'area di realizzazione
Vegetazione acquatica e spondale	<ul style="list-style-type: none"> • organizzare razionalmente il funzionamento della centralina evitando i periodi di portata inferiore al DMV (vedi sopra) • evitare di indurre variazioni chimico-fisiche dell'acqua al passaggio di questa nelle turbine e negli ingranaggi della centralina (evitare, ad es. il contatto con oli lubrificanti....) • operare con macchinari in buone condizioni di manutenzione per evitare sversamenti di oli lubrificanti o combustibile a danno della qualità delle acque superficiali, sotterranee e del terreno
➔ FER.8 impianti a biomassa	
Qualità boschiva	<ul style="list-style-type: none"> • progetti europei sul tema della gestione forestale sostenibile • attivazione/animazione di Consorzi Forestali pubblico/privati • attivazione di tavoli di lavoro con gli stakeholder territoriali • individuazione di usi "nobili" del legname e impiego a fini energetici degli assortimenti non altrimenti impiegabili
Protezione habitat forestali	<ul style="list-style-type: none"> • incentivare l'utilizzo di tutte le tecniche che permettano di abbassare l'impatto delle operazioni connesse alle utilizzazioni nelle fasi di esbosco e concentramento (gru a cavo, risine, etc)

	<ul style="list-style-type: none"> • corretta programmazione delle utilizzazioni forestali al fine di ridurre gli impatti sul suolo, gli effetti negativi alla fauna selvatica durante il periodo di riproduzione e migrazione; limitazioni alle attività in aree di riproduzione di specie importanti (es. uccelli rapaci o Tetraonidi) • utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale, benzine alchilate (benzine ecologiche specifiche per motori a due tempi), oli vegetali per il diesel, lubrificanti ecologici per mezzi meccanici in particolare motoseghe • cippatura e/o triturazione, distribuzione e spandimento al suolo per favorire una rapida decomposizione e apporto di sostanza organica • protezione e salvaguardia delle specie forestali rare e sporadiche • diversificazione della composizione e della struttura forestale • assicurare la rinnovazione delle specie più sensibili ed importanti in riferimento alla tipologia forestale/habitat in cui si interviene • rilascio di piante morte di dimensioni significative, in numero maggiore rispetto a quanto eventualmente previsto dalla normativa vigente, ma in quantità e condizioni "ambientali" da non favorire possibili incendi boschivi
--	--

APPROFONDIMENTI

Sulla base delle intenzioni di piano vengono individuate queste principali Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti sul comparto considerato.

Linee di sviluppo potenzialmente impattanti		Componente eventualmente impattata
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici	Avifauna, habitat e specie forestali e di prateria
FER.4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	Habitat spondali, ittiofauna
FER.8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	Habitat e specie forestali, avifauna

Le tre Linee di Sviluppo individuate hanno ciascuna un'incidenza specifica, all'interno della matrice ambientale Biodiversità che potrebbe essere impattata sulla base, occorre precisarlo, delle decisioni e delle tipologie che riguarderanno i singoli progetti.

In questa sede infatti si ribadisce che, non essendo individuati né precise tipologie di progetto né localizzazioni finali degli impianti e degli interventi, è difficoltoso identificare e quantificare impatti dettagliatamente.

Il D lgs 199/2021 stabilisce (art 8 c 3) che "3. A seguito dell'entrata in vigore della disciplina statale e regionale per l'individuazione di superfici e aree idonee ai sensi dell'articolo 20, sono aggiornate le linee guida per l'autorizzazione degli impianti a fonti rinnovabili di cui all'articolo 12, comma 10, del decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387. "

Le possibili interazioni degli obiettivi di piano sul comparto ambientale flora e fauna ed ecosistemi riguardano principalmente il consumo di suolo/danneggiamento di habitat per la realizzazione degli impianti, quali essi siano e gli impatti in particolare degli impianti eolici e di quelli idroelettrici per quel che riguarda la fase di esercizio.

FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici

Relativamente agli **impianti eolici** in linea generale occorre rilevare che la Regione Liguria, secondo quanto previsto dal **D Lgs 199/2021**, **deve provvedere alla definizione delle aree idonee** intese come “aree ad elevata vocazione rinnovabile, adatte ad ospitare impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile e pertanto soggette a procedure autorizzative particolarmente snelle e rapide”.

All'art 20 del D Lgs 199/2021 infatti viene stabilito che "Conformemente ai principi e criteri stabiliti dai decreti di cui al comma 1 [ndr. si veda bozza di DM in attuazione del D Lgs. n. 199/2021], entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore dei medesimi decreti, le Regioni individuano con legge le aree idonee [...]. Inoltre "i decreti di cui al comma 1, tengono conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici".

Per ciò che riguarda la componente considerata si individuano, schematicamente, i seguenti impatti:

- collisione degli animali con parti dell'impianto, in particolare con il rotore (si considera generalmente come fascia aerea maggiormente a rischio quella compresa fra i 30 ed i 130 metri);
- *effetto barriera* nel caso di più rotori installati in serie;
- aumento del disturbo antropico con conseguente allontanamento e/o scomparsa degli individui, modificazione di ambienti (aree di riproduzione e di alimentazione), frammentazione degli habitat e delle popolazioni, ecc. ;
- consumo di suolo con particolari ricadute sulla pedofauna;
- impatti generati dalle opere accessorie al fine della piena funzionalità dell'aerogeneratore (viabilità, sottostazioni elettriche, cavidotti, ecc.)

Il territorio ligure presenta importanti valenze avifaunistiche legate in particolare alla presenza di rotte migratorie lungo i crinali alpini ed appenninici e lungo la costa.

A tale proposito, tuttavia, la bibliografia non è sempre concorde nell'attribuire numeri esatti e condivisi sulla mortalità causata dalla presenza di fattorie eoliche per vari motivi, tra cui ad esempio le diverse tipologie di fattorie eoliche realizzate.

Infatti, fra gli altri, un fattore da considerare è la numerosità degli aerogeneratori e la loro prossimità reciproca (effetto barriera), nonché la localizzazione sul territorio delle pale eoliche.

A livello regionale l'attuale normativa garantisce adeguata attenzione verso il comparto ambientale considerato, inoltre le intenzioni pianificatorie riflettono un'adeguata considerazione dei limiti fisiografici del territorio ligure in relazione all'occupazione dei crinali regionali.

In generale l'impatto sulla fauna è quello che assume decisamente maggiore rilevanza rispetto alla componente floristica, e tutte le fasi di un impianto eolico, di cantiere, di esercizio e di dismissione, possono generare su di essa un significativo impatto. Le classi animali che possono subire disturbo sono i chirotteri, i rapaci diurni e notturni, gli uccelli migratori e svernanti ed, in minor misura, i mammiferi. La mammalofauna stanziale viene maggiormente impattata durante la fase di cantiere, mentre per uccelli e chirotteri sussiste il rischio di collisione e morte con le pale eoliche durante la fase di esercizio. L'entità del disturbo alla fauna è anche da porre in relazione alla vicinanza del sito ad aree naturali che fungono da siti trofici oltre che da rifugio per la fauna.

Per quel che riguarda invece l'impatto diretto sugli habitat è da rilevare come, in considerazione della prioritaria localizzazione degli impianti eolici in zone aperte e di crinale gli habitat, verosimilmente più potenzialmente impattati sono quelli ascrivibili nell'ampia categoria delle “lande aperte, praterie e garighe”. In questa categoria sono riuniti habitat “aperti”, caratterizzati da vegetazione con struttura dominata dagli strati erbacei o arbustivi, talora misti fra loro. In genere sono stadi evolutivi intermedi della vegetazione che naturalmente converge verso forme chiuse di habitat forestali, tuttavia in alcune situazioni (acclività, altitudine, suolo, usi agricolo-pastorali, ecc.) questi habitat presentano situazioni sufficientemente stabili. Fra questi si segnalano in particolare i seguenti⁶⁰:

- cod. 6210* – Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco - Brometalia*) (*notevole fioritura di orchidee)

⁶⁰ I codici Natura 2000 seguiti da * indicano gli habitat prioritari ai sensi della Direttiva 1992/43/CE

- cod. 6220* – Percorsi sub steppici di graminacee e piante annue dei *Thero-Brachypodietea*
- cod. 6230* – Formazioni erbose a *Nardus*, ricche di specie, su substrato siliceo delle zone montane (e delle zone submontane dell'Europa continentale)
- cod. 4030 – Lande secche europee
- cod. 4060 – Lande alpine boreali
- cod. 4090 – Lande oro-mediterranee endemiche a ginestre spinose
- cod. 5110 – Formazioni stabili xeroterme file a *Buxus sempervirens* sui pendii rocciosi
- cod. 6110* – Formazioni erbose calcicole rupicole o basofile dell'*Alyso-Sedion albi*
- cod. 6130 – Formazioni erbose calami nari dei *Violetalia calaminariae*
- cod. 6170 – Formazioni erbose calcicole alpine e subalpine
- cod. 6410 – Praterie con *Molinia* su terreni calcarei, torbosi o argilloso-limosi
- cod. 6520 – Praterie montane da fieno

Tali habitat si possono frequentemente localizzare nelle aree cacuminali, spesso idonee ad ospitare impianti eolici. Oltre a questi habitat si prendono in considerazione, in via cautelativa, anche altri habitat, di tipo forestale, che in subordine potrebbero essere interessati dalla realizzazione di pale eoliche sia per la loro localizzazione (meno probabile), sia perché potrebbero essere destinati ad ospitare strutture funzionali all'installazione delle pale (strade di accesso, opere accessorie, ecc.):

- cod. 9110 – Faggeti del Luzulo-Fagetum
- cod. 91H0* – Boschi pannonicici di *Quercus pubescens*
- cod. 9260 – Foreste di Castanea sativa
- cod. 9420 – Foreste alpine di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*
- cod. 9540 - Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

Nei siti dove presentigli habitat sopra elencati hanno uno stato di conservazione prevalentemente medio.

Habitat (cod. Natura 2000)/ Status di conservazione	Buono	Medio	Cattivo
4030	2	20	3
4060	0	7	0
4090	0	13	0
5110	0	6	0
6110	0	34	0
6130	0	7	0
6170	0	6	0
6210	1	71	2
6220	0	40	1
6230	0	5	2
6410	0	4	6
6520	0	4	0
9110	1	21	4
91H0	1	48	4
9260	0	67	5
9420	0	3	0
9540	0	16	36
Totali	5	372	63

Tabella 118 - Stato di conservazione habitat (Fonte: Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria)

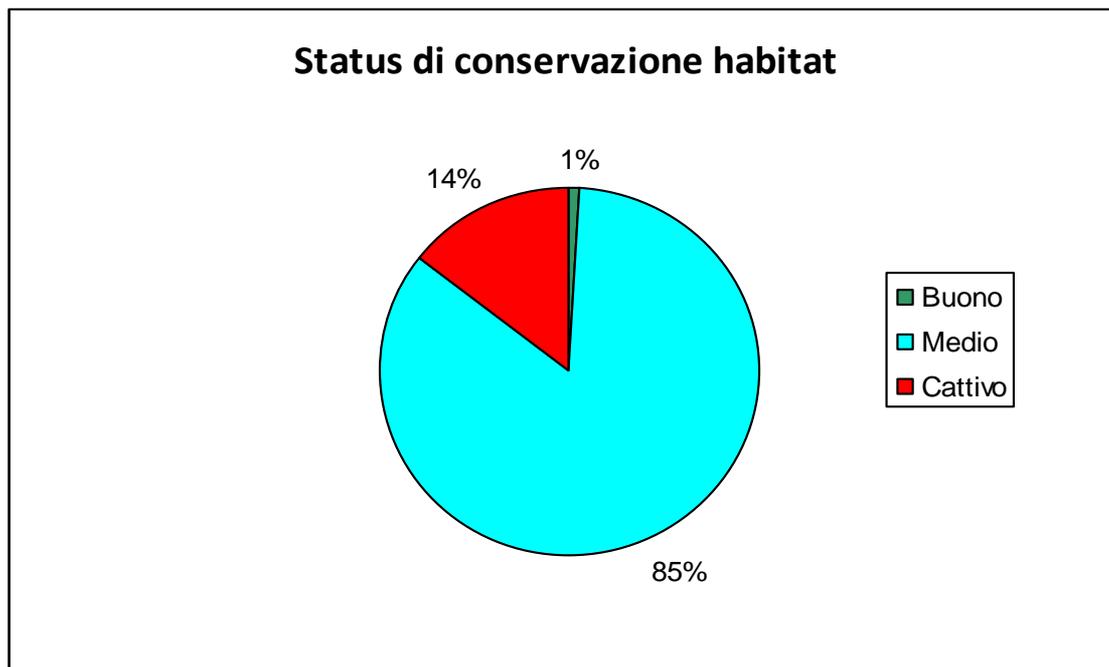


Figura 131 - Stato di conservazione degli Habitat - (Fonte: Atlante degli Habitat Natura 2000 in Liguria)

In un'ottica di realizzazione di impianti eolici, per questi habitat, i maggiori fattori di rischio sono rappresentati da:

FORESTE

- riduzione della disponibilità idrica dipendente da captazioni/modifiche al terreno;
- frammentazione dovuta ad apertura di strade o piste;
- frammentazione indotta da infrastrutture lineari;
- esiguità delle superfici;
- ripuliture del sottobosco;
- pascolo;
- incendio;
- distruzione per diversa destinazione delle aree;
- interventi distruttivi per variazioni nella destinazione d'uso;

LANDE

- degrado e condizioni di rischio derivanti da apertura di strade, interventi di ingegneria naturalistica, discariche;
- cessazione delle pratiche di pascolo;
- sottrazione di aree a pascolo ed aumento conseguente del carico di pascolamento sulle aree, con rischio di eutrofizzazione e nitrificazione del suolo.
- interventi di consolidamento di scarpate o versanti con materiali o modalità non compatibili con la conservazione dell'habitat;
- interventi edilizi.

Relativamente alla fauna, in considerazione della tecnologia considerata, l'attenzione si concentra sull'avifauna.

Pur con i limiti dovuti alla mera ricerca bibliografica si è rilevato che alcuni gruppi di specie d'uccelli sono sensibili in maniera differente agli impianti eolici (dislocazione, effetto barriera, collisione, perdita di habitat), come evidenziato nella tabella seguente.

Gruppo di specie	Spostamenti a causa di disturbo	Barriere al movimento	Collisione	Perdita e/o danneggiamento di habitat
<i>Podicipedidae</i>	x			
<i>Anatidae</i>	x	x	x	x
<i>Accipitridae, Falconidae</i>	x		x	
<i>Charadriiformes</i>	x	x		
<i>Strigiformes</i>			x	
<i>Gruiformes</i>	x	x	x	
<i>Passeriformes</i>			x	

Tabella 119 - Principali effetti dell'installazione degli impianti eolici per gruppi di specie - Fonte: Linee guida per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna per la mitigazione dell'impatto delle linee elettriche sull'avifauna – ISPRA

La bibliografia riporta come i gruppi più esposti a rischio siano quindi gli uccelli acquatici e i rapaci. Tuttavia, la lista è da considerare indicativa e per molte specie non esistono studi specifici. Per i rapaci diurni, in considerazione delle particolarità dell'ambiente ligure e della sua avifauna, si sottolinea una particolare sensibilità alla dislocazione a causa di disturbo e al rischio di collisione per le seguenti specie: Biancone, Nibbio, Aquila, Poiana, Gipeto, Grifone, Aquila imperiale, Aquila reale, Aquila del Bonelli, Falconidi, ecc.; per i rapaci notturni e i Passeriformi (specialmente migratori notturni) viene evidenziato soltanto il rischio di collisione.

Alcuni studi su varie specie presso impianti esistenti evidenziano tuttavia una tendenza dell'avifauna ad evitare le torri nel 95-99% dei sorvoli (cfr. Percival, 2017; Whitfield, 2009).

Analisi condotte in Canada e negli Stati Uniti (Erickson et al.) comparano, inoltre, le cause antropiche di mortalità per l'avifauna e riportano quanto rappresentato nella tabella e nel grafico sottostante:

Cause antropiche	%
torri per radiocomunicazioni	0,5
pesticidi	7,1
veicoli	8,5
gatti	10,6
elettrodotti	13,7
finestre/vetrature di palazzi	58,2
aerogeneratori eolici	0,01
aviazione	0,01
altro	1,38

Tabella 120 - Cause antropiche di mortalità per avifauna - Fonte: Erickson et al., 2015

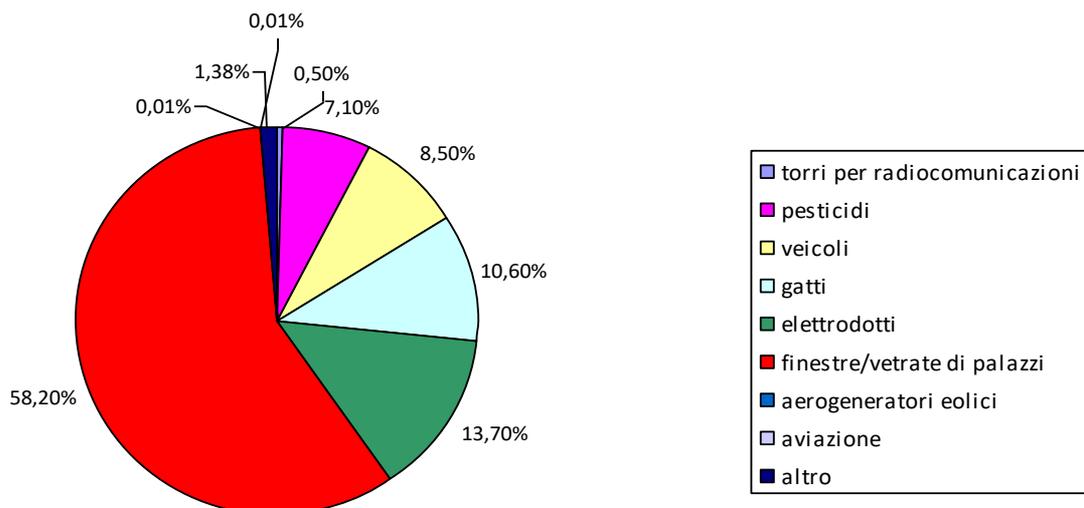


Figura 132 - Cause antropiche di morte per l'avifauna (Fonte: Erickson et al., 2015)

I dati rappresentati sopra, pur per un contesto non ligure, evidenziano un **impatto piuttosto ridotto**, se non trascurabile, di tale causa sulla mortalità antropogenica nella sua totalità. Occorre comunque dire che, mentre nel caso di impatti contro finestre ed edifici l'ordine maggiormente interessato è quello dei *Passeriformi*, nel caso degli aerogeneratori è la categoria dei rapaci (ordini *Strigiformi*, *Accipitriformi* e *Falconiformi*) quella più colpita ed anche se numericamente di molto inferiore è, mediamente, di maggior interesse conservazionistico.

Per quel che riguarda i Chiroterteri, oltre ai principali effetti elencati per l'avifauna, si verifica un effetto di disorientamento provocato, durante il volo, dalle emissioni di ultrasuoni. In generale, nella tabella sottostante, sono stati riassunti i principali impatti a carico di queste specie.

Impatti relative alla scelta del sito		
Impatto	Estate	Periodo migratorio
Perdita di habitat e risorse trofiche durante la costruzione delle fondazioni, strade di accesso.	Impatto da lieve a medio, in funzione del sito e delle specie presenti	Impatto lieve
Perdita di siti di nidificazione (roosts) durante la costruzione delle fondazioni, strade di accesso, ...	Impatto probabile da alto a molto alto, in funzione del sito e delle specie presenti.	Impatto alto o molto alto, per esempio, sui siti di accoppiamento
Impatti in fase di esercizio		
Impatto	Estate	Periodo migratorio
Emissioni di ultrasuoni	Impatto probabilmente limitato	Impatto probabilmente limitato
Perdita di aree di caccia a seguito di allontanamento dei chiroterteri	Impatto da medio ad alto	Impatto minore in primavera, impatto da medio ad alto in autunno e nel periodo di ibernazione
Perdita o spostamento dei corridoi di volo	Impatto medio	Impatto lieve
Collisione con i rotori	Impatto da lieve a alto, in funzione delle specie presenti.	Impatto da alto a molto alto

Tabella 121 - Impatti generati sui chiroterteri dall'installazione di impianti eolici - Fonte: Guidelines for consideration of bats in wind farm projects – Eurobats, 2014

I motivi e le tipologie di collisione possono essere raggruppati nelle seguenti categorie

- collisioni casuali;

- attrazione come siti di rifugio, soprattutto da parte di specie forestali per le quali gli aerogeneratori sono assimilabili nell'aspetto ad alberi di alte dimensioni utili come rifugio diurno soprattutto per le specie migratrici;
- attività di foraggiamento, favorita dalla abbondante presenza di insetti che vengono attratti dal calore prodotto dalle navicelle in movimento;
- barotrauma, a differenza di quanto avviene per gli uccelli i chiroterri vengono spesso uccisi a causa di un cambio repentino della pressione polmonare generata dal vortice nei pressi dei rotori.

La mortalità per interazione con le componenti mobili degli aerogeneratori è stata documentata in Europa in 14 Paesi per 23 specie e ritenuta possibile per 24 (Eurobats, 2010), delle quali 23 certamente presenti in Italia.

Si tratta di specie che volano abitualmente, o comunque con una certa frequenza, ad altezze elevate dal suolo, nel raggio d'azione delle componenti mobili degli aerogeneratori. Quelle più frequentemente segnalate come vittime di mortalità sono: *Pipistrellus spp.*, *Nyctalus noctula*, *N. leisleri*, *Eptesicus spp.*, *Hypsugo savii* e *Vespertilio murinus*.

Uno studio pubblicato nel 2010 su *Acta Chiropterologica* e riguardante le fattorie eoliche dell'Europa Nord Occidentale riporta che anche l'habitat di localizzazione delle turbine influenza la mortalità dei chiroterri. Aerogeneratori collocati in pianure ed ambienti a bassa complessità morfologica risultano meno pericolosi per le specie rispetto a quelli collocati in zone di colline, valli e zone forestali.

Attività di monitoraggio post-operam hanno portato a rilevare valori di mortalità annua fino a 27,2 chiroterri/aerogeneratore (per una rassegna dei risultati di diverse indagini condotte in Europa: Rodrigues et al., 2008). In Italia un monitoraggio realizzato tra il 21/03/09 e il 16/09/09 ha registrato per due parchi eolici in Abruzzo una mortalità media di 0,15 chiroterri/aerogeneratore/semestre, che ha coinvolto in particolare la specie *Hypsugo savii* (Ferri et al., 2010). Occorre evidenziare che i valori di mortalità registrati rappresentano sottostime della mortalità reale, sia per la difficoltà di reperire le spoglie di animali di piccola taglia come sono i chiroterri, sia per la rapida scomparsa dei cadaveri dovuta ai necrofagi.

I danni generati alle popolazioni dalla mortalità diretta per collisione e/o barotrauma hanno un peso rilevante nei chiroterri data la loro caratteristica di mammiferi a lunga vitalità, ma con un basso tasso riproduttivo.

In linea generale l'analisi degli effetti della realizzazione della tecnologia su uccelli e chiroterri ha evidenziato come l'azione maggiormente impattante sia da ricondurre al funzionamento dell'impianto stesso, correlabile a collisioni dirette con volatili.

Ritenendo quindi a quasi esclusivo ambito dell'*avifauna* e della *chiroterrofauna* il rischio legato all'installazione di turbine eoliche, si elencano nella scheda valutativa di inizio paragrafo alcune possibili mitigazioni, rimandando poi ai singoli progetti, anche sulla base delle normative vigenti e deliberazioni regionali in merito, per una valutazione puntuale degli impatti.

A fronte di tale impatto, per la natura dello stesso e per le caratteristiche fisiche delle opere previste, vi sono alcune azioni di mitigazione "bird-friendly" praticabili, che prescindono dalla localizzazione dell'impianto all'esterno di "Aree Non Idonee" e da una continua attività di monitoraggio (DGR n. 551/2008), riportate nella scheda relativa alle mitigazioni.

Si richiama inoltre, a supporto delle valutazioni di impatto e delle possibili prescrizioni/mitigazioni il Regolamento Regione n. 5/2008 recante le misure di conservazione per la tutela delle zone di protezione speciale (ZPS) liguri.

Un'ulteriore forma di mitigazione comprende la modifica degli habitat presenti nell'area di progetto, in modo da scoraggiare la presenza delle specie potenzialmente a rischio (Johnson et al., 2007). Se l'intento è, ad esempio, quello di preservare specie di rapaci che cacciano in ambienti aperti, potrebbe essere opportuno provvedere alla piantumazione di arbusti nelle immediate vicinanze delle turbine al fine di limitare la densità di possibili prede e soprattutto la loro visibilità e di conseguenza diminuire l'interesse di rapaci per l'area di progetto. Tali modifiche di habitat vanno però attentamente valutate perché possono essere in conflitto con

la tutela degli habitat stessi e con la tutela del paesaggio, possono attirare specie eventualmente di maggiore interesse conservazionistico e devono quindi essere progettate in modo da prevedere una riduzione del rischio di collisione assieme all'aumento complessivo della qualità ambientale.

Infine, occorre ricordare che, al fine di minimizzare questa tipologia di impatto, è preferibile limitare per quanto possibile la costruzione di nuovi impianti, privilegiando dove possibile il "revamping" e il "repowering" di impianti già esistenti rispetto a nuove installazioni.

FER.4 | Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici

Il PEAR prevede al 2030 di preservare la produzione di energia idroelettrica rispetto ai valori del 2022, non escludendo tuttavia un potenziale residuale attraverso applicazioni di piccola taglia anche in ambito acquedottistico.

In ambito di realizzazione degli interventi, anche ai fini di minimizzare l'impatto ambientale, si sottolinea l'importanza di considerare con particolare attenzione gli impianti idroelettrici di nuova costruzione ad acqua fluente.

Normalmente il mini-idroelettrico ha un ridotto impatto ambientale, poiché consente di utilizzare anche sistemi idrici artificiali o semi-artificiali, come ad esempio gli acquedotti e i canali irrigui.

Come già detto nel capitolo relativo alle Acque, per contro gli impianti mini-idroelettrici su corso d'acqua in molti casi, con la sistemazione idraulica che viene eseguita per la loro realizzazione, portano invece notevoli benefici al corso d'acqua: in particolare la regolazione e regimentazione delle piene sui corpi idrici a regime torrentizio, specie in aree montane ove esista degrado e dissesto del suolo e, quindi, possono contribuire efficacemente alla difesa e salvaguardia del territorio.

La valutazione dell'impatto puntuale per singola realizzazione è quindi rimandata alle procedure di autorizzazione ambientale di ciascun impianto, che consentirà ad esempio l'applicazione di adeguati indici di valutazione biologica e funzionale dell'ecosistema fluviale e l'applicazione dei limiti di legge (D Lgs n. 152/2006) per quel che attiene al rilascio di un adeguato quantitativo di acqua (Deflusso Minimo Vitale - DMV). In particolare, si richiama la DGR n. 1175/2013 con la quale la Regione Liguria definisce alcuni fattori correttivi per il calcolo del DMV e la DGR n. 1122/2012. Se tale tecnologia di sfruttamento verrà applicata agli impianti acquedottistici esistenti l'impatto potrà considerarsi pressoché nullo.

Con riferimento agli impianti idroelettrici ad acqua fluente, il principale impatto è a carico delle specie legate agli ambienti acquatici e degli habitat fluviali interessati dall'eventuale **diminuzione della portata di acqua presente nel corpo idrico a valle dell'opera di captazione**. A tal fine, come sopra evidenziato, esiste una consolidata normativa e prassi progettuale a **tutela del mantenimento e rispetto del DMV**.

Tale impatto si concretizza come un danno sia alla componente faunistica che floristica e vegetazionale:

- danni alla deposizione, incubazione, crescita e transito dei pesci;
- modifiche della comunità macrobentonica;
- alterazione puntuale dell'habitat spondale e perifluviale con modifiche della componente floristica e conseguentemente della vegetazione;
- generale alterazione del *continuum fluviatilis* a valle ed a monte dell'opera di presa.

Per quel che riguarda gli ecosistemi fluviali maggiormente esposti agli impatti provocati da questa tecnologia, alcuni di questi sono ricompresi all'interno della Direttiva Habitat.

In particolare, si segnalano, anche per la loro relativa diffusione sul territorio ligure, i seguenti due habitat forestali di pertinenza fluviale:

- 91E0 – Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)*;
- 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*.

Lo stato di conservazione è stato giudicato di livello prevalentemente medio, ma con numerosi casi insoddisfacenti per lo più localizzati. La vulnerabilità degli habitat è elevata, ma anche la resilienza può considerarsi medio-elevata.

I principali rischi a carico di questi due habitat derivano da:

- interventi che alterano la naturalità riducendo le fasce boscate riparie e alluvionali,
- realizzazione di arginature e difese spondali che riducono le esondazioni,
- captazioni e altri interventi che riducono la disponibilità idrica,
- espansione di specie invasive vegetali e animali,
- fenomeni di inquinamento idrico,
- disturbo acustico,
- pressione antropica generalizzata,
- eliminazione diretta della vegetazione motivata con esigenze di cantiere.

Altri habitat di più stretta pertinenza fluviale, ma meno diffusi sul territorio ligure; sono:

- 3280 – Fiumi mediterranei a flusso permanente con il *Paspalo-Agrostidion* e con filari ripari di *Salix* e *Populus alba*;
- 3290 – Fiumi mediterranei a flusso intermittente con il *Paspalo-Agrostidion*.

Lo stato di conservazione di questi due habitat è medio-basso e risente significativamente della frammentarietà dell'habitat e della artificializzazione di alvei e sponde.

Fra le attività antropiche che risultano maggiormente impattanti per questi due habitat risultano:

- escavazioni e movimentazioni in alveo,
- restringimenti degli alvei e artificializzazione delle sponde,
- captazioni idriche,
- eccessiva aridità estiva del letto anche eventualmente indotta da captazioni a monte,
- fenomeni acuti o cronici di inquinamento,
- diffusione di specie invasive vegetali,
- realizzazione di invasi artificiali,
- interventi di "ripulitura" e "manutenzione" degli alvei per esigenze operative legate all'impianto.

Alcune di queste possono essere attribuite direttamente all'installazione di impianti idroelettrici, mentre altre possono essere considerate come impatti indiretti per l'uso della risorsa (es. specie invasive).

Per quel che riguarda la componente faunistica i gruppi di specie maggiormente sensibili ed all'interno dei quali compaiono numerose specie inserite nella Direttiva Habitat e nella Direttiva Uccelli, sono:

- Avifauna, con 21 specie inserite nella Direttiva Uccelli, ittiofaghe e/o legate agli ambienti d'acqua dolce:
 - o *Gavia stellata*
 - o *Gavia arctica*
 - o *Botaurus stellaris*
 - o *Ixobrychus minutus*
 - o *Nycticorax nycticorax*
 - o *Ardeola rallide*
 - o *Egretta garzetta*
 - o *Ardea purpurea*
 - o *Phoenicopterus ruber*
 - o *Pandion haliaetus*
 - o *Porzana parva*
 - o *Himantopus himantopus*
 - o *Recurvirostra avosetta*
 - o *Burhinus oedicephalus*
 - o *Glareola pratincola*
 - o *Pluvialis apricaria*
 - o *Philomachus pugnax*
 - o *Gallinago media*

- *Tringa glareola*
- *Alcedo attui*
- *Cinclus cinclus*
- Ittiofauna, con 16 specie inserite nella Direttiva Habitat e con particolare riguardo a quelle inserite anche nella DGR n. 1122/2011 quali:
 - *Alosa fallax*
 - *Barbus meridionalis*
 - *Barbus plebejus*
 - *Chondrostoma genei*
 - *Cobitis taenia*
 - *Cottus gobio*
 - *Lampetra fluviatilis*
 - *Lampetra planeri*
 - *Leuciscus souffia muticellus*
 - *Petromyzon marinus*
 - *Rutilus rubilio*
 - *Salmo macrostigma*
 - *Salmo marmoratus*
- Anfibi, con 10 specie inserite nella Direttiva Habitat di cui alcune particolarmente legate agli ambienti acquatici:
 - *Triturus carnifex*
 - *Bombina pachypus*
 - *Bufo viridis*
 - *Hyla intermedia*
 - *Hyla meridionalis*
 - *Rana dalmatina*
 - *Rana italica*
- Rettili, fra questi due specie particolarmente legate agli ambienti acquatici ed inserite nella Direttiva Habitat:
 - *Emys orbicularis*
 - *Natrix tessellata*
- Invertebrati, fra questi in particolare *Austroptamobius pallipes* inserito nell'allegato II della Direttiva Habitat
- Macrobenthos

Gli impatti a cui sono esposte le singole specie sopra elencate sono ovviamente differenti dipendono dalle loro abitudini ed esigenze trofiche: essi andranno valutati di volta in volta sulla base dei contenuti dei singoli progetti e, soprattutto, sulla base della loro localizzazione o meno all'interno di SIC o ZPS.

In linea generale, tuttavia, data la tipologia di impianti che si intenderebbe privilegiare (riattivazione di centraline esistenti e realizzazione di impianti di piccola taglia, prevalentemente in ambito acquedottistico), si ritiene che gli impatti a carico delle componenti ambientali siano da considerarsi molto ridotti.

Ad ogni buon conto si propone una serie di mitigazioni per le componenti interessate (vedi scheda valutativa iniziale) che ribadiscono comunque quanto già previsto a livello di tutela ambientale e della risorsa da parte della normativa regionale, a cui si rimanda per le valutazioni puntuali di ogni singolo intervento che eventualmente verrà ad essere realizzato nel periodo di vigenza del Piano.

FER.8 | Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa

Occorre innanzitutto sottolineare che il PEAR si pone l'obiettivo di stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa senza nessun aumento.

Per quel che riguarda l'approvvigionamento di **biomasse forestali** il comparto maggiormente sensibile è quello costituito dagli ecosistemi forestali e dagli habitat forestali.

La Liguria è la regione italiana a più elevato indice di boscosità: i boschi ricoprono una superficie di circa 397.521 ettari con un indice di boscosità, espresso in rapporto con la superficie totale, pari al 73% contro il 36% della media nazionale (dati dell'Inventario Forestale Nazionale - 2017).

La provincia più boscata del territorio regionale è quella di Savona dove si raggiungono, mediamente, percentuali superiori al 76% riferite al territorio provinciale. La meno boscata è invece la provincia della Spezia (70% circa). Aumentando ulteriormente il dettaglio territoriale, emerge che gli ambiti riconducibili alle ex comunità montane della Val Bormida (SV), Arroscia (IM), Scrivia e Trebbia (GE) presentano indici di boscosità prossimi all'80%. Analizzando l'andamento della copertura forestale nell'ultimo trentennio, periodo per cui si dispone di dati confrontabili, si evidenzia un incremento di circa 1-2 punti percentuali, per un valore assoluto di circa 10-12.000 ettari.

Tutto quanto sopra indicherebbe, almeno numericamente, una buona potenzialità per l'uso di tale risorsa a fini energetici.

Dal punto di vista delle superficie forestale, la Carta dei Tipi Forestali della Regione Liguria riporta i dati presenti nel grafico sottostante:

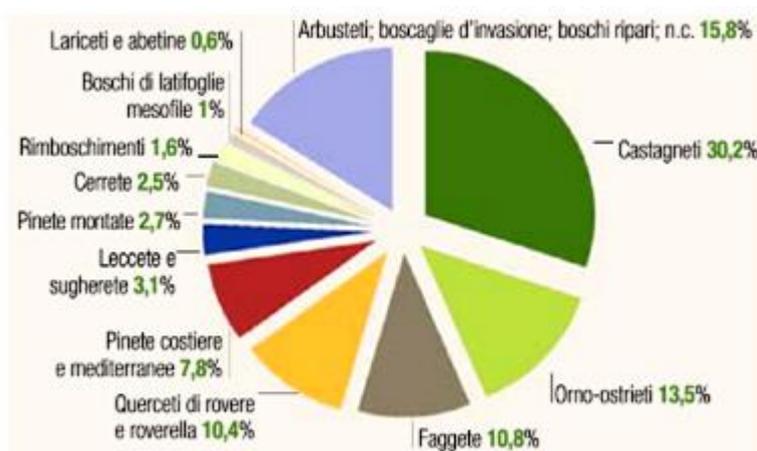


Figura 133 - Suddivisione percentuale delle tipologie forestali sul territorio ligure - Fonte: RAFL

Nelle categorie faggete, castagneti e querceti, che dispongono della massima provvigione fra le tipologie di boschi presenti in Liguria (I Tipi forestali della Regione Liguria, 2008), ricadono alcuni habitat forestali della Direttiva Habitat ed in particolare:

- 9110 – Faggeti del Luzulo-Fagetum
- 9120 – Faggeti acidofili atlantici con sottobosco di Ilex e a volte di Taxus (Quercion robori-petraeae o Ilici-Fagenion)
- 9150 – Faggeti calcicoli dell'Europa Centrale del Cephalanthero-Fagion
- 9260 – Foreste di *Castanea sativa*
- 91H0 – Boschi pannonicici di *Quercus pubescens**

Un'ulteriore importante categoria forestale presente in Liguria che dispone di provvigioni potenzialmente interessanti per la loro valorizzazione a scopo energetico è quella degli Orno Ostrieti, che tuttavia non trova un puntuale riscontro con habitat protetti dalla Direttiva 92/43/CEE.

Altri habitat forestali presenti in Liguria ed inseriti nella Direttiva Habitat sono:

- 91E0 – Foreste alluvionali di *Alnus glutinosa* e *Fraxinus excelsior* (Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae)*
- 92A0 – Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus alba*
- 9330 – Foreste di *Quercus suber*
- 9340 – Foreste di *Quercus ilex* e *Quercus rotundifolia*
- 9420 – Foreste alpine di *Larix decidua* e/o *Pinus cembra*

9540 – Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici

Tali habitat risultano quindi potenzialmente esposti ai potenziali impatti derivanti dai prelievi a scopo energetico; tuttavia, è opportuno evidenziare come le tecniche e gli accorgimenti adottati nella organizzazione ed esecuzione degli interventi nei cantieri di utilizzazione forestale siano discriminanti e rivestano un ruolo di fondamentale importanza nella determinazione o meno di impatti sul suolo, sulla vegetazione, sulla rinnovazione naturale. D'altro canto, però un dato importante emerso dall'analisi dei dati INFC, quello relativo alla necromassa, pari a oltre 18 m³/ha, riferisce il sostanziale abbandono del bosco (dato del resto confermato dai frequenti episodi di dissesto idrogeologico): tale dato indica, infatti, il legno morto presente a terra e si situa, numericamente, sopra al doppio della media nazionale.

A questo occorre affiancare un più ampio ragionamento circa la minore funzionalità del bosco a livello ecosistemico quando versa in stato di abbandono, con conseguenze anche sulla tutela idrogeologica (quali ad esempio ribaltamenti delle ceppaie). Il rilancio delle utilizzazioni forestali per la creazione di una filiera del bosco, anche per garantire fabbisogni energetici, potrà quindi garantire un maggior presidio territoriale ed una migliore gestione del bosco, contribuendo ad impedire fenomeni di dissesto idrogeologico.

Per quanto riguarda le tecniche di utilizzazione, l'adozione di sistemi che preservano la stabilità del suolo e che non arrecano danno alla vegetazione sottostante, soprattutto nel caso di utilizzazioni in fustaie disetanee (con taglio a scelta) risulta di estrema importanza.

Analogamente l'impiego di carburanti a basso impatto ambientale riduce l'effetto inquinante in atmosfera e nel caso non raro di spargimento del carburante, i danni al suolo e alla vegetazione.

Infine, la gestione dei residui di utilizzazione (ramaglie, foglie, cimali) può avere effetti positivi o negativi a seconda dei casi e della specifica situazione ambientale. Tra gli effetti positivi del loro rilascio, predominante è l'apporto di nutrienti al suolo e il microhabitat che si viene a creare quale elemento di biodiversità, la riduzione dell'impatto superficiale della pioggia e l'aumento del tempo di corrivazione, riducendo quindi l'erosione superficiale. Di contro, il rilascio di tale materiale può, in situazioni di pendenza elevata e in concomitanza con eventi meteorici importanti, causare danni rilevanti nel deflusso idrico per la possibile occlusione delle luci dei ponti o delle briglie filtranti di piccoli alvei, oppure contenere l'illuminazione del suolo influenzando la rinnovazione naturale e costituire anche causa di innesco o sviluppo di incendi.

A livello regionale, data anche la particolare conformazione del territorio, la presenza di risorse forestali, di imprese operanti nel territorio e la difficile accessibilità dei boschi liguri è necessario preliminarmente, anche per salvaguardare al meglio gli aspetti ambientali, organizzare un'opportuna gestione di filiera complessa.

Del resto, occorre anche precisare che un'adeguata gestione del bosco, anche ai fini della produzione di biomasse per fini energetici, può risultare compatibile con gli scopi conservazionistici, garantendo una gestione là dove, oramai da decenni, l'abbandono delle pratiche selvicolturali ha portato ad evidente decadimento delle caratteristiche di naturalità e di funzionalità ecologica degli ecosistemi forestali.

Nel panorama degli strumenti di gestione che possono essere utilizzati, quelli più appropriati sono gli strumenti concertativi, che si basano, cioè, sul consenso tra gli attori e sul coinvolgimento di tutti i soggetti della filiera:

- realizzazione di impianti e costruzione di filiere pilota sfruttando le acquisizioni tecniche ed i risultati di progetti europei sul tema della gestione forestale sostenibile;
- attivazione/animazione di Consorzi Forestali pubblico/privati;
- attivazione di tavoli di lavoro con gli stakeholder territoriali;
- individuazione di usi "nobili" del legname e impiego a fini energetici degli assortimenti non altrimenti impiegabili.

Fermo restando pertanto quanto attiene alla normativa regionale in materia di gestione forestale (LR n. 4/99, Regolamento n. 1/99) e di normative in campo di tutela ambientale e Valutazione di Incidenza ed Impatto ambientale, si ritiene di indicare nella scheda valutativa ad inizio capitolo, a parziale esemplificazione, anche alcune misure trasversali alle norme citate per ridurre gli impatti e da applicare declinandole via via alle singole esigenze e contesti di progetto.

Occorre infine ricordare che il PEAR ha come obiettivo di stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa senza nessun aumento, in considerazione degli aspetti legati alla qualità dell'aria.

15.6 Effetti sulla componente Paesaggio

SINTESI

PEAR		Tipo di effetto			Necessità di attenzioni, mitigazioni, compensazioni	
Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti	Azioni previste dalle Linee di Sviluppo	connotazione	scala spaziale	scala temporale		
FER.1	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	a. Misure per la diffusione degli impianti fotovoltaici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI") b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi ("Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia") c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021. d. La sottomisura 4.1 "Supporto agli investimenti nelle aziende agricole" del Piano di Sviluppo Rurale che potrà finanziare impianti fotovoltaici nelle aziende agricole"	~	SL	LT	➔
FER.2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	a. Erogazione di incentivi per l'avvio di CER e di configurazioni di autoconsumo per la condivisione dell'energia rinnovabile da parte di Regione Liguria mediante D.G.R. n. 3940 del 7 Dicembre 2023 ad oggetto "Approvazione Avviso pubblico per incentivi agli enti pubblici per l'avvio di Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) e di Configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione dell'Energia Rinnovabile (CACER) b. Misure per la diffusione degli impianti fotovoltaici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche" e Azione 2.2.3 "Sostegno alla diffusione delle comunità energetiche") c. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2, Investimento 1.2 "Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e autoconsumo" d. Campagna informativa di comunicazione e sensibilizzazione	~	SL	LT	➔
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici	a. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI") b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi ("Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia") c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021	- D	SL	LT	➔
FER.4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	a. Misure conoscitive relative alle derivazioni e al bilancio idrico b. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri"; Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia	~	SL	LT	➔

		primaria negli edifici e strutture pubbliche”)				
FER.7	Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile	a. Misure a sostegno di interventi di impiego delle pompe di calore a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 “Pro-mozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche” e Azione 2.2.2 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche”; Azione 5.2.1. “Promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI”))	≈	SL	LT	→
FER.8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	a. Misure a sostegno di interventi di impiego degli impianti a biomassa a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 “Promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche” e Azione 2.2.2 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche”; Azione 5.2.1. “Promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI”)).	~	SV	LT	→
FER.9	Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica	a. Misure a sostegno di interventi di impiego degli impianti solari termici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.1.1 “Promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche” e Azione 2.2.2 “Incentivi volti all’incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche”; Azione 5.2.1. “Promozione dell’eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI”))	~	SL	LT	→

Legenda

- D	effetto negativo diretto	SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
- I	effetto negativo indiretto	NS	effetto non spazialmente localizzato
~	effetto incerto o potenzialmente negativo	LT	<i>effetto a lungo termine</i>
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale	BT	<i>effetto a breve termine</i>
×	misure non necessarie	→	misure (rimanda alla scheda sottostante)

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
	→ FER.1 impianti fotovoltaici
	→ FER.3 impianti eolici
	→ FER.4 idroelettrico
	→ FER.7 pompe di calore
	→ FER.8 impianti a biomassa
	→ FER.9 solare termico
Impatto visivo sul contesto naturale o storico-architettonico	<p>Le misure di attenzione e mitigazione sul paesaggio sono comuni alle Linee di Sviluppo di cui sopra:</p> <ul style="list-style-type: none"> studio dei coni ottici/percettivi: ai fini di una corretta localizzazione occorre innanzitutto predisporre uno studio dei coni ottici di possibile percezione degli impianti, evitando quindi installazioni che possono impattare negativamente sulla percezione del contesto, sia esso naturale che storico-architettonico, approntando foto-panoramiche fotografiche, foto-inserimenti, rendering e similari. variazione cromatica in caso di installazione di impianti: diversamente dall’inserimento delle barriere visive, la variazione cromatica non lavora sul contesto bensì direttamente sull’oggetto che crea disturbo. Gli interventi di variazione cromatica possono essere influenzati da una componente fortemente soggettiva. La scelta dei colori, infatti, avviene tramite una selezione tra quelli presenti nel contesto, con particolare riferimento a quelli tipici del posto (nel caso di impianti eolici bisogna tuttavia avere cura che questo tipo di intervento non renda difficilmente visibili gli aerogeneratori, ad esempio, durante i voli a bassa quota).

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
	<ul style="list-style-type: none"> • schermatura: si configura come un intervento di modifica o di realizzazione di un oggetto, artificiale o naturale, che consente di nascondere per intero la causa dello squilibrio visivo. Le caratteristiche fondamentali dello schermo sono l'opacità e la capacità di nascondere per intero la causa dello squilibrio. Ad esempio, un filare di alberi formato da una specie arborea con chiome abbondanti, di adeguata dimensione e posizionato anche distante dall'opera, ma presso un punto di visibilità importante (un edificio storico ad esempio) può inserirsi bene nei pressi di questo punto di visibilità e allo stesso tempo limitare l'impatto visivo dell'opera da quel punto. • schema di impianto adeguato: studiare attentamente il posizionamento anche reciproco dei generatori installati (disposizione in linea, sfalsati, in cluster, ecc.) e simulare e valutare alternative tecnologiche (ad es. generatori eolici verticali e orizzontali, diverse altezze, ecc.) • considerare un adeguato rapporto numerosità/potenza installata: nel caso degli impianti eolici, ad esempio, in linea con le tendenze del mercato mondiale, è preferibile privilegiare, ove possibile, l'installazione di macchine ridotte in numero, ma di potenza incrementata considerando che, a distanza, l'osservatore difficilmente percepisce una variazione di altezza anche decametrica della pala eolica dovuta all'incremento di potenza • per le risorse forestali della filiera legno-energia non sussistono misure mitigative ma di attenzione: occorre porre cautela sia sui tagli silvocolturali che sulle strade forestali (quando realizzate devono poi infatti essere adeguatamente mantenute), evitando quegli interventi che possano pregiudicare la percezione dei luoghi di intervento • negli studi ambientali di accompagnamento ai progetti (VAS, VIA o Valutazione d'Incidenza) dovranno essere prese in esame e adeguatamente documentate alternative localizzative e tecnologiche (ad es. tipologie diverse di generatori eolici ad asse orizzontale/verticale, diverse altezze, ecc.; diverse tipologie di fotovoltaico, anche diverse dai classici pannelli, da valutarsi anche in relazione alla fattibilità tecnico – economica dell'intervento), evidenziando con simulazioni e rendering l'impatto visivo delle varie alternative • in generale per gli elettrodotti è preferibile l'interramento rispetto ai tralicci, e comunque in caso di tralicci occorre prevedere la minimizzazione dell'impatto sul paesaggio sia attraverso l'accurata progettazione dei tracciati che con l'utilizzo di manufatti a ridotta interferenza con il paesaggio

APPROFONDIMENTI

Il PEAR non prevede, come ribadito in più parti del presente documento, interventi puntuali, bensì, data la sua natura di piano strategico, detta linee di indirizzo per il raggiungimento degli obiettivi delle politiche energetiche regionali al 2030. Ciò evidentemente comporterà, anche sulla base delle risorse mobilitate sui diversi programmi operativi in corso di definizione, la realizzazione sul territorio di impianti e strutture per la sua attuazione, con possibili impatti sul paesaggio.

È quindi evidente e necessario che tutte le localizzazioni impiantistiche si confrontino a livello progettuale con il Piano Paesaggistico Regionale.

La Regione Liguria, il Ministero dei Beni e delle Attività Culturali e del Turismo e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare hanno sottoscritto nell'agosto 2017 un Protocollo d'intesa per l'elaborazione congiunta del Piano Paesaggistico esteso a tutto il territorio regionale, secondo quanto previsto dal Codice dei beni culturali e del paesaggio. Il 19 ottobre 2017 si è insediato il Comitato tecnico che coordina la redazione del Piano, come stabilito dal disciplinare attuativo dell'intesa.

Il 18 aprile 2019 con dgr n.334 la Giunta regionale ha approvato il documento preliminare del Piano paesaggistico, secondo quanto previsto dalla l.r. 36/1997, costituito da Rapporto preliminare e schema di Piano. Con tale atto prendono il via la fase di scoping di cui all'articolo 8 della l.r. 32/2012 e le attività di consultazione previste dall'articolo 14bis della l.r. 36/1997.

Sono disponibili gli elaborati in corso di validazione da parte del tavolo tecnico e i materiali utilizzati per la redazione del piano e approfondimenti su temi specifici.

FER.1 Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici

Per quanto riguarda la realizzazione di impianti fotovoltaici, impatti sul paesaggio potrebbero derivare dalla presenza di superfici vetrate, a terra o su edifici, non solo in ambiti naturali o con elevata possibilità di percezione, ma anche in centri storici o in vicinanza di essi.

Dovrà inoltre essere considerato il possibile impatto paesaggistico qualora gli impianti su edifici vengano realizzati su coperture nei centri storici.

Occorre primariamente privilegiare installazioni su strutture già esistenti rispetto a quelle a terra (al fine di ridurre l'occupazione di suolo, in particolare agricolo), in particolare su coperture di edifici produttivi e commerciali.

FER.2 Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)

La promozione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) prevede implicitamente il ricorso agli impianti fotovoltaici: si rimanda quindi alle considerazioni effettuate per FER.1.

FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici

Per quanto riguarda la fonte eolica occorre evidenziare che la Regione Liguria, secondo quanto previsto **dal D Lgs 199/2021, deve provvedere alla definizione delle aree idonee** intese come *“aree ad elevata vocazione rinnovabile, adatte ad ospitare impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile e pertanto soggette a procedure autorizzative particolarmente snelle e rapide”*.

All'art 20 del D Lgs 199/2021 infatti viene stabilito che "Conformemente ai principi e criteri stabiliti dai decreti di cui al comma 1 [ndr. si veda bozza di DM in attuazione del D Lgs. n. 199/2021], entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore dei medesimi decreti, le Regioni individuano con legge le aree idonee [...]. Inoltre "i decreti di cui al comma 1, tengono conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici".

Valgono inoltre le considerazioni riassuntive in merito alle misure di attenzione riportate nella scheda valutativa di inizio capitolo.

A livello di considerazioni generali al fine di minimizzare questo impatto sul paesaggio è preferibile privilegiare dove possibile il “revamping” e il “repowering” di impianti già esistenti rispetto a nuove installazioni.

In considerazione dell'esigenza di favorire la diffusione della tecnologia eolica ed al contempo preservare l'integrità del paesaggio in cui gli impianti saranno inseriti, si raccomanda, al fine di contenere il numero di nuove installazioni, il ricorso a pale di taglia più significativa e di privilegiare il *revamping* e il *repowering* di impianti esistenti, previo confronto col territorio ai fini dell'inserimento. (pag. 84 PEAR)

FER.4 Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici

L'impatto del micro-idroelettrico sul paesaggio è estremamente limitato, trattandosi di tipologie di impianto di ridotte dimensioni: se attuato su canalizzazioni esistenti non comporta sensibili impatti aggiuntivi rispetto a quelli presenti ed è nullo in caso di impianti realizzati su reti acquedottistiche esistenti. Se invece viene installato in corsi naturali, l'impatto anche se limitato deve essere comunque gestito con opere adeguate (interramento tubazioni, mascheratura dell'impianto).

FER.7 Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile

Le pompe di calore possono determinare impatti di tipo visivo sul paesaggio in relazione all'inserimento di unità esterne presso edifici di valore architettonico e ubicati nei centri storici.

L'installazione di questa tipologia di impianti dovrà pertanto avvenire in coerenza con il sistema di vincoli che insiste sugli ambiti oggetto di tutela.

FER.8 Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa



La filiera legno-energia locale ha grosse potenzialità, anche se il problema dell'accesso alle risorse forestali è reale, essendo la Liguria connotata da una morfologia del territorio caratterizzata da versanti a volte particolarmente ripidi e con difficoltà di accesso.

Vengono quindi a crearsi due categorie di problemi:

- una legata alla silvicoltura in senso stretto che, oltre ovviamente evitare il “taglio raso”, deve cercare di preservare anche a livello paesaggistico la risorsa bosco,
- una legata alle strade forestali⁶¹ che posso portare impatti anche notevoli su paesaggio.

Questi due problemi devono quindi essere considerati nella gestione delle risorse forestali.

FER.9 Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica

Gli impianti solari termici possono presentare impatti sul paesaggio di tipo visivo in relazione al loro inserimento sulle coperture di edifici di valore architettonico o posizionati su coperture nei centri storici.

L'installazione di questa tipologia di impianti dovrà pertanto avvenire in coerenza con il sistema di vincoli che insiste sugli ambiti oggetto di tutela.

Per tutte le Linee di Sviluppo suddette, nella scheda di valutazione di inizio capitolo si elencano alcuni indicativi esempi di mitigazione o di aspetti da tenere in particolare considerazione nella fase di progettazione, utili in generale per ogni tecnologia, rimandando comunque alla normativa specifica di Valutazione di Impatto Ambientale ed agli iter autorizzativi per i singoli impianti.

⁶¹ " Per strade forestali si intendono le vie di penetrazione permanenti, con fondo stabilizzato, finalizzate esclusivamente all'esercizio dell'attività silvocolturale, che consentono il collegamento dei patrimoni silvo-pastorali con altra rete viaria già esistente" (art. 14 LR n. 4 del 22/01/1999).

15.7 Effetti sul fattore di pressione Inquinamento Acustico

SINTESI

PEAR		Tipo di effetto			Necessità di attenzioni, mitigazioni, compensazioni	
Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti	Azioni previste dalle Linee di Sviluppo	connotazione	scala spaziale	scala temporale		
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici	a. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri", Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI") b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi ("Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia") c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021	-	SL	BT	➔

legenda

- D	effetto negativo diretto	SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
- I	effetto negativo indiretto	NS	effetto non spazialmente localizzato
~	effetto incerto o potenzialmente negativo	LT	effetto a lungo termine
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale	BT	effetto a breve termine
✘	misure non necessarie	➔	misure (rimanda alla scheda sottostante)

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
	➔ FER.3 impianti eolici
Impatto acustico su aree/edifici residenziali	<ul style="list-style-type: none"> analizzare in fase progettuale la compatibilità dell'opera con la zonizzazione acustica comunale e la valutazione di impatto acustico, verificando in sito i livelli assoluti e differenziali del rumore immesso nell'ambiente circostante

APPROFONDIMENTI

Relativamente alle linee di indirizzo previste dal PEAR non si rileva alcuna tecnologia di particolare impatto su questo comparto ambientale tranne il settore eolico. Altri impianti che possono generare minime emissioni rumorose sono gli impianti di cogenerazione ed a biogas, per i quali il rumore e le vibrazioni dei motori, peraltro molto contenute, possono essere ulteriormente ridotte attuando le misure di attenzione/mitigazione riportate nella scheda valutativa sopra riportata.

Le principali problematiche di inquinamento acustico che possono emergere nell'attuazione del PEAR risultano quelle legate alla fase di cantiere sia per la realizzazione degli impianti ad energie rinnovabili che per gli interventi di efficienza energetica, pur se limitata al tempo strettamente necessario per la realizzazione dell'opera.

FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici

Relativamente all'energia eolica la bibliografia riporta come il rumore provocato dal funzionamento a regime della singola pala, per alcune sue caratteristiche (rumore pulsante, vibrazioni ecc.), sia causa di inquinamento acustico con la conseguenza di causare sintomi di stress e disagio fisico per i residenti nelle zone più prossime all'impianto (nel caso ovviamente di localizzazione in prossimità di zone abitate), pur non esistendo una unanime conformità né sugli impatti reali sulla salute (si ritiene infatti che vi sia una

componente psicologica nella maggiore o minore sensibilità al problema), né sulla distanza minima da rispettare per l'installazione della turbina.

Al fine di ridurre questi fenomeni di inquinamento acustico, allo stato di redazione del piano, paiono adeguate le usuali misure cautelative previste nelle singole procedure di VIA, quali l'effettuazione di rilevamenti fonometrici per verificare l'emissione di rumori e il rispetto delle norme, nonché la compatibilità dell'opera con la zonizzazione acustica comunale e la valutazione di impatto acustico.

L'attuale evoluzione tecnologica delle turbine è comunque volta a minimizzare la produzione di rumore.

In linea generale la rumorosità dei parchi eolici era un fattore critico fino ad alcuni anni orsono, attualmente però questa problematica è stata affrontata efficacemente nelle turbine di ultima generazione ed è stata ottenuta una significativa mitigazione del rumore emesso.

È opportuno comunque effettuare in fase progettuale la verifica in sito dei livelli assoluti e differenziali del rumore immesso nell'ambiente circostante (relazione previsionale del clima acustico).

Al fine di limitare nuove sorgenti di emissioni sonore è preferibile privilegiare dove possibile il "revamping" e il "repowering" di impianti già esistenti rispetto a nuove installazioni.

15.8 Effetti sul fattore di pressione Elettromagnetismo

SINTESI

Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti		PEAR	Tipo di effetto			Necessità di attenzioni, mitigazioni, compensazioni
Azioni previste dalle Linee di Sviluppo		connotazione	scala spaziale	scala temporale		
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici	a. Misure per la diffusione degli impianti eolici a valere sulla Programmazione dei Fondi Strutturali PR FESR 2021-2027 (Azione 2.2.1 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili destinati alle PMI liguri", Azione 2.2.2 "Incentivi volti all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili e promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche"; Azione 5.2.1. "Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche. Comuni delle aree interne SNAI") b. Promozione della misura specifica del PNRR – M2 C2 impianti rinnovabili innovativi ("Sostegno alla realizzazione di impianti galleggianti off-shore uniti a sistemi di stoccaggio dell'energia") c. Iniziative volte alla semplificazione delle procedure autorizzative per il miglioramento dell'accessibilità agli strumenti esistenti dedicati agli operatori e misure di natura normativa per la definizione delle aree idonee di cui al Dlgs 199/2021	~	SL	LT	→

legenda

- D	effetto negativo diretto	SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
- I	effetto negativo indiretto	NS	effetto non spazialmente localizzato
~	effetto incerto o potenzialmente negativo	LT	effetto a lungo termine
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale	BT	effetto a breve termine
×	misure non necessarie	→	misure (rimanda alla scheda sottostante)

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
	→ FER.3 impianti eolici
Elettromagnetismo delle linee elettriche ad a/m tensione potenzialmente impattante sulla popolazione	<ul style="list-style-type: none"> tecniche di ottimizzazione delle fasi (per linee a doppia terna) adozione di sostegni più alti o di tipo 'compatto' compattazione dei conduttori per le linee a 132 kV sistema di abbattimento dei livelli mediante circuito compensativo ("loop attivo"), applicabile a linee che hanno i conduttori allineati criteri ERPA per i nuovi elettrodotti

APPROFONDIMENTI

Nella considerazione degli impatti ambientali del Piano Energetico è necessario includere il controllo delle radiazioni non ionizzanti derivanti da campi elettromagnetici ELF (Extremely Low Frequency) prodotti da elettrodotti. Tali impatti, tuttavia, per la natura stessa della tipologia delle installazioni previste dal PEAR, prevalentemente di piccola e media taglia, possono ritenersi di modesta entità.

In generale quindi l'incremento di produzione di energia rinnovabile e la sua immissione in rete comporterà certamente la realizzazione di centraline, inverter ed un sistema locale di distribuzione e trasporto, ma tale da non rappresentare impatti significativi.

FER.3 Favorire l'installazione di impianti eolici

Si prevede privilegiare, ove possibile, l'installazione di macchine ridotte in numero, ma di potenza incrementata, al fine di ridurre l'impatto sul paesaggio e l'occupazione dei crinali; nel caso di impianti di maggiori dimensioni infatti sarà necessario realizzazione di linee di collegamento elettrico in Media o Alta Tensione, fino alla più vicina sottostazione, per la connessione alla rete nazionale.

Da un punto di vista di rispetto dei limiti di esposizione non è possibile, a priori, identificare una distanza che sia applicabile a tutte le linee presenti sul territorio, perché i livelli di induzione dipendono, oltre che dalla distanza, dalla conformazione geometrica dei conduttori e dalla corrente circolante nei cavi. Solo con una verifica puntuale (con misure e stime teoriche) si può rispondere a tale esigenza.

Occorre inoltre rilevare che la valutazione di questo tipo di impatti è significativa solo nel caso di localizzazione in prossimità di aree popolate. Uno degli elementi più spesso richiamati in termini di minimizzazione dell'elettromagnetismo degli elettrodotti è l'interramento delle linee. Non esiste una normativa che "imponga" di adottare tale soluzione se l'elettrodotto viola la normativa vigente, ovvero è superato il valore di attenzione di 10 microtesla.

Se non sono attuabili interventi diversi l'interramento viene da alcuni considerata la soluzione da adottare, anche se TERNA (gestore della rete nazionale) è di parere opposto⁶².

Esistono comunque metodi meno costosi come le tecniche di ottimizzazione delle fasi (per linee a doppia terna), l'adozione di sostegni più alti o di tipo 'compatto'; per le linee a 132 kV la compattazione dei conduttori; il sistema di abbattimento dei livelli mediante circuito compensativo ("loop attivo"), applicabile a linee che hanno i conduttori allineati.

Tali interventi (definiti di mitigazione) sono fattibili se e solo se c'è la disponibilità del proprietario dell'elettrodotto ad intervenire sulla linea elettrica; i costi di tale intervento sono a carico del richiedente. Inoltre, occorre ricordare che esistono norme di sicurezza elettrica che prevedono delle distanze minime al fine di scongiurare rischi di scariche o folgorazioni.

Ai fini dell'individuazione delle ipotesi localizzative per i nuovi elettrodotti, l'area di studio può essere caratterizzata in base ai criteri ERPA, che ne esprimono la maggiore o minore idoneità ad ospitare l'intervento in oggetto. La metodologia ERPA⁶³ ha come obiettivo l'individuazione dei migliori corridoi per lo sviluppo di nuovi elettrodotti mediante sovrapposizione di strati informativi esistenti. Gli strati (aree protette, parchi, aree urbanizzate, corridoi infrastrutturali, aree a pericolosità di frana, valanga o inondazione, eccetera) sono divisi in categorie e sottocategorie, in funzione della attrazione (A), repulsione (R), problematicità (P) o esclusione (E) alla possibilità di localizzazione dell'opera in presenza di una tipologia ambientale e/o di uso del suolo, rappresentata come tematismo cartografico in ambiente GIS.

⁶² "Il rispetto dei valori-limite di campo elettrico e magnetico indicati nelle linee-guida dall'International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP) e assunti come riferimento dall'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e dall'Unione Europea, evita il verificarsi di effetti acuti (ovvero le conseguenze immediate ed oggettive dell'esposizione, accertate sperimentalmente su volontari la cui valutazione concorre alla definizione dei livelli di riferimento per i limiti di esposizione), causati da un'esposizione molto ravvicinata alla fonte dei campi medesimi. L'interramento dei cavi non costituisce un metodo efficace per la schermatura dei campi elettromagnetici, poiché, a differenza del campo elettrico, il campo magnetico non viene pressoché attenuato dal terreno. Al contrario, implica ulteriori problematiche:

- minore affidabilità nel tempo rispetto alle linee aeree
- tempi più lunghi per la riparazione in caso di guasto
- necessità di un'adeguata viabilità in fase di cantiere."

fonte: http://elettromagnetismo.terna.it/energia_cem_intro.html

⁶³ La metodologia di localizzazione ERPA, così come aggiornata nel 2010, si basa sul principio che il valore della superficie di costo, in una determinata cella, venga calcolato considerando e sommando in modo pesato:

- Il numero di strati cartografici di diversa natura che si combinano nello stesso criterio (Es. R1);
- Numero e tipologia dei diversi criteri che si sovrappongono;

Secondo un principio che introduce gli effetti cumulativi determinati dalla compresenza di più fattori.

La metodologia applicata in precedenza, infatti, prescindeva dal numero di layer sovrapposti e la cella otteneva il valore corrispondente a quello del criterio di peso più alto (costo maggiore di attraversamento) tra quelli combinati.

Nella metodologia implementata, invece, ogni cella raster dell'area di intervento analizzata con gli strumenti GIS deve assumere un costo di attraversamento maggiore se vi si sovrappongono più layer appartenenti, ad esempio, al criterio R1, assieme ad altri layer di tipo R2. Tutte le fasi di aggregazione che vanno a produrre la superficie finale di costo devono, quindi, avvenire secondo cicli di calcolo consecutivi, effettuati in ambiente raster per ciascun criterio ERPA, in modo da misurare gli effetti cumulativi.

Per quanto riguarda le repulsioni R, ogni layer diverso, aggiuntivo, incrementa il valore di una percentuale predefinita, con un vincolo di variabilità caratteristico che parte da un valore base, corrispondente alla presenza di un solo layer. L'incremento dato da ogni layer aggiuntivo in una cella, inoltre, deve avvenire in funzione dell'ordine di sovrapposizione dei criteri R1, R2, R3.

Si consideri che ogni ulteriore sovrapposizione, a prescindere dal criterio, produce un incremento (fissato al 50%) rispetto alla posizione successiva.

15.9 Effetti sul fattore di pressione Rifiuti

SINTESI

PEAR			Tipo di effetto			Necessità di attenzioni, mitigazioni, compensazioni
Linee di Sviluppo potenzialmente impattanti	Azioni previste dalle Linee di Sviluppo		connotazione	scala spaziale	scala temporale	
FER.5 Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	a. Misure specifiche sulla produzione energetica da biogas derivante da RSU, in attuazione a quanto previsto dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (aggiornamento luglio 2022).		+ D	SV	LT	✗

legenda

- D	effetto negativo diretto	SV	effetto spazialmente localizzato a vasta scala
- I	effetto negativo indiretto	NS	effetto non spazialmente localizzato
~	effetto incerto o potenzialmente negativo	LT	effetto a lungo termine
SL	effetto spazialmente localizzato a scala locale	BT	effetto a breve termine
✗	misure non necessarie	→	misure (rimanda alla scheda sottostante)

EFFETTI - MISURE

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
---	---

APPROFONDIMENTI

Per quanto riguarda le Linee di Indirizzo del Piano occorre effettuare una considerazione di carattere generale: le fasi di cantiere e lo smaltimento degli impianti alimentati da fonti rinnovabili giunti a fine vita potrebbero generare rifiuti di diversa natura che dovranno essere gestiti in coerenza con quanto previsto dalla pianificazione e normativa di settore. A puro titolo esemplificativo si cita il caso dei pannelli solari fotovoltaici che al termine del loro ciclo di vita si trasformano in un rifiuto speciale da trattare da parte di ditte specializzate anche al fine di recuperare il materiale riciclabile (65% in peso)⁶⁴.

Un'ulteriore precisazione può essere effettuata con riferimento agli impianti a biomassa.

Il PEAR prevede la realizzazione di impianti di piccola e media taglia attraverso lo sviluppo della filiera legno-energia e l'utilizzo della biomassa locale. Tuttavia, occorre evidenziare che nel caso di realizzazioni oltre una certa taglia con significativa produzione di ceneri, queste andranno gestite opportunamente destinandole al conferimento in discarica, al recupero ad esempio in cementifici o eventualmente allo spandimento agricolo. Per questi casi si rimanda alla legislazione ambientale vigente in materia ed alle relative procedure autorizzative.

Il PEAR prevede, relativamente alla valorizzazione della risorsa rinnovabile "biogas" una specifica Linea di Sviluppo:

FER.5 Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU

Per quanto riguarda la produzione di energia da biogas, il PEAR definisce gli obiettivi per tale fonte in attuazione di quanto previsto dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.

In particolare, la gestione dei rifiuti in linea con le indicazioni europee, ovvero la progressiva eliminazione delle discariche per rifiuto indifferenziato condurrà ad una produzione di rifiuti differenziati ognuno trattato nella maniera più opportuna per agevolare il recupero e il riciclaggio. Il rifiuto umido (FORSU - Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani) sarà inviato preferibilmente alla digestione anaerobica per la produzione di biogas.

⁶⁴ La durata di vita di un pannello fotovoltaico è tuttavia considerevole (valutabile in 25 anni), per cui si può ragionevolmente ipotizzare che i rifiuti prodotti legati a questa tipologia di impianti siano minimi nell'arco temporale del Piano (2014-2020).

Nel caso in cui il digestato, derivante dai fanghi di risulta della digestione anaerobica, venga valorizzato come concime e/o ammendante devono essere messe in atto le dovute misure atte ad assicurarne la qualità, sia in termini di carica batterica che di concentrazione di metalli pesanti.

Uno studio condotto dall'Agencia Europea per l'Ambiente per conto della Commissione Europea dal titolo "Opzioni nella gestione dei rifiuti e cambiamento climatico" ha permesso di fare chiarezza in merito all'impatto sul clima delle diverse strategie di gestione dei rifiuti urbani.

Tale studio dimostra che *"in generale, la strategia comprendente raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani seguita dal riciclaggio (almeno per carta, metalli, tessili e plastica) e il compostaggio/digestione anaerobica (per scarti biodegradabili) produce il minor flusso di gas serra, in confronto con altre opzioni per il trattamento del rifiuto solido urbano tal quale. Se confrontato allo smaltimento del rifiuto non trattato in discarica, il compostaggio/digestione anaerobica degli scarti putrescibili e il riciclaggio della carta producono la riduzione più elevata del flusso netto di gas serra."*

Assumono pertanto importanza nella lotta contro i cambiamenti climatici, non soltanto le azioni del PEAR, costruite in sinergia con il PRGR, ma anche le azioni previste dal PRGR stesso, volte a massimizzare la raccolta differenziata, il recupero effettivo, il riciclaggio ed una migliore gestione del rifiuto organico.

Quest'ultima in particolare deve essere mirata a minimizzare il rifiuto biodegradabile inviato a discarica, in particolare attraverso la prevenzione della produzione di rifiuti organici, ma anche attraverso l'utilizzo a fini energetici del biogas derivante dalla digestione anaerobica della frazione organica del rifiuto, in sostituzione di combustibili tradizionali, contribuendo inoltre in questo modo al raggiungimento degli obiettivi regionali, nazionali ed europei in materia di energie rinnovabili e risparmio di risorse.

Dalla Comunicazione della commissione al Consiglio e al Parlamento europeo relativa alle prossime misure in materia di gestione dei rifiuti organici nell'Unione europea [COM (2010)235] emerge che:

- l'ottimizzazione del riciclaggio e del recupero dei rifiuti organici potrebbe comportare, tra i vantaggi, una riduzione di circa 10 milioni di tonnellate di emissioni di CO₂ equivalenti, contribuendo così per il 4% all'obiettivo dell'UE per il 2020, ovvero una riduzione del 10% rispetto alle emissioni del 2005 per i settori che non rientrano nel sistema di scambio delle quote di emissione;
- usare il biogas ottenuto dai rifiuti organici come carburante per autotrazione, può contribuire per circa 1/3 all'obiettivo fissato dall'UE per il 2020 di usare nei trasporti energia da fonti rinnovabili, mentre se tutti i rifiuti organici fossero trasformati in energia sarebbe possibile raggiungere quasi il 2% dell'intero obiettivo in materia di energie rinnovabili.

L'impatto sul comparto rifiuti da parte della Linea di Indirizzo FER.4. del PEAR è quindi da ritenersi positivo in quanto sinergico al Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti ed utile a creare una domanda di materia prima (in ultimo il biogas) e ad avviare una politica di gestione dei rifiuti in linea con quanto stabilito in sede comunitaria.

Per quanto riguarda gli aspetti transfrontalieri, occorre ribadire che il PEAR costituisce un Piano-Quadro, che non definisce ipotesi localizzative. Non è quindi possibile fornire indicazioni specifiche in merito alla valutazione degli effetti ambientali collegati alle possibilità tecnologiche comprese nelle azioni di Piano.

In ogni caso è possibile evidenziare le Linee di Sviluppo/Azioni che potrebbero avere possibili impatti ricadenti in Regioni confinanti con la Regione Liguria (regione francese PACA, Piemonte, Emilia-Romagna e Toscana) e gli elementi di attenzione a tale proposito.

La legislazione in materia (D Lgs n. 152/2006 e ss.mm.ii.) infatti ribadisce agli artt. 30-31-32-32bis la necessità di tenere in considerazione i possibili impatti ed influenze a livello interregionale e transfrontaliero.

Per le valutazioni sui singoli impianti si rimanda poi alle relative procedure autorizzative, che terranno in debita considerazione eventuali interazioni con le regioni confinanti, anche in relazione ai vincoli imposti dalla normativa vigente presso i suddetti territori.

LEGENDA

- possibili impatti ambientali del PEAR con potenziali ricadute transfrontaliere/interregionali
- possibili impatti ambientali del PEAR senza ricadute transfrontaliere/interregionali

MATRICE DI SCREENING DEI POSSIBILI IMPATTI TRANSFRONTALIERI/INTERREGIONALI

LINEE DI SVILUPPO del PEAR		componenti ambientali					fattori antropici			Possibile effetto transfrontaliero
		aria	suolo	acque	biodiv.	paesag.	acustica	elettrom	rifiuti	
EE1	Incrementare l'efficienza energetica del settore residenziale									
EE2	Incrementare l'efficienza energetica nel settore terziario e del patrimonio edilizio pubblico									
EE3	Incrementare l'efficienza energetica delle imprese e cicli produttivi									
FER.1	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici		○			●				<ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sul paesaggio Gli impianti fotovoltaici possono impattare sul paesaggio, sia per l'installazione a terra che sugli edifici. La visibilità potenzialmente può essere notevole anche a distanza e quindi è possibile un impatto transfrontaliero (1).
FER.2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)		○			●				<ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sul paesaggio Gli effetti sono riconducibili agli impianti fotovoltaici (FER.1) a cui si rimanda.
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici		○		●	●	○	●		<ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sul paesaggio Gli impianti eolici impattano sul paesaggio, vista la loro collocazione preferenziale in prossimità dei crinali. La visibilità potenzialmente può essere notevole anche a distanza e quindi è possibile un impatto transfrontaliero (2). • ripercussioni sulla biodiversità Gli impianti eolici impattano sull'avifauna: questo costituisce un pericolo per le specie per i corridoi di migrazione. Quindi è possibile un impatto transfrontaliero (3). • possibili ripercussioni sull'elettromagnetismo legate alla creazione di nuovi elettrodotti (4).
FER.4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici			●	●	○				<ul style="list-style-type: none"> • interferenza col deflusso delle acque La potenzialità idroelettrica della Liguria è stata praticamente esaurita: quindi gli interventi previsti riguardano eventuali nuovi

LINEE DI SVILUPPO del PEAR		componenti ambientali					fattori antropici			Possibile effetto transfrontaliero
		aria	suolo	acque	biodiv.	paesag.	acustica	elettrom	rifiuti	
										<p>impianti micro-idroelettrici e la riattivazione degli esistenti. Questi interventi non comportano effetti significativi sul deflusso delle acque a valle. L'impatto transfrontaliero è quindi trascurabile</p> <ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sulla biodiversità <p>Possono sussistere eventuali impatti specie sull'ittiofauna a valle degli impianti. Quindi è possibile un impatto transfrontaliero (5).</p>
FER.5	Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	●								<ul style="list-style-type: none"> • emissioni in atmosfera <p>Gli impianti interagiscono con l'atmosfera ed è quindi possibile un impatto transfrontaliero (6).</p>
FER.6	Favorire lo sviluppo delle Smart-grid									
FER.7	Promuovere l'impiego delle pompe di calore nel settore civile					○				
FER.8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	●			●	●				<ul style="list-style-type: none"> • emissioni in atmosfera <p>Gli impianti interagiscono con l'atmosfera ed è quindi possibile un impatto transfrontaliero (7).</p> <p>In generale, trattandosi di impianti che privilegiano la filiera locale, nelle zone di confine potrebbero aversi degli impatti transfrontalieri su questi due aspetti:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sul paesaggio <p>Le operazioni legate alla filiera legno-energia influiscono sui boschi e sulla loro percezione visiva; quindi, è possibile un impatto transfrontaliero (8).</p> <ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sulla biodiversità <p>Le operazioni legate alla filiera legno-energia influiscono sui boschi e conseguentemente sulla biodiversità; quindi, è possibile un impatto transfrontaliero (9).</p>
FER.9	Incrementare il ricorso alla tecnologia solare termica					○				
IT.1	Supportare progetti di ricerca e sviluppo									

Tabella 122 - Matrice di screening dei possibili impatti transfrontalieri/interregionali

APPROFONDIMENTI

LINEE DI SVILUPPO		POTENZIALI EFFETTI TRANSFRONTALIERI	CONSIDERAZIONI SUGLI EFFETTI
FER.1	Promuovere la realizzazione di impianti fotovoltaici	<ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sul paesaggio Gli impianti fotovoltaici possono impattare sul paesaggio, sia per l'installazione a terra (che nel PEAR, però, è prevista limitatamente ad aree industriali o ad aree degradate dal punto di vista ambientale), che sugli edifici. La visibilità potenzialmente può essere notevole anche a distanza e quindi è possibile un impatto transfrontaliero (1). 	(1). L'impatto transfrontaliero è rilevante in situazione di confine solo nel caso di installazioni di grandi dimensioni che siano soggetti a procedure di autorizzazione ambientale, alle quali si rimanda per le valutazioni degli eventuali impatti transfrontalieri.
FER.2	Promuovere la diffusione delle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)	<ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sul paesaggio Gli effetti sono riconducibili agli impianti fotovoltaici (FER.1) a cui si rimanda. 	Vedi FER.1.
FER.3	Favorire l'installazione di impianti eolici	<ul style="list-style-type: none"> • ripercussioni sul paesaggio Gli impianti eolici impattano sul paesaggio, vista la loro collocazione preferenziale in prossimità dei crinali. La visibilità potenzialmente può essere notevole anche a distanza e quindi è possibile un impatto transfrontaliero (2). • ripercussioni sulla biodiversità Gli impianti eolici impattano sull'avifauna: questo costituisce un pericolo specie per i corridoi di migrazione. Quindi è possibile un impatto transfrontaliero (3). • elettromagnetismo La realizzazione di impianti eolici di dimensioni significative potrebbe richiedere la realizzazione di linee di collegamento elettrico. Quindi è possibile un impatto transfrontaliero (4). 	<p>(2). L'impatto è rilevante nel caso di installazioni di grandi dimensioni, che sono soggette a procedure di autorizzazione ambientale, alle quali si rimanda per le valutazioni degli eventuali impatti transfrontalieri. Il presente RA indica peraltro alcune misure di attenzione da considerare nella realizzazione di tali impianti.</p> <p>(3). Nella passata elaborazione della cartografia delle "Aree Non Idonee" della Regione Liguria, sono stati individuati, tra gli elementi considerati come primari, i corridoi migratori dell'avifauna.⁶⁵</p> <p>(4). Con riferimento al fattore "elettromagnetismo" occorre evidenziare come la realizzazione di impianti eolici di dimensioni rilevanti potrebbe richiedere linee di collegamento elettrico in media o alta tensione. Nel caso in cui si renda necessario realizzare nuovi elettrodotti è opportuno che vengano tenuti in considerazione i criteri ERPA.</p>
FER.4	Preservare la produzione di energia da impianti idroelettrici	<ul style="list-style-type: none"> • interferenza col deflusso delle acque In linea generale potrebbero sussistere interferenze con il deflusso delle acque. Quindi potrebbero generarsi impatti transfrontalieri (5) • ripercussioni sulla biodiversità. In linea generale potrebbero sussistere eventuali impatti specie sull'ittiofauna a valle degli impianti. Quindi è possibile un impatto transfrontaliero (5). 	(5). Le previsioni del PEAR per il settore idroelettrico prevedono di preservare le installazioni attuali, di piccola taglia. Questi interventi non comportano effetti significativi sul deflusso delle acque a valle. Nel caso di impianti ad acqua fluente, seppur di piccola taglia, la normativa nazionale regionale e le misure di attenzione suggerite nel Rapporto Ambientale sono tese a garantire il corretto deflusso delle acque a valle dell'impianto. Analogamente per quanto riguarda gli impatti sulla biodiversità essi sono da ritenersi molto ridotti vista la tipologia di impianti che si

⁶⁵ Occorre ricordare che la Regione Liguria, secondo quanto previsto dal D Lgs 199/2021, deve provvedere alla definizione delle *aree idonee* intese come "aree ad elevata vocazione rinnovabile, adatte ad ospitare impianti di produzione elettrica da fonte rinnovabile e pertanto soggette a procedure autorizzative particolarmente snelle e rapide". All'art 20 del D Lgs 199/2021 infatti viene stabilito che "Conformemente ai principi e criteri stabiliti dai decreti di cui al comma 1 [ndr. si veda bozza di DM in attuazione del D Lgs. n. 199/2021], entro centottanta giorni dalla data di entrata in vigore dei medesimi decreti, le Regioni individuano con legge le aree idonee [...]. Inoltre "i decreti di cui al comma 1, tengono conto delle esigenze di tutela del patrimonio culturale e del paesaggio, delle aree agricole e forestali, della qualità dell'aria e dei corpi idrici"

			intende privilegiare. Per la valutazione puntuale degli impatti, anche transfrontalieri, dovuti ai singoli impianti ad acqua fluente, si rimanda peraltro alle relative procedure di autorizzazione ambientale.
FER.5	Incrementare la produzione energetica da biogas da RSU	<ul style="list-style-type: none"> • emissioni in atmosfera Gli impianti interagiscono con l'atmosfera ed è quindi è possibile un impatto transfrontaliero (6). 	(6) . Lo sfruttamento del biogas da discarica ⁶⁶ limita il rilascio in atmosfera del metano, che ha un potere climalterante di 25 volte superiore a quello della CO ₂ . Tuttavia, questo tipo di impianto può presentare impatti sull'atmosfera legati alla produzione di fumi ed agli accidentali rilasci di metano. Per questo motivo vengono indicate possibili misure di attenzione nel Rapporto Ambientale. Per gli impatti, anche transfrontalieri, di questi impianti si rimanda comunque alle singole procedure autorizzative.
FER.8	Stabilizzare la produzione di energia da impianti a biomassa	<ul style="list-style-type: none"> • emissioni in atmosfera Gli impianti interagiscono con l'atmosfera ed è quindi possibile un impatto transfrontaliero (7). • ripercussioni sul paesaggio Le operazioni legate alla filiera legno-energia influiscono sui boschi e sulla loro percezione visiva; quindi, è possibile un impatto transfrontaliero (8). • ripercussioni sulla biodiversità Le operazioni legate alla filiera legno-energia influiscono sui boschi e conseguentemente sulla biodiversità; quindi, è possibile un impatto transfrontaliero (9). 	(7,8,9) . Per quanto riguarda l'energia prodotta da biomassa il PEAR intende stabilizzare la produzione da tale fonte. Al fine di ridurre le ricadute, anche transfrontaliere, relative ad emissioni in atmosfera, paesaggio e biodiversità, il presente Rapporto Ambientale indica possibili misure di attenzione e criteri preferenziali per la realizzazione di questo tipo di impianti. Il PEAR indica inoltre l'importanza di attivare iniziative congiunte con le regioni limitrofe al fine di analizzare disponibilità e bacini di utenza della risorsa forestale e rafforzare le filiere interregionali. Per le valutazioni relative alla singola installazione si rimanda alle relative procedure autorizzative.

⁶⁶ Si tratta del biogas prodotto dalla componente organica residua del rifiuto urbano indifferenziato trattato ed abbancato in discarica (e non della frazione differenziata): dato l'intervenuto obbligo di pre-trattamento tale produzione diverrà sempre più residuale, in quanto la frazione residua organica posta in discarica viene già preventivamente stabilizzata dal punto di vista biologico.

17. ASPETTI LOCALIZZATIVI, ATTENZIONI, MITIGAZIONI, COMPENSAZIONI, DIFFICOLTÀ E COSTRIZIONI

17.1 Aspetti localizzativi

Prima di affrontare gli aspetti mitigativi, occorre evidenziare come nell'attuazione del PEAR sia importante valutare, oltre alle possibili **alternative tecnologiche**, anche le possibili **alternative localizzative**.

Nell'ambito della concertazione con il territorio uno degli strumenti più efficaci per selezionare le alternative meno impattanti è rappresentato dalla condivisione dei **criteri localizzativi ERPA (Esclusione, Repulsione, Problematicità, Attrazione)**. Tali criteri sono nati per la Rete Elettrica di Trasmissione Nazionale; tuttavia, sono concettualmente validi per tutti gli interventi e, quindi possono fornire interessanti spunti anche in relazione alla fase attuativa del PEAR. Si riportano i principali tratti caratterizzanti di tali criteri in relazione a quanto elaborato da Terna e dalle Regioni nell'ambito del Tavolo VAS nazionale.

Il territorio da studiare, con le sue classificazioni di uso del suolo e i relativi vincoli di tutela, viene caratterizzato in base a criteri che ne esprimono la maggiore o minore idoneità a ospitare le infrastrutture elettriche. Il sistema di criteri elaborato è basato su quattro classi:

1. **Esclusione**: aree nelle quali ogni realizzazione è preclusa.
2. **Repulsione**: aree che è preferibile non siano interessate da interventi, se non in assenza di alternative o in presenza di sole alternative a minore compatibilità ambientale.
3. **Problematicità**: aree in cui il passaggio è problematico per un'oggettiva motivazione, legata ad eventuali specificità territoriali e documentata dagli Enti coinvolti, che richiedono pertanto un'ulteriore analisi territoriale.
4. **Attrazione**: aree da privilegiare quando possibile, previa verifica della capacità di carico del territorio.

Ogni classe dei criteri ERPA prevede più categorie.

Attualmente, il criterio di Esclusione comprende le aree riconosciute dalla normativa come aree a esclusione assoluta, quali aeroporti e zone militari, e aree non direttamente escluse dalla normativa, che vengono tuttavia vincolate, tramite accordi di merito concordati a priori tra Terna e gli Enti coinvolti.

Il criterio di Repulsione comprende le aree che possono essere prese in considerazione solo in assenza di alternative, aree naturali interessate da vincolo di protezione, rispetto alle quali si stabiliscono accordi di merito, e aree da prendere in considerazione solo se non esistono alternative a maggior compatibilità ambientale.

Il criterio di Attrazione comprende invece le aree a buona compatibilità paesaggistica e le aree già interessate da infrastrutture lineari, come i corridoi infrastrutturali ed energetici, nelle quali la localizzazione di una nuova linea, coerente con la capacità di carico del territorio, si configura essere maggiormente sostenibile, rispetto all'ipotesi di interessare nuovi ambiti territoriali, non interferiti da infrastrutture lineari.

Il ricorso alla tecnologia GIS (*Geographic Information System*) consente di considerare in maniera integrata tutti gli strati informativi relativi alle diverse tipologie di uso del suolo citate e ai vincoli di tutela (territoriale, naturalistica, culturale, paesaggistica, etc.), opportunamente ridistribuite all'interno delle diverse classi dei criteri ERPA, in modo da giungere a individuare delle ipotesi localizzative – in termini di “corridoi” – sostenibili per gli interventi di sviluppo della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale, in quanto coerenti e compatibili con l'articolazione del territorio che andranno a interessare.

Tali criteri evidenziano come le scelte della localizzazione (in questo caso riferita ad elettrodotti) sia di fondamentale importanza per impianti di dimensioni rilevanti, che possono rappresentare significativi impatti sull'ambiente. In relazione a ciò, oltre a rimandare alle singole procedure di autorizzazione

ambientale previste per i diversi impianti, si evidenzia come gli strumenti cartografici, normativi e di pianificazione regionali (attualmente vigenti e che verranno messi in atto nel periodo di Piano) costituiscono un quadro sistemico a cui riferirsi nelle scelte localizzative degli impianti.

17.2 Attenzioni, mitigazioni, compensazioni

In generale con il termine “misure di mitigazione” si intendono, in modo errato, diverse categorie di interventi:

- le “attenzioni” progettuali in senso ampio (ad esempio aspetti localizzativi od opere di “ottimizzazione” della qualità progettuale, quali l’inserimento di fasce vegetate);
- le vere e proprie opere di mitigazione, cioè quelle direttamente collegate agli impatti (ad esempio le barriere fonoassorbenti);
- le opere di compensazione, cioè gli interventi non strettamente collegati con l’opera, che vengono realizzati a titolo di “compensazione” ambientale (ad esempio la creazione di habitat umidi o di zone boscate o la bonifica e rivegetazione di siti devastati, anche se non prodotti dal progetto in esame).

Se per le prime risulta intuitiva la loro natura, occorre invece ben distinguere tra “mitigazioni” e “compensazioni”.

MISURE DI MITIGAZIONE

Le misure di mitigazione sono definibili come “*misure intese a ridurre al minimo o addirittura a sopprimere l’impatto negativo di un piano o progetto durante o dopo la sua realizzazione*”⁶⁷.

Queste dovrebbero essere scelte sulla base della gerarchia di opzioni preferenziali presentata nella tabella sottostante⁶⁸.

Principi di mitigazione	Preferenza
Evitare impatti alla fonte	Massima ↑ Minima
Ridurre impatti alla fonte	
Minimizzare impatti sul sito	
Minimizzare impatti presso chi li subisce	

Tabella 123 - Preferenza dei principi di mitigazione – Fonte: Valutazione di piani e progetti aventi un’incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell’articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva “Habitat” 92/43/CEE”

Le tipologie più frequenti di impatto per le quali adottare interventi di mitigazione sono:

- impatto naturalistico (riduzione di aree vegetate, frammentazione e interferenze con habitat faunistici,
- interruzione e impoverimento in genere di ecosistemi e di reti ecologiche);
- impatto fisico-territoriale (scavi, riporti, rimodellamento morfologico, consumo di suolo in genere);
- impatto antropico-salute pubblica (inquinamenti da rumore e atmosferico, inquinamento di acquiferi vulnerabili, interferenze funzionali, urbanistiche, ecc.);

⁶⁷ “La gestione dei siti della rete Natura 2000: Guida all’interpretazione dell’articolo 6 della Direttiva “Habitat” 92/43/CEE”, <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/home.htm>.

⁶⁸ “Valutazione di piani e progetti aventi un’incidenza significativa sui siti della rete Natura 2000. Guida metodologica alle disposizioni dell’articolo 6, paragrafi 3 e 4 della direttiva “Habitat” 92/43/CEE”, Divisione valutazione d’impatto Scuola di pianificazione Università Oxford Brookes Gypsy Lane Headington Oxford OX3 0BP Regno Unito, Novembre 2001, traduzione a cura dell’Ufficio Stampa e della Direzione regionale dell’ambiente, Servizio VIA, Regione autonoma Friuli Venezia Giulia.

- Impatto paesaggistico quale sommatoria dei precedenti unitamente all'impatto visuale dell'opera. A valle della valutazione delle pressioni e degli impatti è opportuno che si predispongano delle tabelle di sintesi che illustrino in maniera sintetica l'entità delle pressioni e degli impatti dell'opera proposta senza e con le misure di mitigazione⁶⁹.

MISURE DI COMPENSAZIONE

A valle delle analisi degli impatti, ed espletata l'individuazione di tutte le misure di attenzione e mitigazione atte a minimizzare gli impatti negativi, è opportuno richiamare quali misure possano essere intraprese al fine di migliorare le condizioni dell'ambiente interessato, compensando gli impatti residui.

A tal fine ai progetti di interventi che interferiscono in materia rilevante con l'ambiente circostante è associata anche la realizzazione di opere di compensazione, cioè di opere con valenza ambientale non strettamente collegate con gli impatti indotti dal progetto stesso, ma realizzate a parziale compensazione del danno prodotto, specie se non completamente mitigabile. In linea di principio **la compensazione deve essere di carattere ambientale e non espressa in termini monetari o di ricadute socio-economiche**, introducendo il concetto di “**compensazione equivalente**”.

Le compensazioni equivalenti⁷⁰ sono interventi tesi a ridurre i carichi ambientali gravanti sull'area più vasta di quella strettamente interessata dall'opera.

A grandi linee va stabilita un'equivalenza (di effetto sull'ambiente, non monetaria) fra intervento compensativo e danno prodotto, quando ciò sia possibile.

Ad esempio, per compensare un inquinamento idrico non altrimenti eliminabile, o una riduzione delle portate idriche di un corso d'acqua che ne limiti le capacità di autodepurazione, può essere installato a cura del proponente un depuratore per i reflui urbani; oppure l'utilizzo di un'area con valore naturalistico o paesistico, può essere compensato con il recupero ambientale di un'area degradata.

Come si vede, l'impatto non viene ridotto o eliminato, ma si effettua nell'area in esame un intervento di compensazione su un diverso carico ambientale: l'obiettivo finale è che il “bilancio ambientale” complessivo dell'area post-intervento sia almeno uguale o possibilmente superiore a quello pre-intervento.

MISURE DI ATTENZIONE E MITIGAZIONE A SEGUITO DELLA VAS DEL PEAR

Di seguito vengono riportate l'insieme delle misure di **attenzione e mitigazione** che derivano dalle singole schede valutative di cui ai precedenti capitoli.

Non sono presenti misure di **compensazione**, vista la natura non localizzativa del PEAR che si comporta da Piano-Quadro per la pianificazione attuativa.

Si demanda quindi alla fase attuativa, valutativa (in caso di VAS, VIA o Valutazione d'incidenza) e autorizzativa per la definizione di opportune misure compensative che, sempre e comunque, devono essere espresse in termini di “bilancio ambientale” dell'area.

⁶⁹ APAT

⁷⁰ www.cartografia.regione.lombardia.it/silvia/doc/documentazione/linee_guida/manuale/parte2_indirizzi/cap7.html

MISURE SPECIFICHE PER SINGOLE LINEE DI SVILUPPO

effetti sulle componenti ambientali	attenzioni – mitigazioni
→ FER.1 impianti fotovoltaici	
SUOLO: impermeabilizzazione del suolo, compattazione	<p>nel caso di impianti a terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> conservare la massima permeabilità del terreno, sia con accorgimenti progettuali che tecnologici prevedere opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento evitare la compattazione, causata da eccessive pressioni meccaniche, conseguenti all'utilizzo di macchinari pesanti
SUOLO: erosione del suolo	<p>nel caso di impianti a terra:</p> <ul style="list-style-type: none"> adeguarsi alle differenziazioni ed alla morfologia del terreno prevedere opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento
SUOLO: contaminazione locale o diffusa	<ul style="list-style-type: none"> garantire, all'atto della dismissione, il ripristino delle condizioni geo-ambientali presenti all'atto dell'installazione, evitando abbandoni di materiali, ed effettuando migliorie ambientali
→ FER.3 impianti eolici	
SUOLO: Impermeabilizzazione del suolo, compattazione	<ul style="list-style-type: none"> conservare la massima di permeabilità del terreno, sia con accorgimenti progettuali che tecnologici prevedere opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento evitare la compattazione, causata da eccessive pressioni meccaniche, conseguenti all'utilizzo di macchinari pesanti collocazione dei generatori presso la viabilità principale esistente adeguamento, piuttosto che costruzione ex novo, della viabilità forestale/agricola esistente; realizzazione di viabilità di servizio con ridotta pendenza mantenimento del fondo naturale della viabilità adeguato ripristino morfologico anche con opere di ingegneria naturalistica relativamente alle coperture finali delle opere al suolo, di stabilizzazione dei pendii e di sostegno delle opere realizzate
SUOLO: erosione del suolo	<ul style="list-style-type: none"> adeguarsi alle differenziazioni ed alla morfologia del terreno prevedere opere di canalizzazione delle acque di ruscellamento
SUOLO: contaminazione locale o diffusa	<ul style="list-style-type: none"> garantire, all'atto della dismissione, il ripristino delle condizioni geo-ambientali presenti all'atto dell'installazione, evitando abbandoni di materiali, ed effettuando migliorie ambientali
BIODIVERSITÀ: interferenza con l'avifauna	<ul style="list-style-type: none"> eliminazione di superfici sulle navicelle che l'avifauna potrebbe utilizzare come posatoio impiego di modelli tubolari di torre per non fornire posatoi adatti alla sosta dell'avifauna limitando il rischio di collisioni impiego di vernici nello spettro UV, campo visibile agli uccelli, per rendere più visibili le pale rotanti e vernici non riflettenti per attenuare l'impatto visivo applicazione di bande trasversali colorate (rosso e nero) su almeno una pala per consentire l'avvistamento delle pale da maggior distanza da parte dei rapaci diffusione di suoni a frequenze udibili dall'avifauna utilizzo di segnalatori notturni eventuale fermo tecnico dell'impianto qualora, a seguito di un'appropriata attività di monitoraggio, si manifestino periodi caratterizzati da alta probabilità di collisioni, con particolare riferimento all'avifauna migratrice applicazione di dispositivi che aumentino la frequenza del rumore prodotto dalle pale in movimento (in genere al di sotto di 1-2 kHz) nell'intervallo di maggiore percezione uditiva dell'avifauna (2-4 kHz) modifica degli habitat presenti nell'area di progetto, per scoraggiare la presenza delle specie potenzialmente a rischio (ad esempio: se l'intento è quello di preservare specie di rapaci che cacciano in ambienti aperti, può essere opportuno provvedere alla piantumazione di arbusti nelle immediate vicinanze delle turbine al fine di

	<p>limitare la densità di possibili prede e soprattutto la loro visibilità e di conseguenza diminuire l'interesse di rapaci per l'area di progetto.</p> <ul style="list-style-type: none"> riservare particolare attenzione, in fase di cantiere e post cantiere al ripristino, anche sfruttando tecniche di ingegneria naturalistica, delle condizioni iniziali degli habitat individuali più sensibili (lande, garighe, praterie...) al fine di evitare l'ingresso o l'eccessiva diffusione di specie competitive ed invasive come <i>Pteridium aquilinum</i>, <i>Brachypodium sp.</i> <i>Nardus stricta</i>).
RUMORE: impatto acustico su aree/edifici residenziali	<ul style="list-style-type: none"> analizzare in fase progettuale la compatibilità dell'opera con la zonizzazione acustica comunale e la valutazione di impatto acustico, verificando in sito i livelli assoluti e differenziali del rumore immesso nell'ambiente circostante
ELETTROMAGNETISMO: e.m. delle linee elettriche ad a/m tensione potenzialmente impattante sulla popolazione	<ul style="list-style-type: none"> tecniche di ottimizzazione delle fasi (per linee a doppia terna) adozione di sostegni più alti o di tipo 'compatto' compattazione dei conduttori per le linee a 132 kV sistema di abbattimento dei livelli mediante circuito compensativo ("loop attivo"), applicabile a linee che hanno i conduttori allineati criteri ERPA per i nuovi elettrodotti
→ FER.4 idroelettrico	
ACQUE: erosione in alveo	<ul style="list-style-type: none"> il rilascio dell'acqua in alveo dovrà avvenire nella maniera meno violenta possibile, possibilmente con un'uscita a sfioramento, o comunque dislocata in modo da evitare impatti violenti sulla zona sottostante aumentando l'erosione in alveo in fase di cantiere (lavori effettuati in prossimità delle sponde, realizzazione condotta, costruzione della centrale, lavori realizzati direttamente in alveo, posa della condotta, ecc.) ridurre l'intorbidamento delle acque e la concentrazione dei solidi sospesi le opere dovranno essere realizzate con il minimo impatto ambientale, privilegiando dove possibile l'utilizzo di tecniche d'ingegneria naturalistica
ACQUE: interruzione del deflusso delle acque	<ul style="list-style-type: none"> garantire un adeguato deflusso delle acque a valle dell'impianto
BIODIVERSITÀ: Deflusso delle acque e interferenza con la fauna acquatica	<ul style="list-style-type: none"> per quanto riguarda la fauna acquatica si dovrà modulare il prelievo di acqua e calcolare il DMV in modo da garantire non solo il <i>continuum fluviatilis</i>, ma anche il mantenimento delle migliori condizioni possibili per tutti gli ambienti ripari di sponda, in modo che tutti gli organismi legati all'acqua (sia animali che vegetali) non si trovino in condizioni di stress ambientale o riproduttivo organizzare razionalmente il funzionamento della centralina evitando i periodi di portata inferiore al DMV garantire, per l'ittiofauna, la risalita a livello delle briglie di presa e curare la loro realizzazione nella maniera più naturale possibile, facendo in modo che l'eventuale "scala" preveda sempre la presenza di acqua nella struttura predisporre l'opera di presa in maniera che non sia possibile l'ingresso di vegetali o loro parti, pesci, anfibi e altri animali che potrebbero danneggiare la turbina ai piedi della briglia mantenere piccoli specchi d'acqua, anche nei periodi di magra, possibilmente collegati perennemente al fiume e alla risalita per i pesci, in modo da evitare interruzioni brusche del <i>continuum fluviatilis</i> evitare di indurre variazioni chimico-fisiche dell'acqua al passaggio di questa nelle turbine e negli ingranaggi della centralina (evitare, ad es. il contatto con oli lubrificanti...) operare con macchinari in buone condizioni di manutenzione per evitare sversamenti di oli lubrificanti o combustibile a danno della qualità delle acque superficiali, sotterranee e del terreno tutte le operazioni previste dovranno essere condotte, in particolare per quel che riguarda la fauna, in periodi possibilmente lontani dai periodi riproduttivi e comunque valutando di volta in volta il periodo migliore sulla base della specie/delle specie di maggior interesse conservazionistico presenti nell'area di realizzazione
BIODIVERSITÀ:	<ul style="list-style-type: none"> organizzare razionalmente il funzionamento della centralina evitando i periodi di

Vegetazione acquatica e spondale	<p>portata inferiore al DMV (vedi sopra)</p> <ul style="list-style-type: none"> evitare di indurre variazioni chimico-fisiche dell'acqua al passaggio di questa nelle turbine e negli ingranaggi della centralina (evitare, ad es. il contatto con oli lubrificanti...) operare con macchinari in buone condizioni di manutenzione per evitare sversamenti di oli lubrificanti o combustibile a danno della qualità delle acque superficiali, sotterranee e del terreno
<p>➔ FER.5 biogas da RSU</p>	
ARIA: effetti di carattere emissivo, sia su scala locale che vasta, anche cumulativi	<ul style="list-style-type: none"> occorre ricordare che Il biogas è gas grezzo prodotto dalla fermentazione che esce dal digestore, mentre il biometano è un derivato del biogas che è stato sottoposto ad un processo di raffinazione e purificazione (upgrading). Il contenimento delle emissioni è obbligatorio per gli impianti soggetti alle autorizzazioni ambientali. Per impianti termici civili sopra i 35 kWt i limiti di emissione sono definiti dal Testo unico dell'ambiente – Allegato 1 alla Parte Quinta⁷¹ contenimento delle emissioni di particolato attraverso la messa in opera di filtri come previsto dalla norma corretta installazione e opportuna manutenzione sono importanti sia ai fini della riduzione delle emissioni che della sicurezza; le modalità d'uso possono portare a emissioni di ordini di grandezza diverse prevenire guasti che si possono verificare quando l'impianto è in funzione che possono portare a dispersione nell'ambiente di sostanze. Il pericolo d'esplosione, anche se in misura minore, esiste anche per il gas di sintesi che proveniente dagli impianti di gassificazione; anche qui, come per gli impianti di digestione, occorre affidarsi a opportuni sensori e a personale addestrato a intervenire prontamente
SUOLO: contaminazione locale o diffusa	<ul style="list-style-type: none"> tra le esigenze del biogas risiede anche la necessità di disporre di ampi spazi per alimentare le centrali, con conseguente consumo di suolo, che inoltre devono venire collocate non dai centri abitati, a causa della possibilità in caso di malfunzionamento o manutenzione non programmata, di cattivi odori emanati dalla lavorazione degli scarti per ulteriori elementi di attenzione si rimanda a <i>"Rischi ambientali connessi all'uso di biomassa per produzione diretta di energia. Valutazioni tecniche ed economiche"</i> – ISPRA - Rapporti 105/2010
ACQUE: interruzione del deflusso delle acque	<ul style="list-style-type: none"> garantire un adeguato deflusso delle acque a valle dell'impianto predisposizione di sensori per l'analisi di effluenti (acque di lavaggio)
<p>➔ FER.8 impianti a biomassa</p>	
ARIA: effetti di carattere emissivo, sia su scala locale che vasta, anche cumulativi	<ul style="list-style-type: none"> contenimento delle emissioni obbligatorie per gli impianti soggetti alle autorizzazioni ambientali. Per impianti termici civili sopra i 35 kWt i limiti di emissione sono definiti dal Testo unico dell'ambiente – Allegato 1 alla Parte Quinta contenimento delle emissioni di particolato attraverso la messa in opera di filtri come previsto dalla norma privilegiare le caldaie a biomassa che prevedano l'uso di pellet realizzazione di impianti di media taglia localizzati in contesti territoriali che ne possano realmente sostenere la messa in opera e la durata oltre che sostenere economicamente i costi per la corretta gestione corretta installazione e opportuna manutenzione sono importanti sia ai fini della riduzione delle emissioni che della sicurezza; le modalità d'uso possono portare a emissioni di ordini di grandezza diverse.
BIODIVERSITÀ: Qualità boschiva	<ul style="list-style-type: none"> progetti europei sul tema della gestione forestale sostenibile attivazione/animazione di Consorzi Forestali pubblico/privati

⁷¹ Qualora il gestore decida di utilizzare il biogas per il recupero energetico di qualunque natura (calore, energia elettrica, ecc.), l'impianto è sottoposto alle procedure semplificate di cui alla Parte IV CAPO V art. 214 (procedure semplificate, ex artt. 31-33 del D.l.vo 22/97). Dal punto di vista dell'autorizzazione alle emissioni in atmosfera bisogna operare una distinzione:

Se l'impianto ha una POTENZA TERMICA NOMINALE inferiore a 3 MW non è sottoposto ad autorizzazione alle emissioni in atmosfera (Parte V Titolo I punto 14, art 269 del D.l.vo 152 del 2006), in quanto considerato poco significativo.

Se l'impianto ha una POTENZA TERMICA NOMINALE superiore a 3 MW è necessaria l'autorizzazione alle emissioni in atmosfera (Parte V Titolo I art 269 del D.l.vo 152 del 2006). In tal caso i limiti alle emissioni saranno quelli del D.M. 05/02/1998 Allegato II Suballegato I pto 2.

	<ul style="list-style-type: none">• individuazione di usi “nobili” del legname e impiego a fini energetici degli assortimenti non altrimenti impiegabili
BIODIVERSITÀ: Protezione habitat forestali	<ul style="list-style-type: none">• incentivare l’utilizzo di tutte le tecniche che permettano di abbassare l’impatto delle operazioni connesse alle utilizzazioni nelle fasi di esbosco e concentrazione (gru a cavo, risine, etc.)• corretta programmazione delle utilizzazioni forestali al fine di ridurre gli impatti sul suolo, gli effetti negativi alla fauna selvatica durante il periodo di riproduzione e migrazione; limitazioni alle attività in aree di riproduzione di specie importanti (es. uccelli rapaci o Tetraonidi)• utilizzo di combustibili a basso impatto ambientale, benzine alchilate (benzine ecologiche specifiche per motori a due tempi), oli vegetali per il diesel, lubrificanti ecologici per mezzi meccanici in particolare motoseghe• cippatura e/o triturazione, distribuzione e spandimento al suolo per favorire una rapida decomposizione e apporto di sostanza organica• protezione e salvaguardia delle specie forestali rare e sporadiche• diversificazione della composizione e della struttura forestale• assicurare la rinnovazione delle specie più sensibili ed importanti in riferimento alla tipologia forestale/habitat in cui si interviene• rilascio di piante morte di dimensioni significative, in numero maggiore rispetto a quanto eventualmente previsto dalla normativa vigente, ma in quantità e condizioni “ambientali” da non favorire possibili incendi boschivi

MISURE PER LINEE DI SVILUPPO PLURIME

	→ FER.1 impianti fotovoltaici
	→ FER.3 impianti eolici
	→ FER.4 idroelettrico
	→ FER.5 biogas da RSU
	→ FER.7 pompe di calore
	→ FER.8 impianti a biomassa
	→ FER.9 solare termico
PAESAGGIO: Impatto visivo sul contesto naturale o storico- architettonico	<p>Le misure di attenzione e mitigazione sul paesaggio sono comuni alle Linee di Sviluppo di cui sopra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • studio dei coni ottici/percettivi: ai fini di una corretta localizzazione occorre innanzitutto predisporre uno studio dei coni ottici di possibile percezione degli impianti, evitando quindi installazioni che possono impattare negativamente sulla percezione del contesto, sia esso naturale che storico-architettonico, approntando foto-panoramiche fotografiche, foto-inserimenti, rendering e similari. • variazione cromatica in caso di installazione di impianti: diversamente dall'inserimento delle barriere visive, la variazione cromatica non lavora sul contesto bensì direttamente sull'oggetto che crea disturbo. Gli interventi di variazione cromatica possono essere influenzati da una componente fortemente soggettiva. La scelta dei colori, infatti, avviene tramite una selezione tra quelli presenti nel contesto, con particolare riferimento a quelli tipici del posto (nel caso di impianti eolici bisogna tuttavia avere cura che questo tipo di intervento non renda difficilmente visibili gli aerogeneratori, ad esempio, durante i voli a bassa quota). • schermatura: si configura come un intervento di modifica o di realizzazione di un oggetto, artificiale o naturale, che consente di nascondere per intero la causa dello squilibrio visivo. Le caratteristiche fondamentali dello schermo sono l'opacità e la capacità di nascondere per intero la causa dello squilibrio. Ad esempio, un filare di alberi formato da una specie arborea con chiome abbondanti, di adeguata dimensione e posizionato anche distante dall'opera, ma presso un punto di visibilità importante (un edificio storico ad esempio) può inserirsi bene nei pressi di questo punto di visibilità e nel contempo limitare l'impatto visivo dell'opera da quel punto. • schema di impianto adeguato: studiare attentamente il posizionamento anche reciproco dei generatori installati (disposizione in linea, sfalsati, in cluster, ecc.) e simulare e valutare alternative tecnologiche (ad es. generatori eolici verticali e orizzontali, diverse altezze, ecc.) • considerare un adeguato rapporto numerosità/potenza installata: nel caso degli impianti eolici, ad esempio, in linea con le tendenze del mercato mondiale, è preferibile privilegiare, ove possibile, l'installazione di macchine ridotte in numero, ma di potenza incrementata considerando che, a distanza, l'osservatore difficilmente percepisce una variazione di altezza anche decametrica della pala eolica dovuta all'incremento di potenza • per le risorse forestali della filiera legno-energia non sussistono misure mitigative ma di attenzione: occorre porre cautela sia sui tagli silvocolturali che sulle strade forestali (che, quando realizzate, devono poi essere adeguatamente mantenute), evitando quegli interventi che possano pregiudicare la percezione dei luoghi di intervento • negli studi ambientali di accompagnamento ai progetti (VAS, VIA o Valutazione d'Incidenza) dovranno essere prese in esame e adeguatamente documentate alternative localizzative e tecnologiche (ad es. tipologie diverse di generatori eolici ad asse orizzontale/verticale, diverse altezze, ecc.; diverse tipologie di fotovoltaico, anche diverse dai classici pannelli da valutarsi anche in relazione alla fattibilità tecnico – economica dell'intervento), evidenziando con simulazioni e rendering l'impatto visivo delle varie alternative. • in generale per gli elettrodotti è preferibile l'interramento rispetto ai tralicci, e comunque in caso di tralicci occorre prevedere la minimizzazione dell'impatto sul paesaggio sia attraverso l'accurata progettazione dei tracciati che con l'utilizzo di manufatti a ridotta interferenza con il paesaggio. • per il fotovoltaico occorre primariamente privilegiare installazioni su strutture già esistenti rispetto a quelle a terra, al fine di ridurre l'occupazione di suolo, in particolare agricolo,

	soprattutto prevedendo installazioni su edifici produttivi/commerciali. Occorre porre particolare attenzione ad installazioni nei centri storici.
--	---

17.3 Difficoltà e costrizioni incontrate nel processo di VAS

Come previsto dalla Direttiva Europea 42/2001/CE occorre definire limiti e costrizioni intervenuti nel processo di VAS che ha accompagnato la preparazione del PEAR.

Le principali problematiche sono state riscontrate in relazione ai seguenti punti.

- La natura stessa del Piano, inteso come pianificazione-quadro per il settore, che quindi prescinde dagli aspetti localizzativi, non permettendo quindi una valutazione puntuale e specifica degli impatti per singolo impianto. Nel Piano, tuttavia, si è effettuato uno sforzo per identificare comunque impatti e possibili misure di attenzione e mitigazione in relazione alle differenti opzioni tecnologiche.
- La necessità di approfondire dati, stime, informazioni attualmente non disponibili e/o tracciabili a livello regionale (quali quelle relative ad alcune fonti rinnovabili termiche), per le quali sono state avviate e/o pianificate in fase di monitoraggio azioni specifiche (ad esempio indagine campionaria sulla biomassa forestale). L'approccio metodologico del PEAR, visto come uno strumento dinamico, consentirà alla luce del perfezionamento del quadro conoscitivo e degli esiti della fase attuativa eventuali azioni correttive e la ricalibrazione degli obiettivi.
- Le costrizioni derivanti da un lato della normativa europea e nazionale vigente, che impone obiettivi vincolanti in materia di fonti rinnovabili ed efficienza energetica (ad esempio "Burden Sharing"), e dall'altro derivanti dalle caratteristiche del territorio regionale, che impongono limiti di sfruttamento, vincoli e necessità di attenzioni particolari in relazione alla sua tutela ed alla sua valorizzazione.
- Sempre relativamente al Burden Sharing occorre ricordare che nel periodo intercorrente tra la fase di "scoping" della VAS e la definizione finale del PEAR è sopravvenuta la bozza del Decreto sul **Burden Sharing 2030** (DM in attuazione del D Lgs n. 199/2021, si veda Cap.9), che ha forzatamente imposto di **adeguare gli obiettivi di fotovoltaico ed eolico**. Inoltre, dati più recenti (ad es. per biomasse) hanno permesso di raffinare ulteriormente il PEAR.
- Le difficoltà, in relazione a quanto esposto ai punti precedenti, di mettere a punto scenari alternativi, che non si limitassero a meri esercizi valutativi, ma che costituissero alternative reali allo scenario di Piano: tali studi hanno richiesto un forte impegno per giungere alle conclusioni presentate in questo Rapporto.

Stante questa situazione, il **processo di VAS si è orientato nel cercare di indirizzare al meglio la costruzione del Piano sugli aspetti davvero strategici e sulle ricadute ambientali**, facendo ricorso anche ad un **processo partecipativo** che ha permesso "in corso d'opera" e non a posteriori di inserire modifiche anche importanti al Piano e un suo maggiore grado di dettaglio.

Inoltre, le misure di **attenzione e mitigazione** che, se recepite nella fase definitiva della procedura di VAS, possono fornire importanti indicazioni per interventi previsti dal PEAR, permettendo di gestire correttamente gli aspetti ambientali connessi all'attuazione dello stesso.

18. INCIDENZA DEL PEAR SUI SITI RETE NATURA 2000VE

18.1 Studio di Incidenza

La Valutazione d'Incidenza è il procedimento di carattere preventivo al quale è necessario sottoporre qualsiasi piano o progetto che possa avere incidenze significative su un sito o proposto sito della Rete Natura 2000, singolarmente o congiuntamente ad altri piani e progetti e tenuto conto degli obiettivi di conservazione del sito stesso.

Tale procedura è stata introdotta dall'articolo 6, comma 3, della Direttiva "Habitat" (Direttiva 92/43/CE) con lo scopo di salvaguardare l'integrità dei siti attraverso l'esame delle interferenze di piani e progetti non direttamente connessi alla conservazione degli habitat e delle specie per cui essi sono stati individuati, ma in grado di condizionarne l'equilibrio ambientale.

La Valutazione di Incidenza, se correttamente realizzata ed interpretata, costituisce lo strumento per garantire, dal punto di vista procedurale e sostanziale, il raggiungimento di un rapporto equilibrato tra la conservazione soddisfacente degli habitat e delle specie e l'uso sostenibile del territorio.

La procedura della Valutazione di Incidenza deve fornire una documentazione utile ad individuare e valutare i principali effetti che il piano/progetto (o intervento) può avere sul sito Natura 2000, tenuto conto degli obiettivi di conservazione del medesimo.

A livello regionale tale procedura è normata dalla Deliberazione della Giunta Regionale n. 30 del 18 gennaio 2013, che ha sostituito la precedente Deliberazione della Giunta Regionale n. 328 del 7 aprile 2006.

Lo Studio di Incidenza è allegato al presente Rapporto Ambientale e ad essa si rimanda. Di seguito ne viene riportata una estrema sintesi.

18.1 ZSC e ZPS

Grazie alla sua favorevole posizione geografica, con le Alpi, gli Appennini e il mare, la nostra regione conserva nel suo piccolo territorio ambienti naturali estremamente differenziati, così da comprendere tutte le tre aree biogeografiche presenti in Italia: alpina, continentale e mediterranea. Oltre agli elementi naturali anche altri, agricoli e insediativi, vanno ad aumentare il patrimonio ambientale della regione: le attività umane che hanno modificato il territorio nel tempo costituiscono, infatti, parte integrante dei beni tutelati e valorizzati dagli intenti della Rete Natura 2000. La Liguria ha dato un consistente contributo alla realizzazione di Natura 2000: come già ricordato per il territorio ligure sono stati proposti 125 ZSC (99 terrestri e 26 marini) e 7 ZPS.

In definitiva la superficie della Rete ligure copre circa 138.000 ettari con le ZSC terrestri e 20.000 ettari con le ZPS, che tuttavia sono in gran parte sovrapposte ai primi per un totale di circa 140.000 ettari di rete terrestre. A questi vanno inoltre aggiunti i circa 7.000 ettari dei 26 siti marini, per un totale di 147.000 ettari. La Regione Liguria, come previsto dalla Direttiva Habitat e dalla normativa statale, ha avviato diverse iniziative per la diffusione delle conoscenze sui valori naturalistici della Rete rivolte ai cittadini e ha anche promosso attività per effettuare il monitoraggio dello stato di conservazione di habitat e specie. A questo proposito è da ricordare la costituzione dell'*Osservatorio Regionale per la Biodiversità*, che si occupa della raccolta e dell'archiviazione dei dati sugli habitat e sulle specie animali e vegetali tutelati all'interno dei siti Natura 2000 ed attualmente gestito ed implementato da ARPAL.

Tutti i siti della Liguria sono raggruppati entro le tre regioni biogeografiche presenti in Italia:

- regione biogeografica alpina (comprendente 14 siti liguri);
- regione biogeografica continentale (comprendente 11 siti liguri);
- regione biogeografica mediterranea (comprendente 99 siti liguri).

I siti della rete hanno dimensioni molto eterogenee - dagli 8 ai 15.834 ettari - e caratteristiche assai diverse. Ogni sito costituisce un'unità territoriale che assicura la conservazione di un complesso di habitat, biotopi e valori naturalistici e permette il mantenimento di un alto grado di biodiversità territoriale.

Qui di seguito si fornisce, suddivisi per provincia, la lista delle ZSC e delle ZPS presenti sul territorio ligure.

In Provincia di Imperia sono localizzati:

23 ZSC terrestri:

- Cima Pian Cavallo - Bric Cornia
- Monte Monega - Monte Prearba
- Monte Saccarello - Monte Frontè
- Monte Gerbonte
- Campasso - Grotta Sgarbu du Ventu
- Gouta - Testa d'Alpe - Valle Barbaira
- Monte Ceppo
- Lecceta di Langan
- Monte Toraggio - Monte Pietravecchia
- Monte Carpasina
- Bosco di Rezzo
- Pizzo d'Evigno
- Monte Abellio
- Castel d'Appio
- Roverino
- Monte Grammondo - Torrente Bevera
- Torrente Nervia
- Fiume Roia
- Bassa Valle Armea
- Monte Nero - Monte Bignone
- Pompeiana
- Capo Berta
- Capo Mortola

6 ZSC marine:

- Fondali C. Berta - Diano Marino - Capo Mimosa
- Fondali Porto Maurizio - S. Lorenzo al Mare - Torre dei Marmi
- Fondali Riva Ligure - Cipressa
- Fondali Arma di Taggia - Punta S. Martino
- Fondali Capo Mortola - San Gaetano
- Fondali S. Remo - Arziglia

7 ZPS:

- Piancavallo
- Saccarello - Garlenda
- Sciorella
- Toraggio - Gerbonte
- Testa d'Alpe - Alto
- Ceppo - Tomena

In Provincia di Savona sono localizzati:

27 ZSC terrestri:

- Piana Crixia
- Rocchetta Cairo
- Foresta della Deiva - Torrente Erro

- Croce della Tia - Rio Barchei
- Ronco di Maglio
- Bric Tana - Bric Mongarda
- Tenuta Quassolo
- Cave Ferecchi
- Rocca dell'Adelasia
- Foresta di Cadibona
- Monte Spinarda - Rio Nero
- Bric Zerbì
- M. Carmo- M. Settepani
- Lago di Osiglia
- Finalese - Capo Noli
- Isola di Bergeggi - Punta Predani
- Rocca dei Corvi - Mao - Mortou
- Monte Galero
- Monte Ciazze Secche
- Monte Ravinet - Rocca Barbena
- Castell'Ermo - Peso Grande
- Lerrone Valloni
- Isola Gallinara
- Torrenti Arroscia e Centa
- Monte Acuto - Poggio Grande - Rio Torsero
- Capo Mele
- Beigua - Monte Dente - Gargassa - Pavaglione

6 ZSC marine:

- Fondali Varazze - Albisola
- Fondali Noli - Bergeggi
- Fondali Finale Ligure
- Fondali Loano - Albenga
- Fondali S. Croce - Gallinara - Capo Lena
- Fondali Capo Mele - Alassio

1 ZPS:

- Beigua – Turchino (in comune con il territorio della Provincia di Genova)

In Provincia di Genova sono localizzati:

30 ZSC terrestri:

- Conglomerato di Vobbia
- Rio di Vallenzona
- Pian della Badia (Tiglieto)
- Rio Ciaè
- Parco dell'Antola
- Rio Pentemina
- Lago Marcotto - Roccabruna - Gifarco - Lago della Nave
- Lago del Brugno
- Parco dell'Aveto
- Praglia - Pracaban Monte Leco - Punta Martin
- Torre Quezzi
- Monte Gazzo

- Monte Fasce
- Val Noci - Torrente Geirato Alpesisa
- Monte Ramaceto
- Monte Caucaso
- Monte Zatta - Passo del Bocco - Passo Chiapparino - Monte Bossea
- Parco Portofino
- Pineta - Lecceta di Chiavari
- Rio Tuia - Montallegro
- Foce e medio corso del Fiume Entella
- Punta Baffe - Punta Moneglia - Val Petronio
- Punta Manara
- Rocche di S. Anna - Valle del Fico
- Monte Verruga - Monte Zenone - Roccagrande - Monte Pu
- Deiva - Bracco - Pietra di Vasca - Mola

9 ZSC marine:

- Fondali Arenzano - Punta Ivrea
- Fondali Nervi - Sori
- Fondali Boccadasse - Nervi
- Fondali Golfo di Rapallo
- Fondali M. Portofino
- Fondali Punta di Moneglia
- Fondali Punta Baffe
- Fondali Punta Manara
- Fondali Punta Sestri

In Provincia della Spezia si localizzano:

23 ZSC terrestri:

- Rio Borsa - Torrente Vara
- Rio Colla
- Monte Antessio - Chiusola
- Monte Gottero - Passo del Lupo
- Guaitarola
- Monte Serro
- Rio di Agnola
- Parco della Magra - Vara
- Monte Cornoviglio - Monte Fiorito - Monte Dragnone
- Gruzza di Veppo
- Zona carsica di Cassana
- Torrente Mangia
- Punta Mesco
- Costa di Bonassola - Framura
- Zona carsica di Pignone
- Costa Riomaggiore - Monterosso
- Brina e Nuda di Ponzano
- Portovenere - Riomaggiore - S. Benedetto
- Piana del Magra
- Isole Tino-Tinetto
- Isola Palmaria
- Montemarcello

- Costa di Maralunga

5 ZSC marine:

- Fondali Punta Apicchi
- Fondali Punta Mesco - Rio Maggiore
- Fondali Punta Picetto
- Fondali Punta Levante
- Fondali Anzo

Maggiori informazioni sono disponibili sul sito <http://www.natura2000liguria.it/index.htm>, mentre le singole schede, raggruppate per provincia, sono disponibili per la consultazione e scaricabili dal sito www.ambienteinliguria.it a questa pagina: home/ Natura/ biodiversità e rete natura 2000/ siti in liguria e schede dati

18.2 Sintesi degli effetti per singola tecnologia

Di seguito viene riportata l'analisi dei possibili effetti (positivi o negativi) che gli interventi previsti dal Piano possono avere rispetto a ZSC e ZPS: **per una visione completa si rimanda allo Studio di Incidenza.**

I settori considerati sono i seguenti:

- EFFICIENZA ENERGETICA
- FOTOVOLTAICO
- EOLICO
- IDROELETTRICO
- BIOGAS
- BIOMASSE
- SOLARE TERMICO
- POMPE DI CALORE
- SMART GRID
- ACCUMULI TERMICI
- ACCUMULI ELETTRICI

EFFICIENZA ENERGETICA	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	La realizzazione delle attività ascrivibili all'aumento della performance energetica dei settori civile, imprese e cicli produttivi (localizzate tendenzialmente in ambito urbano) non presenta impatti diretti sulla biodiversità. L'aumentata efficienza energetica può indurre benefici indiretti sulle emissioni di gas serra a livello globale con riduzione, sul lungo periodo, degli effetti del climate change anche sulla biodiversità. È tuttavia raccomandabile, per gli interventi di efficienza energetica sui sistemi di illuminazione pubblica ad esempio, tener conto, laddove possibile, delle BAT volte a minimizzare gli impatti sull'inquinamento luminoso e a rendere il più efficiente possibile l'impianto.

SOLARE FOTOVOLTAICO	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	In considerazione delle tipologie di localizzazione individuate per questa tecnologia (aree dismesse, tetti di edifici civili e/o industriali, ex-cave...), per loro natura tendenzialmente al di fuori di aree protette o Siti Natura 2000, gli impatti sul comparto biodiversità sono da considerarsi minimali.

EOLICO	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	<p>Gli impianti eolici possono generare impatti sulla biodiversità sia per le specie che, seppur in misura minore, per gli habitat. La tipologia e l'entità degli impatti sarà da valutare all'atto della presentazione del singolo intervento; tuttavia, alcune considerazioni relative a tali aspetti saranno oggetto di ulteriore approfondimento nel capitolo successivo.</p>
IDROELETTRICO	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	<p>Tale tecnologia può avere un significativo impatto sulla biodiversità in termini qualitativi, di specie e di habitat. Le intenzioni di piano tendono tuttavia ad escludere, in relazione alle opzioni tecnologiche individuate, gravi impatti che saranno comunque analizzati più attentamente nel capitolo successivo.</p>
BIOGAS	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	<p>Tale tecnologia può impattare su alcuni comparti ambientali; per la richiesta di tecnologia e di infrastrutture specifiche tale fonte energetica risulta comunque in linea di massima preferibilmente localizzabile in ambiti già modificati/industriali, con ridotta possibilità di impatto sulla biodiversità. Nel presente documento non verrà affrontato nello specifico questo impatto per il quale si richiama, dove necessario, la normativa in materia rimandando alle procedure di autorizzazione/approvazione del singolo progetto eventualmente proposto per l'analisi puntuale di eventuali impatti sulla biodiversità.</p>
BIOMASSE	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	<p>L'impatto sul comparto biodiversità è potenzialmente significativo e verrà trattato in dettaglio nello Studio di Incidenza.</p>
SOLARE TERMICO	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	<p>Analogamente a quanto riportato per il solare fotovoltaico, in considerazione delle tipologie di localizzazione tipiche di questa tecnologia (tetti di edifici civili), per loro natura tendenzialmente al di fuori di aree protette o Siti Natura 2000, gli impatti sul comparto biodiversità sono da considerarsi minimali.</p>
POMPE DI CALORE	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	<p>Analogamente a quanto riportato per il solare termico, in considerazione delle tipologie di localizzazione tipiche di questa tecnologia (edifici civili), per loro natura tendenzialmente al di fuori di aree protette o Siti Natura 2000, gli impatti sul comparto biodiversità sono da considerarsi minimali.</p>
SMART GRID	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	<p>Analogamente a quanto riportato per il solare termico, in considerazione delle tipologie di localizzazione tipiche di questa tecnologia, per loro natura tendenzialmente al di fuori di aree protette o Siti Natura 2000, gli impatti sul comparto biodiversità sono da considerarsi nulli.</p>

ACCUMULI TERMICI	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	Analogamente a quanto riportato per il solare termico, in considerazione delle tipologie di localizzazione tipiche di questa tecnologia, per loro natura tendenzialmente al di fuori di aree protette o Siti Natura 2000, gli impatti sul comparto biodiversità sono da considerarsi nulli.

ACCUMULI ELETTRICI	EFFETTI SU BIODIVERSITÀ E RETE NATURA2000
	Analogamente a quanto riportato per gli accumuli termici, in considerazione delle tipologie di localizzazione tipiche di questa tecnologia, per loro natura tendenzialmente al di fuori di aree protette o Siti Natura 2000, gli impatti sul comparto biodiversità sono da considerarsi nulli.

19. PIANO DI MONITORAGGIO DEL PEAR

19.1 Aspetti teorici e difficoltà applicative

Nei piani con cadenza periodica, quale è il caso del PEAR, non ci si trovi di fronte ad un processo circolare, bensì ciclico, in cui non si dovrebbero ripetere mai gli stessi passi ma, attraverso tornate successive, il territorio dovrebbe aumentare la propria qualità attraverso un processo di “miglioramento continuo”. Spesso però il processo ciclico è dichiarato, ma non effettivo, con una VAS che inizia dopo la fase di sviluppo delle visioni strategiche e quindi senza una corretta analisi dei bisogni e dei problemi. In questo caso il processo è incentrato solo sulla fase progettuale e attuativa, con scarsa o nulla attenzione ai risultati, al loro **monitoraggio** e quindi alla loro valutazione. Si crea così un corto circuito che costringe in ombra metà del processo, come evidenziato nella Figura seguente



Figura 134 - Il circuito virtuoso di VAS e il “cortocircuito” del processo che mette in ombra parte dello stesso - Fonte: Baldizzone, 2002

Come specificato dalla normativa e richiamato anche nel documento di *scoping*, il monitoraggio dunque ha come finalità principale quella di misurare le ricadute ambientali del P/P al fine di fornire, al soggetto responsabile dello stesso, informazioni utili per proporre, se del caso, azioni correttive e permettere adeguamenti in tempo reale alle dinamiche di evoluzione del territorio.

Accanto a questo obiettivo, vi è anche quello di misurare il grado di raggiungimento degli obiettivi prefissati dal P/P, con un focus sulle componenti ambientali. In una logica processuale il monitoraggio è quindi la base informativa necessaria per un P/P che sia in grado di anticipare e governare le trasformazioni, piuttosto che adeguarsi a posteriori.

Un programma di monitoraggio può in realtà avere diverse ulteriori finalità, rapportate alle attività di attuazione, di aggiornamento e di comunicazione e coinvolgimento.

In linea generale, si possono immaginare le seguenti possibili finalità alla base della decisione di organizzare il monitoraggio di un P/P:

- informare sull’evoluzione dello stato del territorio;
- verificare periodicamente il corretto dimensionamento rispetto all’evoluzione dei fabbisogni;
- verificare lo stato di attuazione delle indicazioni del P/P;

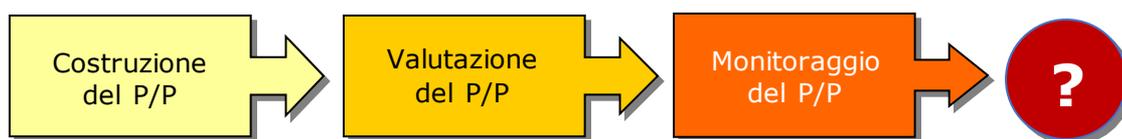
- valutare il grado di efficacia degli obiettivi di P/P;
- attivare per tempo azioni correttive;
- fornire elementi per l'avvio di un percorso di aggiornamento del P/P;
- utilizzare le risultanze del monitoraggio come elemento di comunicazione del raggiungimento degli obiettivi del piano a un pubblico vasto.

Il monitoraggio deve dunque essere l'elemento chiave per passare da un processo di valutazione lineare ad uno ciclico. Il PEAR, giunto a conclusione del suo iter procedurale, può e deve quindi essere sottoposto ad un monitoraggio che ne permetta una valutazione in corso di attuazione, sulla base della quale siano possibili gli opportuni interventi correttivi.

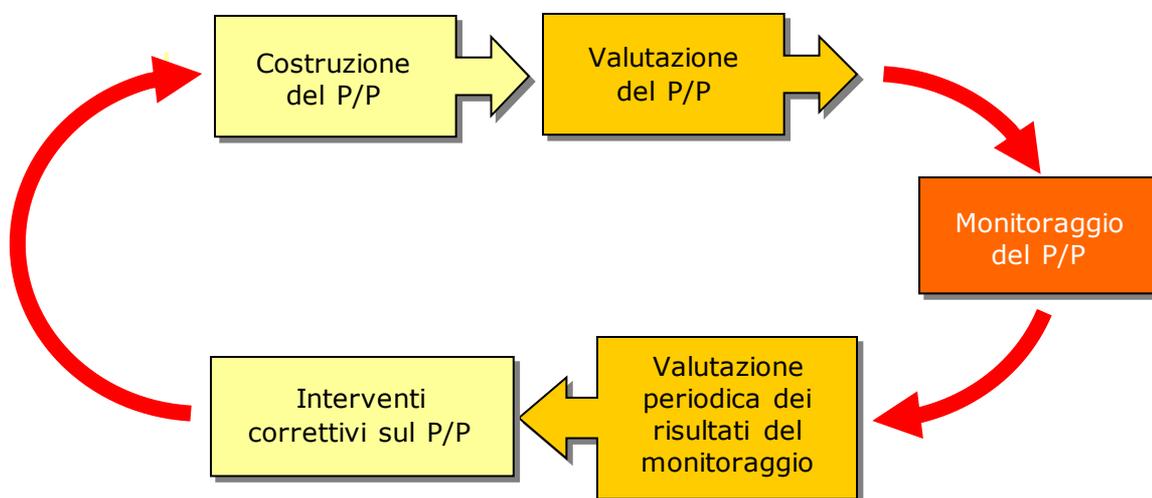
Un monitoraggio che non sia agganciato ad un percorso di discussione e utilizzo dei suoi risultati per i fini descritti rischia di diventare un oggetto autoreferenziale e fine a sé stesso.

Sulla base di quanto sopra esposto emergono quindi tre punti principali del processo gestionale:

- il monitoraggio,
- la valutazione dei risultati del monitoraggio,
- la riformulazione di alcuni aspetti del P/P, sulla base di quanto emerso dalla valutazione.



Processo lineare "costruzione > valutazione > monitoraggio"



Processo circolare e azioni di feed-back successive al monitoraggio

Figura 135 - Confronto tra processo lineare e processo circolare - Fonte: G. Baldizzone, 2002

19.2 Bilanciamento tra informazione necessaria e numero di indicatori

Da un punto di vista tecnico, il monitoraggio ambientale si basa sulla selezione di alcuni indicatori che forniscono un'informazione più o meno diretta su uno o più aspetti rilevanti per il P/P. L'utilizzo di indicatori è diventata pratica comune nell'esperienza nazionale ed internazionale per descrivere fenomeni complessi quali quelli economici o ambientali.

Gli indicatori sono infatti una fonte di informazione sintetica che aiuta a comprendere cosa sta accadendo in realtà complesse. Il principale pregio di un indicatore è di essere espresso da un valore numerico, calcolato secondo procedure riproducibili e verificabili, che può essere confrontato con altri valori numerici, ad esempio una soglia normativa o una serie storica, in modo tale da assumere un vero e proprio contenuto conoscitivo.

Gli indicatori, per loro natura, hanno un **significato limitato: descrivono con precisione un aspetto specifico e non sono direttamente rappresentativi dell'andamento complessivo dei fenomeni.**

In particolare, gli indicatori ambientali sono strumenti estremamente utili per la rappresentazione e comunicazione dello stato dell'ambiente e delle principali cause di pressione sui livelli di qualità. Se ben progettati e misurati, sono inoltre strumenti di fondamentale importanza per la pianificazione di politiche e programmi e per il loro monitoraggio.

Una **distinzione**⁷², di carattere pratico, si può effettuare tra:

- **fenomeni effettivamente misurabili** (ad esempio livello di un determinato inquinante atmosferico);
- **fenomeni non misurabili** (ad esempio la quantificazione della qualità del paesaggio).

Nel secondo caso è possibile solo una quantificazione non diretta, quindi tramite stime, metodi, modelli.

La grande utilità degli indicatori risiede nella riduzione della dispersione degli sforzi di monitoraggio che deriverebbero dal dover controllare simultaneamente molti parametri, sia nella semplificazione del processo di comunicazione dei risultati agli utenti.

Originariamente si fece largo uso di **indicatori qualitativi**, nel senso che, ad esempio, la presenza o assenza di certi composti chimici o specie animali o vegetali indicava la presenza o l'assenza di un certo fenomeno. Attualmente vengono sempre più usati **indicatori quantitativi**, basati su parametri chimico-fisici o biologici: ad esempio un elevato valore di SO₂ nell'aria è segno di inquinamento atmosferico da fonti di riscaldamento o da combustibili contenenti zolfo, così come la presenza di un elevato BOD5 è segno di un inquinamento organico, con buona probabilità di origine fecale.

L'OCSE ha definito i seguenti **criteri di selezione degli indicatori**:

1. avere come riferimento una **base dati completa**, facilmente accessibile, regolarmente aggiornata e di qualità adeguata e conosciuta,
2. essere chiaramente ed altamente **correlabile con un certo fenomeno** o caratteristica che si vuole rilevare o controllare,
3. avere un solido **fondamento in termini sia tecnici che scientifici**,
4. possedere una **validità sufficientemente generalizzabile** a molte situazioni analoghe, anche se non identiche,
5. essere **sensibile ai cambiamenti** dell'ambiente e delle attività umane,
6. essere **facilmente misurabile** ed avere valori minimi di errori sistematici,

⁷² In effetti una differenziazione più scientifica è stata operata dall'Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico (OCSE), che nel rapporto "Environmental indicators OECD core set" (1994) ha proposto le seguenti definizioni:

- **parametro**: proprietà chimica, fisica o biologica, misurata od osservata (es. T°, pH, BOD, ...),
- **indicatore**: valore, derivato da parametri, che fornisce informazioni e descrive lo stato di un fenomeno/ambiente/sito con un significato più ampio di quello direttamente associato al valore dei singoli parametri,
- **indice**: insieme di parametri o di indicatori aggregati o ponderati che descrive una situazione.

Come si vedrà, nello schema di monitoraggio del PEAR per motivi di semplicità e comunicazione si fa riferimento semplicemente ad "indicatori", anche se talvolta si fa ricorso ad indicatori aggregati e quindi più propriamente si potrebbe parlare in quel caso di "indici".

7. avere una soglia di rilevabilità analitica accessibile con **tecniche standard**,
8. avere un valore di riferimento per **confronti a livello nazionale ed internazionale**, in modo che l'utente possa valutarne la sua significatività,
9. essere direttamente e facilmente **utilizzabile per quantificare azioni di intervento, costi e benefici**,
10. essere **facilmente percepito e compreso** dall'opinione pubblica.

La serie deve essere adeguatamente calibrata, in modo da trattare tutti gli aspetti della sostenibilità e da consentire una corretta caratterizzazione di quanto si voglia monitorare. Gli indicatori possono quindi assumere connotazioni diverse a seconda che siano correlati:

- con le caratteristiche del territorio, se si intende verificare l'evoluzione del suo stato,
- con gli obiettivi del piano, se si desidera misurarne il grado di efficacia o il loro stato di attuazione.

Per raggiungere un buon grado di sintesi ed efficacia, gli indicatori devono essere accuratamente scelti in modo da essere rappresentativi degli aspetti prioritari. Si deve inoltre curare che mantengano nel tempo questa rappresentatività, nel senso di pensare la serie di indicatori flessibile e aperta a revisioni nel tempo, in quanto la scala delle priorità non è dato immutabile, ma è anzi soggetta a continua evoluzione e reinterpretazione.

Il numero di indicatori deve essere contenuto, in quanto un numero maggiore aumenta i dati a disposizione, ma non il livello informativo complessivo: un numero troppo elevato, oltre a essere complesso da gestire, rischia di rendere troppo tecnico, dispersivo e poco comunicativo il rapporto di monitoraggio.

A questo proposito si sottolinea l'importanza della necessità di fornire a decisori, stakeholder e pubblico informazioni sintetiche e mirate, affinché siano realmente utilizzate nel processo decisionale.

La figura seguente (5.1.1 – C) illustra il concetto: **all'aumentare del numero di indicatori il grado di informazione aumenta, ma oltre un certo numero disponibilità di dati non comporta necessariamente un incremento significativo dell'informazione utile per il decisore.**

Allo stesso tempo diminuisce la gestibilità del sistema ed aumentano i costi. In via esemplificativa si è qui supposto che il punto di ottimizzazione tra le due curve si trovi intorno ai 25 indicatori: se l'ente è molto efficiente si può immaginare che la curva sia più spostata verso destra (linea tratteggiata), comunque oltre un certo limite i miglioramenti in termini di informazioni non sono più significativi.

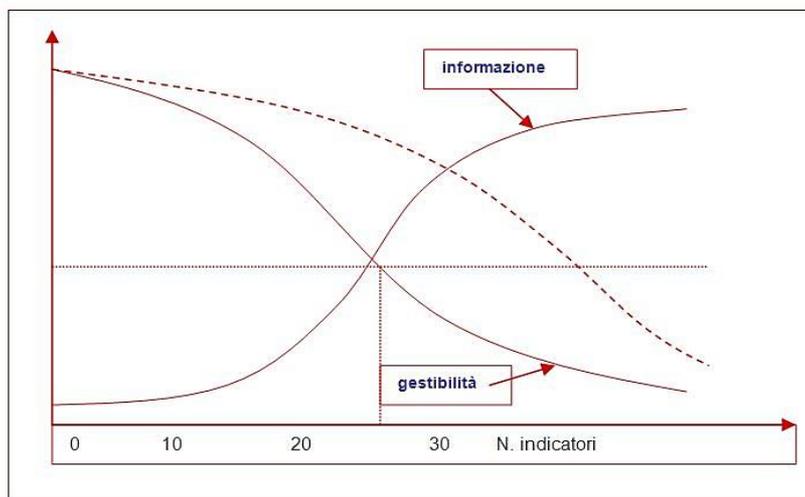


Figura 136 - Grafico di equilibrio tra numero di indicatori e livello di informazione - Fonte: M. Pompilio, 2010

Lo studio di fattibilità per avviare un programma di monitoraggio deve dunque affrontare il delicato compito di ridurre gli indicatori ad un numero contenuto e gestibile, ma allo stesso tempo quanto più significativo e rappresentativo possibile, ed ancora allo stesso tempo incisivo in termini di comunicazione.

19.3 Modelli PSR, DPSIR e indicazioni AEA

Gli indicatori vengono raggruppati ed organizzati concettualmente secondo diversi *modelli di riferimento*. Tali modelli cercano di organizzare la lettura degli indicatori che descrivono la situazione ambientale in una struttura capace di individuare le relazioni di causa-effetto e le attività di “risposta” che devono essere messe in atto per ottenere un cambiamento nella direzione desiderata.

Vi sono diverse organizzazioni che si occupano della messa a punto di modelli di riferimento per lo sviluppo di indicatori ambientali. Le principali sono:

- a livello internazionale l'*Organizzazione per la Cooperazione e lo Sviluppo Economico* (OCSE) e la *Commissione per lo Sviluppo Sostenibile* (ONU),
- a livello comunitario l'*Agenzia Europea per l'Ambiente* (AEA) e gli *Uffici Statistici della Commissione Europea* (EUROSTAT).

I modelli di riferimento più comunemente adottati in campo ambientale sono:

- il modello **Pressioni, Stato, Risposte (PSR)**, sviluppato dall'OCSE,
- il modello **Driving Forces (cause generatrici primarie), Pressioni, Stato, Impatti e Risposte (DPSIR)**, sviluppato dall'AEA.

L'OCSE ha a lungo lavorato per sviluppare indicatori ed indici che contribuiscono ad integrare economia ed ecologia nelle scelte di carattere politico-amministrativo a livello nazionale ed internazionale, da parte di pubbliche amministrazioni e di agenzie governative.

Nel 1991 il Consiglio dell'OCSE ha approvato una Raccomandazione sugli indicatori e le informazioni concernenti l'ambiente, delegando al Comitato delle Politiche Ambientali dell'OCSE di continuare a sviluppare un insieme di indicatori ambientali affidabili, leggibili, misurabili e pertinenti dal punto di vista politico.

Il gruppo dell'OCSE sullo stato dell'ambiente ha pubblicato nel 1991 un primo insieme di indicatori (*Environmental Indicators: a preliminary set*), e nel 1994 ha elaborato un quadro concettuale ed un corpo centrale di indicatori basati su un modello specifico, che fornisce una struttura per l'organizzazione e la classificazione delle informazioni e degli indicatori ambientali articolata in tre componenti.

Le tre componenti del modello di riferimento *PSR* si riferiscono a:

- le *Pressioni sull'ambiente*, che sono gli effetti delle diverse attività dell'uomo sull'ambiente, quali il consumo di risorse naturali e l'emissione di inquinanti per effetto di attività antropiche;
- lo *Stato dell'ambiente*, che misura la qualità delle diverse componenti ambientali (quali, ad esempio, aria, acqua, suolo);
- le *Risposte*, che sono le attività, le iniziative o anche gli standard di qualità messi in atto o definiti per il raggiungimento di obiettivi di protezione ambientale, che si possono tradurre in riduzione delle *Pressioni* e dunque in miglioramenti qualitativi nello *Stato* dell'ambiente.

Il modello si basa quindi sulla nozione di **causalità**: le attività umane esercitano delle **pressioni** sull'ambiente e modificano i livelli di qualità e le quantità delle risorse naturali, determinando quindi una certa situazione ambientale (**stato**). La società risponde a questi cambiamenti adottando delle soluzioni, messe in pratica per il miglioramento della situazione ambientale in atto, quali ad esempio azioni ambientali, economiche e settoriali (**risposte della società**).

Vengono quindi a crearsi tre tipologie di indicatori:

- **indicatori di pressione**: descrivono le pressioni esercitate dall'attività umana sull'ambiente;
- **indicatori di stato**: descrivono la qualità dell'ambiente e gli aspetti quali-quantitativi delle risorse naturali;
- **indicatori di risposta**: si riferiscono alle azioni politiche e sociali adottate per far fronte ai problemi ambientali nell'area esaminata.

Tali componenti, e i relativi indicatori che le rappresentano, sono **connesse da una relazione logica circolare** (*vedi figura seguente*), secondo la quale le pressioni sull'ambiente influenzano lo stato dello stesso. Questo, a sua volta, determina le risposte da mettere in atto per raggiungere lo standard desiderato, tramite una riduzione delle pressioni su di esso.

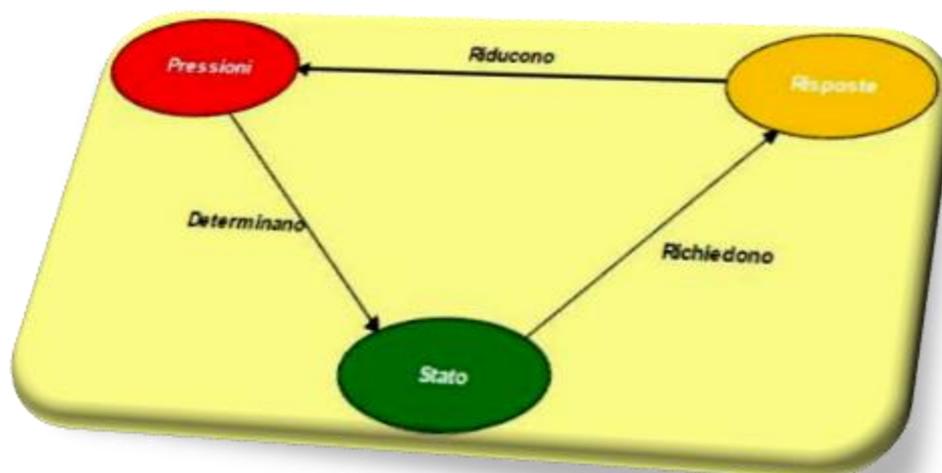


Figura 137 - Relazione logica circolare del Modello PSR - Fonte: Baldizzone, Formez-2004

Nel rapporto OCSE si sono definite delle classi che riflettono i problemi attuali dell'ambiente. Ad ogni classe vengono associati indicatori di pressione, di stato, e di risposta che sono riportati nella **Tabella 5.1.1-A**.

La relativa semplicità di utilizzo e l'efficacia nella presentazione delle informazioni ne hanno determinato un vasto utilizzo da parte di numerose amministrazioni dei paesi membri dell'OCSE. Il modello *PSR* presenta il beneficio della semplicità di interpretazione, unito alla chiarezza ed immediatezza di comunicazione dello stato dell'ambiente e delle azioni necessarie per migliorarlo.

TEMA	INDICATORI DI PRESSIONE		INDICATORI DI STATO		INDICATORI DI RISPOSTA	
Cambiamento climatico	<ul style="list-style-type: none"> Indice delle emissioni di gas generatori di effetto serra – CO₂, CFC, CH₄, N₂O emissioni di CO₂ 	M	<ul style="list-style-type: none"> concentrazione atmosferica di gas generatori di effetto serra temperatura globale media 	B	<ul style="list-style-type: none"> rendimento energetico Intensità energetica strumenti economici e fiscali 	M/L
		B		B		B
Impoverimento dello strato di ozono	<ul style="list-style-type: none"> indice del consumo apparente delle sostanze che riducono lo strato d'ozono consumo apparente dei CFC e degli alogeni 	M	<ul style="list-style-type: none"> concentrazione atmosferica delle sostanze che riducono lo strato d'ozono irraggiamento UV-B al suolo 	B/M	<ul style="list-style-type: none"> tasso di recupero dei CFC 	M
		B/M		M		
	•		•		•	

B = a breve termine, M = a medio termine, L = a lungo termine

Tabella 124 - Esempio Sistema indicatori Pressioni-Stato-Risposte dell'OCSE - Fonte: OCSE, 1994

Il *modello DPSIR*, sviluppato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA), costituisce di fatto un'evoluzione del precedente, ottenuta scorporando dalla componente *Pressioni* la quantificazione dei fenomeni che le generano (*driving forces*) – ad esempio il traffico su gomma è una *driving force* che determina pressioni sull'ambiente – e dalla componente *Stato* quegli elementi che determinano una perdita assoluta di qualità ambientale: per esempio la riduzione della consistenza delle aree naturali (*stato*), può determinare *impatti* quali la perdita di habitat per specie animali e vegetali, con la conseguente riduzione della biodiversità.

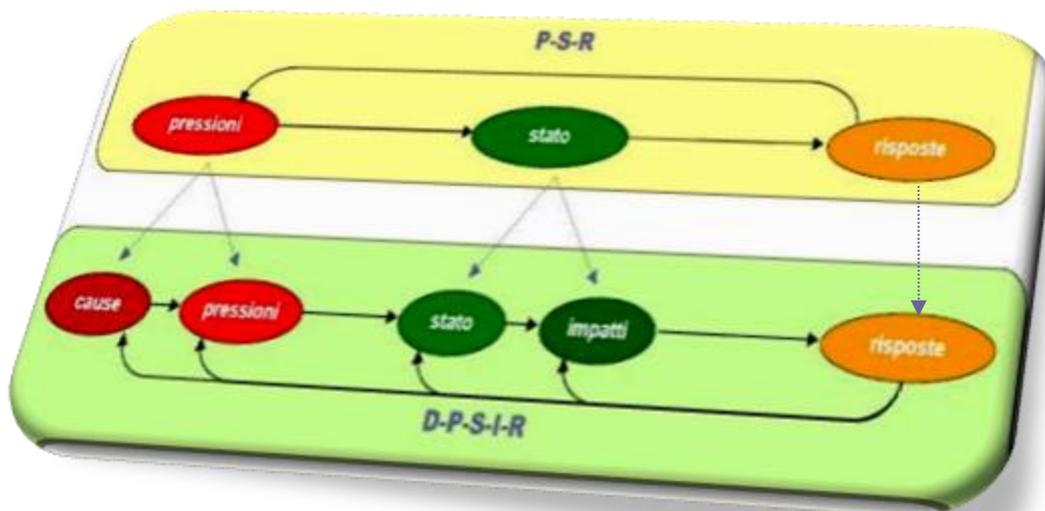


Figura 138 - Passaggio dal modello PSR al modello DPSIR - Fonte: Baldizzone, Formez-2004

Il modello *DPSIR* presenta quindi i seguenti cinque elementi:

- le **Driving forces** (*cause generatrici primarie* o anche **determinanti**) rappresentano il ruolo dei settori economici e produttivi come cause primarie di alterazione degli equilibri ambientali. Spesso si riferiscono ad attività e comportamenti antropici derivanti da bisogni individuali, sociali ed economici, stili di vita, processi economici, produttivi e di consumo che originano pressioni sull'ambiente;
- le **Pressioni sull'ambiente** sono, come nel modello *PSR*, gli effetti delle diverse attività antropiche sull'ambiente, quali ad esempio il consumo di risorse naturali e l'emissione di inquinanti nell'ambiente;
- la distinzione tra **Stato dell'ambiente** e **Impatti sull'ambiente** permette un approfondimento ulteriore dei rapporti di causa ed effetto all'interno dell'elemento *Stato*. Nel modello *DPSIR* si separa infatti la descrizione della qualità dell'ambiente e delle risorse (*Stato*), dalla descrizione dei cambiamenti significativi indotti (*Impatti*), che vanno intesi come alterazioni prodotte dalle azioni antropiche negli ecosistemi e nella biodiversità, nella salute pubblica e nella disponibilità di risorse;
- le **Risposte** sono, come nel modello *PSR*, le politiche, i piani, gli obiettivi e gli atti normativi messi in atto da soggetti pubblici per il raggiungimento degli obiettivi di protezione ambientale. Le *Risposte* svolgono un'azione di regolazione delle *Driving Forces*, riducono le *Pressioni*, migliorano lo *Stato* dell'ambiente e mitigano gli *Impatti*.

Cause generatrici (driving forces)	Pressioni	Stato	Impatti	Risposte
Tendenze sociali, economiche e demografiche che hanno un impatto sui modelli di produzione e consumo <i>Es. Domanda insediativa</i>	L'emissione di sostanze o l'utilizzo di risorse che hanno un effetto sulle condizioni ambientali <i>Es. Superficie interessata da nuovi progetti insediativi</i>	Descrizione quantitativa della qualità e dei fenomeni fisici, biologici e chimici nell'ambiente <i>Es. Distruzione o frammentazione di habitat, parchi, ecc.</i>	Cambiamenti nella capacità dell'ambiente di fornire condizioni adeguate per assicurare salute, disponibilità di risorse e biodiversità <i>Es. Riduzione nel numero delle specie</i>	Le iniziative degli enti di governo tese a prevenire, controllare, mitigare o adattare i cambiamenti dell'ambiente <i>Es. Creazione di corridoi faunistici</i>

Tabella 125 - Esempio strutturazione delle relazioni tra indicatori del Modello *DPSIR* - Fonte: OCSE, 1994

La figura seguente sintetizza le relazioni di causa-effetto e le catene di domanda-risposta caratteristiche del modello *DPSIR*.

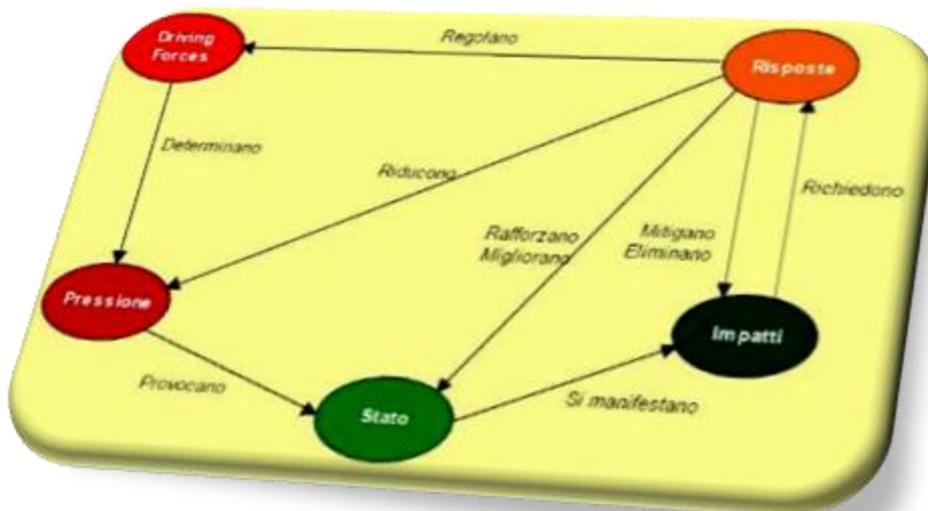


Figura 139 - Relazioni causa-effetto e catene domanda-risposta del modello DPSIR - Fonte: Baldizzone, Formez-2004

Il modello *DPSIR* presenta un maggior livello di complessità rispetto al modello *PSR*: infatti la distinzione tra *Driving Forces* e *Pressioni* e tra *Stato* e *Impatto* rende meno immediata la comprensione del significato e dell'operatività dell'indicatore e più difficoltoso e opinabile il suo riferimento alla componente del modello.

L'adozione dei modelli *PSR* e *DPSIR* assicura la creazione di un sistema di conoscenza e comunicazione dello stato dell'ambiente comune alle diverse esperienze in atto a livello nazionale, europeo, comunitario e internazionale.

Entrambi questi modelli rendono infatti possibile procedere verso una concezione del territorio come organismo dinamico, proposta dall'AEA nel Rapporto Dobris⁷³, che richiede prima una comprensione delle relazioni e dei meccanismi di domanda-risposta e delle catene di causa-effetto, per poter poi identificare le possibili risposte ai problemi del territorio.

Il sistema *PSR* ha il vantaggio di essere estremamente chiaro e facilmente intuibile anche da parte di utenti non esperte di promuovere lo sviluppo della conoscenza sullo stato dell'ambiente, a tutti i livelli di utenza, sulle principali interazioni tra sistema antropico e sistema naturale. La distinzione degli indicatori secondo le categorie *Pressioni*, *Stato* e *Risposta* permette di rappresentare realtà complesse e articolate secondo una quantificazione dei fenomeni (*Pressioni*), degli effetti sui parametri di qualità ambientale (*Stato*) e delle politiche esercitate dall'Amministrazione sui fenomeni (*Risposte*). L'esperienza dell'OCSE ha confermato la solidità di questo modello, attraverso la constatazione della produzione di un vasto numero di documenti sullo stato dell'ambiente riferiti a tale metodo: ciò sottolinea il consenso che gli è stato attribuito da parte degli operatori del settore.

Il modello *DPSIR* è sicuramente più accurato ma, proprio per questo, anche più difficile da mettere in opera. Se, infatti, risulta già difficoltoso ottenere una banca dati aggiornata ed aggiornabile che possa soddisfare l'esigenza del modello *PSR* di avere almeno tre indicatori per ogni settore, all'atto pratico spesso il *DPSIR* non permette di avere i cinque indicatori minimi per ogni settore che la teoria prescriverebbe.

Il problema della messa in pratica dei modelli è reale. Se a livello concettuale e metodologico i modelli *PSR* e *DPSIR* sono sicuramente insostituibili, anche per il contributo a livello di razionalità che essi apportano, a livello di efficacia l'attenzione si sta sempre più spostando su indicatori che non solo descrivano, ad esempio,

⁷³ European Environment Agency (1995) Dobris Assessment. Si veda il capitolo "The Urban Environment "

stato, pressioni, risposte, ma che, anche e soprattutto, siano legati agli obiettivi che ci si intende dare e al loro effettivo raggiungimento in un determinato lasso temporale.

La Regione Liguria per la sua Relazione sullo Stato dell’Ambiente adotta il metodo DPSIR.

Occorre ricordare che la stessa **Agenzia Europea per l’Ambiente** (AEA) si è mossa in questo senso, classificando gli indicatori in tre categorie principali:

- a. indicatori di *descrizione*: indicatori che descrivono cosa sta succedendo all’ambiente e agli esseri umani,
- b. indicatori di *prestazione*: indicatori che definiscono il grado di cambiamento dei fenomeni descritti,
- c. indicatori di *efficienza*: indicatori che segnalano la tendenza verso un miglioramento del modo in cui i sistemi economici interagiscono con i sistemi naturali.

Questa tripartizione è stata ripresa, pur se in forma e con contenuti diversi, anche dal **Ministero dell’Ambiente** (“Verso le linee guida sul monitoraggio VAS”, 2010), ove vengono considerati indicatori di contesto, indicatori di processo o realizzazione ed indicatori di risultato.

La coerenza tra i diversi set di indicatori è espressa nella tabella seguente:

Agenzia Europea per l’Ambiente (2004)	Ministero dell’Ambiente (2010)	Piano di Monitoraggio POR-FESR Liguria (2014-22)
Indicatori di prestazione	Indicatori di processo	Indicatori di realizzazione
Indicatori di descrizione	Indicatori di contesto	Indicatori di contesto
Indicatori di efficacia	Indicatori di contributo del piano alla variazione del contesto	Indicatori di risultato

Tabella 126 - Coerenza tra tipologie di indicatori a livello europeo, nazionale, regionale

19.4 Scelta degli indicatori per il PEAR

Si riporta di seguito un estratto del “Il MODELLO DI RIFERIMENTO PER L’ELABORAZIONE DEL RAPPORTO AMBIENTALE AI SENSI DELLA LR 32/2012” della Regione Liguria, che riporta quanto segue:

“Gli indicatori devono essere sempre riferiti a un obiettivo e azione significativa di piano, allo scopo di individuarne un numero ridotto, efficace a rappresentare l’andamento del contesto ambientale e a leggere sia direttamente che indirettamente, gli effetti del piano sull’ambiente (efficacia). In corrispondenza degli indicatori devono essere individuati i target (qualitativi o quantitativi). Devono essere definiti chiaramente anche ruoli, risorse, e modalità di revisione del piano in conseguenza di scostamenti dai target.

Un ulteriore elemento da tenere in considerazione nel sistema di monitoraggio è la valutazione dell’efficienza del piano nell’attuare le proprie previsioni.

Può essere utile ai fini dell’attuazione del monitoraggio e della revisione del piano istituire un gruppo di lavoro/conferenza dei servizi che verifichi periodicamente lo scostamento dai target stabiliti, ed apporti conseguentemente i correttivi necessari.

L’introduzione di una variante è comunque subordinata allo svolgimento e agli esiti del monitoraggio, per cui è opportuno stabilire meccanismi normativi che la riconducano nell’ambito dell’esame periodico di efficacia ed efficienza del piano.”

Al fine di ottimizzare le risorse e garantire la popolabilità degli indicatori, la Regione Liguria per attuare il monitoraggio delle performance energetiche del PEAR farà ricorso principalmente alle Banche Dati regionali esistenti ed in particolare al proprio Sistema Informativo Regionale Ambientale della Liguria (SIRAL)⁷⁴, lo strumento di base per il governo dei dati ambientali ed energetici che contiene al suo interno i modelli per la realizzazione del bilancio energetico e dell’inventario delle emissioni.

Lo sforzo dovrà essere quello di mettere a sistema le informazioni delle diverse banche dati e di completare il quadro informativo, al fine di popolare con la necessaria frequenza gli indicatori.

Il sistema di monitoraggio del PEAR sarà basato su due **categorie di indicatori**:

- Indicatori di **prestazione**,
- Indicatori **ambientali**.

⁷⁴ <https://www.regione.liguria.it/homepage-ambiente/cosa-cerchi/sviluppo-sostenibile/informazione-ambientale/siral.html>

19.5 Indicatori di prestazione

Gli **Indicatori di prestazione** del PEAR 2030 sono finalizzati al monitoraggio del conseguimento degli obiettivi ed afferiscono pertanto alle principali linee di indirizzo del Piano.

Per quanto riguarda le fonti energetiche rinnovabili verrà monitorata la relativa potenza installata e produzione energetica, facendo ricorso a statistiche nazionali e banche dati regionali; in relazione agli obiettivi di efficienza energetica il conseguimento dell'obiettivo verrà valutato in relazione allo stato dei consumi finali sul territorio regionale per i diversi settori energetici.

Si riporta nella tabella seguente il prospetto sintetico degli indicatori previsti.

INDICATORI DI PRESTAZIONE

Indicatori che monitorano il livello di raggiungimento degli obiettivi del PEAR

Ambito	Tematica	Indicatori di prestazione (unità di misura)	Fonte	Frequenza rilevamento
FONTI RINNOVABILI	Eolico	IP1: Potenza impianti eolici [kW]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP2: Energia elettrica prodotta da impianti eolici [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
	Fotovoltaico	IP3: Potenza impianti fotovoltaici [kW]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP4: Energia elettrica prodotta da impianti fotovoltaici [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
	Idroelettrico	IP5: Potenza impianti idroelettrici [kW]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP6: Energia elettrica prodotta da impianti idroelettrici [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
	Biogas	IP7: Potenza impianti a biogas [kW]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP8: Energia elettrica prodotta da impianti a biogas [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP9: Energia termica prodotta da impianti a biogas [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
	Pompe di calore	IP10: Potenza pompe di calore [kW]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP11: Energia termica rinnovabile prodotta da pompe di calore [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
	Biomasse	IP12: Potenza impianti a biomassa [kW]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP13: Energia elettrica prodotta da impianti a biomassa [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP14: Energia termica prodotta da impianti a biomassa [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
	Solare termico	IP15: Potenza impianti solari termici [kW]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
		IP16: Energia termica prodotta da impianti solari termici [ktep]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
	Comunità Energetiche Rinnovabili	IP17: Numero di CER costituite [-]	Dati statistici nazionali (GSE, TERNA,...), IRE SPA	triennale
EFFICIENZA ENERGETICA	Settore residenziale	IP18: Consumo finale del settore residenziale [ktep]	ENEA, GSE, SIRAL, IRE SPA	triennale
	Settore terziario	IP19: Consumo finale del settore terziario [ktep]	ENEA, GSE, SIRAL, IRE SPA	triennale
	Settore industriale	IP20: Consumo finale del settore industriale [ktep]	ENEA, GSE, SIRAL, IRE SPA	triennale
INNOVAZIONE TECNOLOGICA	Progetti Innovativi	IP21: Numero di progetti regionali sui temi idrogeno, moto ondoso, CER [-]	Regione Liguria, Settore Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale	triennale

Tabella 127 - Indicatori di prestazione del PEAR

Oltre a valutare i suddetti indicatori, propri del processo di monitoraggio del PEAR ed atti ad analizzare il grado di raggiungimento degli obiettivi di Piano, la Regione Liguria, potrà completare il quadro conoscitivo sull'attuazione delle politiche regionali attraverso la valutazione delle seguenti due tipologie di indicatori:

- Indicatori relativi alle prestazioni del parco edilizio ligure, attraverso dati derivanti dal Sistema Informativo degli Attestati di Prestazione Energetica Ligure, SIAPEL (i.e. valore medio dell'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile degli edifici residenziali e non ($EP_{gl,nren}$) per epoca di costruzione, percentuale di APE nelle classi energetiche A4, A3, A2, A1 sul totale degli APE protocollati...). Tali dati verranno resi disponibili attraverso una piattaforma dedicata, ove saranno pubblicate una serie di dashboard che consentono l'interrogazione di SIAPEL.
I dati contenuti negli APE ed in particolare nel file .xml degli attestati comprendono le caratteristiche del sistema involucro-impianto, sia da un punto di vista geometrico, sia per quanto riguarda le caratteristiche termo igrometriche dei vari componenti.
Le dashboard sono suddivise in macrogruppi ed in particolare sono riportati sia i risultati delle analisi statistiche svolte da IRE S.p.A. per conto di Regione, che comprendono gli indicatori prestazionali pubblicati sul R.R. n. 1/2018 e ss.mm.ii., sia la suddivisione in classi degli edifici oggetto di APE.
- Indicatori propri del monitoraggio del PR FESR 2021-2027 della Liguria, in relazione agli Obiettivi Specifici che concorrono al raggiungimento delle prestazioni attese dal PEAR (a titolo esemplificativo: RCO22 Capacità supplementare di produzione di energia rinnovabile, RCR31 Totale dell'energia rinnovabile prodotta, RCR26 Consumo annuo di energia primaria).

19.6 Indicatori ambientali

Al fine di evitare fenomeni di ridondanza, per quanto riguarda gli indicatori di descrizione dello stato dell'ambiente il PEAR rimanda direttamente alla "Relazione sullo Stato dell'Ambiente" (RSA⁷⁵), che annualmente descrive le condizioni ambientali di tutto il territorio regionale.

Sono quindi riportati nel seguito gli indicatori ambientali, ritenuti il più possibile correlabili alle tematiche del PEAR, tenendo conto delle seguenti considerazioni:

- Il PEAR è un **Piano di natura strategica**, che individua gli **indirizzi** delle politiche energetiche regionali e non un piano localizzativo, volto a definire siti e modalità attuative dei singoli impianti. Ne consegue che il monitoraggio ambientale del PEAR attiene ai fenomeni complessivi e non può essere espresso in relazione alle singole installazioni, che sono soggette a singole procedure autorizzative in ragione delle specifiche caratteristiche tecniche dei progetti;
- Le **opzioni tecnologiche** previste dal Piano sono fortemente diversificate, tuttavia alcune di queste (es. fotovoltaico) concorrono in misura maggiore al raggiungimento degli obiettivi in materia di efficienza energetica e fonti rinnovabili; per questo motivo gli indicatori individuati nel seguito sono prioritariamente indirizzati a monitorare gli effetti sulle componenti ambientali delle tecnologie più significative ed impattanti sulle relative componenti ambientali. Laddove in tabella una componente ambientale non sia stata indicata è da ritenere che non sia stato possibile individuare un indicatore attualmente popolato e popolabile direttamente correlabile con gli indirizzi di PEAR; lo stato di ogni singola componente ambientale continua, tuttavia, ad essere monitorato attraverso gli indicatori propri della Relazione sullo Stato dell'Ambiente.

⁷⁵ <https://relazioniambiente.regione.liguria.it/rsa/>

INDICATORI AMBIENTALI

indicatori che segnalano la possibile influenza del Piano sul contesto ambientale

Componente	Macro tematica	Tematica	Indicatori ambientali	DPSIR	Fonte	Frequenza rilevamento	Rilevanza dell'indicatore per il PEAR
COMPONENTI AMBIENTALI	aria e fattori climatici	emissioni di gas serra	Riduzione delle emissioni di CO ₂ in relazione agli obiettivi del PEAR [t/anno]	R	Dip. Sviluppo Economico Settore Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale, IRE SPA	triennale	↻↻
	suolo ed assetto idrogeologico	suolo	Rapporto tra le superfici di impianti fotovoltaici installati a terra e non a terra [%]	S	GSE, IRE SPA	triennale	↻↻
			Superficie a terra occupata da aerogeneratori sottoposti a procedure di VIA, Screening di VIA e PAUR, con esito positivo delle procedure [mq]	P	Dip. Sviluppo Economico Settore Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale e Dip. Ambiente, Settore Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile	triennale	↻↻
	acque superficiali e sotterranee	acque superficiali	Andamento dello stato ecologico [% di corpi idrici con stato "buono" o "sufficiente" sul totale de corpi idrici] ⁷⁶	R	Regione Liguria – RSA	triennale	↻
	biodiversità	avifauna	Numero di entità sistematiche inserite nella check-list ligure ⁷⁷	S	Regione Liguria – RSA	triennale	↻
	paesaggio	paesaggio e beni culturali	Numero di progetti di impianti FER sottoposti a procedure di VIA, Screening di VIA e PAUR, con esito positivo delle procedure, che insistono su aree con vincolo paesaggistico [-]	R	Dip. Sviluppo Economico, Settore Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale e Dip. Ambiente, Settore Valutazione impatto ambientale e sviluppo sostenibile	triennale	↻↻
	rifiuti	rifiuti urbani	Percentuale di rifiuti raccolti in modo differenziato rispetto al rifiuto totale raccolto [%]	R	Regione Liguria – RSA	triennale	↻
FATT. SOCIO. ECON.	Popolazione	percezione dei cittadini	Grado di accettazione delle linee di indirizzo del PEAR (questionario)	R	Dip. Sviluppo Economico, Settore Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale, IRE SPA	triennale	↻↻

legenda

rilevanza dello specifico indicatore per il PEAR

↻↻molto alta

↻alta

↻media

↻scarsa

Tabella 128 - Indicatori ambientali del PEAR

19.7 Gestione del sistema, comunicazione, monitoraggio partecipato

Il quadro del monitoraggio ad ora fornito delinea i seguenti punti salienti:

- Impostazione metodologica basata su processo ciclico di monitoraggio continuo ai fini di un miglioramento progressivo della qualità del PEAR,
- Principi per l'individuazione degli indicatori: rappresentatività, opportunità e popolabilità, facendo ricorso alle banche dati ambientali già esistenti, al fine di evitare ridondanze e duplicazioni.

Occorre a questo punto definire la "governance" del monitoraggio e le strategie di comunicazione periodica dei risultati del monitoraggio stesso.

I processi di VAS devono infatti comprendere indicazioni operative in merito a come attivare e gestire il monitoraggio: definire responsabilità, tempistiche, modalità e costi, al fine di garantire che tale attività venga condotta lungo tutto il ciclo di vita del programma e oltre.

⁷⁶ Lo Stato Ecologico è la classificazione che si ottiene in base alla classe peggiore risultante dai dati di monitoraggio relativi a: elementi biologici, elementi chimico-fisici a sostegno, elementi chimici a sostegno (Decreto Ministeriale 260/2010 tab. 1/B e ss.mm.ii.).

⁷⁷ Rappresenta l'elenco di specie ed altri livelli sistematici (sottospecie, ecc.) presenti sul territorio ligure. Questo elenco viene implementato ad ogni nuova segnalazione di entità non presente nell'Osservatorio della Biodiversità Ligure Li.Bi.Oss., pertanto il suo incremento indica un aumento della conoscenza del patrimonio naturalistico regionale.

A tale scopo la **normativa in materia** di VAS (D Lgs n. 152/06 e ss.mm. ed ii., con particolare riferimento al D Lgs n. 128/2010) richiede di individuare tempi e costi del monitoraggio e definisce un quadro di responsabilità da declinarsi a seconda della tipologia di piano o programma e del contesto in cui si opera. In tutti i casi devono essere ben definiti ruoli e compiti (oltre che previste e messe a disposizione risorse umane e finanziarie adeguate) e deve essere chiarita la modalità di eventuale coinvolgimento delle autorità con competenze ambientali, anche al fine della raccolta di informazioni.

Il riferimento normativo regionale è l'art. 14 (Monitoraggio) della Legge Regionale n. 32/2012 "Disposizioni in materia di valutazione ambientale strategica (VAS) e modifiche alla legge regionale 30 dicembre 1998, n. 38, che prevede che il proponente effettui tale monitoraggio con oneri a proprio carico, che in questo caso, per quanto necessario saranno coperti con risorse proprie e a valere sui fondi FESR.

Per quanto attiene il modello di governance del sistema di monitoraggio, è importante richiamare quanto espresso al Cap.10 del PEAR in relazione all'attivazione (d.G.R. n. 307/2022) della **Cabina di Regia** sulle politiche energetiche regionali, con il compito di fornire gli indirizzi strategici per il PEAR e rappresentare un luogo di confronto degli stakeholder pubblici e privati, nella logica della condivisione orizzontale dei principi informatori del Piano.

In tal senso la Cabina di Regia rappresenta il punto apicale della governance del sistema di monitoraggio, luogo delle decisioni, dove valutare e condividere con i principali stakeholder i risultati del PEAR, definire eventuali misure correttive e modalità operative di gestione delle criticità emerse.

Riferimento tecnico per la Cabina di Regia sarà la Direzione generale di area Sviluppo economico - Settore Energia e sviluppo del sistema logistico e portuale, che continuerà ad esercitare, così come fatto per la redazione del PEAR, il ruolo di responsabile delle attività di monitoraggio del Piano e di coordinamento dei soggetti tecnici che contribuiranno al monitoraggio quantitativo del PEAR (i.e. IRE SpA, GSE, ENEA, altri uffici regionali coinvolti).

Il Settore Energia e sviluppo del sistema logistico in particolare provvederà a:

- definire e verificare **tempi e modalità per il popolamento degli indicatori**, correlandosi con i soggetti competenti e individuando le condizioni per l'attivazione di un flusso informativo adeguato alle attività di reporting del monitoraggio;
- effettuare proposte alla Cabina di Regia sui contenuti e le modalità di editing e diffusione del **Report di Monitoraggio** e sottoporlo alla Cabina di Regia, con cadenza temporale almeno triennale. Il Report di Monitoraggio del PEAR conterrà, tra gli altri:
 - i risultati del monitoraggio quantitativo,
 - eventuali proposte di rimodulazione o affinamento del piano di monitoraggio,
 - l'analisi di eventuali effetti imprevisti del PEAR e la proposta di azioni correttive e meccanismi di retroazione ove opportuni;
- garantire la restituzione al pubblico dei principali risultati del monitoraggio attraverso una **dashboard** su pagina web istituzionale dedicata e l'organizzazione di un **momento di confronto pubblico** ("forum" o simili), con la presenza degli stakeholder e aperto al pubblico, in cui discutere i risultati delle attività di monitoraggio e raccogliere idee e suggerimenti per una migliore implementazione del PEAR e per la definizione di nuovi o diversi target ed eventuali azioni di feed-back, nell'ottica di un **monitoraggio partecipato**.

Il **Report di Monitoraggio**, sottoposto dal Settore Energia e sviluppo del sistema logistico alla Cabina di Regia, dovrà inoltre contenere, oltre agli aspetti quantitativi derivanti dagli indicatori espressi in forma di tabelle e grafici e opportunamente commentati, tutti i più rilevanti elementi che possono portare a miglioramenti del PEAR, quali ad esempio modifiche di condizioni al contorno, nuove tecnologie, costrizioni derivanti da nuovi adempimenti normativi, ecc. L'azione di monitoraggio, considerata elemento fondamentale per la corretta implementazione del PEAR, potrà in tal senso essere supportata da approfondimenti tecnici in relazione alle varie linee di indirizzo del Piano.

Una “**sintesi non tecnica**” del Report di Monitoraggio, **in forma ampiamente comunicativa**, verrà sviluppata e pubblicata sulla pagina web del PEAR 2030, in modo che anche un pubblico ampio possa comprenderne i contenuti.

Il sistema di monitoraggio così progettato consentirà alla regione Liguria di operare secondo obiettivi di:

- *efficacia e completezza*. La definizione di un numero congruo, ma contenuto, di indicatori, la loro progettazione condivisa ed il ricorso a banche dati esistenti, evitando il proliferare di sovrastrutture, intende garantire l'effettiva e continua applicabilità dell'azione di monitoraggio, in relazione agli aspetti maggiormente rilevanti per gli obiettivi energetici e le ricadute ambientali del Piano;
- *trasparenza*. Attraverso la dashboard e la relativa pagina web, infatti, i contenuti del PEAR, i risultati e le ricadute verranno resi disponibili a stakeholder e cittadini; identicamente la Cabina di Regia costituirà luogo fondamentale di condivisione dell'azione di monitoraggio;
- *tempestività*. La periodicità triennale consentirà una rimodulazione in corso d'opera della pianificazione alla luce dei risultati ottenuti e degli esiti del percorso di monitoraggio, secondo uno schema di miglioramento continuo.