
Rapporto Preliminare Ambientale

marzo 2019

Il Rapporto Preliminare Ambientale è predisposto ai sensi del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., Articolo 13 comma 1

Hanno collaborato alla redazione del Rapporto Preliminare Ambientale:

MATTM

Direzione generale per lo sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali (DG SVI)

Direzione generale per il clima e l'energia (DG CLE)

MiSE

Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili, l'efficienza energetica, il nucleare

Direzione generale per la sicurezza dell'approvvigionamento e per le infrastrutture energetiche

MIT

Dipartimento per i trasporti, la navigazione, gli affari generali ed il personale - Direzione generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale

Sommario

Premessa	4
Contenuti e obiettivi principali del Piano	6
Il Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima (PNIEC)	7
Sezione A: Il Piano Nazionale.....	8
Sezione B - Base Analitica	11
Scopo e obiettivi della Valutazione Ambientale Strategica.....	13
Riferimenti Normativi per la VAS	14
Normativa Internazionale.....	14
Normativa Europea.....	15
Normativa nazionale sulle valutazioni ambientali.....	15
Contesto socio-economico ed energetico.....	17
Stato attuale dell'ambiente e possibili impatti significativi.....	21
Stato attuale dell'ambiente e possibili impatti significativi.....	
Atmosfera	23
Emissioni.....	24
Qualità dell’aria	33
Clima	33
Biosfera.....	34
Biodiversità: tendenze e cambiamenti.....	35
Zone protette.....	38
Foreste.....	40
Idrosfera	42
Qualità dei corpi idrici	44
Risorse idriche e usi sostenibili.....	51
Geosfera	53
Evoluzione fisica e biologica e qualità dei suoli.....	53
Uso del territorio	60
Rifiuti	66
Pericolosità geologiche.....	69
Salute umana.....	72
Agenti chimici	72

Campi elettromagnetici (CEM)	73
Rumore	74
Paesaggio e patrimonio culturale.....	75
Approccio metodologico proposto per la Valutazione Ambientale Strategica del Piano	77
Proposta di Indice del Rapporto Ambientale	82

Allegato 1: Elenco dei soggetti con competenze ambientali coinvolti nella consultazione preliminare

Allegato 2: Questionario per la consultazione preliminare dei soggetti con competenze ambientali

Premessa

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) identifica politiche e misure nazionali per ottemperare agli obiettivi vincolanti europei al 2030 in tema di energia e clima nell'ambito del 'Quadro 2030 per le politiche dell'energia e del clima' definendo, unitamente agli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra, di incremento dell'efficienza energetica e della penetrazione delle energie rinnovabili, gli strumenti per raggiungerli.

Ai sensi dell'Art. 5, comma 1, lettere q) e r) del D.Lgs.152/2006 e s.m.i., l'autorità procedente e le autorità proponenti per la VAS del PNIEC sono le seguenti:

- ✓ Autorità procedente: Presidenza del Consiglio dei Ministri
- ✓ Autorità proponenti:
 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
 - Direzione generale per lo sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali (DG SVI)
 - Direzione generale per il clima e l'energia (DG CLE)
 - Ministero dello Sviluppo Economico
 - Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili, l'efficienza energetica, il nucleare
 - Direzione generale per la sicurezza dell'approvvigionamento e per le infrastrutture energetiche
 - Ministero per le Infrastrutture e i Trasporti
 - Dipartimento per i trasporti, la navigazione, gli affari generali ed il personale - Direzione generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale

Il percorso di Valutazione Ambientale Strategica del PNIEC, nel rispetto dell'Articolo 13, comma 1, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., è stato avviato nella fase preliminare di predisposizione del Piano, con il pieno coinvolgimento, nella definizione dei contenuti del Rapporto Preliminare Ambientale, del Gruppo di esperti responsabili della redazione del Piano stesso. Tale percorso è stato orientato a definire, in maniera concertata tra i diversi Ministeri coinvolti, i seguenti aspetti: la struttura e dei contenuti minimi del Rapporto Preliminare, dell'integrazione della Valutazione di Incidenza; le modalità di avvio e gestione della consultazione preliminare di VAS e dei Soggetti con Competenze Ambientali; la futura opportunità di avviare un percorso di consultazione trasfrontaliera.

Il Rapporto Preliminare Ambientale è strutturato in modo da offrire un quadro di sintesi degli obiettivi e delle misure del Piano e del contesto ambientale in cui esso agisce. Di seguito si riportano gli argomenti trattati nei diversi capitoli:

Capitolo 1) Contenuti e obiettivi principali del Piano: E' descritta la struttura del Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) sulla base del Regolamento sulla *Governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima* nonché gli obiettivi nazionali, in linea con la normativa europea in tema di energia e clima

Capitolo 2) Scopo e obiettivi della Valutazione Ambientale Strategica: sono descritti i principali obiettivi e obblighi normativi previsti a livello internazionale, europeo e nazionale.

Capitolo 3) Contesto socio-economico ed energetico: Il capitolo illustra lo stato attuale della produzione energetica e dei consumi settoriali che sono alla base degli scenari e delle scelte del PNIEC.

Capitolo 4) Stato attuale dell'ambiente: è fornita una descrizione sintetica dello stato dell'ambiente mediante la descrizione dello stato delle principali componenti ambientali interessate, intesa come base di partenza per la raccolta di ulteriori dati ed informazioni che saranno raccolte anche grazie ai contributi dei diversi soggetti con competenze ambientali durante la consultazione di scoping. La descrizione è accompagnata da una proposta preliminare degli indicatori ambientali che saranno esaminati nel Rapporto Ambientale ed elenco per ogni componente ambientale selezionata, anche in vista del futuro monitoraggio ambientale del Piano. Sono sinteticamente riportate le modalità con cui saranno individuate eventuali misure di mitigazione e compensazione.

Capitolo 5) Approccio metodologico proposto per la Valutazione Ambientale Strategica del Piano: Si riporta la metodologia che sarà adottata per la valutazione degli effetti ambientali del Piano e la finalità e metodologia con cui sarà condotta la VIInCA nonché le modalità di integrazione dei risultati dello Studio di Incidenza Ambientale nel Rapporto Ambientale.

Capitolo 6) Proposta di indice del Rapporto Ambientale: è riportata una proposta di indice di Rapporto Ambientale.

Di seguito si riportano le categorie di soggetti con competenze ambientali chiamate alla consultazione preliminare:

- **Ministeri e Istituti:**
 - Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
 - Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali
 - Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare
 - Direzione generale per la salvaguardia del territorio e delle acque
 - Direzione generale per i rifiuti e l'inquinamento
 - Commissione tecnica di verifica dell'impatto ambientale VIA VAS
 - Ministero della Salute
 - Direzione generale della prevenzione sanitaria
 - Consiglio superiore di sanità
 - Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo
 - Direzione Generale Architettura, Belle Arti e Paesaggio
 - Segretariati Regionali
 - Soprintendenze
 - Istituto Superiore di sanità
 - Dipartimento Ambiente e salute
- **Regioni e Province Autonome**
- **ARPA/APPA**
- **Province/Città Metropolitane**
- **Unione delle Province d'Italia**
- **Associazione Nazionale Comuni Italiani**
- **Distretti Idrografici e Autorità di Bacino**
- **Enti Parco nazionali e regionali**
- **Federazione Italiana Parchi e Riserve Naturali**

L'elenco integrale dei soggetti con competenze ambientali chiamati alla consultazione preliminare è riportato nell'Allegato 1 al presente documento.

Contenuti e obiettivi principali del Piano

Nell'ottobre 2014 il Consiglio europeo ha approvato il '*Quadro 2030 per le politiche dell'energia e del clima*', fissando l'obiettivo europeo di riduzione delle emissioni di gas ad effetto serra di almeno il 40% entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Nell'ambito di tali Conclusioni, oltre a definire gli obiettivi di riduzione delle emissioni e gli strumenti per raggiungerli, nonché gli obiettivi di incremento dell'efficienza energetica e delle rinnovabili, il Consiglio ha ribadito l'obiettivo di istituire un 'Unione dell'energia finalizzata ad assicurare un'energia a prezzo accessibile, sicura e sostenibile ed articolata sulla base delle seguenti cinque dimensioni:

1. Decarbonizzazione;
2. Efficienza energetica;
3. Sicurezza energetica;
4. Mercato interno dell'energia;
5. Ricerca, Innovazione e competitività.

Il Consiglio europeo ha, inoltre, evidenziato la necessità di creare un sistema di *governance* affidabile, trasparente e privo di oneri amministrativi superflui per garantire che l'Unione Europea possa rispettare i propri obiettivi di politica energetica, garantendo agli Stati Membri la necessaria flessibilità e la libertà di definire il proprio mix energetico. Tale intento si è tradotto nel cosiddetto Regolamento sulla *Governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima* (di seguito denominato "*Regolamento Governance*"), che prevede, tra le altre cose, l'invio da parte degli Stati membri dei **Piani Nazionali Integrati per l'Energia e il Clima (PNIEC)** decennali finalizzati all'identificazione delle politiche e delle misure nazionali per ottemperare agli obiettivi vincolanti europei al 2030 in tema di energia e clima:

1. riduzione di almeno il 40% delle emissioni entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990;
2. raggiungimento del 32% di rinnovabili sui consumi finali lordi di energia al 2030;
3. Riduzione dei consumi di energia primaria del 32,5% e riduzione dei consumi finali dello 0,8 % annuo nel periodo 2021- 2030;
4. raggiungimento del 15% di interconnessione al 2030;
5. incremento dei finanziamenti per la ricerca e l'innovazione.

Sulla base del Regolamento Governance, sono previste le seguenti tempistiche:

- entro il 31 dicembre 2018, e successivamente entro il 1° gennaio 2028 e poi ogni 10 anni, gli Stati membri elaborano e trasmettono le proposte di Piani (per il periodo 2021-2030) alla Commissione, che li valuta in termini di complessiva adeguatezza rispetto agli obiettivi europei e, se del caso, formula raccomandazioni sia su obiettivi che su politiche e misure;
- entro 31 dicembre 2019, e successivamente entro il 1° gennaio 2029 e ogni 10 anni, gli Stati membri notificano i primi PNIEC (per il periodo 2021-2030) tenendo in debito conto le eventuali raccomandazioni della Commissione.

La Commissione europea può presentare delle raccomandazioni agli Stati Membri entro 4 mesi dalla data di ricezione della proposta di PNIEC.

Inoltre, entro il 1° gennaio del 2020 (e successivamente entro il 1° gennaio 2029 e poi ogni dieci anni) gli Stati membri elaborano e comunicano alla Commissione la loro strategia a lungo termine, con una prospettiva di almeno 30 anni.

Il Regolamento prevede, inoltre, un aggiornamento o conferma intraperiodo del PNIEC approvato, al fine di tenere conto del processo di *Global Stocktake* previsto dall'Accordo di Parigi. E' previsto infatti che una

bozza di aggiornamento del PNIEC venga trasmessa alla Commissione Europea entro il 30 giugno 2023. L'aggiornamento finale del PNIEC sarà quindi trasmesso entro il 30 giugno 2024. Il processo di aggiornamento del Piano si ripeterà successivamente ogni 10 anni a partire dal 1° gennaio 2033

Il Regolamento presta inoltre molta attenzione alla fase di consultazione che può essere svolta o durante la preparazione della proposta di PNIEC o nella fase di preparazione della sua versione definitiva (*prima dell'adozione*). Secondo il Regolamento, occorre consultare Parlamento, autorità locali e regionali, portatori di interesse, società civile, altri Stati membri, in particolare con quelli con cui si hanno scambi energetici, anche per individuare possibilità di collaborazione.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC)

Sulla base del format obbligatorio previsto all'interno della "Regolamento *Governance*", il PNIEC è strutturato in due sezioni. La **sezione A** descrittiva delle modalità di creazione del PNIEC, degli obiettivi nazionali fissati per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia e delle politiche e misure che si intende mettere in atto, in vigore o aggiuntive, utili al raggiungimento degli obiettivi precedentemente descritti; la **sezione B** nell'ambito della quale sono riportati i dati relativi allo scenario energetico ed emissivo di riferimento, predisposto sulla base delle politiche e misure vigenti al momento della stesura del Piano, e dello scenario di '*policy*' che individua gli interventi e le misure "addizionali" funzionali all'attuazione dei nuovi obiettivi energetici ed emissivi nazionali fissati al 2030.

Nell'ambito della Sezione A del PNIEC devono essere inserite le politiche e le misure nazionali per ottemperare ai seguenti obiettivi, anche in linea con quanto fissato dalla normativa europea in tema di energia e clima:

- Riduzione del 33% delle emissioni di gas ad effetto serra entro il 2030, rispetto ai livelli del 2005 per tutti i settori non ETS
- Riduzione dei consumi di circa 9 Mtep (1 Mtep/anno aggiuntivo) sui consumi finali entro il 2030
- Raggiungimento del 30% di rinnovabili sui consumi finali lordi di energia al 2030
- Raggiungimento della percentuale minima di rinnovabili nel settore trasporti pari al 21,6% dei consumi energetici del settore
- Raggiungimento del 15% di interconnessione al 2030
- Riduzione del fabbisogno di mobilità privata, grazie alla promozione dello smart working, del car sharing, del car pooling e dei percorsi ciclo-pedonali, e contestuale incremento del trasporto pubblico/condiviso
- Phase-out del carbone nella produzione elettrica, da completare entro il 2025
- Sicurezza del sistema elettrico e massimo uso possibile di potenza elettrica da energia rinnovabile (e contestuale minimizzazione dei problemi legati all'overgeneration)
- Elettificazione della Sardegna per fronteggiare il phase-out carbone e contenere esigenze dell'utilizzo del gas.

A tal proposito, al fine del raggiungimento degli obiettivi di cui sopra, nel settore elettrico, il significativo potenziale residuo tecnicamente ed economicamente sfruttabile e la riduzione dei costi di fotovoltaico ed eolico, prospettano, secondo il modello assunto dallo scenario - oltre alla salvaguardia, per tutte le fonti, delle produzioni esistenti - un importante sviluppo di queste tecnologie al 2030 come segue:

- Fotovoltaico: oltre 50 GW (di cui 20 GW già in esercizio) privilegiando interventi distribuiti, autoconsumo e comunità dell'energia, con impianti che utilizzano prioritariamente coperture dei fabbricati e aree a terra compromesse, in linea con gli obiettivi di riduzione del consumo di suolo;

- Eolico: circa 20 GW (di cui la metà già in esercizio), con la previsione anche di ricostruzione e ripotenziamento di impianti esistenti

A livello infrastrutturale, seppure in fase di valutazione, sembrerebbe necessario prevedere la realizzazione del Piano infrastrutturale previsto da Terna per il 2018 e probabilmente altre dorsali Sud-Nord e un importante sviluppo di sistemi di accumulo, presumibilmente sia di pompaggio idroelettrico che elettrochimici, salvo ulteriori opzioni che la ricerca potrà rendere disponibili.

Il Ministero dello Sviluppo Economico, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti hanno istituito il "Gruppo Tecnico di Lavoro Energia e Clima", al quale partecipano anche gli istituti e gli enti di ricerca pubblici competenti per materia (ISPRA, ENEA, GSE, RSE, Politecnico di Milano).

Il Gruppo di lavoro si occupa dell'aggiornamento dello scenario base (energetico ed emissivo) che traccia l'evoluzione del sistema al 2030 a "politiche vigenti" (con proiezioni anche al 2040 e 2050) e dello scenario con policy, della redazione del PNIEC, della rassegna delle politiche e misure (regolatorie, legislative, fiscali, ecc...) in vigore o programmate e i risultati raggiunti nonché dell'individuazione di un set di misure "addizionali" funzionali all'attuazione dei nuovi obiettivi energetici ed emissivi nazionali fissati al 2030.

Sezione A: Il Piano Nazionale

La Sezione A del piano si articola nei seguenti capitoli:

1. Inquadramento generale e processo di creazione del PNIEC

Tale capitolo contiene:

- una sintesi relativa al contesto politico, economico, ambientale e sociale del PNIEC;
- le strategie per le cinque dimensioni dell'Unione dell'energia;
- una tabella riassuntiva con obiettivi, politiche e misure principali;
- una panoramica della situazione politica attuale con dettagli relativi a:
 - sistema energetico nazionale e dell'UE
 - contesto programmatico del PNIEC e politiche e misure già in vigore relative alle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia
 - principali questioni di rilevanza transfrontaliera
 - struttura amministrativa per l'attuazione delle politiche nazionali per l'energia e il clima.

Inoltre sono descritti anche il processo di consultazione e coinvolgimento degli Enti nazionali e dell'UE e degli esiti ottenuti nonché gli elementi relativi alla cooperazione regionale.

2. Obiettivi e target nazionali

In tale capitolo vengono descritti gli obiettivi nazionali per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'Energia.

A. Per la dimensione **decarbonizzazione**:

- con riferimento alle emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra, sono indicati l'obiettivo nazionale vincolante ai sensi del Regolamento Effort Sharing e gli impegni assunti nell'ambito del regolamento LULUCF, nonché eventuali altri obiettivi settoriali utili a raggiungere gli obiettivi

dell'Unione dell'energia e gli impegni a lungo termine di riduzione delle emissioni di gas serra coerenti con l'accordo di Parigi;

- con riferimento invece alle energie rinnovabili, è indicato il contributo nazionale (in termini di quota di energia da fonti rinnovabili nel consumo finale lordo di energia) al raggiungimento dell'obiettivo vincolante dell'Unione europea di almeno il 32% di energia rinnovabile nel 2030 di cui all'articolo 3 della revisione della direttiva 2009/28/CE. Tale contributo segue una traiettoria indicativa, dal 2021 in poi, definita sulla base di obiettivi intermedi percentuali dell'incremento della quota di energia da fonti rinnovabili dello Stato membro rispetto all'incremento complessivo calcolato come differenza tra l'obiettivo nazionale vincolante 2020 e il contributo all'obiettivo 2030.

Se uno Stato membro prevede di superare il suo obiettivo nazionale vincolante per il 2020, la sua traiettoria indicativa potrebbe iniziare al livello che si prevede di raggiungere.

Sono inoltre indicate le traiettorie settoriali di energia rinnovabile per l'elettricità, il riscaldamento e il raffreddamento e per i trasporti; i contributi per tecnologia che lo Stato membro prevede di utilizzare per realizzare le traiettorie generali e settoriali; se disponibili, le traiettorie della domanda di bioenergia; se del caso, altre traiettorie e obiettivi nazionali (riscaldamento, edifici, città, comunità e autoconsumo).

B. Per la dimensione **efficienza energetica** è indicato:

- il contributo nazionale di efficienza energetica necessario per conseguire l'obiettivo vincolante europeo del 32,5% di riduzione dei consumi di energia primaria al 2030 e una traiettoria indicativa dal 2021 al 2030;
- la quantità cumulativa dei risparmi energetici da realizzare nel periodo 2021-2030 a norma dell'articolo 7(1)(b) della direttiva 2012/27/UE [modificata dalla nuova direttiva] sugli obblighi di risparmio energetico
- la strategia di lungo termine per la ristrutturazione efficiente degli edifici;
- la superficie coperta utile totale da ristrutturare o risparmio energetico annuo equivalente da realizzare tra il 2021 e il 2030 a norma dell'articolo 5 della direttiva 2012/27/UE emendata, in merito alla ristrutturazione degli edifici delle amministrazioni centrali;

C. Per la dimensione **sicurezza energetica** è indicato l'obiettivo nazionale di sicurezza energetica in termini di incremento della diversificazione delle fonti di energia e di riduzione della dipendenza dalle importazioni di energia da paesi terzi; incremento della flessibilità del sistema energetico; capacità di affrontare restrizioni o interruzioni di approvvigionamento di una fonte energetica.

D. Per la dimensione **mercato interno dell'energia** sono indicati:

- il livello di interconnessione che lo Stato membro intende raggiungere considerando il target al 2030 di almeno il 15% e i progetti di interconnessione elettrici e gas per il raggiungimento degli obiettivi;
- gli obiettivi nazionali relativi ad altri aspetti del mercato interno dell'energia, come l'integrazione dei mercati, l'adeguatezza del sistema elettrico, nonché la flessibilità del sistema energetico relativamente alla produzione di energia da fonti rinnovabili,
- gli obiettivi nazionali per tutelare i consumatori di energia e migliorare la competitività del settore dell'energia al dettaglio; e gli obiettivi nazionali relativi alla povertà energetica.

E. Per la dimensione **ricerca, innovazione e competitività** sono indicati:

- gli obiettivi nazionali e di finanziamento per la ricerca e l'innovazione pubbliche e, se disponibili, private, relativamente all'Unione dell'energia;

- se del caso, gli obiettivi nazionali, compresi gli obiettivi a lungo termine, per la diffusione delle tecnologie a basse emissioni di CO₂;
- se applicabile, gli obiettivi nazionali relativi alla competitività.

3. Politiche e misure previste a livello nazionale

In tale capitolo sono descritte le politiche e le misure per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'Energia:

A. Decarbonizzazione

Emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra: sono indicate le politiche e misure volte a raggiungere l'obiettivo stabilito dal regolamento ESR e le politiche e misure per conformarsi al regolamento LULUCF, relative a tutti i principali settori responsabili delle emissioni e dell'aumento degli assorbimenti, in conformità all'obiettivo di mitigazione dell'Accordo di Parigi; se del caso, la cooperazione regionale in questo settore.

Energia rinnovabile: sono indicate le politiche e misure per realizzare il contributo nazionale al conseguimento dell'obiettivo vincolante a livello dell'UE per il 2030 in materia di energia rinnovabile e le traiettorie indicative previste dalla "direttiva rinnovabili" e, se applicabile, misure specifiche per settore e per tecnologia e per la cooperazione regionale;

- le misure specifiche in materia di sostegno finanziario e volte a razionalizzare le procedure amministrative e fornire informazioni e formazione ai consumatori e alle comunità;
- la valutazione della necessità di costruire nuove infrastrutture per il teleriscaldamento e il teleraffrescamento da fonti energetiche rinnovabili e se applicabile, misure specifiche per la promozione dell'uso di energia proveniente dalla biomassa;
- se applicabile, le politiche e misure nazionali con un impatto sul settore ETS e valutazione della complementarità e degli effetti sull'ETS dell'UE, e, se applicabile, politiche e misure volte a conseguire altri obiettivi nazionali;
- le politiche e misure volte a conseguire la mobilità a basse emissioni (compresa l'elettrificazione dei trasporti).

B. Efficienza energetica

Sono indicate le politiche, le misure e i programmi previsti finalizzati a conseguire l'obiettivo nazionale indicativo di efficienza energetica per il 2030, nonché gli altri obiettivi previsti tra cui misure e strumenti (anche di natura finanziaria) previsti per migliorare la prestazione energetica degli edifici, in particolare per quanto riguarda i seguenti aspetti:

1. regimi obbligatori di efficienza energetica e misure alternative a norma dell'articolo 7 della direttiva 2012/27/UE [modificata dalla proposta COM (2016) 761] (elaborati conformemente all'allegato II);
2. strategia a lungo termine per la ristrutturazione del parco nazionale di edifici residenziali e non residenziali (sia pubblici che privati),
3. descrizione di politiche e misure volte a promuovere i servizi energetici nel settore pubblico;
4. altre politiche, misure e programmi previsti volti a conseguire l'obiettivo nazionale indicativo di efficienza energetica per il 2030;
5. descrizione delle misure per utilizzare il potenziale di efficienza energetica dell'infrastruttura per il gas e l'elettricità;
6. Cooperazione regionale in questo settore, se del caso;
7. Misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'UE e l'uso dei fondi UE, in questo settore a livello nazionale.

C. Sicurezza energetica

Sono indicate le politiche e misure volte a conseguire gli obiettivi nazionali di sicurezza energetica, e, se applicabile, le misure di cooperazione regionale in questo settore e le misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'UE e l'uso dei fondi UE.

D. Mercato interno dell'energia

Sono indicate:

- o Le politiche e misure volte a conseguire il target di interconnessione; politiche e misure volte alla realizzazione di progetti di interconnessione elettrici e gas, compresi progetti di interesse comune (PIC) e di altri progetti infrastrutturali importanti; se applicabile, misure di cooperazione regionale in questo settore; misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'UE e l'uso dei fondi UE;
- o Le politiche e misure per l'integrazione del mercato interno e per aumentare la flessibilità del sistema; misure volte a tutelare i consumatori, in particolare quelli più vulnerabili e, laddove applicabile, in condizioni di povertà energetica, e a migliorare la competitività e la concorrenza del mercato dell'energia al dettaglio;

E. Ricerca, innovazione e competitività

Sono indicate le politiche e misure per sostenere la ricerca, l'innovazione e la competitività; se applicabile la cooperazione con altri Stati Membri comprese le informazioni sul modo in cui gli obiettivi e le politiche del SET Plan sono tradotti nel contesto nazionale; se applicabile, misure di finanziamento, compresi il sostegno dell'UE e l'uso dei fondi UE.

Sezione B - Base Analitica

1. Stato attuale delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia – scenario di riferimento

In tale paragrafo devono essere riportati i dati relativi allo scenario energetico ed emissivo di riferimento, predisposto sulla base delle politiche e misure vigenti al momento della stesura del Piano.

In particolare deve contenere informazioni analitiche relative all'**evoluzione prevista dei principali fattori esogeni aventi un impatto sugli sviluppi del sistema energetico e delle emissioni di gas a effetto serra** completa di previsioni macroeconomiche (crescita del PIL e della popolazione), variazioni attese settoriali che dovrebbero incidere sul sistema energetico e sulle emissioni di gas a effetto serra, tendenze mondiali del settore dell'energia, prezzi internazionali dei combustibili fossili e prezzi del carbonio nel sistema ETS, ed evoluzione dei costi delle tecnologie.

In relazione alla **dimensione della decarbonizzazione** sono prese in considerazione:

- con riferimento alle **emissioni e assorbimenti di gas a effetto serra**: l'andamento delle emissioni e degli assorbimenti attuali di gas a effetto serra nel sistema ETS, regolamento Effort Sharing, settori LULUCF e settori energetici diversi; le proiezioni degli sviluppi settoriali con politiche e misure vigenti a livello nazionale e dell'UE almeno fino al 2040 (anche per il 2030)
- con riferimento all'**energia rinnovabile**: la quota attuale di energia rinnovabile nel consumo finale lordo di energia e nei diversi settori (riscaldamento e raffreddamento, elettricità e trasporti), nonché per tecnologia in ciascuno di tali settori; le proiezioni indicative di sviluppo con politiche e misure vigenti fino al 2030 (con una prospettiva al 2040)

In relazione alla **dimensione dell'efficienza energetica** è riportato il consumo di energia primaria e finale attuale nell'economia e per settore (inclusi i settori industriale, residenziale, dei servizi e dei trasporti), il potenziale attuale di applicazione della cogenerazione ad alto rendimento nonché del teleriscaldamento e teleraffrescamento efficienti, le proiezioni con politiche, misure e programmi vigenti per il consumo di

energia primaria e finale per ciascun settore almeno fino al 2040 (anche per il 2030), i livelli ottimali in funzione dei costi dei requisiti minimi di prestazione energetica (articolo 5 della direttiva 2010/31/UE)

In relazione alla **dimensione della sicurezza energetica** va considerato l'attuale mix energetico, risorse energetiche interne e dipendenza dalle importazioni, compresi i rischi, con proiezioni di sviluppo con politiche e misure vigenti almeno fino al 2040 (anche per il 2030).

In relazione alla **dimensione del mercato interno dell'energia**, sono trattati i seguenti argomenti:

- con riferimento all'**interconnettività elettrica**: lo stato attuale del livello di interconnessione e principali interconnettori con proiezioni delle esigenze di ampliamento degli interconnettori almeno fino al 2040 (anche per il 2030)
- con riferimento all'**infrastruttura di trasmissione dell'energia**: le caratteristiche principali delle attuali infrastrutture di trasmissione per l'energia elettrica e il gas e le proiezioni delle esigenze di ampliamento della rete almeno fino al 2040 (anche per il 2030)
- con riferimento ai **mercati dell'elettricità e del gas e ai prezzi dell'energia**: situazione attuale dei mercati dell'elettricità e del gas, compresi i prezzi dell'energia e proiezioni di sviluppo con politiche e misure vigenti almeno fino al 2040 (anche per il 2030)

In relazione alla **dimensione della ricerca, dell'innovazione e della competitività**, sono considerati lo stato attuale del settore delle tecnologie a bassa emissione di carbonio e, se possibile, la sua posizione sul mercato globale; il livello attuale della spesa pubblica e, se disponibile, privata destinata alla ricerca e all'innovazione in tecnologie a bassa emissione di carbonio, numero attuale di brevetti e ricercatori; prezzi attuali delle componenti dell'energia (energia, rete, tasse); descrizione dei sussidi all'energia, incluse le fonti fossili.

2. Valutazione degli impatti delle politiche e misure-scenario di policy

In tale paragrafo devono essere riportati i dati relativi allo scenario energetico ed emissivo di '*policy*' che individua gli interventi e le misure "addizionali" funzionali all'attuazione dei nuovi obiettivi energetici ed emissivi nazionali fissati al 2030, compreso il confronto con le proiezioni con le politiche e misure in vigore,

In particolare, tale paragrafo deve contenere: la proiezione dell'evoluzione del sistema energetico e delle emissioni e degli assorbimenti di gas a effetto serra nonché, se rilevante, delle emissioni di inquinanti atmosferici in conformità alla direttiva 2016/2284/EU, nel quadro delle politiche e delle misure previste almeno per i dieci anni successivi al periodo oggetto del piano (compreso l'ultimo anno del periodo coperto dal piano), comprese le pertinenti politiche e misure dell'UE; una valutazione delle interazioni tra politiche e misure vigenti e addizionali all'interno di una dimensione strategica e tra politiche e misure vigenti e addizionali appartenenti a diverse dimensioni almeno fino all'ultimo anno del periodo coperto dal piano.

Se del caso, deve essere, inoltre, considerato l'**impatto macroeconomico, ambientale, sociale e sulla salute ed educazione (in termini di costi e benefici nonché di rapporto costi/efficacia) delle politiche e delle misure previste**, incluso un confronto con le proiezioni con politiche e misure vigenti

Infine in questo paragrafo saranno trattati:

- **i flussi finanziari esistenti e le ipotesi di investimento** rispetto alle politiche e misure pianificate, i fattori di rischio e le barriere nazionali o regionali, una analisi dei flussi finanziari pubblici addizionali per colmare i gap eventualmente identificati;
- **l'impatto delle politiche e delle misure su altri Stati membri e sulla cooperazione regionale**, incluso un confronto con le proiezioni basate sulle politiche e sulle misure vigenti includendo l'impatto sul sistema energetico, l'impatto sui prezzi dell'energia, sui servizi di pubblica utilità e sull'integrazione del mercato dell'energia e l'impatto sulla cooperazione regionale.

Scopo e obiettivi della Valutazione Ambientale Strategica

Sulla base del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., recepimento della Direttiva 2001/42/CE (Direttiva VAS), sono sottoposti a valutazione ambientale strategica (Art. 6 Parte seconda TITOLO I del D.Lgs. 152/2006):

2. [...] tutti i piani e i programmi:
che sono elaborati per la valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli, e che definiscono il quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti elencati negli allegati II, II-bis, III e IV del presente decreto [...]

Si definiscono piani e programmi (Art. 5 Parte seconda TITOLO I del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i.):

[...] gli atti e provvedimenti di pianificazione e di programmazione comunque denominati, compresi quelli cofinanziati dalla Comunità europea, nonché le loro modifiche:

- 1) *che sono elaborati e/o adottati da un'autorità a livello nazionale, regionale o locale oppure predisposti da un'autorità per essere approvati, mediante una procedura legislativa, amministrativa o negoziale*
e
- 2) *che sono previsti da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative;*

Come si legge anche nelle Linee Guida VAS¹, la condizione affinché i Piani e programmi rientrino nel campo di applicazione della norma è che siano soddisfatte entrambe le condizioni. In altre parole, devono essere sia “elaborati e/o adottati dalle autorità” sia “previsti da disposizioni legislative, regolamentari o amministrative”.

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima, redatto da diverse Amministrazioni centrali in ottemperanza al Regolamento sulla *governance per l'Unione dell'energia e dell'azione per il clima* appare essere conforme alla definizione del D. Lgs. 152/2006.

Relativamente agli ulteriori requisiti stabiliti dall'articolo 6 comma 3 (così come dalla direttiva) i Piani e programmi sottoposti a VAS devono:

- ✓ essere elaborati per la *valutazione e gestione della qualità dell'aria ambiente, per i settori agricolo, forestale, della pesca, energetico, industriale, dei trasporti, della gestione dei rifiuti e delle acque, delle telecomunicazioni, turistico, della pianificazione territoriale o della destinazione dei suoli*
e
- ✓ definire il *quadro di riferimento per l'approvazione, l'autorizzazione, l'area di localizzazione o comunque la realizzazione dei progetti* ricadenti nel campo di applicazione della VIA.

Anche in questo caso le due condizioni devono essere entrambe soddisfatte.

Relativamente ai progetti a cui si fa riferimento, tra le tipologie di opera soggette a VIA potenzialmente interessate dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima ci sono:

1. centrali termiche ed altri impianti di combustione con potenza termica di almeno 300 MW;

¹<http://www.va.minambiente.it/it-IT/DatiEStrumenti/MetadatoRisorsaCondivisione/40b37678-c883-489a-b2af-54e90c4fb1da>

2. centrali per la produzione dell'energia idroelettrica con potenza di concessione superiore a 30 MW incluse le dighe ed invasi direttamente asserviti;
3. impianti termici per la produzione di energia elettrica, vapore e acqua calda con potenza termica complessiva superiore a 150 MW;
4. impianti eolici per la produzione di energia elettrica sulla terraferma con potenza complessiva superiore a 30 MW;
5. elettrodotti aerei con tensione nominale di esercizio superiore a 150 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 15 km ed elettrodotti in cavo interrato in corrente alternata, con tracciato di lunghezza superiore a 40 chilometri";
6. elettrodotti aerei per il trasporto di energia elettrica, con tensione nominale superiore a 100 kV e con tracciato di lunghezza superiore a 10 Km.

Il Piano non entrerà nel merito della localizzazione di tali progetti e, in alcuni casi (come per gli elettrodotti), non entrerà nemmeno nel merito della necessità di realizzazione delle opere, dal momento che questa discenderebbe da valutazioni fatte dal Gestore Nazionale della Rete Elettrica (TERNA) che pianifica gli interventi mediante propri piani di sviluppo, anch'essi, peraltro, soggetti a VAS.

Il presente Documento rappresenta, ai sensi dell'art. 13 comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., il Rapporto Preliminare Ambientale, ed è finalizzato alla definizione del quadro di riferimento per la Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Tale Rapporto ha inoltre la funzione di documento di consultazione ai Soggetti Competenti in materia ambientale per definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto Ambientale, oggetto di istruttoria nelle successive fasi di valutazione ambientale:

“Sulla base di un rapporto preliminare sui possibili impatti ambientali significativi dell'attuazione del piano o programma, il proponente e/o l'autorità procedente entrano in consultazione, sin dai momenti preliminari dell'attività di elaborazione di piani e programmi, con l'autorità competente e gli altri soggetti competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale”.

Nell'ambito del processo di VAS del Piano nazionale Integrato Energia e Clima, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione generale per lo sviluppo sostenibile, per il danno ambientale e per i rapporti con l'Unione europea e gli organismi internazionali (DG SVI) e Direzione generale per il clima e l'energia (DG CLE), il Ministero dello Sviluppo Economico - Direzione generale per il mercato elettrico, le rinnovabili, l'efficienza energetica, il nucleare e Direzione generale per la sicurezza dell'approvvigionamento e per le infrastrutture energetiche e il Ministero per le Infrastrutture e i Trasporti, Dipartimento per i trasporti, la navigazione, gli affari generali ed il personale - Direzione generale per i sistemi di trasporto ad impianti fissi e il trasporto pubblico locale assumono il ruolo di Proponente; la Presidenza del Consiglio dei Ministri di Autorità Procedente ed il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare - Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali di Autorità competente.

Riferimenti Normativi per la VAS

La VAS consiste in un processo di valutazione degli effetti ambientali di piani e programmi destinati a fornire il quadro di riferimento delle attività che si svolgono sul territorio.

Normativa Internazionale

Trattati internazionali

Le convenzioni ed i trattati internazionali di maggior interesse per le valutazioni in campo ambientale sono di seguito elencate.

- **Convenzione di Aarhus:** “Convenzione sull’accesso alle informazioni, la partecipazione dei cittadini e l’accesso alla giustizia in materia ambientale”, firmata nella città di Aarhus (Danimarca) nel 1998 ed entrata in vigore nel 2001. La convenzione è stata ratificata dall’Italia con la Legge n. 108/2001.
- **Convenzione di Espoo:** “Convenzione sulla valutazione dell’impatto ambientale in un contesto transfrontaliero” del 25 febbraio 1991. La convenzione è stata ratificata dall’Italia con la Legge 3 novembre 1994, n. 640
- **Protocollo di Kiev:** Progetto di Protocollo sulla Valutazione Ambientale Strategica del 23 febbraio 2003

Normativa Europea

La Commissione Europea ha emesso la direttiva 2001/42/CE del 27/01/2001, con l’obiettivo di “*garantire un elevato livello di protezione dell’ambiente e di contribuire all’integrazione di considerazioni ambientali all’atto dell’elaborazione e dell’adozione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile, assicurando che (...) venga effettuata la valutazione di determinati piani e programmi che possono avere effetti significativi sull’ambiente*”. La Direttiva sottolinea chiaramente la necessità di integrare la VAS nel percorso di pianificazione, affermando che l’integrazione deve “*essere effettuata durante la fase preparatoria del piano*” (art. 4 c.1) e deve essere estesa all’intero ciclo di pianificazione, compreso il controllo degli effetti ambientali significativi conseguenti all’attuazione del piano (art. 10).

Quindi, la VAS dovrà essere attivata fin dalle prime fasi del processo decisionale, quando si raccolgono le proposte dei soggetti competenti in materia ambientale e si avvia il dibattito per arrivare, confrontando le alternative, alla conferma delle scelte strategiche sull’assetto da dare al piano. Il processo di valutazione strategica accompagnerà tutto il percorso di formulazione, dibattito e adozione/approvazione del piano, e si estenderà anche alle fasi di attuazione e gestione, con la previsione e realizzazione del programma di monitoraggio.

Normativa nazionale sulle valutazioni ambientali

In ambito nazionale si è provveduto a recepire formalmente la direttiva 2001/42/CE con l’entrata in vigore della Parte II del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”. I contenuti della parte seconda del decreto, riguardante le “Procedure per la valutazione ambientale strategica (VAS), per la valutazione dell’impatto ambientale (VIA) e per l’autorizzazione integrata ambientale (IPPC) sono stati integrati e modificati con il successivo D.Lgs. 16 gennaio 2008, n. 4 “Ulteriori disposizioni correttive ed integrative del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale” ed in fine con il D.Lgs. 29 giugno 2010, n. 128 “Modifiche ed integrazioni al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. n. 152, recante norme in materia ambientale, a norma dell’art. 12 della Legge 18 giugno 2009, n. 69”.

Le procedure di VAS, verifica di Assoggettabilità a VIA e di VIA hanno subito alcune modifiche nell’ottica della semplificazione maggiore informazione del pubblico ad opera del DL 24 giugno 2014, n.91 come convertito dalla legge 11 agosto 2014, n. 116.

Infine di rilevante interesse per il procedimento di VAS cui sarà sottoposto il PNIEC è il D. Lgs 19 agosto 2005, n.195 “sull’accesso del pubblico alla informazione ambientale”. Il Decreto introduce norme volte a garantire il diritto d’accesso all’informazione ambientale detenuta dalle autorità pubbliche e stabilisce i termini, le condizioni fondamentali e le modalità per il suo esercizio.

Le Regioni e le Province Autonome si sono dotate di specifici strumenti normativi in materia di VAS. Nel Rapporto Ambientale, se necessario, si riporteranno i relativi riferimenti allo stato attuale, anche alla luce della definizione degli ambiti territoriali interessati.

Contesto socio-economico ed energetico

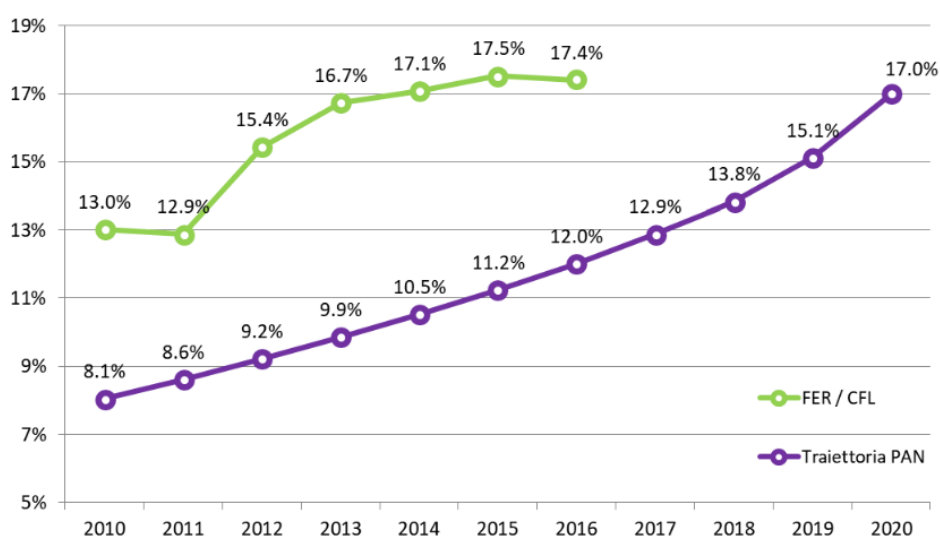
Il cambiamento climatico è divenuto parte centrale del contesto energetico mondiale. L'Accordo di Parigi del dicembre 2015 definisce un piano d'azione per limitare il riscaldamento terrestre al di sotto dei 2°C e il perseguimento degli sforzi di limitare l'aumento a 1,5 °C rispetto ai livelli pre-industriali, segnando un passo fondamentale verso la de-carbonizzazione. L'Agenda 2030 delle Nazioni Unite per lo sviluppo sostenibile prefigura un nuovo sistema di governance mondiale per influenzare le politiche di sviluppo attraverso la lotta ai cambiamenti climatici e l'accesso all'energia pulita.

In questo quadro l'Unione Europea ha da tempo avviato una decisa transizione verso un sistema energetico a basse emissioni di gas climalteranti attraverso politiche orientate sia alla domanda, sia all'offerta di energia. Nell'Ottobre 2014, con la decisione del Consiglio Europeo, è stato approvato il nuovo pacchetto di misure per il clima e l'energia 2030 con l'obiettivo di una riduzione del 40% delle emissioni di gas serra nell'UE rispetto ai livelli del 1990 e da esso sono seguiti molteplici provvedimenti sul tema emissioni, rinnovabili ed efficienza. L'Unione Europea intende così rafforzare la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio, con l'obiettivo di rendere il sistema energetico dell'Unione più sicuro, competitivo e sostenibile.

Alla luce del contesto internazionale ed europeo e della sua evoluzione, l'Italia ha intrapreso un percorso di decarbonizzazione fin dalla sottoscrizione degli impegni del Protocollo di Kyoto. Al fine di adempiere agli impegni di riduzione assunti negli anni, l'Italia si è dotata di strumenti di pianificazione finalizzati all'identificazione di politiche e misure per la riduzione delle emissioni di gas a effetto serra.

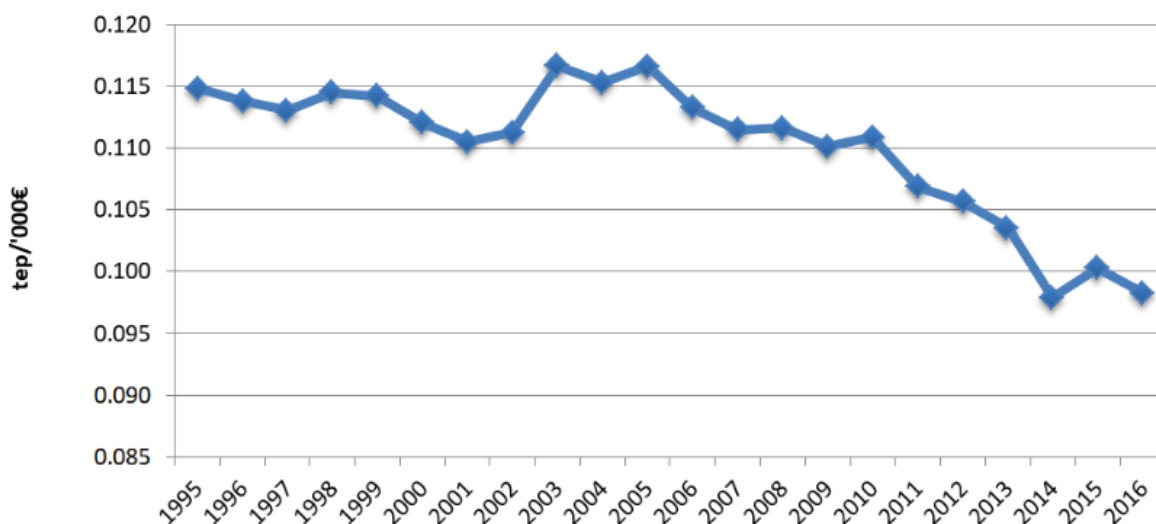
In questo contesto le fonti rinnovabili hanno consolidato il proprio ruolo di primo piano nel sistema energetico nazionale confermandosi una componente centrale dello sviluppo sostenibile del Paese. Nel 2016 le rinnovabili hanno coperto circa il 17,4% dei consumi finali lordi di energia con un apporto particolarmente rilevante nel settore termico ed elettrico. Rispetto agli obiettivi al 2020 del PAN l'Italia è largamente in anticipo anche se l'incremento delle FER è rallentato dal 2014.

Evoluzione della percentuale di FER nei consumi finali Lordi (Fonte: GSE)



È proseguito, inoltre, il miglioramento dell'efficienza energetica: l'intensità energetica del PIL ha ripreso il suo trend di riduzione dopo la breve interruzione registrata nel 2015, raggiungendo un decremento complessivo pari al 4,3% rispetto al 2012.

Evoluzione della intensità energetica, Energia Primaria/PIL €2010 (elaborazione su dati EUROSTAT)



Il consumo interno lordo del Paese, nel 2016, è stato di 155 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep): rispetto al dato 2015 ha registrato una contrazione dello 0,9% a fronte di una crescita del PIL del 1.1%. Sono rimasti sostanzialmente stabili i consumi finali (-0.26% rispetto al 2015), con aumenti nel settore industriale (+1,39%) e nei servizi (+0,32%). Importante contrazione dei consumi nel settore residenziale (-0,95%) e trasporti (-1.09%) rispetto al 2015. Nel 2017 si è registrato un aumento del consumo primario invertendo il trend negativo della domanda di energia primaria degli ultimi 11 anni.

La riduzione dei consumi è frutto dei molti strumenti di promozione adottati (dalle detrazioni fiscali per la riqualificazione energetica degli edifici, al nuovo Conto termico ai Certificati bianchi, alle misure di livello regionale e ai programmi comunitari nazionali e regionali) che hanno portato a rilevanti risparmi di energia e, conseguentemente, alla riduzione di emissioni inquinanti: complessivamente, nel periodo 2005-2016, si stima che con le misure per l'efficienza energetica siano stati risparmiati 10,7 milioni di tep all'anno di energia primaria e oltre 3,1 miliardi di euro di mancate importazioni che hanno alleggerito la bolletta energetica del paese.

Importante il ruolo del settore elettrico, sia per la promozione delle fonti energetiche rinnovabili che per la decarbonizzazione dei settori di uso finale con la sostituzione di vettori energetici emissivi. Nel 2016, la produzione lorda di energia elettrica, pari a 290 TWh, è stata realizzata per il 62% dal termoelettrico (180 TWh), per il 15% dall'idroelettrico (44 TWh) e il restante 23% da bioenergie, fonte geotermica, eolica e fotovoltaica (complessivamente 66 TWh).

Rispetto al 2015 la produzione lorda nazionale del 2016 è aumentata del 2,4%. Il maggior incremento in valore assoluto è rappresentato dalla produzione termoelettrica da gas naturale (+15 TWh, +13,8%) mentre il maggior incremento in termini percentuali spetta alla produzione da fonte eolica con un +19,2% pari a circa +3 TWh. Nel settore termoelettrico si è ridotta la produzione di energia elettrica sia da carbone (-17,6%) sia da prodotti petroliferi (-26,6%) mentre cresce la produzione da altre fonti (gas derivati ecc.).

Per la produzione da rinnovabili, prosegue invece il calo della fonte idroelettrica (-5,8%) seppur meno deciso rispetto a quello del biennio precedente dove la riduzione era stata del 22,1% e si registra per la

prima volta un calo della produzione fotovoltaica dovuto principalmente ad un minor irraggiamento solare rispetto al 2015 (-3,7%)².

Produzione lorda di energia elettrica in Italia al 2015 e 2016 (Fonte: TERNA)

TERNA: Dati in TWh	2015	2016	var. 2016/2015
Produzione lorda totale	283	290	+2,4%
Termoelettrico	173	180	+4,2%
Gas naturale	111	126	+13,8%
Carbone	43	36	-17,6%
Petroliiferi	6	4	-26,6%
Altre fonti	13	14	+8,2%
Rinnovabili	110	110	-0,4%
Geotermico	6	6	+1,7%
Bioenergie ³	19	20	+0,6%
Idroelettrico	47	44	-5,8%
Fotovoltaico	23	22	-3,7%
Eolico	15	18	+19,2%

Nel 2016 la **domanda elettrica in Italia** è stata pari a 314 TWh, in lieve flessione rispetto al valore del 2015 con contrazione complessiva dello 0,9% (-3 TWh). Si evidenzia una dinamica sostanzialmente stabile per i consumi dell'industria e del terziario. Per il settore dei trasporti si registra una crescita del 2,8% mentre gli altri settori hanno avuto variazioni negative: il residenziale diminuisce del 2,9% mentre l'agricoltura del 1,8%.

La crescente incidenza delle rinnovabili e la riduzione dell'intensità energetica hanno contribuito, negli ultimi anni, alla riduzione della dipendenza del nostro Paese dalle fonti di approvvigionamento estere, oltre che alla riduzione delle emissioni di gas climalteranti. La quota di fabbisogno energetico nazionale soddisfatta da importazioni nette rimane elevata (75,6%) ma più bassa di circa 7 punti percentuali rispetto al 2010.

Gli approvvigionamenti più importanti del nostro Paese dall'estero sono costituiti da petrolio e prodotti raffinati, e gas. Le forniture provengono in maggioranza da Paesi con elevati profili di rischio geopolitico; a

² "Solare Fotovoltaico - Rapporto Statistico 2016" - GSE.

³ Inclusa la quota di produzione da rifiuti non rinnovabili.

controbilanciare tale situazione sfavorevole vi è la forte diversificazione dei fornitori, avviata in tempi storici (Algeria, Libia, Iran, Russia) e continuata attivamente sino ad oggi (e.g., Azerbaijan, Qatar, USA, Canada).

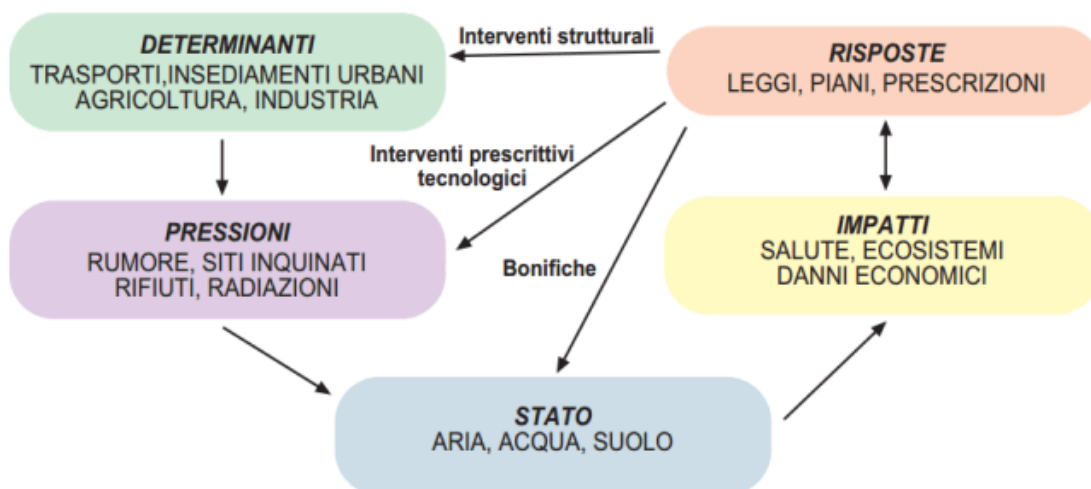
Rimane un divario in termini di costi energetici che svantaggia il nostro Paese: il differenziale fra i prezzi dei prodotti energetici in Italia e nell'Unione europea rimane positivo e si è arrestato il processo di convergenza iniziato qualche anno fa. Permangono un significativo spread tra i prezzi pagati dalle imprese italiane per l'energia elettrica e uno più lieve (e in calo) per il gas acquistato dalle famiglie. Ciò è anche il risultato della maggiore pressione fiscale che nel nostro Paese colpisce i prodotti energetici: nel 2015 ogni tep di energia utilizzata era gravata da una imposta di 369 euro, un valore superiore del 58% alla media europea.

Stato attuale dell'ambiente e possibili impatti significativi

L'analisi dello stato dell'ambiente e del contesto socio-economico in cui agisce il "PNIEC" rappresenta il punto di partenza per l'avvio della consultazione di scoping, in quanto utile sia a definire la portata e il livello di dettaglio delle informazioni del futuro Rapporto Ambientale, sia ad individuare fabbisogni territoriali e criticità ambientali delle quali tener conto nelle scelte di piano in termini di tecnologie da privilegiare e di localizzazioni degli interventi.

La base conoscitiva si fonda sull'Annuario dei Dati Ambientali dell'ISPRA. Il set di temi ambientali e di indicatori selezionato è coerente con la struttura dell'Annuario dei Dati Ambientali, nella sua edizione più recente⁴, alla quale si rimanda integralmente per la conoscenza più estesa dei medesimi. Tale scelta è dettata dalla volontà di assicurare la massima coerenza tra le principali fonti di informazioni e i dati ambientali a livello nazionale, che fanno capo appunto all'ISPRA e alle ARPA/APPA nell'ambito del Sistema Nazionale a rete per la protezione dell'ambiente (SNPA). Un secondo vantaggio è di poter adottare, in tal modo, un set di indicatori consolidati, popolabili nel tempo e nello spazio, e strutturati secondo il modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte) che consente di ipotizzare, sin dalle fasi preliminari, quali sono i fattori Determinati (Agricoltura, Industria, Trasporti, ecc.) che condizionano gli scenari energetici e climatici, esercitando Pressioni sulle matrici ambientali e il cambiamento del loro Stato, generando Impatti e richiedendo Risposte appropriate al PNIEC.

Il modello DPSIR



Fonte: SNPA - Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente

L'elenco di indicatori proposti potrà essere integrato a seguito delle richieste che dovessero pervenire da parte dei Soggetti con Competenze Ambientali consultati, nonché da necessità interne alla pianificazione, la cui evoluzione e maturazione, nei prossimi mesi, potrebbe portare ad introdurre indicatori specifici (ad esempio, relativi ad una particolare tecnologia energetica) utili a definire sia lo stato attuale sia il monitoraggio dell'evoluzione dell'ambiente in relazione all'attuazione del Piano.

⁴ ISPRA, *Annuario dei dati ambientali 2017*, 2017

Di seguito, in relazione ai temi ambientali selezionati per l'analisi del contesto di riferimento del PNIEC e in riferimento allo specifico set di sotto-temi e dei relativi indicatori individuati, si riporta un quadro di sintesi delle possibili interazioni tra le azioni del PNIEC e le diverse matrici ambientali potenzialmente interessate da effetti positivi o negativi.

La lettura è resa, in questa fase preliminare, in forma sintetica, poiché ci si attende che i Soggetti con Competenze Ambientali, chiamati a definire la portata del Rapporto Ambientale nel corso della consultazione preliminare, potranno offrire il proprio contributo migliorativo, dal quale potrebbe scaturire una ridefinizione del set di indicatori ambientali di contesto nonché la definizione puntuale degli indicatori di contributo e di processo da utilizzare per il monitoraggio del PNIEC in fase di attuazione ai sensi dell'art. 18 del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i..

In fase di elaborazione del Rapporto Ambientale, in forza della definizione puntuale dello scenario adottato e del maggior dettaglio quantitativo definito per ogni tecnologia energetica che contribuirà all'attuazione degli obiettivi del PNIEC, l'analisi sarà ampliata e puntualizzata per i singoli temi ambientali.

Inoltre in tale sede si è data priorità all'individuazione di potenziali effetti diretti e indiretti degli effetti a lungo termine sulle matrici ambientali, siano essi positivi o negativi (è il caso, ad esempio delle emissioni inquinanti e climalteranti che, per la maggior parte delle tecnologie che si ipotizza di implementare, contribuiscono a ridurre i carichi emissivi in atmosfera o, nell'ipotesi più restrittiva, ad implementare il potenziale energetico a parità di emissioni). In fase di elaborazione del Rapporto Ambientale si scenderà nel dettaglio degli effetti a breve, medio e a lungo termine, reversibili e irreversibili, cumulativi e sinergici, così come esplicitamente previsto dal D.Lgs. 152 del 2006 e s.m.i..

Si precisa infine che tutti gli impatti potenziali sulla biodiversità, sugli habitat, sulla flora e sulla fauna, che potrebbero scaturire dalle localizzazioni di specifiche tecnologie e dall'eventuale interferenza con rotte migratorie, aree con funzioni di *stepping stones*, corridoi ecologici ecc., saranno adeguatamente approfonditi nella Valutazione di Incidenza integrata alla VAS in fase di Rapporto Ambientale.

Gli Obiettivi di Protezione Ambientale, come stabilito alla lettera e) dell'Allegato I della Direttiva Europea 2001/42/CE e successivamente, alla lettera e) dell'Allegato VI del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., devono essere individuati ed indicati all'interno del Rapporto Ambientale, assieme alle informazioni riguardanti il modo in cui, durante la preparazione del Piano, sono stati tenuti in conto unitamente ad ogni altra considerazione ambientale.

Nel Rapporto Ambientale, a valle delle osservazioni pervenute in fase di consultazione preliminare, sarà svolta un'analisi di coerenza tra gli obiettivi del PNIEC e gli obiettivi ambientali ricavati dai piani e programmi sovraordinati e dalle politiche nazionali rappresenta il primo strumento di valutazione ambientale qualitativa del Piano. Gli elementi significativi saranno rappresentati:

- dalle coerenze tra obiettivi, che evidenziano come il Programma Operativo e i piani e programmi pertinenti che insistono sul territorio nazionale condividano una strategia di possibile conservazione e tutela dell'ambiente;
- dalle incoerenze, che possono essere intese come fattori di criticità e che mettono in evidenza come il perseguimento di alcuni obiettivi del Programma Operativo possa incidere negativamente sul perseguimento degli obiettivi ambientali individuati da piani e programmi sovraordinati.

La finalità dell'analisi di coerenza è quella di eliminare o mitigare le eventuali incoerenze rilevate, individuando alternative di piano più sostenibili e coerenti con gli obiettivi ambientali sovraordinati. Nel Rapporto Ambientale si procederà dunque a una verifica puntuale delle interazioni tra gli obiettivi di protezione ambientale selezionati e gli obiettivi e le azioni proposti dal PNIEC. Tale elaborazione consentirà di individuare le misure con potenziali effetti ambientali significativi, che saranno oggetto di valutazioni specifiche che consentiranno di identificare le possibili azioni per mitigare o, in ultima analisi, compensare

gli effetti delle pressioni ambientali non eliminabili ed assicurare in ogni caso il rispetto dei limiti e degli obiettivi fissati dalla normativa.

Atmosfera

Gli obiettivi europei di riduzione delle emissioni di gas serra per il periodo successivo al 2020 rispecchiano gli impegni presi dall'Unione nell'ambito della Cop21, svoltasi a Parigi nel 2015 (c.d. Accordo di Parigi). L'Accordo stabilisce la necessità di contenere l'aumento della temperatura media globale ben al di sotto dei 2°C e il perseguimento degli sforzi per limitare l'aumento a 1.5°C rispetto ai livelli preindustriali. L'Italia ha firmato l'accordo il 22 aprile 2016 e lo ha ratificato l'11 novembre 2016.

Nell'ambito dell'Accordo di Parigi, ognuna delle Parti deve predisporre e comunicare il proprio "Contributo determinato a livello nazionale" (Nationally Determined Contribution, NDC) con l'obbligo di adottare misure idonee al raggiungimento dello stesso.

L'Unione europea ha trasmesso il proprio NDC il 5 ottobre 2016. Gli obiettivi indicati, da raggiungere a livello europeo, entro il 2030, sono:

1. la riduzione delle emissioni di gas serra di almeno il 40% rispetto all'anno 1990, senza utilizzo di meccanismi di mercato internazionali;
2. un obiettivo vincolante pari ad almeno il 27% di consumi energetici da rinnovabili;
3. un obiettivo indicativo pari ad almeno il 27% per il miglioramento dell'efficienza energetica nel 2030 rispetto alle proiezioni del futuro consumo di energia.

L'obiettivo relativo alle emissioni è ripartito tra i settori ETS e non-ETS ed è pari, rispettivamente, ad una riduzione del 43% e del 30% rispetto ai livelli del 2005. Tra i settori da considerare per il raggiungimento dell'obiettivo non-ETS è incluso anche il settore dell'uso del suolo, dei cambiamenti di uso del suolo e della silvicoltura ("LULUCF").

Tali obiettivi sono perseguiti con la proposta presentata il 30 novembre 2016 dalla Commissione relativa ad un nuovo pacchetto legislativo che contiene, tra le altre cose, la modifica dell'Effort Sharing, dell'ETS e il regolamento sulla Governance dell'Unione dell'energia.

Le nuove norme in materia di Effort Sharing e di ETS sono state adottate nel corso del 2018 (rispettivamente con il Regolamento 2018/842/UE e la Direttiva 2018/410/UE). Per l'Italia l'obiettivo di riduzione delle emissioni di GHG soggette al regolamento Effort Sharing, da raggiungere entro il 2030, è pari al 33% del livello del 2005. Per il settore ETS non c'è uno specifico obiettivo nazionale ma tutti i sottosettori industriali soggetti (industrie energetiche, chimiche, petrolchimiche, acciaio, carta, vetro e materiali da costruzione) dovranno nel loro insieme ridurre le emissioni del 43% anche attraverso meccanismi di mercato.

La proposta di regolamento sulla Governance è, invece, ancora in fase di pubblicazione e prevede l'invio delle bozze dei Piani nazionali integrati entro dicembre 2018 e la loro finalizzazione entro il 31 dicembre 2019. Tale regolamento ha lo scopo fondamentale di garantire il raggiungimento degli obiettivi energetici e climatici dell'UE per il 2030, con particolare riferimento alle energie rinnovabili e all'efficienza energetica ed agli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas a effetto serra. Di fatto costituisce lo strumento attraverso cui l'Unione Europea adempie agli obblighi derivanti dall'accordo di Parigi. Per tale motivo i piani nazionali per l'energia e il clima dei singoli Paesi dovranno includere obiettivi, contributi, politiche e misure a livello nazionale per ognuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia.

Nel quadro delle norme comunitarie si inserisce anche la Direttiva (UE) 2016/2284 concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, recepita col decreto legislativo n. 81/2018,

che fissa obiettivi di riduzione delle emissioni inquinanti rispetto ai livelli del 2005, da raggiungere entro il 2030. Tali obiettivi sono:

- ossidi di zolfo (SO₂): -71%
- ossidi di azoto (NO_x): -65%
- composti organici volatili non metanici (COVNM): -46%
- ammoniaca (NH₃): -16%
- particolato fine (PM_{2.5}): -40%

Sia la direttiva che il decreto richiedono esplicitamente una coerenza tra le materie inerenti l'energia e il clima da una parte e le materie inerenti l'inquinamento atmosferico e la qualità dell'aria dall'altra. Necessità di coerenza per altro esplicitata anche nella proposta di Regolamento sulla Governance dell'energia.

Essendo la mitigazione degli impatti sull'atmosfera uno degli obiettivi del Piano Nazionale Integrato Energia-Clima, tale comparto è senza dubbio quello più interessato dalle politiche e misure che saranno definite nei vari settori di produzione, conversione e uso finale dell'energia, sia per quanto riguarda i gas clima alteranti che per quanto riguarda le sostanze inquinanti.

Gli indicatori da utilizzare possono essere raggruppati in due insiemi omogenei, l'uno riguardante le emissioni, l'altro gli effetti in termini di qualità dell'aria.

Per quanto riguarda gli indicatori descrittivi delle condizioni climatiche essi sono valutati in questo documento, ma si segnala che gli stessi non possono essere considerati utili al fine del monitoraggio dell'impatto delle azioni definite dal piano, poiché dipendenti dalle emissioni su scala globale. Non si ritiene cioè che le azioni programmate dall'Italia siano in grado di produrre da sole effetti misurabili sui principali parametri descrittivi del clima. Per contro lo studio di queste variabili è molto importante, perché l'andamento futuro di alcuni parametri può influenzare direttamente il livello di efficacia di alcune delle azioni del Piano in materia di fonti rinnovabili, per loro natura dipendenti dai fattori meteorologici, ed influenza direttamente i consumi energetici soprattutto nel settore civile sia nel periodo estivo (con tendenza all'aumento) che in quello invernale (con tendenza alla diminuzione).

Emissioni

Al fine di garantire un approccio sufficientemente esaustivo è necessario prendere in esame tutti i comparti in grado di produrre emissioni e che possono essere direttamente o indirettamente influenzati dagli obiettivi e dalle azioni del piano:

- produzione e trasformazione dell'energia
- industria manifatturiera e costruzioni
- trasporti
- servizi
- residenziale
- agricoltura
- LULUCF

Per descrivere gli impatti sull'atmosfera e i relativi indicatori proposti si fa riferimento alla classificazione dei settori utilizzata a livello internazionale per il *reporting* delle emissioni. In particolare l'ambito dei settori "produzione e trasformazione dell'energia", "industria manifatturiera e costruzioni", "trasporti", "servizi",

“residenziale” e “agricoltura” è definito tenendo presente sia la *Nomenclature for Reporting* (NFR)⁵ decisa dalla *Task Force on Emission Inventories and Projections* (TFEIP) nell’ambito della Convenzione UNECE “*Convention on Long-range Transboundary Air Pollution*”, sia il *Common Reporting Format* (CRF)⁶ stabilito nell’ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici. Il settore dei rifiuti non è stato al momento considerato perché non espressamente interessato dal Piano in esame e perché le sue dinamiche dipendono in maniera determinante da politiche e misure definite in altri ambiti.

Produzione e trasformazione dell’energia

Le politiche e misure che agiscono su questo settore mirano fundamentalmente ad aumentare la quota di energia elettrica e termica prodotta da fonti rinnovabili, la crescita della produzione di biocombustibili, nonché l’aumento dell’efficienza di conversione. Se da un lato tali azioni portano ad una riduzione delle emissioni di CO₂, dall’altro ci possono essere potenziali peggioramenti soprattutto per quanto riguarda alcuni inquinanti connessi all’utilizzo delle biomasse solide, liquide e gassose.

Il Piano, dato il proprio ambito principale di applicazione, prevedrà una serie di azioni specificamente mirate alle tecnologie e ai processi del settore. Nella tabella seguente sono sinteticamente e qualitativamente indicati gli effetti attesi dall’attuazione di tali azioni in termini di variazione delle emissioni di GHG e di inquinanti prodotte da ciascuna delle tecnologie potenzialmente interessate.

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNIEC e il Tema Ambientale PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE DELL’ENERGIA

	Emissioni di GHG	Emissioni di inquinanti
Solare fotovoltaico a terra	I	I
Solare fotovoltaico su tetti	I	I
Solare a concentrazione	I	I
Eolico	I	I
Idroelettrico	I	I
Mini-Idro	I	I
Geotermico	I	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	D	D
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	D	D
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)	D	D
Raffinerie tradizionali	D	D
Bio-raffinerie	D	D
Impianti di produzione di biogas	D	D
Impianti di produzione di biometano	D	D
	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano	
	Nessun effetto	

⁵ <http://www.tfeip-secretariat.org/guidance-resources/>

⁶ <https://unfccc.int/process-and-meetings/transparency-and-reporting/reporting-and-review-under-the-convention/greenhouse-gas-inventories-annex-i-parties/reporting-requirements>

	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano

Al fine di monitorare sia l'effettiva realizzazione degli effetti positivi attesi, sia di evitare o contenere il più possibile quelli potenzialmente negativi, come rappresentati nella tabella precedente, si sono individuati i seguenti indicatori.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale EMISSIONI: PRODUZIONE E TRASFORMAZIONE DELL'ENERGIA

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
Generazione elettrica e cogenerazione	Emissioni totali di GHG	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di NO _x	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di SO ₂	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di PM _{2,5}	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di COV	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di CH ₄	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😞
	Emissioni totali di NH ₃	P	Annuale	👍 👍	1990-2016	I	😞
	Emissioni specifiche di CO ₂ per unità di energia prodotta	D/P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni specifiche di CO ₂ per unità di energia prodotta da fonti fossili	D/P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
Raffinazione	Emissioni totali di GHG	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2015	I	😊
	Emissioni totali di NO _x	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di SO ₂	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di PM _{2,5}	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di COV	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊

In questo settore andrebbero trattati anche gli impatti potenziali connessi alla produzione di coke da carbone, ma poiché tale attività è sostanzialmente associata al settore siderurgico i relativi indicatori saranno inclusi nel seguente paragrafo sull'industria.

Industria manifatturiera e costruzioni

In questo settore si concentra una quota rilevante dei consumi energetici nazionali, anche se va rilevato come, in anni recenti, consumi ed emissioni hanno subito una contrazione considerevole. Le ragioni di tale

contrazione sono molteplici, ma i fattori che vanno di sicuro considerati determinanti sono il calo di alcune produzioni dovuto al prolungato periodo di crisi economica, il progressivo efficientamento dei processi e il sempre più massiccio utilizzo di gas metano a discapito di altri combustibili. Un ruolo importante è stato altresì svolto dalle normative sulla limitazione delle emissioni di inquinanti in atmosfera, attuate sia a livello nazionale che locale, che spesso hanno correttamente indirizzato l'evoluzione delle tecnologie e dei processi. Tali fattori hanno interagito in modo sinergico negli anni passati e continueranno a farlo anche in futuro. Inoltre in molti casi sono stati raggiunti livelli di performance molto elevati anche grazie all'utilizzo delle migliori tecniche disponibili imposte dalle autorizzazioni integrate ambientali.

Le azioni del Piano saranno tese in particolare a garantire un continuo efficientamento dei processi ed una continua riduzione delle emissioni di GHG. Ovviamente tale evoluzione dovrà essere tale da garantire una simultanea riduzione delle emissioni inquinanti. Nella tabella seguente si riportano gli indicatori utili al monitoraggio degli effetti del piano sia sul settore nel suo complesso che su alcuni specifici sottosettori particolarmente importanti in termini di consumi energetici ed emissioni.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale EMISSIONI: INDUSTRIA MANIFATTURIERA E COSTRUZIONI

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
Totale settore industria e costruzioni (inclusi i processi non energetici)	Emissioni totali di GHG	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di SO ₂	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di NO _x	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di PM _{2,5}	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di COV	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di CH ₄	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di NH ₃	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di IPA	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni di GHG per unità di valore aggiunto	D/P	Annuale	👍 👍 👍	2005-2016	I	😊
	Consumo di energia per unità di valore aggiunto	D	Annuale	👍 👍 👍	2005-2016	I	😊
Minerali non metalliferi	Emissioni totali di GHG	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di NO _x	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di PM _{2,5}	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
Industria siderurgica (incluse cokerie)	Emissioni totali di GHG	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
	Emissioni totali di SO ₂	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di NO _x	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😐
	Emissioni totali di PM _{2,5}	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di IPA	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😊

Servizi

Tra i settori in cui si concentrano gli usi finali dell'energia, quello dei servizi ha visto la maggior crescita in termini di rilevanza economica. Il prodotto interno lordo italiano è ormai in larga parte determinato dal livello di attività di questo comparto e, conseguentemente, negli ultimi anni il settore ha assunto un'importanza crescente in termini di consumi energetici e di impatti diretti e indiretti sull'atmosfera.

Inoltre, secondo le ipotesi sull'andamento macroeconomico che stanno alla base della componente analitica del Piano, tale settore avrà verosimilmente un ruolo crescente anche negli anni a venire. Risulta quindi evidente che la spinta all'innovazione tecnologia e al progressivo efficientamento, determinata anche dagli obiettivi nazionali sottesi a questo Piano, deve necessariamente portare ad una importante riduzione dei consumi energetici e delle emissioni specifiche del settore. Nel futuro anche il ruolo delle fonti rinnovabili, delle pompe di calore e dell'elettrificazione dei consumi finali saranno certamente determinanti.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale EMISSIONI: SERVIZI

	NOME INDICATORE	DPSIR	PERIODICITÀ DI AGGIORNAMENTO	QUALITÀ INFORMAZIONE	COPERTURA TEMPORALE	COPERTURA SPAZIALE	STATO E TREND
TOTALE SETTORE SERVIZI	Emissioni totali di ghg	p	annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😞
	Emissioni totali di NO _x	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😞
	Emissioni totali di PM _{2,5}	P	Annuale	👍 👍 👍	1990-2016	I	😞
	Emissioni di GHG per unità di valore aggiunto	D/P	Annuale	👍 👍 👍	2005-2016	I	😐
	Emissioni di GHG per unità di energia consumata (esclusa l'elettricità)	D/P	Annuale	👍 👍 👍	2005-2016	I	😞
	Consumo di energia per unità di valore aggiunto	D	Annuale	👍 👍 👍	2005-2016	I	😐

Residenziale

Il settore residenziale è stato oggetto da diversi anni di specifiche politiche e misure volte ad aumentare l'efficienza degli usi finali dell'energia soprattutto attraverso il sistema degli sgravi fiscali. Alla luce delle

informazioni ad oggi disponibili, però, rimangono molti margini di miglioramento nel settore, soprattutto se confrontato con quanto accade negli altri Paesi dell'Unione europea.

Inoltre va sottolineato che, negli ultimi dieci – quindici anni, le statistiche nazionali sui consumi energetici, aggiornate anche grazie alle specifiche analisi condotte dall'ISTAT, hanno rilevato un consumo sempre crescente di biomassa solida per il riscaldamento domestico, grazie al quale è stato possibile raggiungere l'obiettivo sull'uso delle rinnovabili per riscaldamento e raffrescamento stabilito nel Piano di azione nazionale per le energie rinnovabili (livello raggiunto nel 2016 circa 20% a fronte di un obiettivo del 17% da raggiungere entro il 2020).

L'ampio utilizzo è stato favorito soprattutto dai bassi costi rispetto ai combustibili di origine non rinnovabile, anche per il più vantaggioso trattamento fiscale (accise nulle e, sul pellet, IVA agevolata per molto tempo).

Tale consumo comporta tuttavia delle criticità sul piano delle emissioni inquinanti, in quanto le apparecchiature a biomassa, soprattutto quelle più vecchie come camini aperti, stufe e caldaie convenzionali, producono quantità elevate di polveri, composti organici volatili e idrocarburi policiclici aromatici (IPA). L'obiettivo di riduzione delle emissioni di GHG e di incremento del contributo delle fonti rinnovabili va quindi perseguito ponendo la massima attenzione alla simultanea riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Anche in questo settore, nel futuro il ruolo delle fonti rinnovabili, delle pompe di calore e dell'elettificazione dei consumi finali saranno certamente determinanti.

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori ritenuti più idonei a monitorare gli effetti prodotti dalle politiche e misure definite dal Piano.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale EMISSIONI: RESIDENZIALE

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
Totale settore residenziale	Emissioni totali di GHG	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	☹️
	Emissioni totali di NO _x	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	☹️
	Emissioni totali di PM _{2,5}	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	☹️
	Emissioni totali di COV	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	☹️
	Emissioni totali di IPA	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	☹️
	Emissioni di GHG procapite	D/P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Consumo di energia procapite	D	Annuale	👍👍👍	2005-2016	I	😊
	Emissioni di GHG per unità di energia consumata (esclusa elettricità e calore da teleriscaldamento)	D/P	Annuale	👍👍👍	2005-2016	I	☹️
	% Emissioni di PM _{2,5} sul totale nazionale	D/P	Annuale	👍👍👍	2005-2016	I	☹️

Trasporti

Il settore dei trasporti sta assumendo un peso sempre crescente sia in termini di emissioni di gas serra che di inquinanti. Infatti, sebbene negli anni le emissioni complessive siano andate diminuendo, le riduzioni sono decisamente più modeste di quelle registrate in altri settori. Ciò è stato in parte dovuto al parziale fallimento delle politiche europee in materia di riduzione delle emissioni inquinanti dei veicoli, dove è ormai ampiamente dimostrato quanto sia differente il dato di omologazione dalle emissioni realmente prodotte su strada. Inoltre negli anni passati le politiche messe in atto in materia di GHG ed efficienza da una parte e di emissioni inquinanti dall'altra non sono sempre state del tutto coerenti.

Le azioni del Piano saranno quindi volte a garantire un maggior contributo del settore alla decarbonizzazione del Paese, garantendo al contempo una riduzione dell'impatto sulla qualità dell'aria, soprattutto in ambito urbano. La spinta verso l'utilizzo di carburanti a minori emissioni di GHG ed inquinanti in tutti gli ambiti di trasporto (per i quali esistono anche degli obblighi comunitari), l'elettrificazione del trasporto privato unito ad uno spostamento di quote consistenti di passeggeri e merci su ferro ed ad un aumento delle merci trasportate via mare, sono tutti elementi volti al perseguimento congiunto di tali obiettivi.

Il settore è molto articolato, pertanto per distinguere e monitorare l'effettivo impatto del Piano sulle diverse componenti si ritiene utile fare riferimento agli indicatori riportati nella seguente tabella, distinti per finalità del trasporto (passeggeri/merci) e modalità di trasporto (stradale/marittimo/aereo).

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale EMISSIONI: TRASPORTI

	Nome Indicatore	DP SIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
Totale settore Trasporti	Emissioni totali di GHG	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di NO _x	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di PM _{2.5}	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni totali di COV	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	% di biocarburanti calcolata secondo la Direttiva 2009/28/CE	D	Annuale	👍👍👍	2010-2016	I	😐
	Consumi energetici totali	D	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😐
Trasporto passeggeri strada e ferro	Emissioni di GHG	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni di NO _x	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni di PM _{2.5}	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni di CO ₂ per veicolo-km, parco auto nuovo	D/P	Annuale	👍👍👍	2005-2016	I	😊
	Emissioni di CO ₂ per veicolo-km, parco auto circolante	D/P	Annuale	👍👍👍	2005-2016	I	😊

	Nome Indicatore	DP SIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazioni	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
	Trasporto su ferrovia ed autobus, passeggeri-km	D	Annuale	👍👍👍	2005-2016	I	
	% passeggeri-km su ferrovia ed autobus sul totale	D	Annuale	👍👍👍	2005-2016	I	
Trasporto merci su strada	Emissioni di GHG	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni di NO _x	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni di PM _{2,5}	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni di CO ₂ per tonnellata-km	D/P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
Trasporto marittimo	Emissioni di NO _x	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Emissioni di PM _{2,5}	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊
	Quantità di tonnellate-km trasportate in navigazione di cabotaggio	D	Annuale	👍👍	2005-2016	I	
	% di tonnellate-km trasportate in navigazione di cabotaggio	D	Annuale	👍👍	2005-2016	I	
Trasporto aereo	Emissioni totali di GHG, voli nazionali + intraEU	P	Annuale	👍👍	1990-2016	I	😊
	Passeggeri-km, voli nazionali + intraEU	D	Annuale	👍👍	1990-2016	I	

Agricoltura

Il Piano nazionale può avere degli effetti non trascurabili anche su questo settore. Le bioenergie, ed in particolare il biometano, sono sicuramente tra i punti chiave necessari al raggiungimento degli obiettivi che si intende perseguire in materia di energia e clima. Negli anni passati si è già assistito ad un forte sviluppo della produzione di biogas dai reflui zootecnici e nel futuro è atteso un passaggio importante alla produzione di biometano, da impiegarsi sia nella normale rete di distribuzione, sia in modo più specifico nel settore dei trasporti. D'altro canto il settore dell'agricoltura fornisce un contributo determinante alle emissioni di GHG ed è di gran lunga il principale responsabile delle emissioni di ammoniaca, con un impatto non trascurabile sulla qualità dell'aria, soprattutto nel bacino padano. Per altro anche in questo caso è necessario ricordare che, sebbene le emissioni siano nel complesso diminuite, in confronto alle riduzioni rilevate in altri settori il contributo è stato piuttosto modesto. Le azioni del piano dovranno saranno quindi finalizzate a far sì che in questo settore sia perseguita la triplice finalità di aumentare la quota di fonti rinnovabili impiegate nell'intero sistema energetico, ridurre le emissioni di gas climalteranti e ridurre le emissioni di ammoniaca. L'oculata gestione dei reflui degli allevamenti è certamente una delle strade in grado di perseguire tali finalità. Al fine di monitorare gli effettivi impatti del piano si possono impiegare gli indicatori riportati nella seguente tabella.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale EMISSIONI: AGRICOLTURA

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
Agricoltura	Emissioni totali di GHG	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😐
	Emissioni totali di CH ₄	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😐
	Emissioni totali di NH ₃	P	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😐

LULUCF

Nel maggio 2018 è stato approvato il nuovo regolamento comunitario per l'inclusione del settore forestale e degli altri usi del suolo, LULUCF, negli obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra fissati dall'Unione Europea per il 2030 che stabilisce per il periodo 2021-2030 un sistema di contabilizzazione e reporting dell'intero settore.

Il campo di applicazione del regolamento riguarda le foreste gestite, i terreni agricoli, prati e pascoli, e quei terreni per i quali l'uso è stato modificato da o per questi usi. L'approccio proposto abbandona il quadro di comunicazione parallelo del protocollo di Kyoto e integra il sistema nel quadro dell'informazione basata sulle categorie di "uso del suolo" previste dall'UNFCCC. Vengono quindi definite specifiche regole di contabilizzazione applicabili, in caso di cambiamento di uso del suolo, ai terreni disboscati e ai terreni imboschiti, alle terre coltivate gestite, ai pascoli gestiti e alle zone umide gestite, alle gestione delle terre forestali, includendo anche le modalità di contabilizzazione dei prodotti legnosi e dei disturbi naturali.

L'impegno per ciascuno Stato membro è assicurare che il settore LULUCF non dia origine ad emissioni nette sul proprio territorio, dopo l'applicazione delle norme di contabilizzazione previste dal regolamento.

Va inoltre ricordato che il Regolamento 2018/842/UE, che ha recentemente rivisto il sistema di *Effort Sharing*, ha, tra le altre cose, introdotto un importante elemento di flessibilità che consiste nel poter usufruire di crediti generati dal settore LULUCF per un ammontare massimo europeo di 280 milioni di tonnellate. Tale quota complessiva è stata suddivisa tra i diversi Stati membri e all'Italia sono state assegnate 11,5 Mt di CO₂ da utilizzarsi nell'intero periodo 2021-2030. Tale flessibilità potrà però essere usata solo se il settore LULUCF non darà luogo ad emissioni, mentre nel caso opposto (cioè in caso di emissioni nette) queste saranno totalmente contabilizzati nel totale delle emissioni soggette ad *Effort Sharing*.

È quindi di fondamentale importanza che il Piano, nella definizione delle proprie azioni, tenga presente tali principi e più in generale salvaguardi il principio secondo il quale il settore LULUCF, a livello europeo, non generi emissioni nette al 2030 e contribuisca all'obiettivo a lungo termine di incrementare l'assorbimento di emissioni di CO₂.

A tal fine si ritiene di poter utilizzare gli indicatori della seguente tabella per il monitoraggio del settore.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale LULUCF

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
LULUCF	Assorbimenti/Emissioni totali di CO ₂ dal settore LULUCF	S/I	Annuale	👍👍👍	1990-2016	I	😊

	Assorbimenti/Emissioni di CO ₂ del settore LULUCF contabilizzati ai sensi del nuovo regolamento	S/I	Annuale	👍👍👍	-	I	-
--	--	-----	---------	-----	---	---	---

Qualità dell'aria

Tale set di indicatori risente dell'insieme di tutte le politiche e misure che agiscono sulle fonti emissive a scala continentale, nazionale, regionale e locale. Inoltre, essendo fortemente influenzati anche dalle variabili meteorologiche, gli indicatori possono essere soggetti a variazioni legate al mutamento del clima. Ciononostante, poiché ormai sono chiare le dinamiche di alcuni fenomeni che tra l'altro portano spesso al superamento dei valori limite di qualità dell'aria, si ritiene utile monitorarli anche al fine di evidenziare possibili effetti indesiderati delle azioni pianificate e garantire la massima coerenza con le norme vigenti in materia di emissioni inquinanti e qualità dell'aria.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale QUALITÀ DELL'ARIA

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
Indicatori di qualità dell'aria	% di stazioni con più di 35 giorni anno di superamento del limite giornaliero di concentrazione di PM ₁₀	I	Annuale	👍👍👍	2008-2016	I	☹️
	% di stazioni che superano il limite sulla media annua delle concentrazioni di PM _{2,5}	I	Annuale	👍👍👍	2008-2016	I	☹️
	% di stazioni che superano il limite sulla media annua delle concentrazioni di NO ₂	I	Annuale	👍👍👍	2008-2016	I	☹️
	% di stazioni che superano il valore obiettivo per l'ozono troposferico	I	Annuale	👍👍👍	2008-2016	I	☹️
	% di stazioni che superano il valore obiettivo medio annuo per il benzo(a)pirene	I	Annuale	👍👍	2015-2016	I	☹️

Clima

Sebbene le azioni assunte dall'Italia e contenute nel Piano non sono certamente in grado di produrre, da sole, effetti osservabili sul clima (è noto infatti che si tratta di un fenomeno di scala globale e che le emissioni italiane pesano per circa l'1% rispetto a quelle mondiali), questo set di indicatori viene qui riportato perché può fornire informazioni utili circa l'effettiva disponibilità di alcune fonti rinnovabili e, di conseguenza, l'efficacia di alcune delle azioni del Piano. Le produzioni fotovoltaica, eolica e idroelettrica sono, infatti, per loro natura dipendenti dai fattori meteorologici, a loro volta dipendenti da quelli climatici. Per quanto riguarda la produzione di energia l'idroelettrico, si sottolinea la funzione di accumulo per i periodi di siccità e di regolazione del deflusso di precipitazioni estreme che, in chiave adattiva, dovranno svolgere i bacini artificiali, anche a causa dello scioglimento dei ghiacciai montani.

Inoltre non va trascurato che tali fattori possono anche influenzare direttamente il fabbisogno di energia. I valori che assumeranno i diversi parametri meteo climatici potranno condizionare anche l'efficienza e la produttività energetica, ad esempio, la produttività annua delle centrali termoelettriche (fabbisogno di

acqua ed energia per il raffreddamento), nonché l'efficienza delle reti di trasmissione (dipendenza della resistenza dalla temperatura, vulnerabilità delle reti agli eventi estremi). Secondo le ipotesi più accreditate infatti, l'Italia andrà incontro a temperature mediamente più alte che se da un lato potrebbero comportare una riduzione del fabbisogno di riscaldamento invernale, dall'altro potrebbero far crescere le esigenze di raffrescamento estivo.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale CLIMA

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura temporale	Copertura spaziale	Stato e trend
Indicatori climatici	Temperatura media	S/I	Annuale	👍👍👍	1961-2016	I	☹️
	Precipitazione cumulata	S/I	Annuale	👍👍👍	1961-2016	I	😐
	Gradi giorno per riscaldamento	S/I	Annuale			I	😊
	Gradi giorno per raffrescamento	S/I	Annuale			I	☹️
	Irraggiamento	S/I	Annuale			I	😊

Biosfera

Il mantenimento di livelli soddisfacenti di qualità della biodiversità e di condizioni di vita degli organismi e degli ecosistemi naturali è un obiettivo essenziale per assicurare adeguati livelli di vita alle generazioni future, secondo i principi di equità e sostenibilità sostenuti dalla Convenzione sulla Biodiversità (Convention on Biological Diversity - CBD).

Il mantenimento dell'equilibrio degli ecosistemi naturali, che sono minacciati dall'innalzamento delle temperature, dalla variabilità del clima e dall'aggressione e dagli effetti dell'inquinamento di tutte le matrici ambientali da parte delle attività umane, ivi incluse quelle destinate al prelievo di risorse per la produzione di energia, alla loro trasformazione e al loro uso in tutti i settori, è garantito sia da strumenti diretti a ridurre le fonti di pressione, ad esempio attraverso il controllo dei livelli di emissione di sostanze inquinanti, sia di strumenti indiretti che mirano alla creazione di zone di tutela che racchiudono particolari specie ed ecosistemi.

Le azioni del PNIEC, se da un lato rientrano a pieno titolo negli strumenti diretti a ridurre le fonti di pressione sugli ecosistemi, dall'altro vanno a collocarsi in un territorio caratterizzato da una grande varietà e concentrazione di specie, di habitat e di importanti hotspot di biodiversità, la cui tutela è definita dall'applicazione delle direttive europee sulla conservazione delle specie e degli habitat (Direttiva 79/409/CEE, cosiddetta Direttiva Uccelli, in versione codificata nella Direttiva 2009/147/CE, e Direttiva 92/43/CEE, cosiddetta Direttiva Habitat) e dalla stessa applicazione della valutazione ambientale strategica (Direttiva 2001/42/CE).

È utile sottolineare, per il caso in esame, che l'integrazione della valutazione ambientale strategica ai sensi della Direttiva 2001/42/CE e della valutazione di incidenza ambientale ai sensi della Direttiva Habitat è resa obbligatoria dall'Articolo 10, comma 1 del D.Lgs. 152/2006 e sarà pertanto applicata, a tutela della biodiversità, mediante la redazione di uno Studio di Incidenza Ambientale i cui esiti costituiranno parte integrante del futuro Rapporto Ambientale del PNIEC. Lo scopo della Valutazione di Incidenza Ambientale integrata alla Valutazione Ambientale Strategica, condotta a livello di Piano per tutto il territorio nazionale,

sarà quello di preservare il patrimonio di biodiversità da tutte le potenziali minacce generate dalle future installazioni di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili e non, con particolare riguardo all'individuazione dei siti più idonei alla localizzazione di grandi impianti rientranti nel campo di applicazione della Valutazione di Impatto Ambientale, contribuendo a trovare il giusto equilibrio tra gli obiettivi fissati per le fonti rinnovabili e la riduzione delle emissioni climalteranti e gli obiettivi di tutela degli ecosistemi naturali.

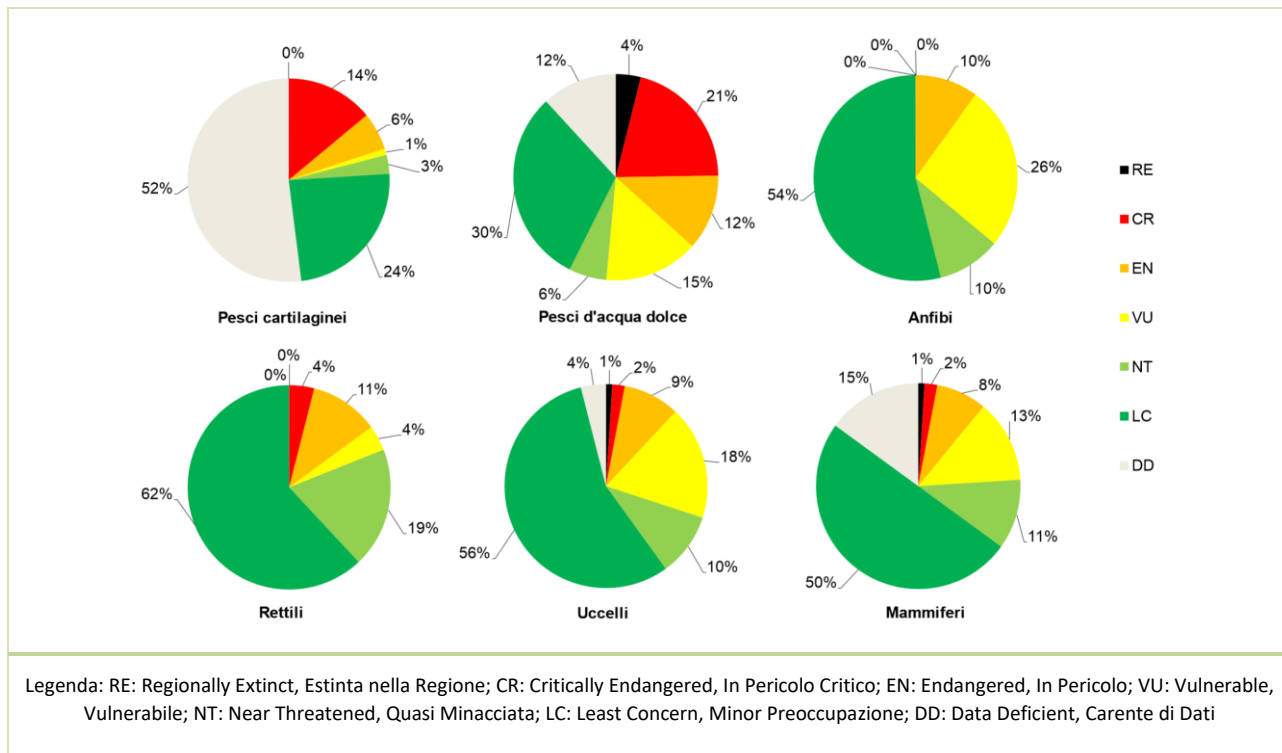
Biodiversità: tendenze e cambiamenti

L'Italia, grazie a una straordinaria aggregazione di fattori – posizione geografica centrale nel bacino del Mediterraneo, varietà geomorfologica, microclimatica e vegetazionale, specificità delle vicende paleogeografiche e paleoclimatiche che hanno caratterizzato il territorio – presenta il numero di specie animali e vegetali più elevato d'Europa, con un'elevata incidenza di specie endemiche. Le regioni italiane ospitano una fauna e una flora molto diversificate, derivanti dalla compresenza di specie animali vegetali appartenenti a diverse sotto-regioni zoogeografiche e fitogeografiche

“La fauna italiana è stimata in oltre 58.000 specie, di cui circa 55.000 di Invertebrati e 1.812 di Protozoi, che insieme rappresentano circa il 98% della ricchezza di specie totale, nonché 1.258 specie di Vertebrati (2%). [...] Dati di maggior dettaglio relativi ai Vertebrati, esclusi i pesci ossei marini e gli uccelli non nidificanti (svernanti e migratori), evidenziano anche tassi significativi di endemismo, particolarmente per gli Anfibi (31,8%) e i pesci ossei di acqua dolce (18,3%). Per quanto riguarda il grado di minaccia dei Vertebrati, la fonte di riferimento (“Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani”) riporta che 672 specie sono state valutate (576 terrestri e 96 marine), di cui 6 estinte nella regione in tempi recenti. Le specie minacciate di estinzione (categorie IUCN “In Pericolo Critico (CR)”, “In Pericolo (EN)” e “Vulnerabile (VU)”) sono 161 (138 terrestri e 23 marine), pari al 28% delle specie valutate. Come riportato nella citata fonte di riferimento, considerando che per il 12% delle specie i dati disponibili non sono sufficienti a valutare il rischio di estinzione e assumendo che il 28% di queste sia minacciato, si stima che complessivamente circa il 31% dei Vertebrati italiani sia minacciato”⁷.

⁷ Fonte: ISPRA, *Annuario dei Dati Ambientali. Biosfera*, 2017.

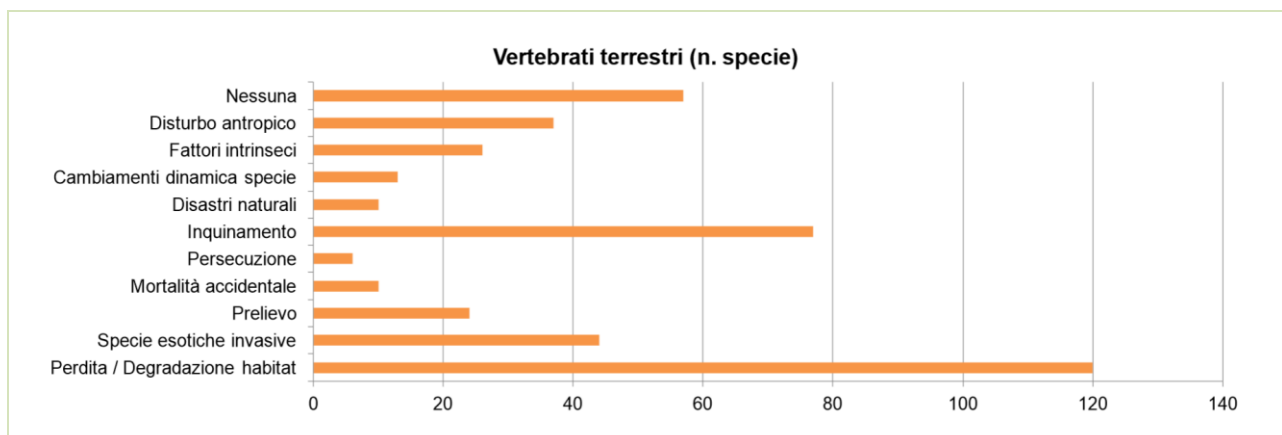
Ripartizione percentuale dei Vertebrati italiani per gruppo tassonomico e per categoria di minaccia



[Fonte: Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma]

È importante evidenziare come le principali minacce per le specie animali siano imputabili alla perdita e alla degradazione degli habitat, rispetto ai quali è dunque fondamentale assicurare che il PNIEC intervenga assicurando idonei criteri che evitino che le nuove installazioni o il potenziamento di quelle esistenti vadano aggiungere fattori di pressione. Allo stesso tempo è indispensabile sottolineare che minacce altrettanto rilevanti sono costituite dall'inquinamento e dall'aumento della presenza di specie esotiche invasive, fattori di pressione che invece sicuramente possono essere frenati dall'azione diretta e indiretta del Piano.

Principali minacce per i Vertebrati terrestri italiani (esclusi gli uccelli)



[Fonte: Rondinini, C., Battistoni, A., Peronace, V., Teofili, C. (compilatori), 2013. Lista Rossa IUCN dei Vertebrati Italiani. Comitato Italiano IUCN e Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma]

La componente dell'avifauna è un aspetto importante della biodiversità, sia in quanto gli uccelli sono ampiamente diffusi a livello geografico e di habitat, sia *“perché essi rappresentano il gruppo di organismi maggiormente studiato e meglio noto a livello globale. I dati su base annuale relativi al 2016 confermano l'assoluta importanza dell'Italia per l'avifauna europea [...] quale rotta di migrazione di grande importanza tra Europa e Africa”* 8.

Anche il patrimonio floristico è particolarmente ricco. *“La flora briologica italiana conta 1.169 entità di cui 297 Epatiche e Antocerote e 872 Muschi, mentre quella lichenica annovera 2.704 taxa. [...] La flora vascolare italiana comprende 7.634 entità, ovvero 136 Pteridofite, 34 Gimnosperme e 7.464, secondo i dati desunti dalla checklist del 2005 (Conti et alii), che ha aggiornato i dati della precedente Flora d'Italia (Pignatti, 1982). Anche per le piante vascolari si segnala un continuo aggiornamento delle conoscenze, dovuto ad approfondimenti tassonomici e all'esplorazione sempre più capillare del territorio: [...] di prossima pubblicazione la nuova checklist della flora vascolare italiana, che fornirà un quadro aggiornato, tenendo conto delle novità tassonomiche più recenti e riporterà una consistenza numerica per il patrimonio floristico italiano superiore alle 8.000 entità”*⁹.

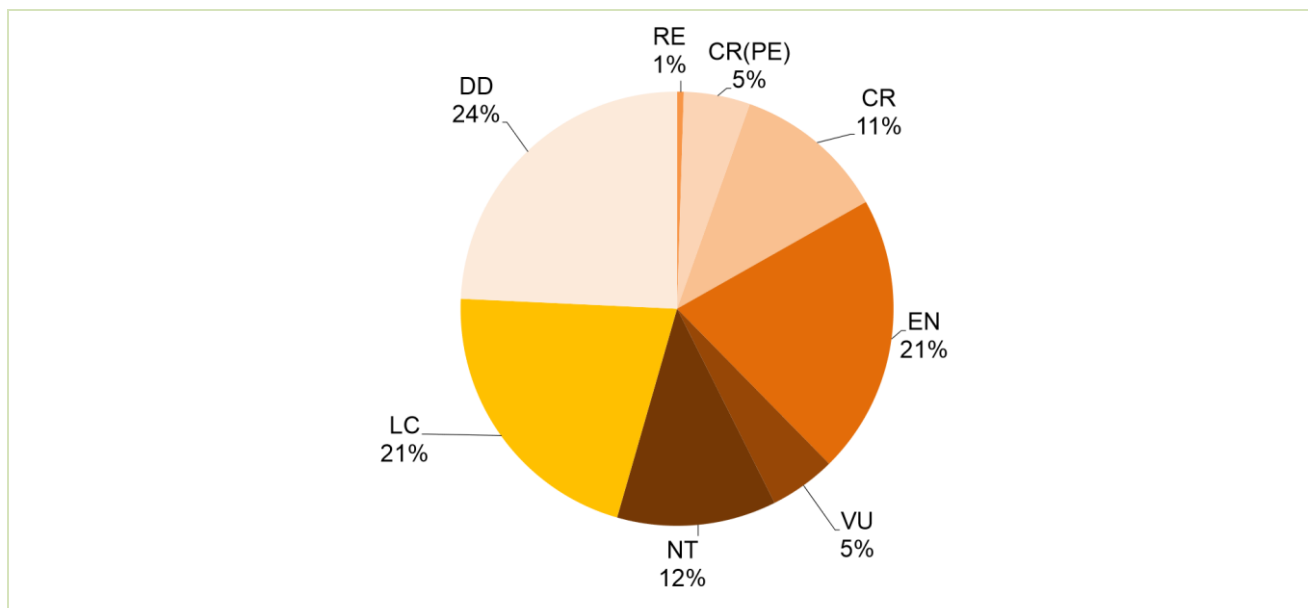
I dati mostrano che l'insieme dei taxa la cui distribuzione è limitata al territorio di una regione è molto elevato; la componente esclusiva, oltre a fornire indicazioni sulla ricchezza floristica delle regioni, fornisce anche informazioni sulla loro potenziale vulnerabilità. *“In particolare spiccano dati relativi a Sicilia (con 400 entità endemiche totali di cui 262 esclusive regionali), Sardegna (con 322 entità endemiche di cui 180 esclusive), Calabria (270 entità endemiche di cui 60 esclusive) e Abruzzo (227 entità endemiche di cui 44 esclusive). Rilevante è però anche la componente endemica per molte altre regioni (Toscana, Lazio, Basilicata, Campania, Puglia, Marche). Lo stato di conservazione e il trend della flora italiana devono considerarsi negativi in quanto, attualmente, rientrano nelle categorie di maggior rischio di estinzione il 42% delle 202 policy species e il 54% delle 1.020 piante vascolari della Lista Rossa. [...] Il focus sulle policy species protette ai sensi della Convenzione di Berna e della Direttiva Habitat mostra la distribuzione sul territorio nazionale delle specie valutate nelle liste rosse degli anni '90, con densità particolarmente alte nei territori alpini, nell'Appennino centrale e nelle isole. [...] Purtroppo le conoscenze non sono sempre adeguate per poter effettuare le valutazioni secondo la metodologia IUCN, infatti per il 24% delle entità non si hanno ancora dati sufficienti per l'assessment. [...] Bisogna purtroppo segnalare anche che, nonostante siano protette da decenni, risultano estinte/probabilmente estinte (incluse nelle categorie RE/CR(PE)) ben 8 specie di piante vascolari e 3 briofite, che rappresentano il 6% del totale. Questa situazione di grave minaccia alla biodiversità vegetale in Italia, che riguarda purtroppo anche le specie tutelate a livello comunitario, in analogia con quanto emerge anche a livello europeo (Bilz et al., 2011; IUCN, 2013 b; EEA, 2015), è imputabile a cause note tra le quali spiccano il progressivo e inarrestabile consumo di suolo, la costruzione di infrastrutture residenziali e per il trasporto, il degrado, la modificazione e la frammentazione degli ecosistemi, la competizione esercitata dalle specie esotiche invasive, nonché le modifiche alle pratiche agricole e culturali (Rossi et al., 2013; Ercole e Giacanelli, 2014, Fenu et al., 2016)”* 10.

⁸ Ibidem

⁹ Ibidem

¹⁰ Ibidem

Livello di minaccia (IUCN vers. 3.1) delle policy species italiane (Conv. Berna e Dir. 92/43/CE). Ripartizione percentuale nelle categorie di rischio di estinzione (aggiornamento 2013)



[Fonte: Elaborazione ISPRA su dati tratti da: Rossi et al. (Eds.), 2013. Lista Rossa della Flora Italiana. 1. Policy Species e altre specie minacciate. Comitato Italiano IUCN e MATTM]

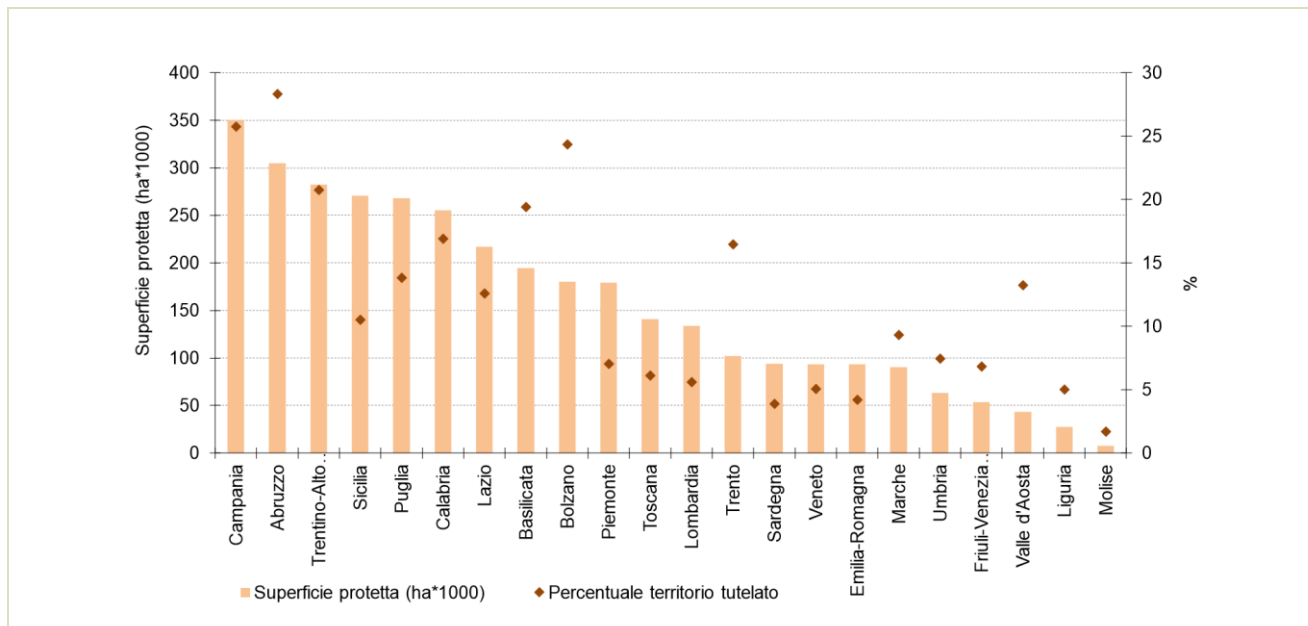
Le analisi svolte nell'ambito di realizzazione della Carta della Natura, nata con la Legge Quadro sulle aree naturali protette n. 394/91, il cui Articolo 3 prevede che *"la Carta della Natura individua lo stato dell'ambiente in Italia evidenziandone i valori naturali e i profili di vulnerabilità territoriale"*, forniscono la base per l'elaborazione di diversi indici di per la valutazione degli habitat ed un quadro della distribuzione del Valore Ecologico all'interno dei singoli territori regionali. La distribuzione del Valore Ecologico evidenzia che in tutte le regioni studiate, il sistema delle aree protette interessa territori a Valore Ecologico medio, alto e molto alto, con superfici prossime o superiori al 70% della loro totalità. L'analisi degli indici basati sulla Carta della Natura, nell'auspicio che la copertura venga estesa a tutte le regioni italiane, possono fornire una buona base per la perimetrazione delle aree nelle quali attuare specifiche salvaguardie rispetto alla realizzazione di nuovi impianti per la produzione di energia.

Zone protette

L'istituzione delle aree protette, sottoposte a diverso regime di tutela a seconda delle categorie di appartenenza, così come definite dalla Legge Quadro sulle Aree Protette (L 394/91), ha la finalità di garantire la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale nazionale, promuovendo l'applicazione di metodi di gestione e di ripristino ambientale idonei a garantire l'integrazione tra l'uomo e l'ambiente naturale. Le aree protette hanno avuto un incremento di oltre l'8% tra il 2003 (EUAP IV) e il 2010 (EUAP IV), sia in termini di numero sia di superficie terrestre sottoposta a tutela.

La superficie terrestre protetta ammonta a poco più di 3 milioni di ettari, pari a oltre il 10% della superficie territoriale nazionale, ed è costituita in gran parte da Parchi Nazionali (46,3%) e Parchi Naturali Regionali (40,9%); a livello di alcune regioni sono rappresentative anche le Riserve Naturali Statali (che costituiscono il 20,9% della superficie protetta del Veneto) e le Riserve Naturali Regionali, che costituiscono rispettivamente il 31,5%, il 23,1% e il 20,1% della superficie protetta della Sicilia, della Toscana e del Lazio; le Altre Aree Naturali Protette Regionali costituiscono il 30,2% della superficie protetta del Molise.

Superficie terrestre delle aree protette per regione/provincia autonoma e percentuale di territorio tutelato (2010)



[Fonte: Elaborazione ISPRA su dati del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare]

Le Aree Marine Protette perimetrano la superficie delle acque costiere italiane sottoposte a regime di protezione ai sensi delle Leggi 979/1982 e 394/1991 e s.m.i. Tra il 2003 e il 2012 la superficie marina protetta a livello nazionale è aumentata di oltre il 14%.

La superficie delle aree protette marine, a eccezione del Santuario dei Mammiferi marini, che si estende su 2.557.258 ha, ammonta a 301.870 ha. Sicilia, Sardegna e Campania sono le regioni in cui ricade la maggior parte della superficie marina protetta. Tuttavia non vi è una correlazione diretta tra superficie tutelata l'effettivo grado di tutela: solo il 3% della superficie che ricade in AMP è sottoposta a vincoli di tutela integrale (zona A), mentre nei restanti livelli di protezione le attività antropiche sono regolamentate e/o permesse coerentemente con gli obiettivi di protezione.

Le aree protette terrestri e marine spesso si sovrappongono ad altre perimetrazioni di tutela: i Siti di Importanza Comunitaria (SIC), istituiti dalla Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CEE), relativa alla "conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche"; le Zone di Protezione Speciale (ZPS), istituite ai sensi della Direttiva Uccelli (Dir. 79/409/CEE) concernente la "conservazione degli uccelli selvatici"; le Zone Speciali di Conservazione (ZSC), istituite dalla Direttiva 92/43/CEE, il cui regolamento di attuazione, approvato con DPR n.357 dell'8/09/97 e s.m.i., si prefigge la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, con lo scopo principale di promuovere il mantenimento della biodiversità, tenendo conto al tempo stesso delle esigenze economiche, sociali, culturali e regionali, per contribuire all'obiettivo generale di uno sviluppo durevole mediante la creazione di una rete ecologica europea di denominata Rete Natura 2000. Lo stato attuale della Rete Natura 2000 evidenzia "una forte crescita nel numero e nella superficie a partire dal 2003 sino al 2007, anno in cui si rileva una stabilizzazione. Dal 2007 il numero delle ZPS ha avuto un leggero incremento fino ai 610 siti del 2014, così come la superficie (da 4.379.777 ettari nel 2007 ai 4.411.446 del 2014). A partire dal 2014 numero e superficie si sono praticamente stabilizzati arrivando a 612. I SIC italiani nell'ottobre 2012 erano 2.299 con una superficie totale di 4.831.624 ettari. A maggio 2017, in seguito al processo di trasformazione in ZSC, i SIC sono diminuiti a 852 siti (superficie di 2.556.217 ettari). L'andamento di numero ed estensione dei SIC/ZSC dal 2003 ad oggi (Figura 8.52) evidenzia chiaramente, a partire dal 2013, una stabilizzazione del

numero e delle superfici delle due categorie nel loro insieme e il crescente andamento del processo di designazione dei SIC come ZSC” 11.

Infine le “zone umide d’importanza internazionale”, identificate in base ai principi della Convenzione di Ramsar, riconoscendo l’importanza delle zone umide, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici e delle specie migratrici non menzionate nell’Allegato I della Direttiva 79/409/ CEE, costituiscono uno degli indicatori più rilevanti per il monitoraggio della resilienza degli ecosistemi ai cambiamenti climatici, in quanto ospitano specie animali e vegetali particolarmente sensibili alle variazioni di temperatura. La superficie delle zone Ramsar è di 77.210 ha, pari al 2,56% della superficie nazionale. I livelli di pressione sulle zone Ramsar sono definiti entro un buffer di 5km, considerando sia fonti potenzialmente inquinanti derivanti da un uso intensivo del territorio, sia fonti di frammentazione e impermeabilizzazione areale e lineare.

Il perimetro delle aree naturali protette e delle aree appartenenti alla Rete Natura 2000 costituisce la cornice prioritaria per la definizione di rigorosi elementi di tutela da prevedere nell’ambito della futura attuazione del PNIEC, eventualmente predisponendo, a valle dello Studio di Incidenza Ambientale nazionale integrato nel Rapporto Ambientale, specifici approfondimenti regionali e relative norme tecniche di attuazione.

Foreste

La porzione di territorio occupata dalle foreste e le variazioni della copertura boscata nel tempo costituiscono un’informazione prioritaria per il PNIEC, in quanto l’entità del patrimonio forestale deve essere riguardata tanto come una componente fondamentale degli ambienti naturali e semi-naturali, quanto come uno dei principali *carbon sink* nell’ambito del LULUCF: i pozzi di assorbimento forestali garantiscono il processo di assorbimento di CO₂ dall’atmosfera ed il suo sequestro mediante fissazione organica.

Nonostante il fenomeno critico e altalenante degli incendi boschivi, la superficie forestale italiana ha avuto una “graduale e continua espansione: da 8.675.100 ettari del 1985 si è passati a 11.110.315 ettari del 2015, con un incremento pari al 28,1%. Anche la superficie forestale presente in aree protette ha avuto un notevole incremento, parallelamente al processo di ampliamento dell’istituzione di dette aree. Il coefficiente di boscosità è passato dal 28,8% nel 1985 al 36,8% nel 2015. Tale trend è legato in parte alle attività di forestazione e soprattutto al fenomeno di espansione naturale del bosco in aree agricole marginali collinari e montane.

Il set di indicatori proposto è finalizzato a fornire ai tecnici e ai decisori politici una solida base di conoscenze sullo stato e le tendenze del patrimonio di biodiversità, per poter loro consentire di selezionare in modo consapevole e opportuno gli interventi del PNIEC e valutarne l’efficacia anche in relazione ai potenziali impatti sugli habitat e sulle specie, attuando, contestualmente alle azioni di Piano, idonee misure di tutela e conservazione e limitando i principali fattori di pressione che possano interessare le aree protette e la Rete Natura 2000.

¹¹ Ibidem

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale BIODIVERSITÀ

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
Biodiversità: tendenze e cambiamenti	<i>Consistenza e livello di minaccia di specie animali</i>	S/I	Non definibile	👍 👍	I	2005, 2009, 2012, 2013, 2014, 2015	☹️
	<i>Consistenza e livello di minaccia di specie vegetali</i>	S/I	Non definibile	👍 👍	I R	1982, 1987, 2005, 2008, 2013, 2014, 2015, 2017	☹️
	<i>Diffusione di specie alloctone animali e vegetali</i>	P	Non definibile	👍 👍	I	1900-2014	☹️
	<i>Distribuzione del valore ecologico secondo Carta della Natura</i>	S	Non definibile	👍 👍	R (12)	2009, 2013, 2015	-
	<i>Ricchezza e abbondanza relative degli uccelli in Italia</i>	S/I	Annuale	👍 👍 👍	I	1982-2016	😊
Zone protette	<i>Aree protette terre</i>	R	Non definibile	👍 👍	I R	1922-2010	😊
	<i>Aree protette marine</i>	R	Non definibile	👍 👍	I R.c.	2003, 2010, 2012	😊
	<i>Rete Natura 2000</i>	R	Non definibile	👍 👍 👍	I R	2003- maggio 2017	😊
	<i>Zone umide d'importanza internazionale</i>	R	Non definibile	👍 👍 👍	I	1976-2013	😊
	<i>Pressione antropica in zone umide d'importanza internazionale</i>	P	Non definibile	👍 👍	R	2000, 2006, 2007, 2013	☹️
Foreste	<i>Superficie forestale: stato e variazioni</i>	S	Non definibile	👍 👍 👍	I	1985-2015	😊
	<i>Entità degli incendi boschivi</i>	I	Annuale	👍 👍 👍	I	1970-2015	😊
	<i>Defogliazione della chioma di specie forestali</i>	I	Annuale	👍 👍 👍	I	1997-2016	😊

Il PNIEC pur fissando obiettivi energetici e di riduzione delle emissioni sulla base di un set di tecnologie per la produzione sostenibile dell'energia, non scende nel dettaglio dei localizza alcun progetto o intervento specifico sul territorio, ma il sostegno alla filiera delle energie rinnovabili, se non correttamente gestita, alcuni effetti potenzialmente negativi sul patrimonio di biodiversità, come ad esempio la variazione dell'uso dei suoli agricoli e seminaturali per la realizzazione di impianti di energia da fonte solare, l'interferenza con le rotte degli uccelli migratori per la realizzazione di impianti di energia da fonte eolica, l'incentivazione del prelievo di risorse forestali per la produzione energetica dalle biomasse. Nel Rapporto Ambientale e nell'allegato Studio di Incidenza Ambientale, nonché nelle opportune valutazioni da svolgersi nella futura fase di progettazione e attuazione degli interventi in sede progettuale, sarà inoltre necessario valutare localmente gli effetti sulla biodiversità generati dal potenziamento delle centrali idroelettriche e dagli impianti mini-idroelettrici.

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNIEC e il Tema Ambientale BIODIVERSITÀ

	Biodiversità: tendenze e cambiamenti	Zone protette	Zone umide	Foreste
Solare fotovoltaico a terra	D	I	I	I
Solare fotovoltaico su tetti	I			
Solare a concentrazione	D	I	I	I
Eolico	D	I	I	I
Idroelettrico	D	D	D	D
Mini-Idro	D	D	D	D
Geotermico	I			
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP)	I			
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione	I			
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)	I	I	I	I
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)	I			
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)	I			
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	I			
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	I			
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)	I			
Raffinerie tradizionali	I			
Bio-raffinerie	I			
Impianti di produzione di biogas	I			
Impianti di produzione di biometano	I			
	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano			
	Nessun effetto			
	Nessun effetto a condizione che siano rispettate specifiche indicazioni localizzative			
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano			
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano			

Idrosfera

La gestione e pianificazione delle acque è attualmente incardinata sulle due principali Direttive Comunitarie di riferimento (e sulle relative norme nazionali di recepimento):

- a) la 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque;
- b) la 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

Le due Direttive si pongono diversi obiettivi, la prima è mirata a:

- proteggere e ridurre l'inquinamento delle acque sotterranee e superficiali;
- garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo idrico sostenibile, equilibrato ed equo;

la seconda a:

- proteggere le popolazioni dalle acque (rischio alluvioni).

Anche se gli obiettivi di fondo sono diversi, sono tuttavia espressamente previste forme di coordinamento finalizzate ad attuare almeno “economie di scala” nell’applicazione delle due direttive; infatti l’articolo 9 della 2007/60/CE stabilisce che:

“Gli Stati membri prendono le misure appropriate per coordinare l’applicazione della presente direttiva nonché della direttiva 2000/60/CE mirando a migliorare l’efficacia, lo scambio di informazioni ed a realizzare sinergie e vantaggi comuni tenendo conto degli obiettivi ambientali di cui all’articolo 4 della direttiva 2000/60/CE.”

Gli aspetti relativi al rischio alluvioni e alla relativa pericolosità idraulica sono trattati, nel presente documento, sotto il capitolo “Pericolosità geologiche”.

La politica delle acque a livello europeo è integrata da ulteriori disposizioni su specifici aspetti della risorsa: la Direttiva 98/83/CE concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano, la Direttiva 2006/118/CE sulla protezione delle acque sotterranee dall’inquinamento e dal deterioramento, la Direttiva 2006/7/CE sulla gestione della qualità delle acque di balneazione, la Direttiva 2013/39/UE in materia di inquinamento chimico delle acque superficiali, la Direttiva 2008/56/CE “Strategia Marina”.

I principali strumenti attuativi delle due Direttive, Acque e Alluvioni, sono costituiti dai Piani di Gestione Distrettuali introdotti nella normativa nazionale con gli atti di recepimento delle suddette direttive. Allo stato attuale tali piani hanno consentito la messa a sistema e l’omogeneizzazione dei Piani di Tutela delle Acque e dei Piani per l’Assetto Idrogeologico elaborati dalle diverse Regioni e Autorità di Bacino ricadenti negli attuali Distretti Idrografici.

I Piani di Tutela delle Acque, infatti, erano già previsti dalla normativa nazionale (DLgs 152/99) previgente al recepimento della direttiva quadro acque (DLgs 152/06).

Stessa situazione si è verificata con i Piani per l’Assetto Idrogeologico già previsti dalla L. 183/89 (che comprendevano sia il rischio Alluvioni che il rischio Frane). Essi sono stati elaborati dalle Autorità di Bacino già a partire dal 2000 e ulteriormente aggiornati fino al 2014 per confluire (per la sola parte relativa al rischio Alluvioni) nei Piani di Gestione Alluvioni a scala Distrettuale.

Schema riassuntivo dei principali atti di pianificazione e relativi riferimenti normativi

Direttiva Comunitaria	Recepimento	Atti di Pianificazione	
Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane (91/271/CEE)	DLgs 152/1999	Piano di Tutela delle Acque	
Direttiva Nitrati (91/676/CEE)			
Direttiva Quadro ACQUE 2000/60/CE	DLgs 152/2006	Piano di Tutela delle Acque *	Piano di Gestione delle Acque
Direttiva ALLUVIONI 2007/60/CE	DLgs 49/2010	Piano Assetto Idrogeologico - Rischio Idraulico **	Piano di Gestione del rischio Alluvioni
* Piano prescritto originariamente dal DLgs 152/1999 e previsto anche dal DLgs 152/2006 che ha, inoltre, introdotto i Piani di Gestione prescritti dalla Direttiva comunitaria.			
** Piani prescritti originariamente dalla L.183/1989, realizzati dalle Autorità di Bacino e “confluiti” nei Piani di Gestione Alluvioni Distrettuali prescritti dalla Direttiva comunitaria.			

Nella normativa nazionale sono previsti ulteriori strumenti di pianificazione settoriali mirati alla gestione delle risorse idriche e del servizio idrico integrato i quali concorrono, anch’essi, al raggiungimento di uno degli obiettivi della Dir. 2000/60/CE: *“garantire una fornitura sufficiente di acque superficiali e sotterranee di buona qualità per un utilizzo idrico sostenibile, equilibrato ed equo”*.

Quello di più vecchia istituzione è il PRGA (Piano Regolatore Generale degli Acquedotti); stabilito con L. 129/1963 e approvato con DPR n. 2774 del 3 agosto 1968, mirava alla programmazione idrica dell’intero territorio nazionale fino al 2015. Successivamente con il DPR 616/1977 le regioni sono state delegate

all'aggiornamento e modifiche del PRGA a scala regionale. Tale piano riguarda esclusivamente gli schemi acquedottistici di captazione e adduzione di acqua ad usi civili.

Con la Legge 36/1994 furono successivamente istituiti i Piani d'Ambito (confermati dal D.Lgs. 152/2006) finalizzati alla pianificazione e gestione dell'intero servizio idrico integrato, costituito cioè dall'insieme dei servizi pubblici di captazione, adduzione e distribuzione di acqua, di fognatura e di depurazione delle acque reflue.

Piani in materia di acque e i relativi Enti competenti:

TIPOLOGIA DI PIANO	AMBITO TERRITORIALE	ENTI COMPETENTI
Piano di Gestione del rischio Alluvioni	DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO MERIDIONALE	Autorità di bacino Nazionale (funzioni di coordinamento) + Regioni
Piano di Gestione delle Acque	DISTRETTO IDROGRAFICO APPENNINO MERIDIONALE	Autorità di bacino Nazionale (funzioni di coordinamento) + Regioni
Piano di Tutela delle Acque	TERRITORIO REGIONALE	Regioni
Piano Regolatore Generale degli Acquedotti	TERRITORIO NAZIONALE * - TERRITORIO REGIONALE	Regioni *
Piani d'Ambito	AMBITO TERRITORIALE OTTIMALE	Autorità d'Ambito (soppresse)- Ente di governo dell'Ambito **

* Il PRGA, approvato con DPR 2774/1968, mirava alla programmazione idrica dell'intero territorio nazionale fino al 2015; con il DPR 616/77 le regioni sono state delegate all'aggiornamento e modifiche del PRGA a scala regionale.
** a tali Enti di recente formazione spetta il compito di redigere il nuovo Piano d'Ambito degli ATO.

Qualità dei corpi idrici

L'obiettivo principale della politica idrica nazionale ed europea è garantire una sufficiente quantità di acqua di "buona qualità" per i bisogni delle persone e per l'ambiente. Gli eventi di siccità e scarsità d'acqua hanno gravi conseguenze per la popolazione e per molti settori economici, mentre la presenza di inquinanti nelle acque nazionali ed europee, oltre a essere una minaccia per gli ecosistemi acquatici, solleva preoccupazioni per la salute pubblica.

Con l'attuazione della Direttiva Quadro sulle Acque, l'UE ha posto le basi per un concetto di protezione delle acque attraverso una visione integrata di tutte le acque, dai bacini idrografici, a quelli idrogeologici, fino alle acque marino-costiere e di transizione. Un importante obiettivo della normativa è il raggiungimento del "buono" stato delle acque entro il 2015 o, nel caso di una proroga, entro il 2027.

Con il 2015 si è concluso il primo sessennio di monitoraggio dei corpi idrici superficiali e sotterranei ai sensi della Direttiva Quadro sulle Acque (Direttiva 2000/60/CE) che prevede il raggiungimento dello stato "buono" di tutti i corpi idrici. Obiettivo non totalmente raggiunto, non solo dall'Italia, ma anche dagli altri paesi dell'Unione Europea. L'analisi delle pressioni e degli impatti cui sono sottoposti i corpi idrici in relazione ai diversi usi delle acque, compresa la realizzazione e al funzionamento degli impianti energetici, diventa pertanto necessaria per determinare se il corpo idrico, in conseguenza degli utilizzi, sia a rischio di non raggiungere l'obiettivo ambientale.

Dall'analisi dei dati contenuti nei Piani Distrettuali di Gestione delle Acque 2015-2020, emerge che le principali pressioni significative sulle risorse idriche sono¹²:

1. Acque superficiali:

¹² Fonte: MATTM, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente*, 2016

- inquinamento da fonti diffuse - agricoltura e zootecnia ≈ 17%;
 - inquinamento da fonti puntuali - impianti di depurazione ≈ 9.5%;
 - alterazione fisica dei canali/alveo/fascia riparia/sponda per protezione dalle alluvioni ≈ 9%;
 - altre alterazioni idromorfologiche - cause naturali ≈ 6%;
 - inquinamento da fonti diffuse – dilavamento urbano ≈ 5%.
2. Acque sotterranee:
- inquinamento da fonti diffuse - agricoltura e zootecnia ≈ 24%;
 - prelievi agricoltura ≈ 12%;
 - altri prelievi ≈ 10%;
 - inquinamento da fonti puntuali di origine industriale ≈ 9%;
 - siti contaminati, potenzialmente contaminati e siti produttivi abbandonati ≈ 6%.

Riguardo alle acque marino-costiere, nel 2016, risultano balneabili oltre due terzi (67,9%) dei chilometri di costa monitorati ai fini della qualità delle acque di balneazione; il restante 32,1% si trova in zone destinate a specifiche attività che ne escludono la balneabilità, oppure presenta rischi per motivi igienico-sanitari o di sicurezza (ISTAT 2018).

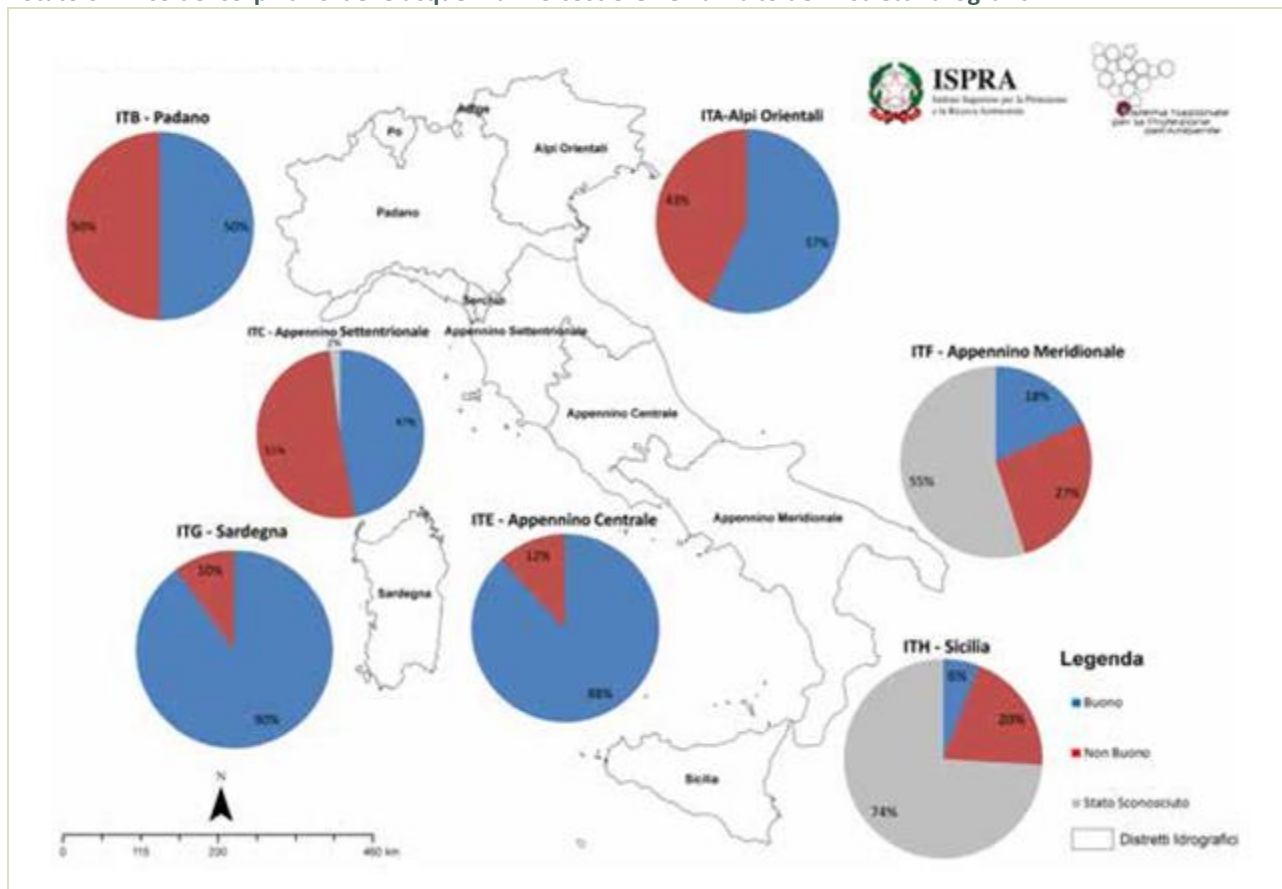
Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
Acque marino costiere e di transizione- Elementi di qualità biologica	S	Annuale	-	-	-	-
Stato chimico delle acque marino- costiere e di transizione	S	Esennale	👍 👍 👍	D.I. 7/7	2010-2016	-
Stato ecologico delle acque marino - costiere e di transizione	S	Esennale	👍 👍 👍	D.I. 7/7	2010-2016	-
Indice di qualità stato chimico delle acque superficiali (SQA)	S	Esennale	👍 👍 👍	N D.I.	2010-2015	-
Indice di qualità stato ecologico delle acque superficiali	S	Esennale	👍 👍	N	2010-2015	-
Indice di qualità stato chimico delle acque sotterranee (SCAS)	S	Esennale	👍 👍 👍	D.I.	2010-2015	-
Indice stato quantitativo delle acque sotterranee (SQUAS)	S	Triennale	👍 👍 👍	N	2010-2015	-
Corpi idrici artificiali o fortemente modificati*	I S	Esennale	👍 👍 👍	I	2015/2016	-

*Indicatore di stato della qualità dei corpi idrici sotto il profilo idro-morfologico in base alla Direttiva 2000/60/CE che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque

Stato chimico ed ecologico delle acque marino costiere. La definizione dello stato chimico delle acque marino costiere (buono o non buono) si basa sulla valutazione della presenza di sostanze inquinanti, da rilevare nelle acque, nei sedimenti o nel biota, indicate come “prioritarie” e “pericolose prioritarie” con i relativi *Standard* di Qualità Ambientale (SQA). L'indicatore fa riferimento a quanto riportato nel *Reporting* alla Commissione Europea – aggiornamento marzo 2016 per i distretti individuati sul territorio nazionale. Lo scopo è di verificare, ogni sei anni, l'efficacia dei programmi di misure messi in campo dalle Amministrazioni competenti per il contenimento delle pressioni, e quindi il raggiungimento dello stato “buono” entro le date fissate dalla normativa vigente.

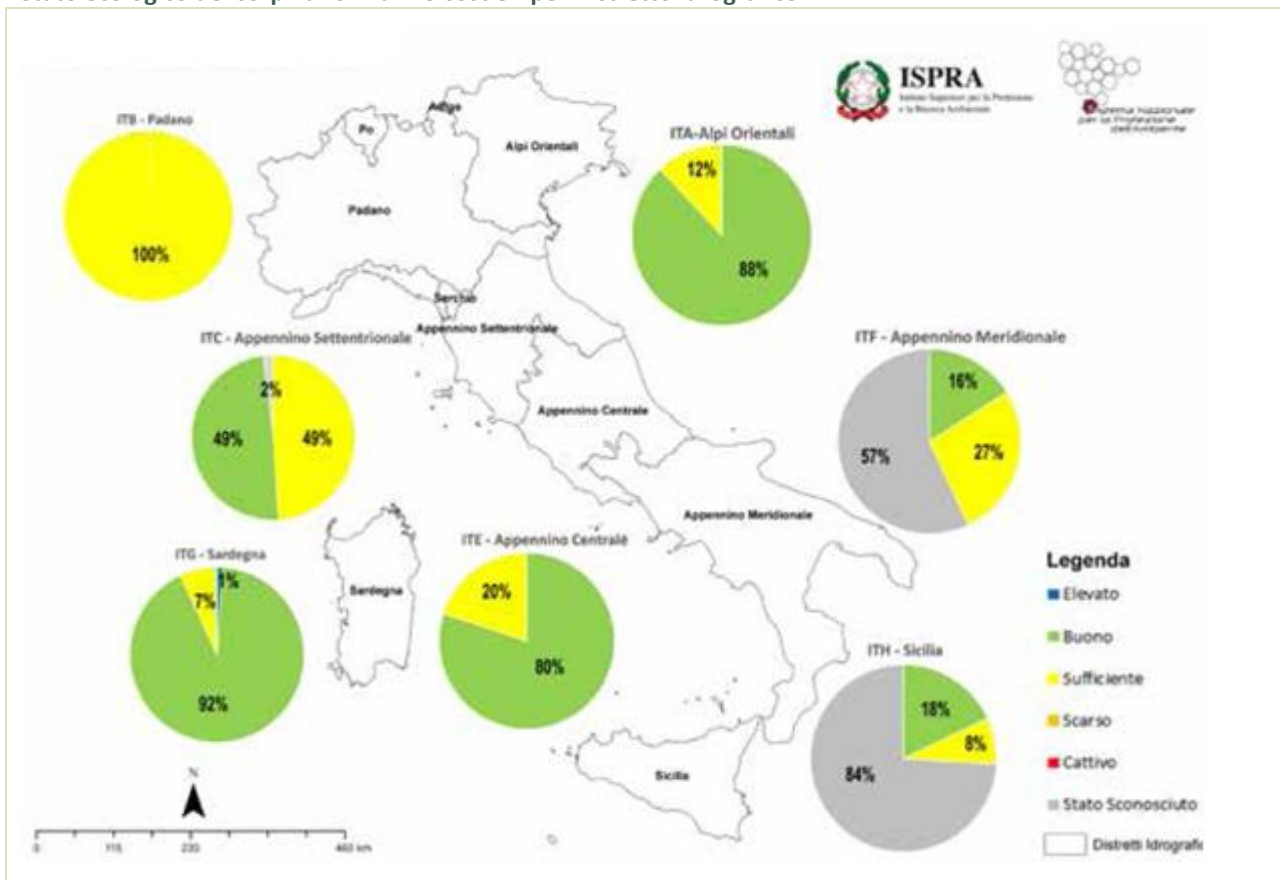
Stato chimico dei corpi idrici delle acque marino costiere nell'ambito dei Distretti idrografici



[Fonte: Elaborazione IPSRA su dati del Reporting II RMBP fornito dalle Autorità di Bacino]

La definizione dello stato ecologico si basa sulla valutazione dello stato di qualità della flora acquatica e dei macroinvertebrati bentonici supportati dalle caratteristiche fisico-chimiche della colonna d'acqua e dalle caratteristiche idromorfologiche del corpo idrico, sulla base di metodiche condivise da tutti i Distretti idrografici. È assegnato in base al più basso dei valori di classificazione degli Elementi di Qualità Biologica (fitoplancton, macroinvertebrati bentonici, macroalghe e angiosperme), selezionati in base all'analisi delle pressioni, secondo il principio del "one out - all out", sintetizzato, poi, attraverso un giudizio basato su cinque classi di qualità: "Elevato", "Buono", "Sufficiente", "Scarso" e "Cattivo".

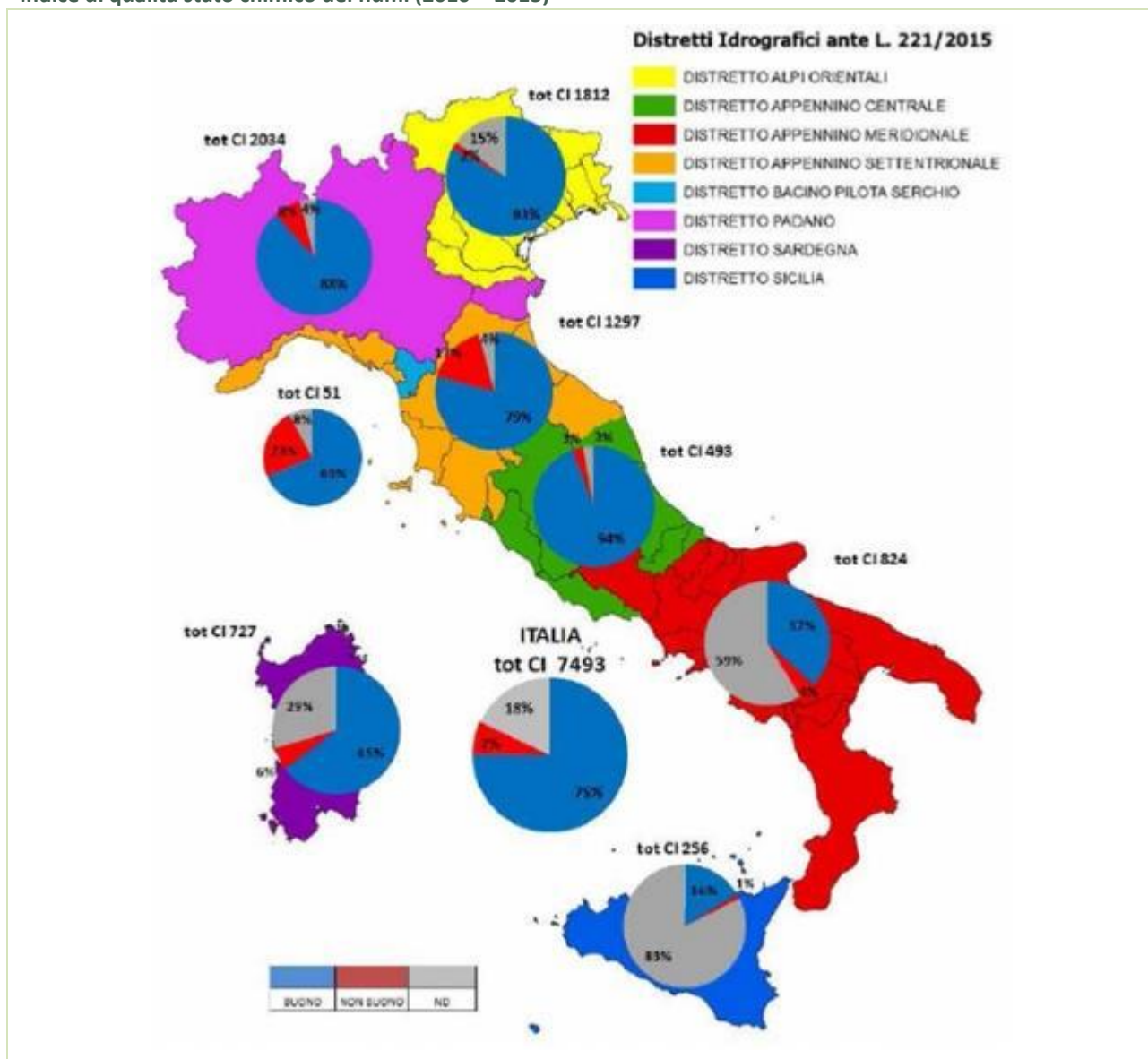
Stato ecologico dei corpi idrici marino costieri per Distretto idrografico



[Fonte: Elaborazione IPSRA su dati del Reporting II RMBP fornito dalle Autorità di Bacino]

Qualità dello stato chimico delle acque superficiali (SQA). Per la valutazione dello Stato chimico delle acque superficiali si applicano, per le sostanze dell'elenco di priorità (tab. 1/A-colonna d'acqua del DM Ambiente 260/2010), gli Standard di Qualità Ambientali (SQA). Tali standard rappresentano le concentrazioni che identificano il buono stato chimico. Gli SQA sono definiti come SQA-MA (media annua) e SQA-CMA (concentrazione massima ammissibile) per le acque superficiali interne, i fiumi, i laghi e i corpi idrici artificiali o fortemente modificati. La media annua è calcolata sulla base della media aritmetica delle concentrazioni rilevate nei diversi mesi dell'anno, la concentrazione massima ammissibile rappresenta, invece, la concentrazione da non superare mai in ciascun sito di monitoraggio. In base alla DQA e al D.lgs. 152/06, entro il 2015 ogni corpo idrico superficiale, doveva aver raggiunto uno stato di qualità ambientale "buono", da rilevare attraverso il monitoraggio effettuato ai sensi della stessa DQA.

Indice di qualità stato chimico dei fiumi (2010 – 2015)



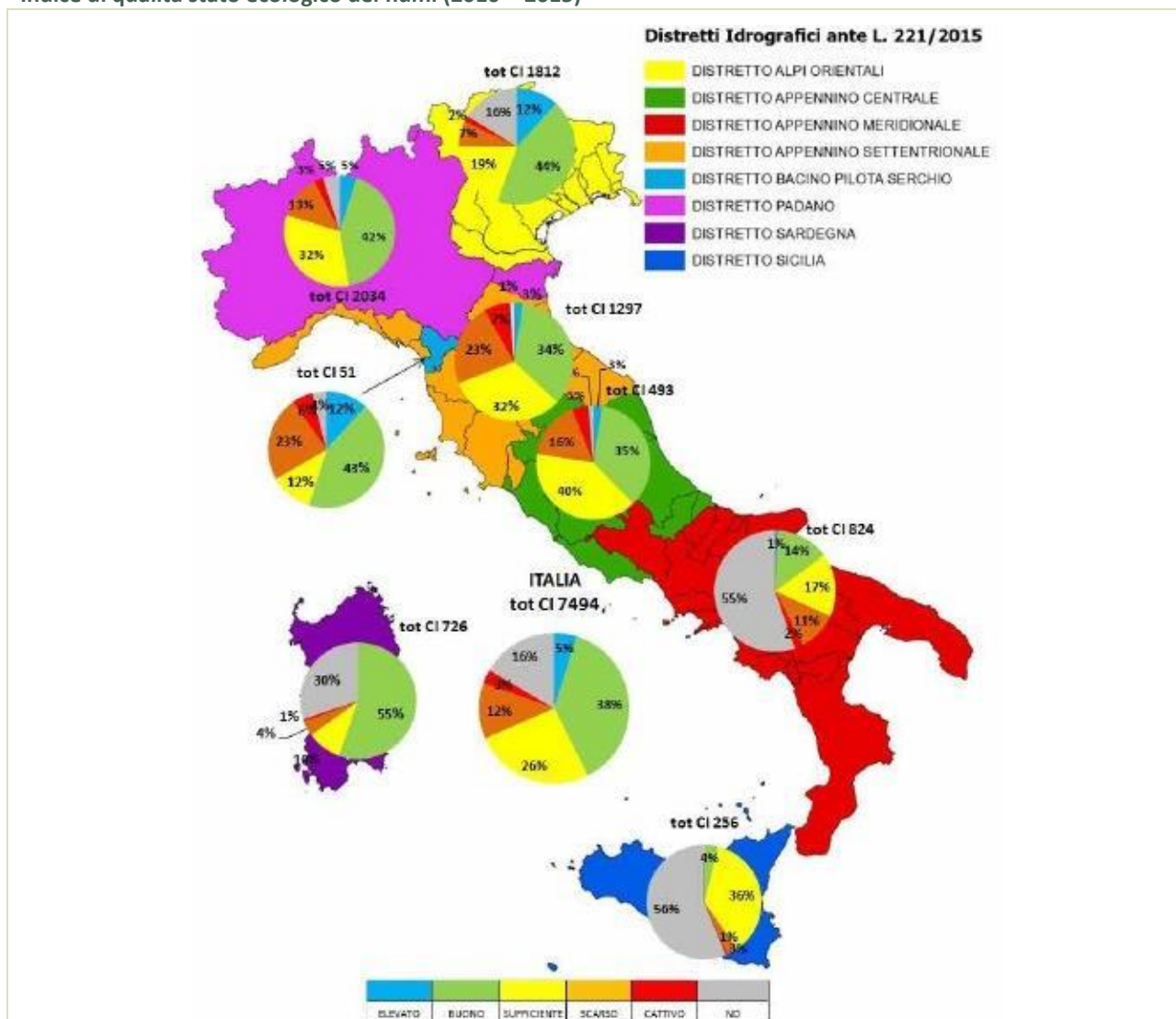
[Fonte: Elaborazione IPSRA su dati *Water Information System for Europe - WISE. Reporting WFD*, trasmessi da Autorità distrettuali e Regioni]

Qualità dello stato ecologico delle acque superficiali. Lo Stato ecologico delle acque superficiali interne, ai sensi del D.Lgs. 152/2006, è un indice che descrive la qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici. La normativa prevede una selezione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) da monitorare nei differenti corpi idrici sulla base degli obiettivi e della valutazione delle pressioni e degli impatti.

Gli EQB previsti per le acque superficiali sono: macrobenthos, macrofite e fauna ittica. Inoltre, fitobenthos (diatomee) per i fiumi e fitoplancton per i laghi.

Allo scopo di permettere una maggiore comprensione dello stato e della gestione dei corpi idrici, oltre agli EQB sono monitorati altri elementi a sostegno: l'indice di qualità componenti chimico-fisiche dei fiumi (LIMeco) o dei laghi (LTLecco), gli inquinanti specifici non compresi nell'elenco di priorità (Tabella 1/B del DM Ambiente 260/2010) e gli elementi idromorfologici (Annuario ISPRA 2017).

Indice di qualità stato ecologico dei fiumi (2010 – 2015)



[Fonte: Elaborazione IPSRA su dati *Water Information System for Europe - WISE. Reporting WFD*, trasmessi da Autorità distrettuali e Regioni]

Indice di qualità stato chimico delle acque sotterranee (SCAS). L'indice di stato chimico delle acque sotterranee (SCAS) evidenzia i corpi idrici sotterranei nei quali sono presenti sostanze chimiche contaminanti derivanti dalle attività antropiche e, insieme allo stato quantitativo (disponibilità della risorsa idrica), permette la definizione dello stato complessivo del corpo idrico. Gli impatti antropici sullo stato chimico delle acque sotterranee sono quantificati periodicamente attraverso l'analisi chimica delle acque, prelevate da stazioni di monitoraggio (pozzi o sorgenti), al fine di individuare la presenza di sostanze inquinanti e/o la loro tendenza ad aumentare nel tempo.

Indice di stato quantitativo delle acque sotterranee (SQUAS). Lo Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQUAS) evidenzia i corpi idrici sotterranei nei quali risulta critico l'equilibrio del ravvenamento naturale rispetto ai prelievi di acque sotterranee operati dalle attività antropiche. È un indice che descrive l'impatto antropico sulla quantità della risorsa idrica sotterranea, individuando come critici i corpi idrici nei quali la quantità di acqua prelevata (anche a fini energetici) sul lungo periodo è maggiore di quella che naturalmente si infila nel sottosuolo a ricaricare i medesimi.

Lo SQUAS descrive, pertanto, lo stato di sfruttamento e la disponibilità delle risorse idriche sotterranee in un'ottica di sviluppo sostenibile e compatibile con le attività antropiche. Tale indice può essere di supporto

per la pianificazione e per una corretta gestione della risorsa idrica, individuando i corpi idrici sotterranei che necessitano di una riduzione progressiva dei prelievi e/o un incremento della ricarica.

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNIEC e il Tema Ambientale QUALITÀ DEI CORPI IDRICI

	<i>Stato chimico delle acque marino-costiere</i>	<i>Stato ecologico delle acque marino-costiere</i>	<i>Indice di qualità stato chimico delle acque superficiali (SQA)</i>	<i>Indice di qualità dello stato ecologico delle acque superficiali</i>	<i>Indice di qualità stato chimico delle acque sotterranee (SCAS)</i>	<i>Indice stato quantitativo delle acque sotterranee (SQUAS)</i>	<i>Corpi idrici artificiali o fortemente modificati</i>
Solare fotovoltaico a terra							
Solare fotovoltaico su tetti							
Solare a concentrazione							
Eolico		D					
Idroelettrico				D			D
Mini-Idro				D			D
Geotermico							
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP)	I	I	I	I	I		
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione	I	I	I	I	I		
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)	I	I	I	I	I		
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)	I	I	I	I	I		
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)	I	I	I	I	I		
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	I	I	I	I	I		
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	I	I	I	I	I		
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)	I	I	I	I	I		
Raffinerie tradizionali	D	D	D	D	D		
Bio-raffinerie	D	D	D	D	D		
Impianti di produzione di biogas	I	I	I	I	I		

Impianti di produzione di biometano	I	I	I	I	I		
	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano						
	Nessun effetto						
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano						
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano						

Risorse idriche e usi sostenibili

Il tema Risorse idriche e usi sostenibili comprende indicatori utilizzabili per la valutazione del bilancio idrologico a scala nazionale mediante la conoscenza degli apporti meteorici, dei volumi della risorsa idrica superficiale, del volume di acqua restituito per evapotraspirazione, del volume di acqua che alimenta le acque sotterranee. Inoltre, nel tema sono riportati gli indicatori della temperatura dell'aria e per la quantificazione statistica della siccità idrologica, nonché l'indicatore che fornisce, per il sessennio 2010-2015, il quadro delle principali pressioni sui corpi idrici (Annuario ISPRA 2017).

I prelievi di acqua effettuati nel 2012 sono stati destinati per il 46,8% all'irrigazione delle coltivazioni, per il 27,8% a usi civili, per il 17,8% a usi industriali, per il 4,7 % alla produzione di energia termoelettrica e per il restante 2,9% alla zootecnia (ISTAT 2018).

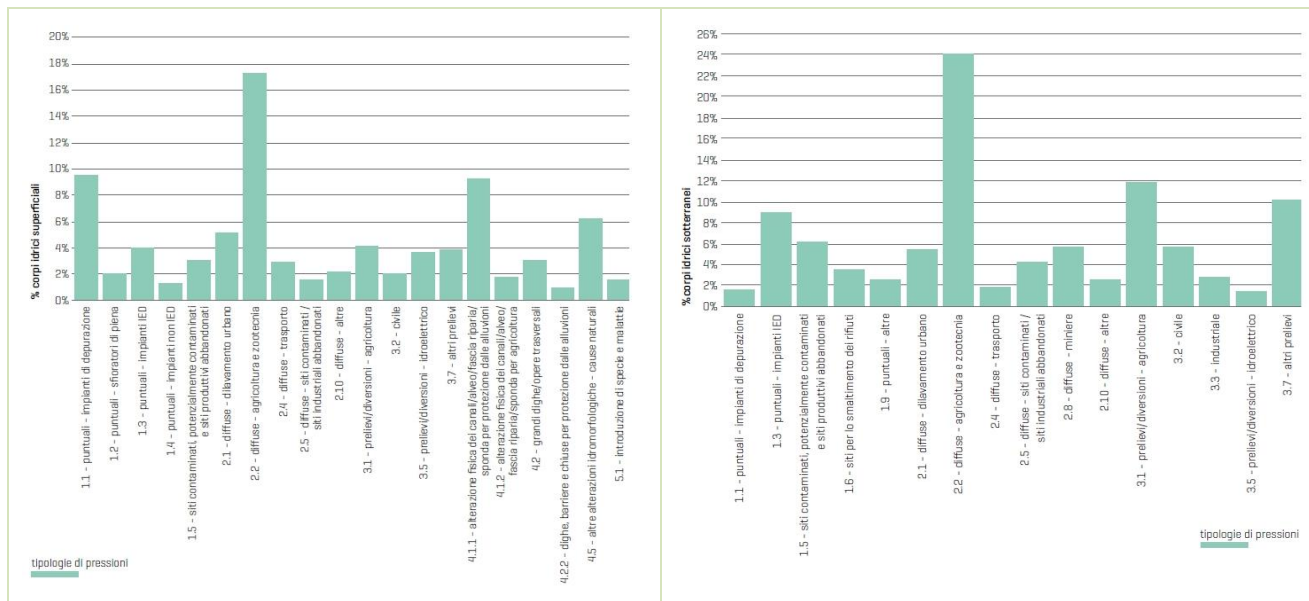
Per individuare le tipologie delle possibili pressioni presenti sul territorio dei diversi distretti idrografici, la Commissione europea rende disponibile attraverso la piattaforma dell'EEA¹³ la Linea Guida: Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) - Guidance Document n.3" - Analysis of Pressures and Impacts. A tale Linea Guida, fa riferimento anche la struttura dei dati del reporting obbligatorio verso il sistema informativo europeo WISE e la relativa standardizzazione.

I dati disponibili nel sistema WISE, riferiti ai Piani di Gestione adottati nel 2010/14, evidenziavano come le fonti diffuse di inquinamento costituissero una pressione significativa per quasi il 40% dei corpi idrici superficiali e le fonti puntuali per oltre il 25%; l'estrazione di acque, inoltre, rappresentava una pressione significativa per oltre il 15% dei corpi idrici superficiali¹⁴.

¹³ <http://www.waterframeworkdirective.wdd.moa.gov.cy/docs/GuidanceDocuments/Guidancedoc3IMPRESS.pdf>

¹⁴ Fonte: MATTM, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente*, 2016

Pressioni significative sui Corpi idrici superficiali e sotterranei



[Fonte elaborazione ISPRA su dati delle AdB – RSA 2016]

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale RISORSE IDRICHE E USI SOSTENIBILI

Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
Prelievo di acqua per i diversi usi	P	-	-	-	-	-
Pressioni sui corpi idrici	P	Annuale	👍👍	N	2010-2015	-
Portate	S	Annuale	👍👍👍	6 bacini idrografici su 11	2006-2015	-
Temperatura dell'aria	S	Annuale	👍👍👍	Capoluoghi provincia	1961-1990, 2015	-
Precipitazioni	S	Annuale	👍👍👍	N	1961-1990, 1996-2015, 2015	☹️
Siccità idrologica	S	Annuale	👍👍👍	N	gennaio-dicembre 2016	☹️

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNIEC e il Tema Ambientale RISORSE IDRICHE E USI SOSTENIBILI

	Prelievo di acqua per i diversi usi	Pressioni sui corpi idrici	Portate	Temperatura dell'aria	Precipitazioni	Siccità idrologica
Solare fotovoltaico a terra						
Solare fotovoltaico sui tetti						
Solare a concentrazione						
Eolico						
Idroelettrico	D	D	D	I		

	<i>Prelievo di acqua per i diversi usi</i>	<i>Pressioni sui corpi idrici</i>	<i>Portate</i>	<i>Temperatura dell'aria</i>	<i>Precipitazioni</i>	<i>Siccità idrologica</i>
Mini-Idro	D	D	D			
Geotermico						
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP).		D				
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione		D				
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)		D				
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)		D				
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)		D				
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)		D				
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)						
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)						
Raffinerie tradizionali		D				
Bio-raffinerie (riconversione raffinerie trad.)		D				
Impianti di produzione di biogas						
Impianti di produzione di biometano						

	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano
	Nessun effetto
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano

Geosfera

Evoluzione fisica e biologica e qualità dei suoli

L'analisi dello stato e dell'evoluzione fisica e biologica dei suoli, del loro uso per le attività antropiche, agricoltura, industria, infrastrutture, città, la conoscenza delle minacce a cui sono sottoposti (Strategia tematica del Suolo), rappresenta la base conoscitiva primaria per la localizzazione sostenibile delle future strutture e infrastrutture energetiche che andranno a sostanziale fisicamente gli obiettivi energetici del PNIEC. I nuovi impianti per la produzione di energia e le nuove infrastrutture che si rendono necessarie per il trasporto o lo stoccaggio dell'energia prodotta si presentano come fattori di pressione che possono generare effetti diretti di consumo di suolo, variazione dell'uso del suolo, impermeabilizzazione e degrado delle caratteristiche fisiche, chimiche e biologiche (desertificazione) dei suoli. Il fenomeno della desertificazione va monitorato con attenzione per la valutazione degli impatti che le realizzazioni potrebbero avere sui fenomeni di degrado del suolo (erosione, contaminazione, compattazione, perdita di biodiversità, etc).

La Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e alla Desertificazione (UNCCD), firmata a Parigi nel 1994 e ratificata dall'Italia con L170 del 04/06/97, è il principale strumento normativo a livello internazionale; essa definisce la desertificazione come "*degrado del territorio nelle aree aride, semi aride e subumide secche, conseguente all'azione di vari fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane*".

In tale quadro, quindi, la desertificazione va considerata quindi più generalmente come un insieme di processi di declino delle potenzialità del territorio, che non necessariamente assume le forme di una maggiore estensione dei paesaggi di tipo desertico ma che anzi è attribuibile, nelle diverse parti del mondo dove è ravvisabile, a processi molto diversi tra loro, legati a loro volta a complessi sistemi di cause, tra le quali l'elevato grado di aridità del clima, fattore quest'ultimo considerato predisponente essenziale ma non principale causa scatenante. Un elemento comune che inconfutabilmente associa le aree soggette a desertificazione è costituito dalla progressiva riduzione dello strato superficiale del suolo ricco in sostanza organica e della sua capacità produttiva.

La UNCCD prevedeva, per i paesi affetti da desertificazione, la predisposizione di Piani di Azione Nazionale (PAN) per assicurare un ambiente di sviluppo adeguato tramite un uso corretto delle risorse e un quadro legislativo idoneo. Il PAN italiano è stato predisposto secondo le linee-guida approvate il 22 luglio 1999 dall'ex CNLD (Comitato Nazionale per la Lotta alla Siccità e alla Desertificazione), ed è stato adottato con Delibera CIPE n. 229 del 21/12/1999. Tale delibera si proponeva di ottenere un quadro preciso delle aree sensibili alla desertificazione in Italia corredato dalle misure e dagli interventi che si intendevano adottare secondo quanto previsto nella delibera stessa e secondo un'articolazione in specifici programmi.

Nell'ambito degli Accordi di Programma tra MATTM, CNLSD, Enti di ricerca e alcune Regioni italiane, negli anni dal 2004 al 2007, sono state realizzate o aggiornate diverse cartografie del rischio di desertificazione a scala nazionale e regionale. Gran parte delle mappature sono state realizzate con l'utilizzo della metodologia MEDALUS. Secondo tale metodologia (che ad oggi rappresenta uno *standard* di riferimento), la sensibilità alla desertificazione è il risultato della combinazione di diversi indicatori relativi a: suolo (*roccia madre, tessitura, profondità, pendenza, ...*), clima (*indice di aridità come rapporto tra precipitazione media annua ed evapotraspirazione potenziale media annua: $A_i = P/PET$*) e vegetazione-gestione del territorio (*protezione dall'erosione, resistenza all'aridità, copertura vegetale e rischio d'incendio*). I risultati vengono espressi attraverso dei punteggi, compresi tra 1 e 2, attribuiti ai singoli livelli informativi utilizzati. L'indice finale ESAI (*Environmentally Sensitive Area Index*) viene stimato come media geometrica delle suddette categorie e l'appartenenza alle diverse classi individua aree a diversa sensibilità (molto bassa, bassa, media, alta e molto alta). Un'elaborazione a livello nazionale è stata condotta dall'ex CRA-CMA su due serie storiche distinte (1990 e 2000) ed evidenzia una tendenza evolutiva verso condizioni di maggiore vulnerabilità ambientale: si può notare infatti una generale diminuzione nei valori inferiori a 1,2 (sensibilità molto bassa) e una certa crescita nei valori più alti. La perdita di sostanza organica (insieme ad altri fenomeni di degrado del suolo) è strettamente legata al fenomeno della desertificazione, come visto sopra, e spesso ne è la causa principale. In assenza di cartografie o studi aggiornati e/o dettagliati sul tema della desertificazione, è possibile valutare l'impatto degli impianti considerando i singoli indicatori di degrado del suolo.

La diminuzione della sostanza organica nel suolo è strettamente correlata con la perdita di biodiversità; il decremento della sostanza organica riduce la quantità di cibo a disposizione degli organismi edafici e limita la capacità del suolo di fornire gli elementi nutritivi alla produzione vegetale incidendo, di conseguenza, sulla resa e sulla qualità dei prodotti. L'aumento del *forcing* radiativo, derivante dall'incremento della concentrazione atmosferica di CO₂, contribuirà all'innalzamento della temperatura del suolo, accelerando i tassi di mineralizzazione della sostanza organica, con rilascio di anidride carbonica in atmosfera, in particolare alle alte latitudini dove la sostanza organica è preservata da condizioni climatiche fredde e umide, generando così un *feedback* positivo a lungo termine nel sistema climatico (JRC, 200922; Lal, 2012). Poiché la quantità di carbonio stoccata nei suoli è stimata superiore a 1500PgC, circa il doppio di quella

contenuta in atmosfera, la potenziale magnitudo di questo feedback è elevata (Lal et al., 2007). Al tempo stesso, però, un aumento delle temperature può incrementare il processo fotosintetico, con un maggior apporto di residui organici ed inglobamento di carbonio nel suolo. Definire come verrà modificato il ciclo del carbonio, a seguito del riscaldamento globale, è quindi materia di grande complessità e fortemente legata alle condizioni locali. Mappe riguardanti il contenuto di carbonio organico nel suolo alle diverse profondità sono disponibili, insieme ad altri tematismi riguardanti il suolo, sul sito ISRIC – World Soil Information¹⁵, in particolare la mappa “SoilGrid250m – Soil organic carbon stock in tons per ha at 3 IPCC depths” e “SoilGrids250m - Soil organic carbon stock”. Mappe sul contenuto di carbonio organico nel suolo sono disponibili anche sul sito di ESDAC¹⁶, in particolare il layer “Pan-European SOC stock of agricultural soils”.

Variazione % dell'indice ESAI (Enviromentally Sensitive Area Index) rispetto al 1990, suddiviso per ciascuna classe di vulnerabilità ambientale individuata

REGIONI	≤ 1,2	1,2 - 1,3	1,3 - 1,4	1,4 - 1,5	> 1,5	Aree non valutate
Piemonte	-1,2	0,4	0,3	0,0	0,0	22,5
Valle D'Aosta	-3,2	0,0	1,9	1,1	0,0	41,7
Lombardia	-1,0	0,1	0,4	0,2	0,1	32,1
Trentino Alto Adige	-2,9	1,5	0,9	0,4	0,0	28,2
Veneto	-0,3	0,0	-0,2	0,1	0,1	37,3
Friuli Venezia Giulia	-0,5	0,3	-0,3	-0,4	0,5	32,0
Liguria	-2,9	1,6	0,7	0,3	0,4	26,9
Emilia Romagna	-0,3	0,6	-2,1	1,0	0,2	8,3
Toscana	-0,7	-0,5	-0,9	0,9	0,7	5,8
Umbria	-1,7	-1,9	-0,9	2,8	1,5	5,6
Marche	-1,5	-1,0	-1,1	2,5	1,3	4,9
Lazio	-1,3	-0,1	-1,1	1,8	0,4	9,4
Abruzzo	-1,5	-0,9	-0,9	1,0	0,5	5,7
Molise	-1,9	-1,3	-1,3	-6,8	12,7	1,9
Campania	-2,9	-2,5	-2,5	2,4	1,2	7,5
Puglia	-0,2	-0,1	-0,1	2,1	0,9	6,5
Basilicata	-1,1	-1,2	-1,2	-2,7	5,4	2,6

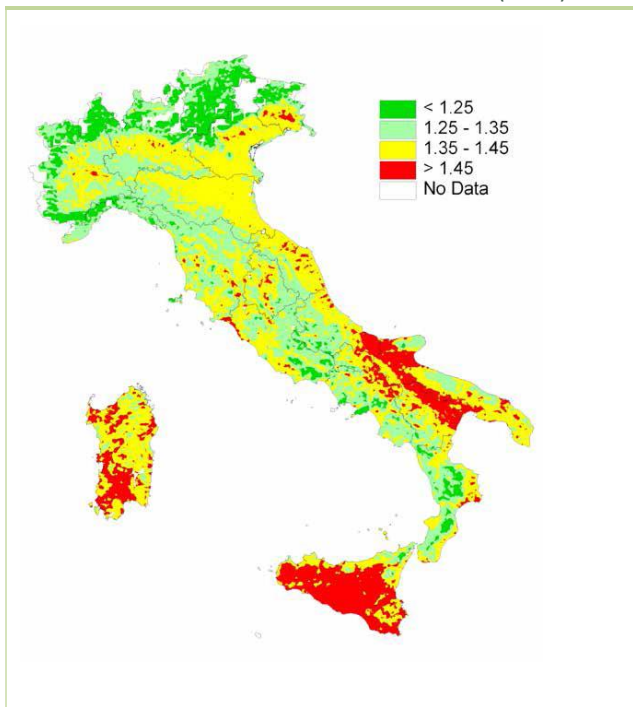
¹⁵ <http://data.isric.org/geonetwork/srv/ita/catalog.search#/home>

¹⁶ esdac.jrc.ec.europa.eu

Calabria	10,6	-0,8	-0,8	1,2	0,6	4,8
Sicilia	0,5	-0,9	-0,9	0,9	0,5	8,6
Sardegna	0,0	-1,8	-1,8	0,9	0,2	14,1
ITALIA	-1,0	-0,4	-0,4	0,7	0,8	14,8

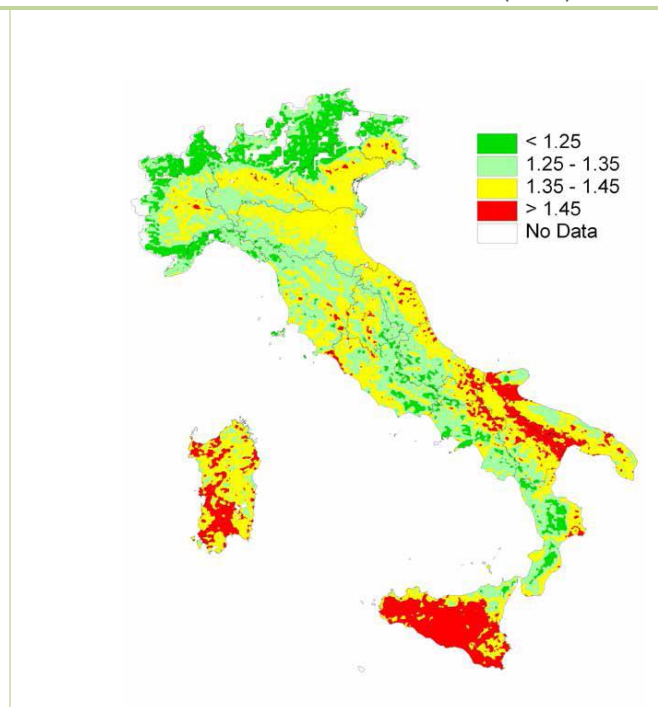
[Fonte: CRA-CMA, CNLSD, MATTM]

Indice nazionale di vulnerabilità ambientale (2000)



[Fonte: CRA-CMA,CNLSD, MATTM]

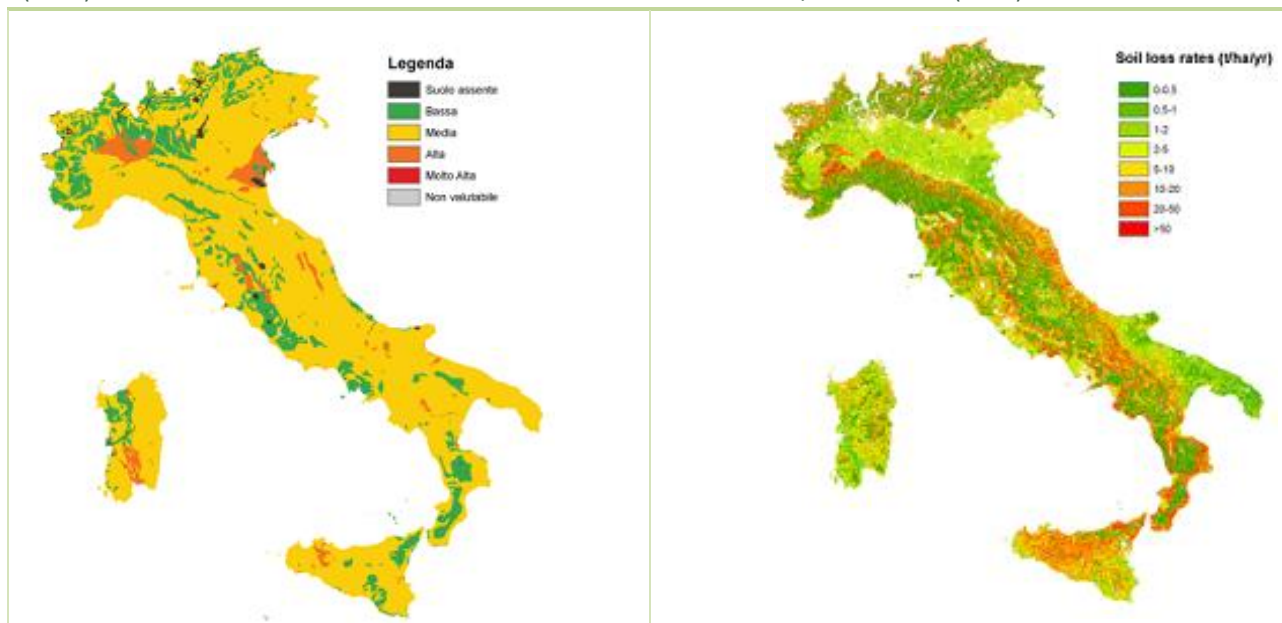
Indice nazionale di vulnerabilità ambientale (1990)



[Fonte: CRA-CMA,CNLSD, MATTM]

Mappa di suscettibilità dei suoli alla compattazione (2007)

Stima della perdita di suolo per erosione idrica espressa in tonnellate/ettaro*anno (2015)



[Fonte: JRC]

[Fonte: JRC-IES]

È indispensabile considerare l'accelerazione dei fenomeni di desertificazione conseguenti ai cambiamenti climatici in atto e le effettive possibilità di mitigazione indotte dal PNIEC, avviando una valutazione comparativa tra: i) il degrado del suolo connesso alla realizzazione di impianti per la produzione di energie rinnovabili e ii) il degrado del suolo indotto dall'innalzamento delle temperature e dal moltiplicarsi degli eventi climatici eccezionali.

Il tema *Qualità dei suoli* sconta con evidenza la lacuna informativa derivante dall'assenza di una rete nazionale di monitoraggio; anche in quest'ottica il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) sta promuovendo un tavolo tecnico per l'avvio di una rete nazionale di monitoraggio dei suoli, anche sulla base dei prodotti già elaborati dal Sistema. La realizzazione della rete permetterebbe di completare e approfondire anche la conoscenza del contenuto in carbonio organico dei suoli, per il quale è in via di ultimazione il contributo italiano alla carta mondiale del Carbonio Organico nei suoli (*Global Soil Organic Carbon map - GSOCMap*).

La suscettibilità dei suoli alla *compattazione*, causata sia dal traffico di macchine agricole sempre più potenti e pesanti sia dalle tecniche di lavorazione del suolo (aratura continua), potrebbe subire incrementi principalmente indotti dalle esigenze gestionali delle colture intensive per la produzione di biocarburanti. La compattazione comporta la distruzione della struttura naturale del suolo con il suo articolato sistema di pori, fondamentali per la stabilizzazione della sostanza organica e il movimento di acqua e aria all'interno del suolo, e di norma si accompagna a cambiamenti significativi nelle proprietà del suolo, nonché del suo regime termico e idrico. In Italia il fenomeno della "suola d'aratura", cioè lo strato compatto a bassa permeabilità che si genera al limite inferiore della lavorazione, è fortemente sottovalutato anche se esso è largamente diffuso nelle pianure alluvionali coltivate con monocolture ed è responsabile delle frequenti sommersioni dei terreni coltivati, dovute all'annullamento del drenaggio, in occasione di piogge intense e concentrate in piccoli intervalli di tempo. Circa i tre quarti del territorio italiano presentano un rischio medio di suscettibilità alla compattazione. Il fenomeno deve essere riguardato anche in relazione alla perdita di suolo per *erosione idrica*, anch'essa spesso collegata alla meccanizzazione delle colture soprattutto nelle fasce collinari a maggiore pendenza, dove la diminuzione della porosità e il degrado della

struttura del suolo aumentano rispettivamente: i) il ruscellamento superficiale causa dell'erosione e ii) la suscettibilità del suolo alla stessa. Al fine di limitare il più possibile i fenomeni descritti bisognerà fornire adeguate indicazioni di localizzazione degli interventi e idonee misure di mitigazione a corredo degli stessi.

Nel caso di alcune tipologie di centrali, essenzialmente quelle termoelettriche a biomasse solide, va considerato il rischio di utilizzo di elevati quantitativi di fertilizzanti e pesticidi per la resa delle colture dedicate (proprio perché non destinate al consumo umano) con grossi rischi di contaminazione sia per i terreni agricoli sia per le falde idriche sottostanti. Per le centrali termoelettriche rimane inoltre la problematica introdotta dal DM 6 luglio 2012 – “nuovi incentivi alle rinnovabili” riguardo alla possibilità di alimentare le centrali a biomassa anche con Combustibile Solido Secondario (CSS), cioè il rifiuto secco trattato: un'attenzione particolare va dedicata quindi al controllo delle sostanze liberate dalla combustione che, combinandosi tra di loro e ricadendo al suolo, potrebbero costituire un ulteriore elemento di contaminazione, oltre che del suolo, anche della falda.

Quadro sinottico indicatori - Temi Ambientali: EVOLUZIONE FISICA E BIOLOGICA DEI SUOLI e QUALITA' DEI SUOLI

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
Evoluzione fisica e biologica dei suoli	Desertificazione	I	Non definibile	👍	I R	1999-2000 (Cartografia nazionale); 2004, 2006, 2007, 2008, 2009 (Cartografia regionale)	☹️
	Suscettibilità del suolo alla compattazione	S	Non definibile	👍	I	2007	-
	Erosione idrica	S	Non definibile	👍 👍	I R	2014-2015	😐
Qualità dei suoli	Percentuale di carbonio organico (CO) presente negli orizzonti superficiali (30 cm) dei suoli	S	Non definibile	-	-	-	-
	Contenuto in metalli pesanti nei suoli	S	Non definibile	👍 👍	R	2005	😐

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNEIC e i Temi Ambientali EVOLUZIONE FISICA E BIOLOGICA DEI SUOLI e QUALITA' DEI SUOLI

	Evoluzione fisica e biologica dei suoli			Qualità dei suoli	
	Desertificazione	Suscettibilità del suolo alla compattazione	Erosione idrica	Percentuale di carbonio organico presente negli orizzonti superficiali (30cm) dei suoli	Contenuto in metalli pesanti nei suoli
Solare fotovoltaico a terra	I			I	
Solare fotovoltaico sui tetti					
Solare a concentrazione	I			I	
Eolico	I				
Idroelettrico	I				
Mini-Idro	I				
Geotermico	I	D		I	
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP).	I	D		I	
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione	I	D		I	
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)	I	D/I	I	I	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)	I	D/I	I	I	I
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)	I	D		I	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	I	D		I	
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	I	D			
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)	I	D			
Raffinerie tradizionali	I				I

	Evoluzione fisica e biologica dei suoli			Qualità dei suoli	
	Desertificazione	Suscettibilità del suolo alla compattazione	Erosione idrica	Percentuale di carbonio organico presente negli orizzonti superficiali (30cm) dei suoli	Contenuto in metalli pesanti nei suoli
Bio-raffinerie (riconversione raffinerie trad.)	I	D			
Impianti di produzione di biogas	I	D		I	
Impianti di produzione di biometano	I	D		I	

	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano
	Nessun effetto
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano

Uso del territorio

Le politiche implementate dal Piano incidono in maniera diretta e indiretta sulle problematiche relative all'uso del territorio. Vanno considerati sia gli impatti dei singoli impianti che gli impatti "indotti", ovvero quelli connessi con la realizzazione di infrastrutture a servizio delle centrali (strade, metanodotti, elettrodotti) con la relativa occupazione di territorio.

Il tema "Uso del territorio" analizza i dati relativi alla copertura e all'uso del territorio e alle sue evoluzioni nel tempo. Gli indicatori relativi all'uso del suolo e all'impermeabilizzazione e consumo di suolo descrivono l'uso generale del territorio con una particolare attenzione a quelle forme di consumo di suolo caratterizzate da un'impermeabilizzazione dello stesso in forma irreversibile o comunque difficilmente reversibile.

Le fonti fondamentali dei dati per la valutazione e l'aggiornamento di questi indicatori sono sia i risultati del Progetto CORINE Land Cover (CLC 2012 e precedenti), sia quelli di progetti europei sviluppati nell'ambito del programma di osservazione della terra Copernicus.

I dati relativi all'uso e alla copertura del suolo evidenziano, nel periodo 1990-2012, il perdurante incremento delle aree artificiali a scapito delle aree agricole. Ciò è confermato dall'integrazione dei dati della rete di monitoraggio ISPRA/SNPA sul consumo di suolo, con la cartografia sul consumo di suolo (risoluzione 10 metri) ricavata da immagini satellitari e realizzata da ISPRA/SNPA come uno specifico servizio per l'Italia (programma Copernicus). Si evidenzia però un importante rallentamento negli ultimi anni; dopo aver toccato anche gli 8 m² al secondo degli anni 2000, il rallentamento iniziato nel periodo 2008-2013 (tra i 6 e i 7 m² al secondo) si è consolidato negli anni successivi, con una velocità ridotta di consumo di suolo, che continua comunque a coprire, ininterrottamente, aree naturali e agricole con asfalto e cemento, edifici e fabbricati, servizi e strade. Le nuove infrastrutture, gli insediamenti commerciali, produttivi e di servizio e l'espansione delle aree urbane, a bassa densità, vanno ad occupare i suoli delle

periferie. Ne consegue un contesto urbano di pessima qualità, privo di identità storico-culturale, frammisto a spazio rurale frammentato, privo di continuità, con forte degrado ambientale dovuto a perdita della biodiversità, perdita della porosità (compattazione) dei suoli e spesso problemi di contaminazione per la prossimità delle attività antropiche. Il fenomeno presenta un sensibile rallentamento nella velocità di trasformazione, probabilmente dovuto alla attuale congiuntura economica più che ad una reale aumentata sensibilità ambientale e consapevolezza circa l'importanza dei servizi ecosistemici persi con l'urbanizzazione. Questi ultimi se debitamente tutelati possono costituire uno strumento efficace nelle strategie di adattamento al cambiamento climatico; un suolo profondo in buono stato di salute può costituire un serbatoio idrico capace di immagazzinare acqua durante gli eventi piovosi estremi e renderla disponibile per le piante nei periodi di siccità. Fenomeni di degrado come la compattazione o l'erosione compromettono la capacità del suolo, rispettivamente: di assorbire e contenere l'acqua attraverso la diminuzione dello spessore del suolo (serbatoio più piccolo) e la diminuzione della sua porosità/permeabilità.

Variazione dell'uso del suolo per classi di primo livello CLC (1990 - 2000)

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici
	ha				
Piemonte	9,015.40	-12,369.75	3,306.60	0.00	47.76
Valle d'Aosta	960.78	-1,121.26	160.48	0.00	0.00
Lombardia	5,430.61	-5,313.23	21.47	0.00	-138.85
Trentino-Alto Adige	1,910.39	-2,257.76	347.37	0.00	0.00
Veneto	6,232.37	-6,396.82	201.24	-12.35	-24.44
Friuli-Venezia Giulia	3,783.12	-3,526.40	-256.72	0.00	0.00
Liguria	80.17	-663.66	583.50	0.00	0.00
Emilia-Romagna	10,455.61	-22,512.01	11,174.90	194.79	686.71
Toscana	8,136.64	-12,072.58	3,238.89	0.00	697.05
Umbria	1,377.44	-1,298.69	-58.42	0.00	-20.33
Marche	532.23	-533.28	1.04	0.00	0.00
Lazio	4,212.65	-4,233.69	-5.96	0.00	27.00
Abruzzo	3,590.95	-4,066.96	476.01	0.00	0.00
Molise	314.24	-288.35	100.60	41.49	-167.98
Campania	3,058.29	-3,121.54	-72.08	-227.26	362.60
Puglia	1,141.16	-1,109.83	-36.58	0.00	5.24
Basilicata	1,981.66	-2,260.61	623.26	-42.63	-301.68
Calabria	6,116.15	-6,052.81	-135.69	-18.15	90.49
Sicilia	2,345.21	-2,071.03	-164.11	37.55	-147.62
Sardegna	11,670.78	-52,027.82	40,415.12	0.00	-58.08
ITALIA	82,345.87	-143,298.08	59,920.91	-26.57	1,057.87

[Fonte: ISPRA]

Variazione dell'uso del suolo per classi di primo livello CLC (2006rev - 2012)

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici
	ha				
Piemonte	1,343	900	-2,299	32	23
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0
Lombardia	5,052	-4,387	-1,021	0	356
Trentino-Alto Adige	145	-128	-17	0	0
Veneto	2,762	-2,378	-248	583	-718
Friuli-Venezia Giulia	779	-374	-405	0	0

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici
	ha				
Liguria	112	-173	65	0	-4
Emilia-Romagna	2,965	-2,057	-1,138	32	198
Toscana	1,574	-1,305	-315	89	-43
Umbria	544	-531	-13	0	0
Marche	661	-655	-6	0	0
Lazio	2,730	-2,697	-29	0	-4
Abruzzo	734	-550	-184	0	0
Molise	26	-29	-34	0	37
Campania	1,491	-1,508	-215	-90	323
Puglia	3,556	-3,576	-152	0	172
Basilicata	325	-256	-116	-8	54
Calabria	1,183	-1,363	-121	0	302
Sicilia	2,149	-1,940	-207	0	-1
Sardegna	1,156	-1,075	-154	0	73
ITALIA	29,287	-24,081	-6,610	638	766

Fonte: ISPRA

[Fonte: ISPRA]

Stima del consumo di suolo per residente a livello regionale

Regione	Suolo consumato pro-capite 2015 (mq/abitante)	Suolo consumato pro-capite 2016 (mq/abitante)
Abruzzo	412	414
Basilicata	586	589
Calabria	389	391
Campania	249	250
Emilia-Romagna	492	493
Friuli Venezia Giulia	569	573
Lazio	243	244
Liguria	283	286
Lombardia	309	309
Marche	433	436
Molise	570	573
Piemonte	395	398
Puglia	393	395
Sardegna	542	545
Sicilia	362	364
Toscana	435	437
Trentino-Alto Adige	592	591
Umbria	531	533
Valle D'Aosta	738	746
Veneto	455	457
Italia	378	380

[Fonte: ISPRA]

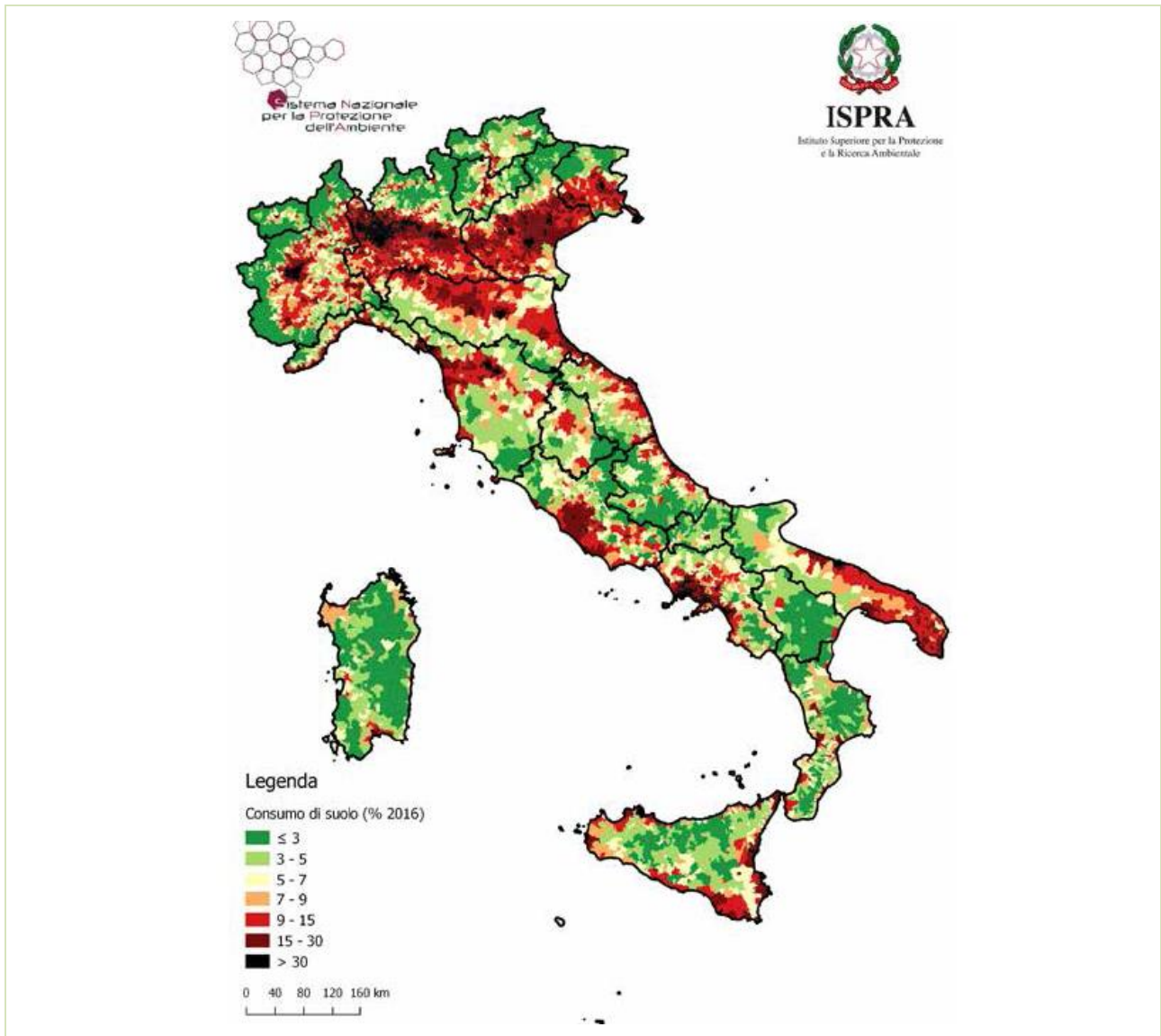
Copertura del suolo (%) da dati Copernicus ad alta risoluzione (2012)

Regione	Altro	Costruito	Latifoglie	Conifere	Prati stabili	Zone	Corpi idrici
---------	-------	-----------	------------	----------	---------------	------	--------------

						umide	perm.
Piemonte	41.1	4.3	33.0	7.3	7.6	0.0	0.9
Valle d'Aosta	43.6	1.2	7.8	22.0	15.6	0.0	0.5
Lombardia	47.0	10.3	23.4	6.4	3.8	0.1	3.3
Trentino-Alto Adige	21.3	2.0	14.9	40.7	10.7	0.0	0.6
Veneto	55.1	7.5	18.5	9.4	3.0	1.6	4.2
Friuli-Venezia Giulia	42.1	4.9	42.3	3.0	2.6	0.4	3.3
Liguria	13.4	5.7	65.7	9.9	2.8	0.0	0.1
Emilia-Romagna	58.4	5.6	30.8	1.6	1.8	0.6	1.0
Toscana	35.5	4.4	54.7	2.9	0.8	0.3	0.5
Umbria	40.4	2.9	50.4	1.6	2.6	0.0	1.8
Marche	59.1	4.0	31.6	1.7	2.8	0.0	0.2
Lazio	42.1	5.8	45.3	0.7	4.1	0.1	1.5
Abruzzo	35.9	3.8	46.8	3.0	9.6	0.0	0.2
Molise	49.9	2.0	42.0	1.2	4.3	0.0	0.4
Campania	37.7	7.7	49.7	0.6	3.7	0.0	0.2
Puglia	50.3	4.4	39.1	1.0	2.5	0.5	0.8
Basilicata	60.3	1.5	33.0	1.4	3.2	0.1	0.4
Calabria	38.5	2.6	50.7	6.2	1.5	0.0	0.3
Sicilia	62.3	5.2	22.8	2.2	4.2	0.1	0.4
Sardegna	61.5	2.5	26.1	2.4	3.3	0.4	0.8
ITALIA	46.9	4.9	35.0	5.5	4.0	0.3	1.2

[Fonte: ISPRA]

Consumo di suolo a livello comunale (2016)



[Fonte: Elaborazioni IPSRA su Cartografia SNPA]

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale USO DEL TERRITORIO

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
Uso del Territorio	Uso del suolo	S	Quinquennale	👍 👍	I R	1990, 2000, 2006, 2012	☹️
	Impermeabilizzazione e consumo di suolo	P	Annuale	👍 👍 👍	I R	2015-2016	☹️

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNEIC e il Tema Ambientale USO DEL TERRITORIO

	<i>Uso del territorio</i>	
	<i>Uso del suolo</i>	<i>Impermeabilizzazione e consumo di suolo</i>
Solare fotovoltaico a terra	D	
Solare fotovoltaico sui tetti		
Solare a concentrazione	D	
Eolico		
Idroelettrico		
Mini-Idro		
Geotermico	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP).	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	D	D
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)		
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)		
Raffinerie tradizionali	D	D
Bio-raffinerie (riconversione raffinerie trad.)		
Impianti di produzione di biogas	D	D
Impianti di produzione di biometano	D	D

	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano
	Nessun effetto
	Nessun effetto a condizione che siano rispettate specifiche indicazioni localizzative
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano

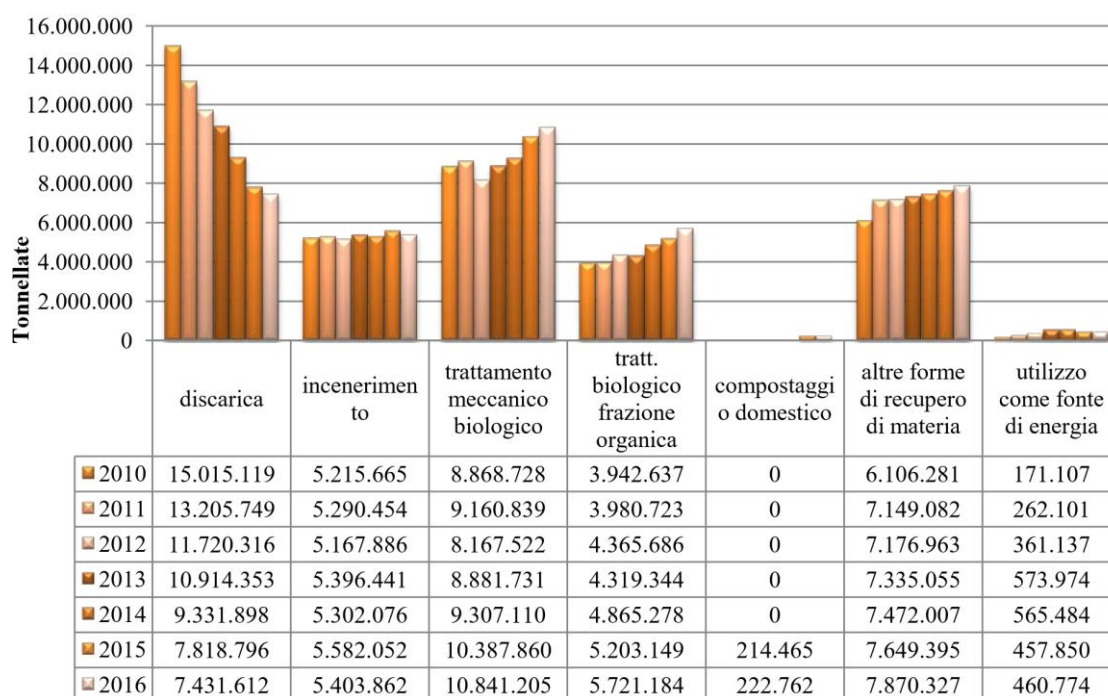
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano
-----	--

Rifiuti

Le politiche implementate dal Piano incidono in maniera diretta e indiretta sul ciclo dei rifiuti.

Tra i temi rilevanti vi sono, in primo luogo, la termovalorizzazione del Combustibile Derivato da Rifiuti – CDR, cioè le frazioni di rifiuto per le quali non è possibile alcun recupero di materia, e la digestione della frazione organica per la produzione di biogas e biometano. Gli utilizzi energetici, anche in funzione del futuro incremento e di raccolta differenziata e del miglioramento della qualità dei rifiuti raccolti, secondo quanto previsto dalla normativa, possono innescare una piena integrazione tra la produzione di rifiuti urbani e speciali e la gestione. In termini di risposte, gli obiettivi fissati dal PNIEC implicano una probabile necessità di ridefinizione dei Piani Energetici Regionali sinergica con i Piani Regionali per la Gestione dei Rifiuti e, al tempo stesso, la definizione di idonee misure di gestione delle ceneri di combustione.

Tipologie di gestione dei rifiuti urbani a livello nazionale, anni 2010 – 2016



[ISPRA, Rapporto Rifiuti Urbani, 2017]

I dati confermano che, laddove esiste un ciclo integrato dei rifiuti, la compresenza di livelli di raccolta differenziata molto elevati (intorno al 70%) e di un parco impiantistico sviluppato, consentono il trattamento di consistenti quote di rifiuti in impianti di incenerimento con recupero di energia e la riduzione significativa dell'utilizzo della discarica (fino al solo 4% del totale di rifiuti prodotti in particolare in Friuli Venezia Giulia e Lombardia). Vi sono regioni in cui il quadro impiantistico è molto carente o del tutto inadeguato; è il caso della Sicilia, dove i rifiuti urbani smaltiti in discarica rappresentano ancora l'80% del totale dei rifiuti prodotti, ma anche di Lazio, Campania e Calabria che destinano consistenti quote di rifiuti ad impianti situati in altre regioni.

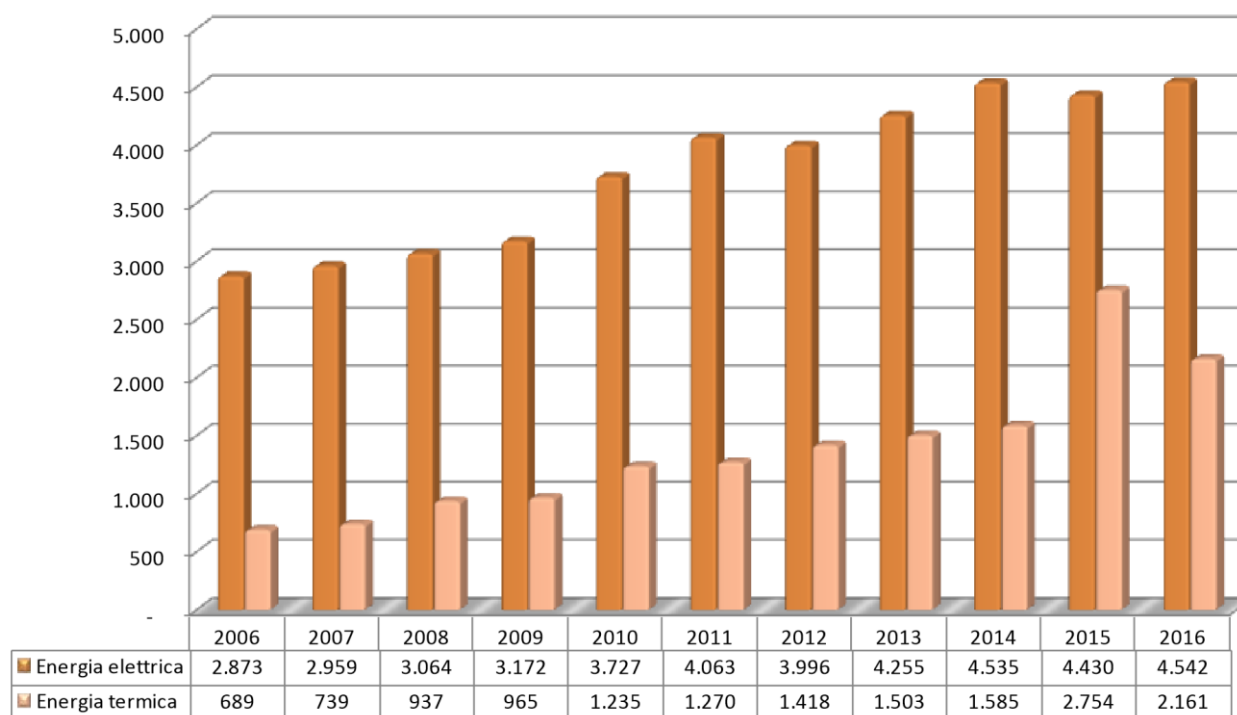
Numero di impianti di incenerimento che trattano rifiuti urbani per macroarea geografica, anni 2012 – 2016

N. impianti

Quantità RU incenerita (t/a)

	2012	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015	2016
Nord	28	28	29	26	26	3.529.477	3.701.151	3.628.950	3.928.035	3.726.257
Centro	13	12	8	8	8	638.740	656.273	637.009	587.332	651.534
Sud	8	8	7	7	7	999.410	1.039.017	1.036.118	1.066.684	1.026.071
Italia	49	48	44	41	41	5.167.627	5.396.441	5.302.077	5.582.051	5.403.862

Recupero energetico in impianti di incenerimento (1.000*MWh), anni 2006 2016



[ISPRA, Rapporto Rifiuti Urbani, 2017]

Un secondo aspetto di rilievo riguarda la fase di dismissione al termine del ciclo di vita degli impianti di solare fotovoltaico, a concentrazione e di tutte le installazioni con cicli di vita non superiori ai 25 anni, in misura minore, degli impianti eolici e delle altre tecnologie e processi energetici previsti dal Piano. L'incremento massivo di tecnologie per la produzione di energia che richiedono un particolare impegno nella corretta applicazione della gerarchia imposta dalla Direttiva 2008/98/CE relativa ai rifiuti (prevenzione, riutilizzo, riciclaggio, recupero per altri scopi, come l'energia e lo smaltimento) deve trovare idonea corrispondenza in idonee misure di gestione al termine del ciclo di vita che possano garantire la minimizzazione degli impatti.

Nella tabella seguente indicati gli effetti attesi dall'attuazione delle azioni del PNIEC in termini produzione e gestione dei rifiuti prodotte da ciascuna delle tecnologie potenzialmente implementate.

	Produzione di rifiuti	Trattamento dei rifiuti
Solare fotovoltaico a terra	I	I
Solare fotovoltaico su tetti	I	I
Solare a concentrazione	I	I
Eolico	I	I
Idroelettrico	I	I
Mini-Idro	I	I
Geotermico		
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione		

	Produzione di rifiuti	Trattamento dei rifiuti
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	D	D
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)		
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)		
Raffinerie tradizionali		
Bio-raffinerie		
Impianti di produzione di biogas	D	D
Impianti di produzione di biometano	D	D
	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano	
	Nessun effetto	
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano	
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano	

Al fine di monitorare sia l'effettiva realizzazione degli effetti positivi attesi, sia di evitare o contenere il più possibile quelli potenzialmente negativi, come rappresentati nella tabella precedente, si sono individuati i seguenti indicatori.

	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
Produzione di rifiuti	<i>Produzione dei rifiuti urbani per unità di PIL</i>	P	Annuale	👍 👍 👍	I	2002 - 2016	😐
	<i>Produzione di rifiuti urbani</i>	P	Annuale	👍 👍 👍	R	2007 - 2016	😐
	<i>Produzione di rifiuti speciali totali</i>	P	Annuale	👍 👍 👍	I	1997 - 2015	😞
	<i>Produzione di rifiuti speciali da fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria</i>	P	Annuale	👍 👍 👍	I	1997 - 2015	😞
Gestione dei rifiuti	<i>Quantità di rifiuti avviati alla di gestione aerobica/anaerobica</i>	P/R	Annuale	👍 👍 👍	I R	2007-2016	😊
	<i>Quantità di rifiuti avviati al trattamento meccanico-biologico</i>	P/R	Annuale	👍 👍 👍	I R	2007-2016	😊
	<i>Quantità di rifiuti inceneriti, totale e per tipologia di rifiuti</i>	P/R	Annuale	👍 👍 👍	I R	2002-2016	😐
	<i>Numero di impianti di incenerimento</i>	P/I	Annuale	👍 👍 👍	I R	2009-2016	😐
	<i>Quantità di rifiuti speciali recuperati</i>	P/R	Annuale	👍 👍 👍	I R	1997 - 2015	😊

Pericolosità geologiche

Tra gli stati europei, l'Italia è il paese maggiormente interessato da fenomeni franosi. Delle circa 900.000 frane censite nelle banche dati dei paesi europei (Herrera et al., 2018), quasi i 2/3 sono contenute nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI) realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome¹⁷.

Le aree a pericolosità da frana sono state perimetrate nell'ambito dei Piani di Assetto Idrogeologico - PAI, dalle Autorità di Bacino di rilievo regionale, interregionale, nazionale e dalle Province Autonome. Tali piani stabiliscono vincoli e regolamentazioni d'uso commisurati alla gravità degli eventi franosi attesi nelle diverse aree. Le aree a pericolosità da frana includono, a seconda delle diverse metodologie adottate per la loro individuazione e perimetrazione, sia quelle parti di territorio dove si sono già verificate frane, sia quelle dove è possibile l'evoluzione e ampliamento degli stessi fenomeni, oltre che le zone suscettibili a fenomeni franosi di neoformazione.

Al fine di ottenere un quadro nazionale della pericolosità da frana, l'ISPRA, procede alla mosaicatura delle aree perimetrate nei PAI, mediante l'armonizzazione delle legende in cinque classi:

- pericolosità molto elevata P4;
- elevata P3;
- media P2;
- moderata P1;
- aree di attenzione AA.

In Italia la superficie complessiva delle aree a pericolosità da frana PAI e delle aree di attenzione è pari a **59.981 km²** (**19,9%** del territorio nazionale). La superficie delle aree a pericolosità da frana molto elevata è pari a **9.153 km²** (3%), quella a pericolosità elevata è pari a **16.257 km²** (5,4%), a pericolosità media a **13.836 km²** (4,6%), a pericolosità moderata a **13.953 km²** (4,6%) e quella delle aree di attenzione è pari a **6.782 km²** (2,2%). Le aree classificate a maggiore pericolosità (elevata P3 e molto elevata P4), assoggettate ai vincoli di utilizzo del territorio più restrittivi, ammontano a **25.410 km²**, pari all'**8,4%** del territorio nazionale.

Nell'ambito dei piani di bacino previsti dalla L. 183/89 le Autorità di Bacino di rilievo regionale, interregionale, nazionale e le Province Autonome hanno redatto a partire dall'inizio degli anni 2000, i Piani Stralcio di Difesa dalle Alluvioni, individuando le aree a pericolosità e rischio idraulico sul territorio nazionale. Tali aree sono successivamente confluite nei Piani di Gestione Rischio Alluvioni dei Distretti idrografici introdotti in base alla Direttiva 2007/60/CE relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

L'ISPRA ha realizzato, anche per la pericolosità idraulica, la mosaicatura delle suddette aree a pericolosità idraulica. La mosaicatura è stata effettuata per i tre scenari di pericolosità:

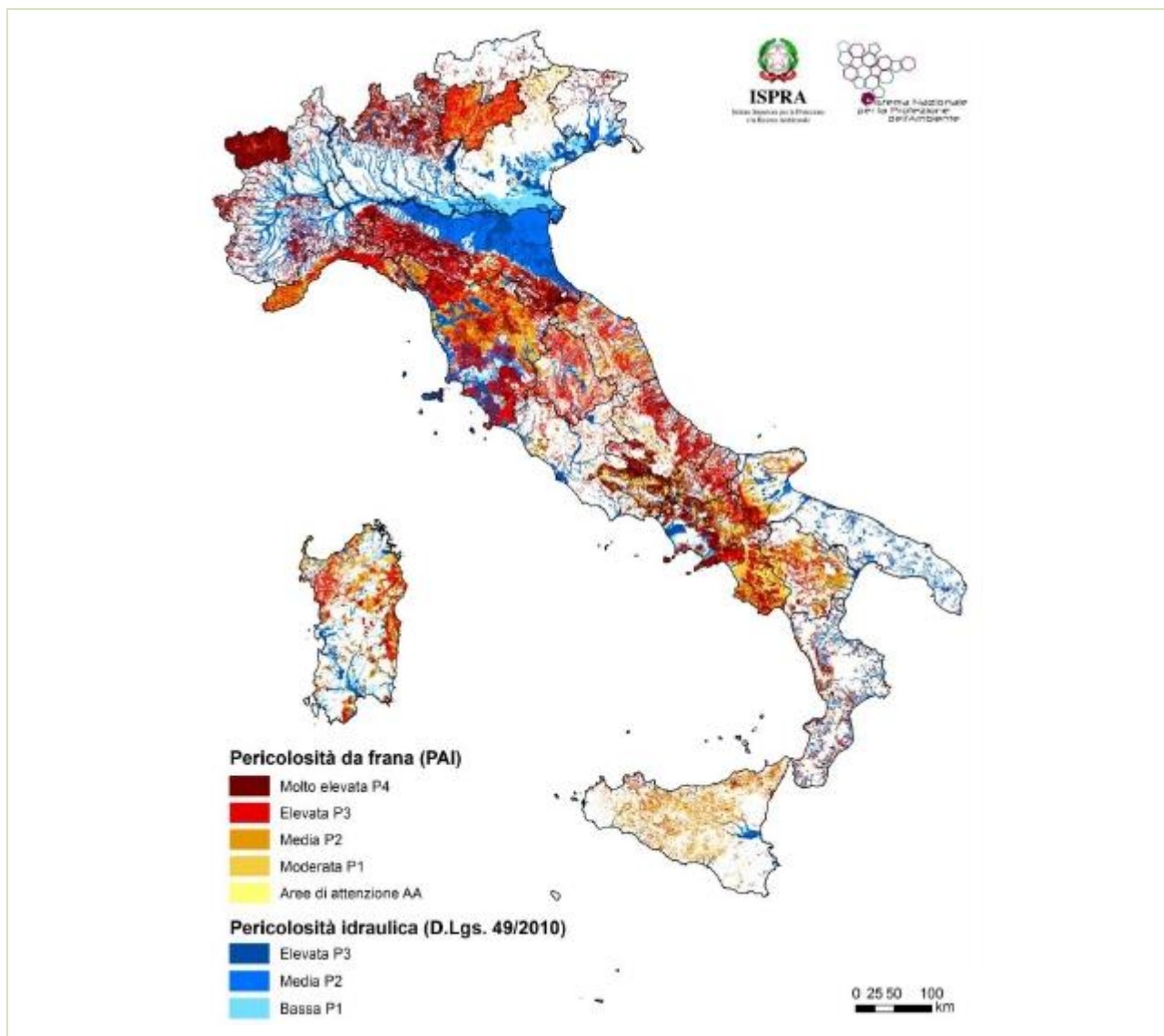
- elevata P3;
- media P2;
- bassa P1.

¹⁷ Trigila A., Iadanza C., Bussettini M., Lastoria B. (2018) Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio - Edizione 2018. **ISPRA**, Rapporti 287/2018

Le aree a pericolosità idraulica elevata in Italia sono pari a **12.405 km² (4,1%** del territorio nazionale), le aree a pericolosità media ammontano a **25.398 km² (8,4%)** quelle a pericolosità bassa (scenario massimo atteso) a **32.961 km² (10,9%)**

Nella figura seguente sono rappresentate le aree a pericolosità da frana (molto elevata P4, elevata P3, media P2, moderata P1 e aree di attenzione AA) e le aree a pericolosità idraulica (elevata P3, media P2 e bassa P1) sul territorio nazionale (Fonte: ISPRA, Rapporto 287/2018).

Aree a pericolosità da frana (PAI) e idraulica (Scenari D.Lgs. 49/2010)



[Fonte: Elaborazione ISPRA 2018]

Le aree suscettibili a fenomeni di sprofondamento improvviso, note in letteratura come sinkholes, sono molto diffuse in Italia. Sono voragini che si originano nei terreni repentinamente e in maniera catastrofica; sono suddivise in due grandi tipologie: sinkholes di origine naturale e sinkholes di origine antropogenica. I primi si originano per cause naturali dipendenti dal contesto geologico-idrogeologico dell'area; i sinkholes antropogenici sono, invece, causati direttamente dall'azione dell'uomo.

I sinkholes naturali sono connessi per lo più a processi carsici di dissoluzione delle rocce e in misura minore a processi di erosione – liquefazione (piping sinkholes). Quest' ultima tipologia risulta la più pericolosa e imprevedibile; essa interessa prevalentemente le aree di pianura. Si tratta, in ambo i casi, di voragini di forma sub-circolare, con diametro e profondità variabili da pochi metri a centinaia di metri, che si aprono nei terreni nell'arco di poche ore.

I sinkholes naturali, cioè connessi al carsismo e alla circolazione idrogeologica del territorio, sinora censiti nelle aree di pianura sono più di 1.500 e sono state individuate circa 200 aree a rischio sprofondamento naturale.

Per quanto riguarda le voragini che si formano nei centri urbani per cause antropiche, si contano oltre 3.500 sprofondamenti nei capoluoghi di provincia e circa 1.000 nei piccoli e medi centri urbani. Tra le aree metropolitane più interessate dal fenomeno risultano: Roma, Napoli e Cagliari.

I comuni interessati da subsidenza sono interessati, in alcune aree del loro territorio, da un lento processo di abbassamento del suolo che interessa prevalentemente aree costiere e di pianura. Il fenomeno della subsidenza, dai dati fino ad ora raccolti, coinvolge circa il 12% dei comuni italiani (991 Comuni).

L'indicatore denominato Invasi Artificiali fornisce le informazioni riguardanti il numero, la localizzazione geografica, le dimensioni e lo stato di esercizio delle Grandi Dighe e dei Piccoli Invasi. Le prime sono rappresentate da sbarramenti di dimensioni superiori a 15 m di altezza o che presentano un volume di invaso superiore a 1.000.000 di metri cubi (m3) (Legge 21 ottobre 1994 n. 584 e successiva Circ. Ministero LL.PP. 482/1995). I secondi rappresentano sbarramenti con dimensioni inferiori o uguali a 15 m e volume dell'invaso inferiore o uguale a 1 milione di metri cubi.

Lo scopo dell'indicatore è l'individuazione degli invasi artificiali in stato di esercizio e della loro distribuzione sul territorio nazionale in relazione alla classificazione sismica vigente (DPCM 20 marzo 2003, n. 3274), all'indice di franosità tratto dai prodotti del Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia), e agli eventi d'esondazioni di rilievo nazionale.

Il numero di Grandi Dighe di competenza statale (per quanto attiene alla vigilanza e al controllo della sicurezza ai fini della tutela della pubblica incolumità) è pari a 534.

Nel 2017, il totale degli invasi per i quali è stato possibile avere indicazioni è pari a 10.640, ovvero circa il 28% in più di quelli censiti attraverso il rilievo satellitare del 1998.

Si riporta di seguito il quadro sinottico degli indicatori di pericolosità geologica presi a riferimento (ISPRA - Annuario dei dati ambientali 2017).

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale PERICOLOSITÀ GEOLOGICO - IDRAULICA

Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
Aree a pericolosità idraulica	S	Pluriennale	-	-	-	-
Aree a pericolosità da frana PAI	S	Pluriennale	-	-	-	-
Aree soggette ai Sinkholes	S	Annuale	👍 👍 👍	I	2016	-
Comuni interessati da subsidenza	I S	Non definibile	👍 👍	I	2016	-
Invasi artificiali	P	Annuale	👍 👍	I R	giugno 2017	-

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNIEC e il Tema Ambientale PERICOLOSITÀ GEOLOGICO – IDRAULICA

	<i>Aree a pericolosità idraulica</i>	<i>Aree a pericolosità da frana PAI</i>	<i>Aree soggette ai Sinkholes</i>	<i>Comuni interessati da subsidenza</i>	<i>Invasi artificiali</i>
Solare fotovoltaico a terra					
Solare fotovoltaico sui tetti					
Solare a concentrazione					
Eolico		I	D		
Idroelettrico	D/I	D			D
Mini-Idro	D/I	D			D
Geotermico				D	
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP).					
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione					
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)					
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)					
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)					
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)					
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)					
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)					
Raffinerie tradizionali					
Bio-raffinerie (riconversione raffinerie trad.)					
Impianti di produzione di biogas					
Impianti di produzione di biometano					

	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano
	Nessun effetto
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano

Salute umana

Agenti chimici

Lo stoccaggio e la movimentazione dei carburanti e di tutte le sostanze chimiche utilizzate nei processi di combustione o di produzione energetica possono generare potenziali impatti sulla salute. Gli stabilimenti che detengono quantitativi significativi di combustibili classificati come sostanze pericolose, che per le loro caratteristiche sono classificate come tossiche e/o infiammabili e/o esplosive e/o comburenti e/o pericolose per l'ambiente, sono definiti "stabilimenti a rischio di incidente rilevante –RIR" ed il loro controllo. Tali stabilimenti sono soggetti a specifici adempimenti da parte dei soggetti gestori e a verifiche e controlli da parte dell'autorità pubblica, finalizzati a ridurre la probabilità di accadimento degli incidenti, i

gestori degli stabilimenti RIR devono adempiere a precisi obblighi come l'adeguamento degli impianti al fine di rendere questi ultimi il più possibile sicuri e la predisposizione di documenti tecnici e informativi specifici.

Essi sono oggetti d'attenzione in quanto potrebbero variare in numero o in localizzazione a seguito delle modifiche del sistema energetico nazionale indotte dal PNIEC ed è indispensabile, a garanzia della salute umana, che le nuove localizzazioni siano accompagnate da idonee valutazioni sui rischi potenziali ad essi associati e che l'insieme degli impianti sia gestito correttamente e dotato del necessario corredo di piani di emergenza.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale SEVESO E SOSTANZE CHIMICHE

Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
<i>Stabilimenti con pericolo di incidente rilevante (distribuzione provinciale e regionale)</i>	P	Annuale	👍 👍 👍	P R	30.04.2017	☹️
<i>Comuni con stabilimenti con pericolo di incidente rilevante</i>	P	Annuale	👍 👍 👍	P R C	30.04.2017	☹️
<i>Tipologia di stabilimenti a pericolo di incidente rilevante</i>	P	Annuale	👍 👍	I	30.04.2017	☹️
<i>Quantitativi di sostanze e preparati pericolosi negli stabilimenti a pericolo di incidente rilevante</i>	P	Annuale	👍 👍	I R	30.04.2017	☹️
<i>Sicurezza sostanze chimiche: REACH</i>	P	Annuale	👍 👍 👍	I	2008-2016	😊

Campi elettromagnetici (CEM)

Gli elettrodotti, intesi come l'insieme delle linee elettriche, delle sottostazioni e delle cabine di trasformazione, sono le principali sorgenti operanti alle frequenze estremamente basse (ELF). Tali frequenze rientrano nel campo delle radiazioni non ionizzanti (NIR), "radiazioni elettromagnetiche che possiedono l'energia sufficiente a provocare effetti biologici (modifiche termiche, meccaniche e bioelettriche) negli organismi viventi ed un danno per la salute nell'organismo umano, che può essere a breve termine o a lungo termine in relazione alla durata dell'esposizione. L'Italia ha adottare politiche di protezione più spinte nell'ambito della tutela della popolazione rispetto all'approccio internazionale, tenendo in debito conto il rischio connesso con esposizioni prolungate nel tempo a livelli molto bassi, anche in assenza di una accertata connessione di causa-effetto tra esposizione e patologie e definendo dei valori limite di esposizione che tutelano dagli effetti sanitari accertati (effetti acuti), valori di attenzione o misure di cautela, da rispettare negli ambienti adibiti a permanenze prolungate, nonché obiettivi di qualità, finalizzati all'ulteriore riduzione delle esposizioni indebite, da rispettare nelle aree intensamente frequentate.

La presenza di suddetti valori di attenzione e obiettivi di qualità costituisce un importante elemento a garanzia della salute umana nei confronti dei possibili effetti a lungo termine derivanti dai nuovi elettrodotti che potrebbero rendersi necessari per il trasferimento dell'energia generata dai nuovi impianti di produzione promossi dal PNIEC. A maggiore tutela della popolazione sarà favorita la creazione, già avviata in alcune Regioni italiane, di un sistema informativo georeferenziato delle sorgenti ELF e della

popolazione esposta, finalizzato ad avere un quadro di insieme a supporto delle valutazioni di impatto delle future installazioni.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale CAMPI ELETTROMAGNETICI (CEM)

Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
<i>Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, e numero di stazioni di trasformazione e cabine primarie in rapporto alla superficie territoriale</i>	D/P	Annuale	👍	17/20	2016	-
<i>Superamenti dei limiti per i campi elettrici e magnetici prodotti da elettrodotti, azioni di risanamento</i>	S/R	Continua	👍 👍	15/20	1999 - luglio 2017	😞
<i>Numero di pareri preventivi e di interventi di controllo su sorgenti di campi ELF</i>	R	Annuale	👍	16/20	2010/2016	😞

Rumore

L'esposizione al rumore può essere causa di effetti negativi sulla qualità della vita e sulla salute, con presenza di patologie indotte. La riduzione sistematica del numero di persone esposte è il principale obiettivo delle attuali politiche comunitarie, perseguito mediante gli strumenti di prevenzione e mitigazione del rumore ambientale, insieme alla tutela delle aree caratterizzate da una buona qualità acustica. In Italia, gli elevati livelli di urbanizzazione e di congestionamento costituiscono una fonte di pressione rilevante rispetto alla quale gli adempimenti previsti dalla Direttiva 2002/49/CE2 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, recepita con Decreto Legislativo 194 del 19 agosto 2005, sono ancora lontani dall'essere rispettati: si tratta in primo luogo dell'analisi e monitoraggio delle condizioni esistenti, svolti mediante la redazione della mappatura acustica, della redazione di mappe acustiche strategiche, finalizzate alla determinazione dell'esposizione globale al rumore causato da tutte le sorgenti presenti in una determinata zona e, infine, dell'elaborazione e l'adozione dei piani di azione, destinati a gestire i problemi di rumore e i relativi effetti, compreso, se necessario, un contenimento del rumore.

Gli interventi del PNIEC, in relazione alle diverse tecnologie di produzione energetica implementate, si caratterizzano come sorgenti di rumore puntuali, rispetto alle quali le tutele per la popolazione esposta saranno garantite dalle future Valutazioni di Impatto Ambientale – VIA, laddove necessarie e da specifiche misure di mitigazione che il Rapporto Ambientale Provvederà a fornire per gli impianti di produzione non assoggettabili a VIA.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale RUMORE

Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
<i>Popolazione esposta al rumore</i>	D/S	Annuale	👍	R 14/20	1991 - 2016	😞
<i>Sorgenti controllate e percentuale di queste per cui si è riscontrato almeno un superamento dei limiti</i>	D/S	Annuale	👍 👍	R 14/20	1991 - 2016	😞
<i>Rumore da traffico: esposizione e disturbo</i>	D/S	Annuale	👍 👍	I	2012	😞

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNIEC e il Tema Ambientale SALUTE UMANA

	Agenti chimici	Campi elettromagnetici	Rumore
Solare fotovoltaico a terra		I	
Solare fotovoltaico su tetti		I	
Solare a concentrazione		I	D
Eolico		I	D
Idroelettrico		I	D
Mini-Idro		I	
Geotermico		I	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP)	I	I	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione	I	I	D
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)		I	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)		I	D
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)		I	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	I	I	D
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	I		
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)	I		
Raffinerie tradizionali	I	I	D
Bio-raffinerie	I	I	D
Impianti di produzione di biogas	I	I	D
Impianti di produzione di biometano	I	I	D
	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano		
	Nessun effetto		
	Nessun effetto a condizione che siano rispettate specifiche indicazioni localizzative		
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano		
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano		

Paesaggio e patrimonio culturale

Il paesaggio e il patrimonio culturale e le tematiche a esso connesse sono estremamente articolate e complesse e riconducibili a piani di lettura, sia percettiva sia metodologica e culturale, molto differenziati. Il paesaggio è ... inteso come manifestazione delle organizzazioni spaziali e strutturali del territorio così come viene percepito dall'uomo; tale manifestazione è l'espressione sensibile e olistica di segni antropici – monumenti, città, modificazioni di sistemi naturali – strutture geomorfologiche ed ecosistemi. A tale sistema corrisponde un altrettanto articolato di gestione, conservazione e tutela del patrimonio culturale e dei paesaggi di maggior interesse identitario, che spazia dagli obiettivi di tutela ricadenti sotto il D.Lgs.42/2004 agli indirizzi in materia di paesaggio derivanti dalla Convenzione Europea del Paesaggio del 20/10/2000 e che aprono la strada a forme di tutela più attive.

Quadro sinottico indicatori - Tema Ambientale PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura spaziale	Copertura temporale	Stato e trend
<i>Beni culturali ai sensi del D.Lgs.42/2004 (inclusi i siti UNESCO)</i>	R	Non definibile	Non definibile	P R	2014	😊
<i>Aree sottoposte a vincolo paesaggistico (ai sensi artt.136 e 157 D.Lgs.n.42/2004) e già tutelate ai sensi delle leggi n.77/1922 e n.1497/1939</i>	R	Non definibile	Non definibile	P R	2014	😊
<i>Beni paesaggistici tutelati ai sensi dell'articolo 142 c.1 del D.Lgs.42/2004</i>	R	Non definibile	Non definibile	P R	2014	😊
<i>Indice di frammentazione del territorio</i>	P/I	Non definibile	Non definibile	I R	2017	😞

Potenziali impatti ambientali tra le tecnologie implementate e vettori energetici in attuazione del PNIEC e il Tema Ambientale PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

	Indicatore 1	Indicatore 2
Solare fotovoltaico a terra	I	I
Solare fotovoltaico su tetti	I	I
Solare a concentrazione	I	I
Eolico	I	I
Idroelettrico	I	I
Mini-Idro	I	I
Geotermico	I	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano con cogenerazione (CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a gas metano senza cogenerazione	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a carbone (con e senza la co-combustione con biomasse e rifiuti)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse solide e frazione rinnovabile dei rifiuti (con e senza CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a rifiuti non rinnovabili (con e senza CHP)	D	D
Impianti termoelettrici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	D	D
Motori endotermici alimentati a biomasse gassose (con e senza CHP)	D	D
Motori endotermici alimentati a biomasse liquide (con e senza CHP)	D	D
Raffinerie tradizionali	D	D
Bio-raffinerie	D	D
Impianti di produzione di biogas	D	D
Impianti di produzione di biometano	D	D
	Potenziali effetti positivi delle azioni del piano	
	Nessun effetto	
	Potenziali effetti negativi delle azioni del piano	
D/I	Effetto Diretto/Indiretto delle azioni del piano	

Approccio metodologico proposto per la Valutazione Ambientale Strategica del Piano

Il PNIEC, rispondendo a precise indicazioni ed istanze dell'Unione Europea, ha l'obiettivo di favorire la decarbonizzazione del sistema economico italiano, di promuovere l'efficienza energetica e l'utilizzo delle fonti da energia rinnovabile nonché l'innovazione tecnologica e la ricerca nel settore energetico. Questi obiettivi hanno una chiara coincidenza con i principali obiettivi ambientali settoriali per il prossimo futuro e, dunque, lo scopo della VAS è di verificare che le scelte tecnologiche e localizzative che saranno effettuate a valle della definizione degli scenari energetici ed emissivi, possano garantire la stabilità e la sicurezza del sistema energetico nazionale e portare a maggiori benefici ambientali su alcune componenti chiave (quali, ad esempio, emissioni climalteranti ed inquinanti in atmosfera) nonché produrre il minor impatto ambientale su alcune componenti inevitabilmente interessate dalla realizzazione di nuovi impianti energetici o di eventuali nuove infrastrutture per il trasporto dell'energia (quali, ad esempio, il suolo o le risorse idriche).

La valutazione delle alternative sarà di tipo quali-quantitativo, integrando gli studi e i risultati della catena modellistica utilizzata per la elaborazione dei diversi scenari energetici ed emissivi che sono a supporto dell'elaborazione del PNIEC, con approfondimenti sui fattori determinanti con maggiori interferenze ambientali e con una valutazione trasversale basata sul giudizio strutturato di un panel di esperti opportunamente individuato.

La scelta delle alternative sarà finalizzata alla ricerca dell'equilibrio ottimale tra esigenze ambientali, economiche e sociali, che costituiscono i pilastri dello sviluppo sostenibile sui quali si fonda la Valutazione Ambientale Strategica, fermo restando il rispetto dei principi di precauzione, dell'azione preventiva e del "chi inquina paga", così come richiamati dal D.Lgs.152/2006 e s.m.i..

Valutazione quantitativa – Analisi di scenario

Sulla base del format obbligatorio previsto all'interno della "Regolamento *Governance*", il PNIEC è strutturato in due sezioni. La **sezione A** descrittiva delle modalità di creazione del PNIEC, degli obiettivi nazionali fissati per ciascuna delle cinque dimensioni dell'Unione dell'energia e delle politiche e misure che si intende mettere in atto, in vigore o aggiuntive; la **sezione B** nell'ambito della quale sono riportati i dati relativi **allo scenario energetico ed emissivo di riferimento**, predisposto sulla base delle politiche e misure vigenti al momento della stesura del Piano, e dello **scenario di 'policy'** che individua gli interventi e le misure "addizionali" funzionali all'attuazione dei nuovi obiettivi energetici ed emissivi nazionali fissati al 2030.

L'analisi di scenario che esplora le possibili traiettorie del sistema energetico italiano è costruita attorno ad alcune "incertezze critiche", rappresentate quantitativamente da "variabili chiave" (ciascuna delle quali può evolvere lungo traiettorie alternative). Le seguenti variabili rappresentano in modo sintetico le caratteristiche fondamentali dell'evoluzione futura del quadro energetico italiano e globale:

- lo sviluppo economico (evoluzione del PIL e, più nel dettaglio, struttura del sistema economico e valori aggiunti settoriali);
- la dinamica demografica (ad es. popolazione, numero e dimensione media delle famiglie);
- il costo dell'energia (in particolare: il prezzo internazionale delle fonti energetiche tradizionali);

- le politiche energetiche e ambientali (da quelle che regolano i mercati, alle misure di incentivazione, a quelle che interessano il cambiamento climatico);
- l'intensità energetica degli stili di vita (rappresentata ad es. dall'attitudine dell'utente finale a un uso più razionale dell'energia e/o dall'evoluzione degli standard di "benessere").

Combinando i sopracitati fattori di incertezza è possibile esaminare l'evoluzione del sistema energetico a partire da diversi "sentieri di sviluppo" che possono intraprendere i fattori chiave di cui sopra. Gli scenari muovono, perciò, dall'analisi dei bilanci energetici nazionali mettendo in relazione i consumi settoriali con le possibili dinamiche future dei relativi indicatori socio-economici di riferimento (V.A., PIL, PIL pro capite...). Lo sviluppo del sistema è inoltre influenzato dal quadro politico nazionale e comunitario e dalla possibile evoluzione tecnologica in termini di efficienza e costi.

Lo **scenario di riferimento** agisce come un benchmark che tiene conto nel lungo termine di azioni e politiche già definite e vigenti e serve come termine di confronto per valutare gli effetti dello uno scenario "di policy".

Lo **scenario di riferimento utilizzato per il PNIEC (detto "BASE HGP -High GDP and Population")**¹⁸, è costruito su ipotesi omogenee con quelle dello **scenario di riferimento della Commissione Europea (EUref2016)**¹⁹ pubblicato a luglio 2016) e con dati aggiornati al 2016 e, laddove disponibili, al 2017 sia in termini energetici che economici. Per la definizione dello scenario di riferimento BASE HGP si è partiti dal presupposto che i precedenti obiettivi vincolanti per il 2020 vengano raggiunti e che tutte le politiche energetiche già concordate a livello dell'UE e degli Stati membri entro il dicembre 2016, siano implementate. E' implementato il decalage dei permessi di emissioni per i settori ETS fino al 2030. Seguendo questo approccio, lo scenario di riferimento permette di determinare dove le politiche energetiche già adottate ed in vigore posizionano l'Italia rispetto ai nuovi obiettivi di decarbonizzazione definiti dalla Commissione Europea per il 2030 e se sia necessario o meno intervenire con politiche misure nuove ed addizionali

L'andamento delle variabili macroeconomiche esogene (driver) ipotizzato per lo scenario di riferimento è coerente con i tassi di crescita delle variabili ipotizzate nello scenario di riferimento **della Commissione Europea "EUref2016"**. Per la realizzazione dello scenario di riferimento utilizzato a supporto del PNIEC sono stati aggiornati i consumi, produzioni, valori economici e drivers al 2016 (più bassi rispetto alle previsioni EUref2016). Dove disponibile il dato, l'aggiornamento viene fatto anche al 2017.

La Tabella 1 mostra l'evoluzione della popolazione. A partire dal valore storico 2017 sono utilizzati gli stessi tassi di crescita della popolazione dello scenario di riferimento **della Commissione Europea "EUref2016"**. Le proiezioni originali sulla popolazione e sulla crescita dell'economia sono basate sui dati Eurostat e sul lavoro congiunto dell'Economic Policy Committee e della Commissione Europea. Più in particolare, il "*2015 Ageing*

¹⁸ E' disponibile un altro set di drivers coerenti tra loro, con il quale è stato elaborato lo scenario BASE LGP (Low GDP and Low population), con caratteristiche precedentemente discusse in seno al tavolo tecnico NECP con la componente politica. Poiché la Commissione europea nel *Regolamento Governance*, negli orientamenti più recenti condivisi in materia di *proiezioni di gas a effetto serra*, nonché nel *Technical Working Group on National Energy and Climate Plans* continua a suggerire di utilizzare nei NECP i drivers denominati "PRIMES 2016 (EUref2016)", il tavolo scenari, sotto indicazione politica, ha concordato di sviluppare scenari di policy che utilizzino come benchmark lo **scenario BASE HGP**.

¹⁹ *EU Reference Scenario 2016 - Energy, Transport and GHG Emissions: trends to 2050*. Report prepared for the European Commission, DG Energy, DG Climate Action and DG Mobility and Transport. July 2016.

Report" è stato il punto di partenza per i dati sull'andamento di medio e lungo termine della popolazione e della crescita del PIL.

Tabella 1 - Evoluzione della popolazione in Italia, 2015-2030

		2015	2016	2017	2020	2025	2030
Popolazione ('000 ab)	EUref2016	61048	61302	61557	62065	63118	64229
	Scenari HGP	60796	60666	60589	61201	62240	63310

[Fonte: EU Reference Scenario 2016]

I tassi di crescita delle proiezioni del PIL a breve termine sono state prese da DG ECFIN (European Economic Forecast, Autumn 2014). Per quanto riguarda le proiezioni di crescita settoriale per ciascun paese membro esse sono coerenti con le proiezioni macro a lungo termine e sono state ottenute dal modello di equilibrio economico generale GEM-E3 utilizzato dalla Commissione.

Tabella 2 - Evoluzione del PIL e Valore Aggiunto settoriale degli scenari HGP in linea con i dati dello scenario "EUref2016"

Tassi di crescita medi annui (%)	18-20	20-25	25-30
PIL	1.37	1.18	1.19
V.A. Agricoltura	0.78	0.55	0.34
V.A. Costruzioni	1.49	0.93	1.22
V.A. Servizi	1.47	1.34	1.31
V.A. Industria	0.93	0.61	0.70
Ferro e acciaio	0.43	0.04	0.04
Metalli non ferrosi	1.13	0.59	0.30
Chimica	1.40	0.96	0.91
Minerali non metallici	1.83	1.51	1.36
Carta e stampa	1.17	1.00	0.83
Altre industrie	0.80	0.49	0.67

[Fonte: EU Reference Scenario 2016]

Le proiezioni di prezzo delle commodity energetiche sui mercati internazionali utilizzate dalla Commissione sono il risultato di simulazioni effettuate col modello di equilibrio parziale del sistema energetico globale PROMETHEUS, utilizzato dalla Commissione, sulla base dell'evoluzione della domanda globale, delle risorse e riserve di carbone, petrolio e gas, e dei relativi costi di estrazione. Rispetto alle proiezioni EUref2016 sono stati aggiornati i prezzi storici e riallineati alla proiezione originale.

Tabella 3 - Evoluzione del prezzo delle commodity energetiche

Prezzi Internazionali dei combustibili (€'13 per boe)	2010	2015	2016	2017	2020	2025	2030
Petrolio	62.6	48.2	56.2	61.4	75.0	85.1	93.8
Gas (NCV)	39.5	38.8	40.7	42.5	48.3	52.2	56.8
Carbone	16.7	11.5	12.1	12.6	14.3	17.1	20.5

[Fonte: EU Reference Scenario 2016]

Negli scenari il prezzo della CO₂ per il settore ETS è esogeno ed è un risultato dello scenario EUref2016, quantificato col modello Europeo PRIMES, utilizzato per gli scenari Europei e di tutti i Paesi Membri. Gli stessi valori sono stati raccomandati dalla CE per la realizzazione del piano. La Tabella 4 mostra l'evoluzione attesa del prezzo della CO₂ dal 2010 al 2030 secondo i valori raccomandati dalla CE, seppure il prezzo attuale CO₂ è intorno ai 20 € a tonnellata.

Tabella 4 - Evoluzione attesa del prezzo della CO₂ nel settore ETS

Carbon value (€'13/ t of CO ₂)	2010	2015	2020	2025	2030
Settore ETS	11.2	7.5	15.0	22.5	33.5

[Fonte: EU Reference Scenario 2016]

Lo scenario di policy è uno scenario tecnicamente costruito per raggiungere gli obiettivi.

Lo scenario di policy utilizzato a supporto del PNIEC è finalizzato all'identificazione delle politiche e delle misure nazionali per ottemperare gli obiettivi vincolanti fissati dalla normativa europea in tema di energia e clima:

1. Riduzione del 33% delle emissioni di gas ad effetto serra entro il 2030, rispetto ai livelli del 2005 per tutti i settori **non ETS**
2. Riduzione dei consumi di energia primaria del 32.5% e riduzione dei consumi finali dello 0,8 % annuo nel periodo 2021- 2030;
3. raggiungimento del 15% di interconnessione al 2030;

Oltre alla implementazione degli obiettivi, nella caratterizzazione dello scenario vengono introdotti esogenamente vincoli tecnici e priorità, elementi derivanti da politiche e analisi di dettaglio, ed eventuali elementi strategici

I settori da analizzare per l'elaborazione dello scenario di policy sono: residenziale, terziario e agricoltura, trasporti, industria, elettrico. Un approfondimento specifico è dedicato al sistema e al mercato elettrico e alle emissioni.

Valutazione qualitativa – Panel di esperti

Per la valutazione qualitativa si propone di utilizzare la metodologia valutativa del panel di esperti, una tecnica molto utile nella valutazione ex ante come la Valutazione Ambientale Strategica, che favorisce l'espressione di un giudizio strutturato da parte di esperti selezionati sulla base di specifiche competenze tecniche, pur garantendo flessibilità e snellezza. La tecnica ha il pregio di evidenziare le differenze di opinioni sui temi da analizzare ed è raccomandata nella valutazione di piani che abbiano, come il PNIEC, obiettivi chiari e quantificabili, basati su modelli consolidati che possano fornire agli esperti di settore solide basi per un'analisi comparata.

La tecnica sarà utilizzata per fornire raccomandazioni sugli aspetti del PNIEC che manifestino potenziali effetti ambientali negativi sull'ambiente e chiarimenti sull'evoluzione dell'ambiente in cui il piano agisce, identificando priorità attuative ed eventuali misure di mitigazione e compensazione.

A monte dell'elaborazione del rapporto ambientale si provvederà ad identificare il panel, orientativamente composto da 10-15 esperti, e a definire un percorso strutturato per l'individuazione di quesiti (criticità ambientali, opzioni localizzative, ecc.) e la formulazione di risposte. Si definirà una procedura standard per l'espressione di argomentazioni critiche dei singoli esperti sulle opinioni espresse dagli altri esperti, finalizzata a garantire una base di comparazione utile ad esprimere un giudizio aggregato finale. Si ricercheranno infine le ragioni di eventuali scostamenti dei giudizi di singoli esperti dalla tendenza generale fino al raggiungimento di risultati valutativi soddisfacenti e condivisi, in cui le differenze residue siano riconducibili alla polarizzazione di taluni giudizi, motivandone le ragioni. Tali polarizzazioni derivano dal fatto che la tecnica facilita la considerazione di punti di vista minoritari, che sono molto frequenti nelle valutazioni ambientali in cui è indispensabile tutelare anche elementi talvolta poco noti o di scarsa consistenza numerica (es: habitat prioritari, specie in via di estinzione) ma di grande valore nel mantenimento generale degli ecosistemi; in tal senso il giudizio, pur se minoritario, può essere adeguatamente espresso e considerato, se non nella scelta complessiva delle alternative, nella formulazione di idonee misure di mitigazione.

Proposta di Indice del Rapporto Ambientale

Indice del Rapporto Ambientale	Riferimenti all'All. VI alla Parte II del D. Lgs. 152/2006 s.m.i.
<p>1. Premessa</p>	
<p>2. Il percorso della VAS e i contenuti del Piano</p> <p>2.1 Descrizione della fase preliminare; sintesi delle osservazioni pervenute e descrizione della modalità con cui sono state prese in considerazione</p> <p>2.2 Informazioni generali sulla VAS</p> <p>2.3 Soggetti con competenze ambientali , istituzioni e attori coinvolti nel processo di consultazione per la VAS</p> <p>2.4 Contesto normativo, programmatico e pianificatorio internazionale e nazionale di riferimento del piano</p> <p>2.5 Informazioni generali sul piano</p> <ul style="list-style-type: none"> - Descrizione dei contenuti e degli obiettivi generali di piano - Descrizione delle misure di piano 	<p><i>a) Illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi</i></p>
<p>3. Caratterizzazione dello stato dell'ambiente</p> <p>3.1 Descrizione e analisi delle componenti e fattori ambientali interessate dal piano con maggiore dettaglio rispetto alla fase preliminare</p> <p>3.2 Descrizione dell'evoluzione probabile dello stato dell'ambiente con e senza l'attuazione del piano (alternativa "0")</p>	<p><i>b) Aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma</i></p> <p><i>c) Caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate</i></p>
<p>4. Individuazione e descrizione delle condizioni di criticità e delle particolari emergenze ambientali presenti</p> <p>4.1 Elementi naturali di particolare valore ambientale; Rete Natura 2000</p> <p>4.2 Elementi antropici di particolare valore</p> <p>4.3 Sistemi di tutela e/o vincoli ambientali e paesaggistici</p> <p>5. Esiti della Valutazione d'Incidenza Ambientale</p>	<p><i>d) Qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, quali le zone designate come zone di protezione speciale per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli classificati come siti di importanza comunitaria per la protezione degli habitat naturali e dalla flora e della fauna selvatica</i></p>
<p>6. Individuazione degli obiettivi di protezione ambientale pertinenti desunti dalle normative in tema di sostenibilità stabilite ai diversi livelli e dal quadro programmatico e pianificatorio</p> <p>7. Analisi di coerenza esterna</p> <p>7.1 Confronto tra gli obiettivi di protezione ambientale e gli obiettivi del piano: analisi di coerenza esterna verticale ed orizzontale</p> <p>7.2 Indicazione sulle modalità di gestione delle</p>	<p><i>e) Obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri, pertinenti al piano o al programma, e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale</i></p>

<p>eventuali situazioni di incoerenza</p> <p>8. Individuazione degli obiettivi ambientali specifici del piano</p> <p>9. Analisi di coerenza interna</p> <p>9.1 Individuazione e descrizione delle sinergie tra il sistema degli obiettivi ambientali specifici del piano e il sistema delle azioni di piano: analisi di coerenza interna</p> <p>9.2 Individuazione di eventuali contraddizioni/incoerenze e descrizione di come sono affrontate</p>	
<p>10. Identificazione, descrizione e stima quali/quantitativa dei potenziali effetti delle misure/azioni previste dal piano sulle componenti ambientali interessate</p> <p>11. Individuazione delle ragionevoli alternative; descrizione e valutazione delle stesse in modo comparabile, tenendo conto anche degli effetti ambientali</p> <p>12. Descrizione delle ragioni della scelta dell'alternativa selezionata</p> <p>12.1 Descrizione della metodologia utilizzata per la valutazione delle alternative</p> <p>12.2 Descrizione delle difficoltà incontrate nella stesura dei documenti di VAS</p>	<p><i>f) Possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli effetti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi</i></p> <p><i>h) Sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le eventuali difficoltà incontrate (ad esempio carenze tecniche o difficoltà derivanti dalla novità dei problemi e delle tecniche per risolverli) nella raccolta delle informazioni richieste</i></p>
<p>13. Individuazione, a valle dell'analisi degli impatti, di adeguate misure per impedire, ridurre e compensare gli eventuali effetti negativi</p>	<p><i>g) Misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali effetti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma</i></p>
<p>14. Piano di monitoraggio ambientale</p> <p>14.1 Controllo dell'attuazione delle azioni di piano e delle misure di mitigazione/compensazione</p> <p>14.2 Controllo degli effetti significativi sull'ambiente e del perseguimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati</p> <p>14.3 Descrizione degli indicatori di monitoraggio</p> <p>14.4 Modalità di realizzazione del monitoraggio</p> <p>14.5 Descrizione delle responsabilità e delle risorse necessarie per la realizzazione del monitoraggio</p>	<p><i>i) Descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli effetti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o del programma proposto</i></p>
<p>15. Sintesi non tecnica</p>	<p><i>j) Sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti</i></p>
Allegati	
<p>Allegato 1 Studio di Incidenza Ambientale</p>	