PROCESSO DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

RAPPORTO AMBIENTALE

DIPARTIMENTO REGIONALE DELL'ENERGIA

REGIONE SICILIANA

ASSESSORATO REGIONALE DELL'ENERGIA E DEI SERVIZI DI PUBBLICA UTILITÀ DIPARTIMENTO DELL'ENERGIA

COORDINAMENTO:

Dott. SANTACOLOMBA Domenico – Responsabile Servizio 1 – Dipartimento dell'Energia

dipartimentoenergia@regione.sicilia.it - d.santacolomba@regione.sicilia.it

REDAZIONE E COLLABORAZIONE:

Ing. CAPPELLO Francesco - Responsabile ENEA DUEE SICILIA

Dott. MASTRILLI Alberto - Tecnico ENEA

Ing. ENEA Daniele - Ricercatore ENEA

Ing. FATTA Vittoria - Ricercatore ENEA

Ing. MAZZON Antonio - Esperto in Gestione dell'Energia

Arch. ALVANO Mirco – Esperto in Gestione dell'Energia

Ing. SAMPIRISI Alessandra – Esperta in Gestione Ambientale

Sommario

PREMESSA 7
1. STATO DELL'ARTE 8
2. CARATTERISTICHE E OBIETTIVI 36
2.1 INTRODUZIONE 36
2.2 DEFINIZIONE DEI MACRO-OBIETTIVI 37
2.2.1 Macro-obiettivo 1: promuovere la riduzione dei consumi energetici negli usi finali 38
2.2.2 Macro-obiettivo 2: promuovere lo sviluppo delle FER minimizzando l'impiego di fonti fossili 38
2.2.3 Macro-obiettivo 3: ridurre le emissioni di gas clima-alteranti 38
2.2.4. Macro-obiettivo 4: favorire il potenziamento in chiave sostenibile delle infrastrutture energetiche 38
2.2.5. Macro-obiettivo 5: promuovere la green economy sul territorio siciliano 39
2.3 MISURE/AZIONI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI 39
2.3.1 Misure/azioni per la promozione della riduzione dei consumi energetici negli usi finali (Macro-obiettivo 1) 39
2.3.2 Misure/azioni per promuovere lo sviluppo delle FER minimizzando l'impiego di fonti fossili (Macro-obiettivo 2) 39
2.3.3 Misure/azioni per la riduzione delle emissioni di gas clima alteranti (Macro-obiettivo 3) 42
2.3.4 Misure/azioni per favorire il potenziamento in chiave sostenibile delle infrastrutture energetiche (Macro-obiettivo 4) 45
2.3.5 Misure/azioni per la promozione della green economy (Macro-obiettivo 5) 47
3. QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO 49
3.1 QUADRO DI RIFERIMENTO SOVRAORDINATO 49
3.1.1 Strategia Energetica Nazionale (2017) 50
3.1.2 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS 2017) 51
3.1.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC 2020) 53
3.2 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE REGIONALE 54
3.2.1 La Programmazione Economica e Finanziaria della Regione Siciliana 54
3.2.2. Patto dei Sindaci e redazione dei PAES/PAESC 56
4. ANALISI DEL CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE 57
4.1 POPOLAZIONE 59
4.2 ARIA 60
4.2.1 Livello di emissioni CO_2 61
4.2.2 Emissioni acidificanti complessive da processi energetici 63
4.2.3 Controlli sui valori soglia in atmosfera di inquinanti pericolosi per la salute umana 64
4.3 QUALITÀ DELLE ACQUE 68
4.3.1 Stato ecologico dei corsi d'acqua 69
4.3.2 Stato ecologico delle acque marino-costiere 76
4.3.3 Stato chimico delle acque sotterranee 77
4.3.4 Portate e prelievo di acqua per uso industriale 78
4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO 79
4.4.1 Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato 79
4.4.2 Aree a rischio sismico-tettonico e vulcanico 81
4.4.3 Erosione costiera 82

4.4.4 Superficie forestale: stato e variazioni 83
4.4.5 Aree a rischio di desertificazione 86
4.4.6 Cambiamenti dell'uso del suolo 87
4.4.7 Siti di estrazione di risorse energetiche 88
4.4.8 Siti contaminati 88
4.4.9 Agricoltura a basso impatto ambientale 90
4.4.10 Bilancio di nutrienti nel suolo 93
4.5 RIFIUTI 94
4.5.1 Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato 94
4.5.2 Quantità di rifiuti speciali pericolosi prodotti 96
4.5.3 Quantità di rifiuti speciali recuperati 96
4.6 TERRITORIO, PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE 98
4.6.1 Distruzione e frammentazione degli habitat naturali e semi-naturali 98
4.6.2 Grado di pianificazione delle aree protette 98
4.7 SALUTE 101
4.7.1 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante 102
4.7.2 Incidenti rilevanti nell'industria 103
4.7.3 Livello medio di pressione sonora 104
4.7.4 Sviluppo delle linee elettriche in Sicilia 105
4.7.5 Numero di interventi di controllo e monitoraggio su sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza 107
4.7.6 Tasso di mortalità standardizzato per età 107
4.8 TRASPORTI 108
4.8.1 Accessibilità ai servizi 108
4.8.2 Emissioni di inquinanti atmosferici dai trasporti 110
4.9 BIODIVERSITA' 110
4.9.1 Superficie delle aree naturali protette 111
4.9.2 Stato di conservazione dei SIC 116
4.9.3 Livello di minaccia delle specie animali e vegetali 117
4.9.4 Incendi nelle aree protette boscate e non boscate per tipologia e superficie percorsa dal fuoco 119
4.9.5 Intensità turistica 121
4.10 CLIMA 122
4.11 ENERGIA 123
4.11.1 Quantità di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili/totale di energia elettrica prodotta 124
4.11.2 Intensità elettrica del PIL 124
4.11.3 Intensità energetica del PIL 125
4.11.4 Consumi finali di energia per settore economico 126
4.11.5 Consumi finali di energia per fonti primarie 126
4.11.6 Consumi totali di energia elettrica per settore economico 127
4.11.7 Impianti di generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile 127
4.11.8 Phase-out del carbone al 2025 128
4.11.9 Copertura dei combustibili fossili 129

4.11.10 Cessione energia elettrica verso Malta 129
4.11.11 Riduzione dei consumi nei settori industriale, civile ed agricolo e trasporti 129
4.11.12 Fonti di energia rinnovabile di tipo elettrico (FER-E) 130
4.11.13 Fonti di energia rinnovabile di tipo termico (FER-C) 130
4.11.14 Fonti di energia rinnovabile di tipo elettrico nel settore dei trasporti (FER-T) 131
4.11.15 Consumi finali nel settore residenziale per tipologia di apparecchiatura 132
4.11.16 Efficienza energetica 132
4.11.17 Bilanci energetici 2015-2017 132
5. ANALISI DI COERENZA, ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E ANALISI DI INCIDENZA 145
5.1 ANALISI DI COERENZA ESTERNA ORIZZONTALE 145
5.2 ANALISI DI COERENZA ESTERNA VERTICALE 149
5.3 ANALISI DI COERENZA INTERNA 153
5.4 STIMA DEGLI EFFETTI AMBIENTALI 165
5.5 VALUTAZIONE DI INCIDENZA 172
6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE 177
6.1 MISURE DI MITIGAZIONE E ADATTAMENTO CLIMATICO NELLA PIANIFICAZIONE NAZIONALE E REGIONALE 177
6.2 MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE DEGLI EFFETTI AMBIENTALI 188
7. COSTRUZIONE E VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE 195
7.1 SCENARIO BUSINESS AS USUAL (BAU/BASE) 195
7.2 SCENARIO PEARS 197
7.3 SCENARIO DI INTENSO SVILUPPO (SIS) 198
7.4 VALUTAZIONE E SCELTA DELL'ALTERNATIVA 199
7.5 STIMA DELLE EMISSIONI DI CO_2 199
7.6 DIFFICOLTÀ NELLA RACCOLTA DELLE INFORMAZIONI 213
8 MONITORAGGIO 214
8.1 IL SISTEMA DI MONITORAGGIO 214
8.2 ACQUISIZIONE DATI, ENTI COINVOLTI E REPORT DI MONITORAGGIO 215
8.3 INDICATORI DI CONTESTO, DI PROCESSO E DI CONTRIBUTO 215
BIBLIOGRAFIA 221
SITOGRAFIA 224

ARTICOLAZIONE DEL RAPPORTO AMBIENTALE, IN RELAZIONE AL D.LGS 152/2006

Capitoli del Rapporto Ambientale	**Allegato VI, parte Seconda Contenuti del rapporto ambientale di cui all'articolo 13 del D.Lgs. 152/2006 (Allegato I della Direttiva 2001/42/CE)**
1) Stato dell'arte	
2) Caratteristiche e obiettivi del Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana	a) illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi
3) Quadro Pianificatorio e Programmatico di Riferimento	e) obiettivi di protezione ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri pertinenti al piano o programma e il modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale
4) Analisi del contesto Territoriale ed Ambientale	b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma; c) caratteristiche ambientali delle aree che potrebbero essere significativamente interessate; d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, 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, nonché i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'articolo 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228
5) Analisi di coerenza, analisi degli effetti ambientali e analisi di incidenza	f) possibili impatti 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 impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi
6) Misure di mitigazione e compensazione	g) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma
7) Costruzione e valutazione delle alternative	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
8) Sistema di Monitoraggio	i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione dei piani o del programma proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare
Allegato 1) Sintesi non tecnica	j) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti

PREMESSA

Il presente Rapporto Ambientale riguarda la valutazione strategica degli effetti ambientali del nuovo Piano energetico ambientale della Regione Siciliana (PEARS 2018-2030). Questo Piano energetico è il primo aggiornamento del precedente PEARS, varato nel 2009, con strategie ed obiettivi al 2012. Va precisato, per dovere di informazione, che si tratta della quarta pianificazione energetica della Regione Siciliana.

Nel 1988, venne elaborata la prima proposta di Piano Energetico Regionale da parte del Centro Studi Energia "Renzo Tasselli" (CESEN) del gruppo Ansaldo-Finmeccanica (IRI) di Genova.

Nel 1990, il CESEN elaborò, su incarico dell'Ente Siciliano per la Promozione Industriale (ESPI), un documento dal titolo "Elementi di supporto alla pianificazione energetica regionale". Si trattò del primo strumento di valutazione e programmazione in materia di pianificazione energetica nel settore civile, industriale ed agricolo in Sicilia. Il Comitato Tecnico Scientifico, costituito presso l'ESPI, per la valutazione dell'elaborato redatto dal CESEN, era presieduto dal prof. Elio Oliveri, preside della Facoltà di Ingegneria, dell'Università degli Studi di Palermo e ne faceva parte il dott. Riccardo Riccardi, responsabile ENEA per i rapporti con le Regioni e l'ing. Celidonio Dispenza, del Dipartimento di energetica, della Facoltà di Ingegneria, dell'Università degli Studi di Palermo.

Nel 1997, l'allora Assessorato all'Industria della Regione Siciliana diede incarico alla società Iniziative Industriali S.p.A. del gruppo ESPI di redigere un nuovo documento dal titolo "Individuazione dei Bacini Energetici Territoriali Siciliani ex art. 5 legge 10/91".

Successivamente è stato redatto uno schema di Piano Energetico Regionale nell'aprile del 2007 grazie ad una convenzione stipulata nel 2002 tra l'Assessorato Regionale all'Industria e le Università degli Studi di Palermo, Catania e Messina e l'Istituto di Tecnologie Avanzate per l'Energia (ITAE) "Nicola Giordano" del Centro Nazionale delle Ricerche (CNR) di Messina.

Con Decreto del Presidente della Regione n°13 del 2009, confermato con l'art. 105 Legge Regionale n° 11 del 2010, è stato approvato il Piano Energetico della Regione Siciliana (PEARS), uno strumento strategico fondamentale per seguire e governare il decisivo intreccio fra energia, sviluppo socio-economico ed ambiente. All'attuazione del piano energetico concorrono, oltre alla Regione, diversi soggetti pubblici e privati, con il coordinamento degli strumenti pubblici d'intervento regionali e locali.

La pianificazione del PEARS approvato nel 2009 definiva le politiche energetiche fino al 2012, prevedendo un insieme di interventi, coordinati fra la pubblica amministrazione e gli stakeholder locali e nazionali, per avviare un percorso che si proponeva, realisticamente, di contribuire a raggiungere parte degli obiettivi del protocollo di Kyoto, in coerenza con gli indirizzi comunitari.

A partire dal 2010 e fino al 2017, attraverso i propri Rapporti Energia annuali, la Regione Siciliana ha monitorato i risultati della pianificazione energetica. L'analisi dei dati, riportata nei Rapporti, energia veniva condotta dal centro ENEA di Palermo.

Nel periodo 2011-2012 e in particolare nel 2012, traguardo temporale della pianificazione energetica, l'Assessorato dell'Industria, oggi Dipartimento dell'Energia, ha predisposto i Rapporti di Monitoraggio del PEARS, con il supporto dell'Università degli Studi di Palermo.

Nel 2016 vengono attivate le procedure per l'aggiornamento del PEARS.

La Regione Siciliana, con il Piano Energetico ed Ambientale al 2030, si appresta, quindi, ad aggiornare il piano strategico avviando contestualmente una nuova stagione di piani triennali attuativi.

Il PEARS 2030 delinea scenari evolutivi del sistema energetico regionale, specificando politiche e linee d'intervento locali, in termini, principalmente, di risparmio energetico e valorizzazione delle fonti rinnovabili, riduzione delle emissioni climalteranti, decarbonizzazione dalle fonti fossili; inizio del percorso di transizione green del sistema energetico dell'isola.

1. STATO DELL'ARTE

La Regione Siciliana con Decreto del Presidente della Regione n.13, del 2009, e con l'articolo 105 della Legge Regionale n. 11 del 2010, ha adottato il Piano Energetico Ambientale Siciliano (PEARS), Piano che prevedeva numerose linee d'azione e obiettivi, fino all'orizzonte del 2012.

Il PEARS del 2009 prevedeva una strategia, coordinata e gestita dalla Regione Siciliana che, anche con il coinvolgimento degli attori territoriali pubblici e privati, avviasse un percorso che realisticamente, portasse al raggiungimento degli obiettivi del protocollo di Kyoto, in coerenza con gli allora indirizzi comunitari riguardanti l'energia e l'interesse regionale alla creazione di filiere produttive e alla capitalizzazione locale delle ricadute della green economy.

Conclusa nel 2012 la programmazione del PEARS, il Dipartimento dell'Energia dell'Assessorato Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità, valutati i risultati raggiunti, ha proceduto conducendo una politica energetica coerente con le linee di azione delineate nel PEARS del 2009 e con le indicazioni, sopravvenute con l'emanazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico del 15 marzo 2012 "Definizione e qualificazione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili e definizione della modalità di gestione dei casi di mancato raggiungimento degli obiettivi da parte delle regioni e delle provincie autonome", il cosiddetto Decreto Burden Sharing, con il quale lo Stato ha assegnato alla Sicilia l'obiettivo del raggiungimento, entro l'anno 2020, del valore percentuale del 15,9% nel rapporto tra consumo finale lordo di energia da fonti energetiche rinnovabili, elettriche (FER-E) e termiche (FER-C) e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale, rimanendo a livello statale il raggiungimento dell'obiettivo di una quota rinnovabile nel settore dei trasporti (FER-T).

Contemporaneamente il Dipartimento Regionale ha proceduto alla opportuna formulazione di una proposta di aggiornamento del PEARS, in vista anche delle nuove Direttive Europee riguardanti le fonti rinnovabili, l'efficienza energetica e la performance degli edifici e dello loro recepimento nazionale.

Con l'adozione di un nuovo Piano Energetico Ambientale e la definizione di obiettivi al 2030, la Regione Siciliana intende dotarsi di uno strumento di più ampio respiro, più adatto a seguire e governare lo sviluppo energetico dell'Isola, a tutelare l'ambiente e a costruire un futuro sostenibile anche dal punto di vista sociale e della qualità della vita.

"La salvaguardia e la tutela del territorio e del paesaggio, l'incremento del reddito delle famiglie e delle imprese, l'equilibrio finanziario della Regione, delle amministrazioni pubbliche e degli enti locali, di prioritario interesse generale e da perseguire nella conduzione della politica energetica regionale" sono stati i principi ispiratori del PEARS del 2009.

Nel PEARS al 2030, oggi in via di approvazione, questi stessi principi si declinano in una visione che consideri altrettanto preminente la "pubblica utilità" del territorio e dei patrimoni ad esso connessi, in relazione, naturalmente, alla sopravvivenza e allo sviluppo locale", considerato che al soddisfacimento del fabbisogno di energia, anch'esso di "pubblica utilità", si può provvedere, in tutti i settori, efficientando servizi e sistemi di consumo e individuando le più opportune allocazioni degli impianti a fonti rinnovabili. Una transizione sostenibile, oggi indispensabile, resa più concreta dalle odierne tecnologie per l'ibridazione dei sistemi di produzione e di utilizzazione e dagli scenari normativi e commerciali per la produzione, l'accumulo e la vendita dell'energia, delineati dalla nuova politica europea nei settori dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili e dalle strategie nazionali per l'energia e il clima, deve, pertanto, essere perseguita.

Questa strategia impegna i Paesi Europei e l'Italia, a perseguire più efficaci politiche di promozione delle fonti energetiche rinnovabili, dell'efficienza energetica e del contenimento delle emissioni di gas ad effetto serra.

La pianificazione energetica regionale serve così a promuovere e indirizzare la realizzazione di interventi per l'efficienza, di impianti energetici e sistemi di trasporto e di un mercato dell'energia più libero e si accompagna alla tutela dell'ambiente e alle strategie di mitigazione dei cambiamenti climatici, anche attraverso il monitoraggio degli effetti, diretti ed indiretti, che produzione, trasformazione, trasporto e consumo dell'energia hanno sul paesaggio, sul territorio e sull'ecosistema.

L'aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Regionale, per la complessità e per la interdipendenza delle tematiche, deve quindi prevedere il fondamentale coinvolgimento del partenariato

scientifico, istituzionale, economico e sociale.

A motivo di ciò, l'Amministrazione Regionale ha stipulato, in data 01 aprile 2016, un apposito Protocollo d'intesa con tutte le Università siciliane (Palermo, Catania, Messina, Enna), il CNR e l'ENEA e, con decreto assessorile n. 4/Gab. del 18 gennaio 2017, costituito il "Comitato Tecnico Scientifico" (di seguito CTS) previsto dal Protocollo d'intesa, per la elaborazione del nuovo PEARS. Composto da esperti designati dalle parti, il CTS, ha predisposto il "Documento di indirizzo" del nuovo Piano contenente bilanci energetici, andamenti e previsioni a breve termine e tecnologie e criteri per la individuazione di obiettivi, percorsi e politiche per lo sviluppo del settore energetico siciliano.

Il Documento di indirizzo, in data 24 maggio 2017, è stato trasmesso dal CTS alla Segreteria della Giunta regionale, per il tramite dell'Assessore pro-tempore.

Il 5 novembre 2017 si sono tenute in Sicilia le consultazioni per l'elezione del Presidente della Regione e dei 70 deputati all'Assemblea Regionale.

Tenuto conto del tempo trascorso dalla data di redazione del documento di indirizzo, il nuovo Assessore Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità, anche in ragione della eventuale adozione, ha ritenuto opportuno acquisire sul Documento, un nuovo parere da parte del CTS a tale scopo convocato dal Dirigente Generale del Dipartimento dell'Energia, in data 4 luglio 2018.

Al fine di supportare al meglio l'elaborazione della nuova Strategia energetica regionale, promuovendo lo sviluppo e il monitoraggio delle fonti rinnovabili, l'efficienza energetica e la mobilità sostenibile, il Presidente della Regione Siciliana e il Presidente del Gestore dei Servizi Elettrici S.p.A. (GSE) hanno sottoscritto in data 5 luglio 2018 un apposito Protocollo d'intesa, di durata triennale.

Nel Protocollo, il GSE si è impegnato a supportare la Regione Siciliana nella stesura del nuovo Piano Energetico Ambientale Regionale (PEARS).

Il Dipartimento Regionale dell'Energia, d'intesa con il CTS, nel corso della riunione del 18 luglio 2018, ha deciso di costituire un Gruppo di lavoro del PEARS di supporto all'amministrazione nella redazione del Piano, costituito oltre che dai componenti del CTS, anche da componenti del GSE e della Società TERNA S.p.A, da un componente dell'INGV e da un componente della Società ENI S.p.A.

Tutto ciò al fine di garantire la compatibilità del Piano stesso con le linee di indirizzo definite a livello europeo e recepite a livello nazionale con la Strategia Energetica Nazionale (SEN) e con l'obiettivo di assicurare una piena armonizzazione tra i Piani regionali e la visione nazionale dello sviluppo del settore.

In data 28 settembre 2018, con nota prot. n. 35799, il Documento di indirizzo per l'avvio dell'aggiornamento al PEARS, revisionato dal gruppo di lavoro e dal CTS, è stato trasmesso all'Assessore Regionale dell'Energia e dei Servizi di Pubblica Utilità.

Con successiva comunicazione del 18 ottobre 2018, l'Assessore per l'Energia ha trasmesso il testo del documento di indirizzo al Politecnico di Torino e alla Fondazione Centro Studi Enel, nel contesto delle attività dell'Energy Center (in attuazione del Protocollo di Intesa approvato dalla Giunta di Governo con delibera n. 267 del 18 luglio 2018).

Al fine di ottemperare alle disposizioni dell'Assessore regionale, in data 15 novembre 2018, è stata convocata un'apposita riunione del CTS e del Gruppo di lavoro del PEARS, per procedere all'esame del documento d'indirizzo contenente le modifiche proposte dall'Energy Center e approvate dall'Assessore.

In data 12 dicembre 2018, presso la terza Commissione - Attività Produttive - dell'Assemblea Regionale Siciliana, è stata convocata un'audizione, con all'ordine del giorno l'attività di aggiornamento del Piano Energetico e per la Presentazione del Documento di indirizzo del PEARS, in presenza di numerosi parlamentari regionali, stakeholder del settore energetico-ambientale e associazioni.

In data 12 febbraio 2019 il Gruppo di Lavoro incaricato di elaborare il documento di aggiornamento del Piano Energetico Ambientale Siciliano ha discusso e condiviso una prima bozza del documento stesso (Preliminare di PEARS), contenente anche gli obiettivi al 2030 e le relative linee d'azione.

Al fine di redigere Documento definitivo, Preliminare di PEARS, sono state convocate e verbalizzate le seguenti riunioni:

- Riunione del 12.02.2019 avente per oggetto "Gruppo di Lavoro PEARS";
- Riunione del 17.04.2019 avente per oggetto "Attività del PEARS".

I contenuti del Preliminare di Piano sono stati presentati nell'ambito di diverse iniziative regionali, al

fine di condividere scelte e acquisire critiche e proposte dai portatori di interesse.

Di notevole rilievo, a tal proposito, il Convegno "La Strategia Regionale per la Transizione Energetica ed il PEARS" tenuto a Catania il giorno 11.04.2019, in occasione delle giornate dell'Energia organizzate dal Dipartimento Regionale dell'Energia ed ENEA all'interno del 12° Salone Internazionale per l'Energia, l'Innovazione e la Sostenibilità "ECOMED - Progetto Comfort".

Contestualmente alla elaborazione del Preliminare di Piano, ai sensi del D.Lgs. 152/2006, è stata avviata la fase di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) con l'elaborazione del rapporto preliminare, attraverso una prima interlocuzione con il Dipartimento dell'Ambiente, Servizio VIA-VAS.

1.1 LA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA DELL'AGGIORNAMENTO AL 2030 DEL PEARS

Secondo quanto disposto dalla parte II del Decreto Legislativo 152/2006 "Testo Unico dell'Ambiente" (TUA), costituente attuazione della Direttiva 2001/42/CE, l'aggiornamento al 2030 del Piano Energetico Ambientale della Regione Sicilia risulta assoggettabile al procedimento di Valutazione Ambientale Strategica (di seguito VAS).

In particolare all'art. 6, il TUA prevede che (comma 1) "La valutazione ambientale strategica riguarda i piani e i programmi che possono avere impatti significativi sull'ambiente e sul patrimonio culturale" e che (comma 2) "viene effettuata una valutazione per tutti i piani e i programmi" riferiti (lettera a …) "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, III e IV del presente decreto".

Pertanto, il PEARS e i suoi aggiornamenti predisposti dalla Regione Siciliana devono essere sottoposti a VAS.

All'art. 5 del TUA, la VAS è definita come il processo che comprende lo svolgimento di una verifica di assoggettabilità, l'elaborazione del rapporto ambientale (RA), lo svolgimento di consultazioni, la valutazione del piano o del programma, del rapporto e degli esiti delle consultazioni, l'espressione di un parere motivato, l'informazione sulla decisione ed il monitoraggio.

In particolare, l'art. 13, comma 1, del TUA indica: "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".

A livello regionale il recepimento della Direttiva 2001/42/CE, è avvenuto in anticipo rispetto all'emanazione del TUA con il Decreto dell'Assessorato Territorio e Ambiente (DARTA) 07/07/2004 n.748 "Disposizioni relative alla Valutazione Ambientale Strategica su strumenti di programmazione e di pianificazione inerenti le materie indicate nell'art. 3 paragrafo 2a della Direttiva 2001/42/CE".

Il Decreto del Presidente della Regione 8 luglio 2014, n. 23, recante "Regolamento della valutazione ambientale strategica (VAS) di piani e programmi nel territorio della Regione Siciliana", individua, inoltre, l'Autorità competente in materia di VAS: "L'autorità ambientale competente in materia di valutazione ambientale strategica (VAS) è l'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente, Dipartimento dell'Ambiente, e, in ordine ai piani o programmi che riguardano la pianificazione territoriale o la destinazione dei suoli (urbanistica), il Dipartimento Regionale Urbanistica"

Completano infine il quadro normativo regionale in materia di Valutazione Ambientale:

- la Deliberazione della Giunta Regionale n. 48 del 26 febbraio 2015 concernente: "Competenze in materia di rilascio dei provvedimenti di VAS, di valutazione d'impatto ambientale (VIA) e di valutazione di incidenza ambientale (VINCA)", che individua l'Assessorato Regionale del Territorio e dell'Ambiente, come Autorità Unica Ambientale;
- il DA n. 207/Gab del 17 maggio 2016 e il DA n. 228/Gab del 27 maggio 2016 relativi rispettivamente all'istituzione della Commissione tecnica specialistica per le autorizzazioni ambientali di competenza regionale e al suo funzionamento;

- la Direttiva dell'Assessorato Territorio e Ambiente del 15/06/2017 relativa al coordinamento e alla semplificazione dei procedimenti di VAS e VIA integrati con le procedure di valutazione d'incidenza, di cui all'articolo 5 del decreto n. 357 del 1997.

Nell'ambito del processo di VAS del PEARS, il Dipartimento Regionale dell'Energia assume il ruolo di Autorità Proponente (che elabora il Piano), mentre l'ARTA, secondo quanto stabilito dal sopra citato DPR 8 luglio 2014, n. 23, assume il ruolo di Autorità Competente per la VAS; infine, la Giunta Regionale e il Presidente della Regione assumono il ruolo di Autorità Procedente (che approva il Piano).

Secondo quanto stabilito dall'art. 13, comma 1, del TUA, già durante la fase preliminare di predisposizione del Piano, l'Autorità Proponente avvia la procedura di VAS del PEARS 2030, attraverso la predisposizione del Rapporto Preliminare al Piano (di seguito RP), finalizzato alla consultazione preliminare con l'Autorità Competente per la VAS e con gli altri soggetti competenti in materia ambientale, al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel presente Rapporto Ambientale (RA).

Dall'analisi di quanto indicato sopra, emerge come i due Rapporti (RP e RA) accompagnino il Piano durante la sua elaborazione; non a caso, infatti, l'oggetto del processo di VAS - dalla redazione del RP fino all'espressione del parere motivato da parte dell'Autorità Competente - è proprio la "Proposta di Piano".

Così come indicato dal D.Lgs. 152/06, il RP permette di definire "sin dai momenti preliminari dell'attività di elaborazione di piani […] la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale", e il RA "costituisce parte integrante del piano e ne accompagna l'intero processo di elaborazione e approvazione".

Ciò implica che i due Rapporti siano elaborati sulla base delle informazioni disponibili ai diversi momenti in cui si collocano, rispetto all'evoluzione dell'attività pianificatoria.

È stata pertanto avviata la procedura di VAS, ex art.13 D.Lgs152/06, al redigendo Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana, trasmettendo al competente Dipartimento dell'Ambiente il RP di VAS, corredato del Preliminare di Piano con relativa nota di sintesi e questionario, per l'avvio della fase di consultazione.

Il RP, redatto dal Servizio 1° - Pianificazione e Programmazione Energetica, del Dipartimento dell'Energia, è stato oggetto della fase di consultazione con i soggetti competenti in materia ambientale (SCMA) ai sensi dell'art. 5, lettera s, del TUA.

Infatti, a tale scopo, con nota n. 31275 del 24 luglio 2019, il Dipartimento Regionale dell'Energia ha avviato la fase di consultazione del Rapporto Preliminare, invitando i Soggetti Competenti in materia ambientale, alla consultazione del Rapporto Preliminare ambientale, unitamente al Preliminare di PEARS, al fine di effettuare le proprie Osservazioni per "definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel successivo Rapporto Ambientale".

Dal punto di vista operativo, i due Documenti preliminari sono è stati pubblicati, in formato digitale, sui siti web del Dipartimento Regionale Ambiente al link SI-VVI e di questo del Dipartimento Regionale dell'Energia e aperti alla consultazione per un periodo di 60 (sessanta) giorni, dal 25 luglio 2019 al 23 settembre 2019.

Nel dettaglio sono pervenute le osservazioni di:

- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare;
- Libero Consorzio Comunale di Siracusa – X° Settore – Territorio e Ambiente Servizio di Tutela Ambientale ed Ecologia;
- Libero Consorzio Comunale di Ragusa;
- Dipartimento Regionale della Programmazione;
- Ente Parco delle Madonie;
- Soprintendenza dei Beni Culturali e Ambientali di Caltanissetta;
- Soprintendenza dei Beni Culturali e Ambientali di Enna.

Tutte le Osservazioni sono risultate costruttive, volte a valorizzare e migliorare le impalcature tanto del PEARS, quanto del redigendo Rapporto Ambientale e sono state valutate, recepite ed accolte nella stesura del presente Rapporto Ambientale, secondo le modalità riportate in Tabella 1.1.

Allo scopo di valutare modalità e procedure per il recepimento delle osservazioni e per la redazione del

Rapporto Ambientale (RA), con nota prot. 45397 del 29 ottobre 2019, è stata convocata una riunione del Comitato Tecnico Scientifico, presso il Dipartimento dell'Energia.

In seguito ai risultati di tale incontro, con nota prot. 47015 del 7 novembre 2019, del Dipartimento Regionale dell'Energia, è stato costituito il Team di Esperti per la redazione del Rapporto Ambientale per l'aggiornamento del PEARS.

Sono stati nominati a far parte del Team esperti dell'Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, l'energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile (ENEA), dell'Università degli Studi di Catania, e della Regione Siciliana, i seguenti esperti:

- Ing. Francesco Cappello, ENEA;
- Ing. Vittoria Fatta, ENEA;
- Ing. Daniele Enea, ENEA;
- Dott. Alberto Mastrilli, ENEA;
- Arch. Mirco Alvano, consulente esterno Dipartimento dell'Energia;
- Ing. Alessandra Sampirisi, consulente esterno Dipartimento dell'Energia;
- Ing. Antonio Mazzon, Energy manager del Comune di Palermo.

Il presente documento è stato redatto in osservanza all'allegato VI del D.Lgs. 152/2006, recante i contenuti del Rapporto Ambientale.

Con nota prot. 443 dell'8 gennaio 2020, il Dipartimento dell'Energia, in qualità di Autorità Procedente ha comunicato all'ARTA, al Dipartimento dell'Ambiente e al Servizio 1 la conclusione della fase di consultazione sul Rapporto Preliminare e richiesto di trasmettere tutta la documentazione utile alla Commissione Tecnica Specialistica per le autorizzazioni ambientali di competenza regionale, per il rilascio del Parere Intermedio di competenza.

Con nota prot. 11648 del 12/03/2020, il Dipartimento dell'Energia ha trasmesso all'ARTA, al Dipartimento dell'Ambiente e al Servizio 1, il Rapporto Ambientale e la Sintesi non Tecnica, redatti dal Team di esperti.

La Commissione Tecnica Specialistica ha emesso il Parere Intermedio di competenza n. 155/2020 del 20/05/2020.

Il Team di esperti ha rielaborato il Rapporto Ambientale e la Sintesi Non Tecnica sulla base del Parere Intermedio emesso dalla Commissione Tecnica Specialistica, recependo ed accogliendo nella stesura finale tutte le osservazioni contenute nel parere anzidetto, riportate in Tabella 1.2.

Il Rapporto Ambientale sarà sottoposto ad una seconda fase di consultazione, secondo quanto previsto dall'art. 14, comma 1, del D.Lgs. 152/2006 e s.m.i., aperta non solo ai Soggetti Competenti in Materia Ambientale, ma anche estesa a tutti i soggetti interessati del partenariato economico e sociale.

Tabella 1.1 Elenco delle osservazioni/contributi pervenuti sul Rapporto Preliminare dai soggetti interessati e relative risposte contenute nel Rapporto Ambientale

ENTE PARCO DELLE MADONIE (ricevuta in data 05/09/2019, con prot. 2440)		
Nessun contributo pervenuto		
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI RAGUSA (ricevuta il 23/09/2019, con prot. 26071)		
Nessun contributo pervenuto		
LIBERO CONSORZIO COMUNALE DI SIRACUSA – X° SETTORE – TERRITORIO E AMBIENTE SERVIZIO DI TUTELA AMBIENTALE ED ECOLOGIA (ricevuta il 18/09/2019, con prot. 35442)		
Numero	**Contributo/osservazione**	**Risposta**
	Si suggerisce di inserire nel RA, i seguenti obiettivi di Piano: 1) Rafforzare il contrasto agli incendi; 2) Attuare il rimboschimento e le piantumazioni di vegetazione autoctona nelle aree sottoposte a vincolo; 3) Promuovere lo sviluppo di aree verdi urbane ed extra-urbane; 4) Promuovere ed implementare nella PA (ma anche nel privato) l'utilizzo di sistemi automatici e centralizzati di climatizzazione, illuminazione, erogazione idrica; 5) Individuare, tra le tipologie di aree adatte ad ospitare impianti ad energia rinnovabile, le aree periindustriali quali fasce tampone tra queste ultime e le zone residenziali e/o agricole; 6) Prevedere per ogni installazione impiantistica di produzione energetica opere di riqualificazione ambientale quali ulteriori misure di compensazione; e l'approfondimento degli aspetti/impatti ambientali: • Legati alla produzione ed utilizzo dei biocarburanti e del biometano, anche in relazione con il Piano Nazionale per il Controllo dell'Inquinamento Atmosferico; • Legati alla gestione/smaltimento dei rifiuti speciali derivanti dall'istallazione, esercizio e dismissione degli impianti fotovoltaici (es. batterie di accumulo) ed in generale degli impianti per la produzione energetica.	**Osservazione recepita in parte** I contenuti n. 1 e n. 2 sono stati recepiti attraverso l'inserimento di misure per favorire lo sviluppo sostenibile delle reti elettriche (sotto-obiettivo 4.1), attraverso l'implementazione dei "Corridoi Verdi", da realizzarsi con piante autoctone a basso fusto, che hanno una funzione non solo ecologica, ma di prevenzione degli incendi boschivi derivabili dall'interazione tra le piante ad alto fusto e le infrastrutture di trasmissione elettrica. In merito al contenuto n. 3, si fa presente che il PEARS non si occupa di pianificazione di aree verdi urbane ed extra-urbane. Il contenuto n. 4 è stato implementato nell'ambito delle linee di azione per il raggiungimento dell'obiettivo 1, relativo alla promozione della riduzione dei consumi energetici negli usi finali. Nell'ambito del contenuto n. 5, il PEARS ha dato priorità alle aree attrattive (aree dismesse, terreni agricoli degradati, SIN, discariche e cave esaurite) per la realizzazione di nuovi impianti a fonte rinnovabile. Il PEARS, anche alla luce di recenti sentenze dei Tribunali Amministrativi Regionali, persegue un approccio "in negativo", in conformità con il D.M. 10/09/2010, la L.R. n.29 del 20/11/2015 e la D.G.R. n. 241 del 12/7/2016, individuando esclusivamente aree non idonee alla realizzazione di impianti a fonte rinnovabile. Per il momento la legislazione regionale riguarda i soli impianti eolici, ma si prevede anche il censimento delle aree non idonee per gli altri impianti FER.

	Il Piano in argomento necessita infine di una specifica normativa regionale in materia di inquinamento luminoso, di cui la Regione Siciliana, ad oggi, non si è dotata.	Nell'ambito del contenuto n. 6, il PEARS già prevede misure di compensazione per i grandi produttori che realizzano impianti fotovoltaici a terra su suolo agricolo, al fine di incentivare l'agricoltura sostenibile. Nel Capitolo 5 è stata effettuata la valutazione dell'impatto sull'ambiente della produzione ed utilizzo dei biocarburanti e del biometano. La previsione del PEARS riguarda lo sfruttamento di biomasse residuali e FORSU per la produzione di biometano con l'obiettivo di produrre 80 milioni di Sm^3 al 2030. L'obiettivo si raggiungerà senza incorrere in consumo di suolo utilizzato per le coltivazioni, poiché il biometano sarà prodotto a partire da FORSU, scarti agricoli e fanghi di depurazione, mentre per i biocarburanti, prodotti nella raffineria di Gela, il gestore ha dichiarato di utilizzare, come biomassa di partenza, olio di palma di importazione (da verificare alla luce delle nuove Direttive europee), sego animale e olio di scarto da cucina. La misura individuata per raggiungere tale obiettivo è coerente con quanto previsto per il biometano dal Piano Nazionale per il Controllo dell'Inquinamento Atmosferico. La carenza di dati relativi alla produzione odierna di biometano in Regione Siciliana è stata evidenziata nel paragrafo 7.5. Per quel che riguarda lo smaltimento degli impianti FER, rientrando nella tipologia di Rifiuti di Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche (RAEE) sono soggetti alla normativa vigente. Per le procedure di smaltimento degli impianti fotovoltaici, si farà riferimento al documento "Istruzioni operative per la gestione e lo smaltimento dei pannelli fotovoltaici incentivati", codificato dal GSE nell'aprile 2019. Sebbene la Regione Siciliana, diversamente da altre Regioni Italiane, sia mancante di una normativa specifica sull'inquinamento luminoso, il PO FESR 2014-2020 ha introdotto l'Azione 4.1.3 che incentiva l'adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica, promuovendo installazioni di sistemi automatici di regolazione (sensori di luminosità, sistemi di telecontrollo e di telegestione energetica della rete). La Regione Siciliana si farà promotrice di una regolamentazione normativa della materia dell'inquinamento luminoso, sulla scorta delle esperienze delle altre Regioni italiane.

DIPARTIMENTO REGIONALE DELLA PROGRAMMAZIONE (ricevuta in data 11/09/2019 con prot. 11634)		
Numero	**Contributo/osservazione**	**Risposta**
2	[…] Si potrebbe ulteriormente dettagliare l'inquadramento normativo regionale in materia di VAS a partire dal D.A. dell'Assessorato del Territorio e dell'Ambiente 7/07/2004, n. 748, "Disposizioni relativi alla Valutazione Ambientale Strategica su strumenti di programmazione e di pianificazione inerenti le materie indicate nell'art. 3, paragrafo 2°), della Direttiva 42/2001/CE" fino ai recenti Decreti Assessoriali che declinano chiaramente le competenze regionali in materia di VAS.	**Osservazione recepita** Il quadro pianificatorio e programmatico regionale è stato implementato nel Capitolo 1 con i riferimenti ai relativi decreti assessoriali.
3	[…] Si suggerisce, nella fase di redazione del Rapporto Ambientale, di considerare possibile implementazione analisi SWOT per i sistemi territoriali, al fine di individuare i punti di debolezza e le minacce che il PEARTS potrebbe rappresentare ed, al contrario, i punti di forza e le opportunità che da esso potrebbero scaturire.	**Osservazione recepita** L'analisi SWOT è stata redatta e riportata nel paragrafo 4.13
5	[…] Si suggerisce nella successiva fase di redazione del Rapporto Ambientale particolare attenzione alla eventuale sinergia con azioni previste dal Piano Regionale Rifiuti, attualmente in fase di redazione, es. per la parte relativa allo sviluppo della FORSU per biometano.	**Osservazione recepita** È stato istituito un tavolo tecnico con gli estensori del Piano Regionale Rifiuti per coordinare le azioni relative allo sfruttamento della FORSU a fini di produzione di biometano. Un approfondimento sulla tematica è riportato nel paragrafo 4.11.
6	Tale sezione risulta chiara. Necessiterà notevole attenzione nel Rapporto Ambientale nella quantificazione di tutti gli effetti sull'ambiente, positivi e negativi, reversibili e irreversibili, derivanti dall'implementazione del PEARS 2030.	**Osservazione recepita** Il Capitolo 5 riporta l'analisi di coerenza orizzontale e verticale, con la pianificazione e programmazione vigente, oltreché tra le azioni previste dal PEARS e le componenti ed indicatori ambientali, che in tal modo quantificano gli effetti ambientali dell'implementazione del PEARS.
7	Tale sezione risulta chiara. Necessiterà notevole attenzione nel Rapporto Ambientale nella quantificazione di tutti gli effetti sull'ambiente, positivi e negativi, reversibili e irreversibili, derivanti dall'implementazione del PEARS 2030.	**Osservazione recepita** Il Capitolo 5 riporta l'analisi di coerenza orizzontale e verticale, con la pianificazione e programmazione vigente, oltreché tra le azioni previste dal PEARS e le componenti ed indicatori ambientali, che in tal modo quantificano gli effetti ambientali dell'implementazione del PEARS.

8	Tale sezione risulta chiara. Nella stesura del rapporto Ambientale, al fine di quantificare tutti gli effetti sull'ambiente, si potrebbe prevedere l'utilizzo di altri indicatori quali ad esempio l'impronta ambientale.	La proposta di calcolare l'impronta ambientale, sebbene stimolante dal punto di vista scientifico, in virtù soprattutto della novità che rappresenta nel panorama metodologico relativo alla valutazione degli impatti di un piano o programma, non è stata accolta per i seguenti motivi: in primo luogo essa avrebbe richiesto l'esigenza di un'ampia consultazione della letteratura scientifica finalizzata alla ricerca di dati quantitativi sugli indicatori appartenenti alla Environmental Footprints Family (o di una scelta di essi) relativi al ciclo di vita dei singoli impianti/interventi presenti nel piano. Inoltre, si sarebbe negata la scelta metodologica di valutazione degli impatti, basata sull'utilizzo delle matrici coassiali, utilizzata nella redazione del RP. Vanham (JRC) et al. In "Environmental footprint family to address local to planetary sustainability and deliver on the SDGs", inoltre, sottolineano il fatto che gli indicatori della famiglia delle Environmental Footprints non sono direttamente correlabili agli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda for Sustainable Development 2030 dell'ONU, da cui gli obiettivi della Strategia di Sviluppo Sostenibile Italiana direttamente discendono. Questo avrebbe creato difficoltà nella fase di analisi degli impatti del PEARS, in cui si sarebbero dovute tradurre le azioni di piano in indicatori di impronta ambientale e correlare questi ultimi con gli obiettivi di sostenibilità. Nel RA, in ogni caso, è stata effettuata la valutazione delle emissioni di CO_2 per i tre scenari del PEARS che è in stretta relazione con la carbon footprint, uno degli indicatori dell'impronta ambientale.

MATTM - MINISTERO DELL 'AMBIENTE E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE (ricevuta il 23/09/2019, con prot. 24059)		
Numero	**Contributo/osservazione**	**Risposta**
3.1	In riferimento al capitolo 3 del RP, si rappresenta che è di esclusivo interesse della VAS analizzare il Quadro delle componenti e dei fattori ambientali che possono subire modificazioni in conseguenza dell'attuazione del PEARS. È necessario pertanto che le informazioni riportate nel suddetto capitolo siano pertinenti rispetto all'ambito di attuazione degli obiettivi e delle azioni del PEARS. Può essere utile premettere nel RA una matrice di interferenza tra le azioni di Piano	**Osservazione recepita** Il quadro delle componenti e dei fattori ambientali che possono subire modificazioni in conseguenza dell'attuazione del PEARS, è stato descritto e approfondito, considerando sia lo stato del contesto attuale, nel Capitolo 4 "Analisi del contesto territoriale ed ambientale", secondo quanto riportato nell'Allegato VI alla Parte II del D.Lgs. 152/06 ss.mm.ii., sia il quadro futuro, che verrà a determinarsi anche in funzione dell'applicazione del PEARS 2030,

	ed i fattori ambientali interessati, in modo da porre in evidenza gli aspetti ambientali e conoscitivi che devono essere approfonditi nell'analisi contesto. Occorre comunque considerare che nel RA la caratterizzazione dello stato dell'ambiente debba includere gli aspetti ambientali elencati alla lettera f) dell'Allegato VI alla Parte II del D.Lgs. 152/06 ss.mm.ii., in particolare la biodiversità, flora e fauna, il suolo, la salute umana, il patrimonio culturale, architettonico ed archeologico e il paesaggio. Tali aspetti, diversamente da quanto dichiarato nel RP, nella tabella a pagina 12, non sembrano essere stati oggetto di approfondimento. Poiché la caratterizzazione dovrà individuare e descrivere le condizioni di criticità e le particolari emergenze ambientali (laddove presenti) relative al territorio interessato, sarà opportuno che nel RA siano particolarmente considerate le aree sensibili e vulnerabili, gli elementi ambientali connessi con situazioni di rischio antropogenico, naturale e per la salute umana, le aree di particolare valore ambientale, culturale, flora e fauna, comprese le produzioni agricole di particolare qualità e tipicità.	tenendo in considerazione le aree sensibili, di particolare valore ambientale, il patrimonio culturale, architettonico ed archeologico, il paesaggio, la salute umana, le produzioni agricole tipiche. Ciascun indicatore ambientale censito nel Rapporto Preliminare, utile alla valutazione dell'obiettivo di sostenibilità relativo, è stato oggetto di attento approfondimento, al fine di determinare la situazione attuale, sulla base dei dati più recenti disponibili, pubblicati dagli Enti competenti, e la situazione tendenziale al 2030. E' stata anche inserita, nel Capitolo 2, una matrice di interferenza tra le azioni di Piano e le componenti ambientali interessate, in modo da porre in evidenza gli aspetti ambientali e conoscitivi che sono stati approfonditi nell'analisi del contesto territoriale ed ambientale, sulla base dei previsti impatti determinati dalle azioni del PEARS.
3.2	Si rappresenta, ai fini della redazione del RA, che la trattazione di argomenti di tipo geografico e statistico di carattere generale, sebbene sia stata utile ai fini della elaborazione del Piano, risulta essere di scarso interesse per le finalità del Rapporto ambientale. Occorre pertanto considerare che l'analisi di contesto ambientale deve restituire la caratterizzazione dello scenario attuale e tendenziale delle componenti ambientali potenzialmente impattate dal PEARS. Dall'analisi di scenario da elaborare nel RA dovranno derivare le informazioni qualitative e quantitative che a livello di monitoraggio determineranno il valore iniziale degli indicatori che dovranno misurare il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità del PEARS.	**Osservazione recepita** L'analisi del contesto territoriale ed ambientale, sviluppata nel Capitolo 4, ha condotto ad una valutazione del quadro attuale, con particolare attenzione alle aree oggetto di possibile influenza da parte delle azioni del PEARS, e del quadro tendenziale con orizzonte al 2030. Per ciascun indicatore ambientale, è stata effettuata una valutazione qualitativa e quantitativa, tranne in alcuni sporadici casi riportati nel paragrafo 7.5, per i quali si sono riscontrate difficoltà oggettive nel reperimento di dati aggiornati. I valori aggiornati degli indicatori ambientali costituiscono la base di partenza del monitoraggio ambientale, finalizzato alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale.
3.3	In riferimento agli aspetti ambientali connessi alla produzione e al consumo di energia, si suggerisce di integrare le informazioni fornite nel RP con quelle riportate nel Rapporto Annuale sull'Efficienza	**Osservazione recepita** Il paragrafo 4.11 è stato implementato riportando i dati sugli interventi incentivanti statali, completi del totale degli investimenti e dei risparmi

	Energetica 2019 dell'ENEA e nel Rapporto Energia 2017 – Monitoraggio sull'energia in Sicilia. In particolare, dovrebbero essere rese disponibili informazioni più dettagliate sul bilancio energetico regionale e sui fabbisogni energetici nel settore residenziale, differenziati per tipologie di apparecchi di uso finale. E' inoltre necessario che la sezione relativa alla caratterizzazione della qualità dell'aria sia integrata nel RA con le informazioni relative all'inventario delle emissioni in atmosfera, complessive e specifiche per il settore energetico, sia per i principali inquinanti considerati dalle normative sulla qualità dell'aria, sia per i gas-serra in linea con il Protocollo di Kyoto e l'Accordo di Parigi.	energetici conseguiti, così come certificati nel Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica 2019 dell'ENEA. I fabbisogni energetici nel settore residenziale sono stati differenziati per tipologie di apparecchi di uso finale, sulla base di uno studio condotto da ISPRA nel 2015. I bilanci energetici regionali, riferiti al triennio 2015-2017, elaborati da ENEA, sono stati inclusi nelle analisi dello stesso paragrafo, con l'addendum del bilancio 2017. Il paragrafo 4.2, relativo alla componente ambientale Aria, è stato implementato con informazioni sulle emissioni dei principali inquinanti atmosferici, legati ai processi energetici, individuando le sorgenti puntuali sul territorio regionale dove si registrano le maggiori concentrazioni.
4.1	In riferimento all'articolazione degli argomenti trattati, si rappresenta, anche sulla base di quanto evidenziato nell'osservazione 3.1, che a livello metodologico le informazioni relative alla strategia energetica proposta dal PEARS, da riportare nel Rapporto Ambientale, dovranno precedere l'analisi del contesto ambientale. L'analisi contesto è infatti sviluppata in funzione degli ambiti di interferenza interessati dalla proposta di Piano, successivamente dovranno essere individuati gli obiettivi di sostenibilità derivanti dalla normativa e dalle strategie di settore ovvero dal quadro pianificatorio e normativo pertinente con le componenti ambientali potenzialmente interferite. Si fa quindi riferimento ai contenuti dell'Allegato VI al D.Lgs152/2006 in quanto l'ordine di esposizione dei contenuti del RA è strumentale e coerente con la metodologia che deve essere sviluppata per la redazione del Rapporto ambientale: "[…]". In particolare, l'individuazione degli obiettivi di sostenibilità e tutte le analisi che ne conseguono devono essere desunte dall'individuazione dell'ambito di applicazione del Piano sul contesto ambientale.	**Osservazione recepita** La struttura del Rapporto Ambientale tiene conto di quanto suggerito e riporta la strategia energetica regionale nel Capitolo 2 e l'analisi del contesto territoriale ed ambientale nel Capitolo 4, in accordo alla schedulazione riportata nell'Allegato VI alla parte II del D.Lgs 152/2006, al fine di rendere coerente la successione tra azioni previste dal PEARS e impatti sulle diverse componenti ambientali.
4.2	Per quanto riguarda la presentazione della normativa di riferimento a livello comunitario, nazionale e regionale, si suggerisce di integrare le informazioni presentate nel capitolo 4 con gli opportuni riferimenti	**Osservazione recepita**

	alla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile, che – secondo quanto previsto l'articolo 34 del D.Lgs n. 152/2006 – prevede da parte delle Regioni l'elaborazione di Strategie Regionali per lo Sviluppo Sostenibile ai fini di declinare a livello regionale gli obiettivi della strategia stessa, e quindi dell'Agenda 2030, in particolare per quanto attiene all'energia e alle emissioni di gas-serra.	Il Capitolo 3 riporta l'analisi del quadro pianificatorio e programmatico con rifluenze sul PEARS, tra cui è stato dato ampio alla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS 2017) ad all'Agenda 2030. La Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile non è ancora stata elaborata, ma è stato istituito con DA 223/GAB del 26/06/2018 il Tavolo Tecnico Regionale di Coordinamento per la redazione della stessa. Con D.P.Reg. 519 del 20/03/2019 è stata istituita la Cabina di Regia per la redazione della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile.
4.3	In riferimento al paragrafo 4.3.2.3: "Analisi dell'alternativa PEARS", nella definizione dei criteri di scelta dell'alternativa da porre alla base della strategia energetica regionale (RP, pag. 72), il terzo criterio (capacità di agire seguendo molteplici direzioni) non dovrebbe fare riferimento esclusivamente a obiettivi di natura energetica, ma dovrebbe essere integrato con un esplicito riferimento alla Strategia Regionale di Sviluppo Sostenibile (che dovrà essere predisposta dalla Regione Siciliana, in linea con la Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile) e agli obiettivi dell'Agenda 2030, nonché rispetto alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2015) e al Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (di prossima approvazione).	**Osservazione recepita** Nel Capitolo 7 che analizza le alternative proposte dal PEARS, il terzo criterio di preferenza dello scenario SIS è stato correlato con gli obiettivi di riduzione delle emissioni di CO_2, comune al quadro pianificatorio e programmatico previsto dalla SNSvS, dalla SNAC e dal PNACC, attraverso un calcolo delle emissioni di CO_2 nei due scenari alternativi proposti, così da giustificare ulteriormente la scelta realizzata. Inoltre, l'analisi tendenziale al 2030 dei diversi indicatori ambientali, descritti nel Capitolo 4 del contesto territoriale ed ambientale, è stata effettuata alla luce delle risultanze del PNACC 2017 in fase di approvazione.
5.1	L'elenco dei Piani dai quali sono stati estrapolati gli obiettivi strategici per l'analisi della coerenza esterna orizzontale (RP, pag. 102) andrebbe integrato con i seguenti Programmi e Piani: • PO FESR Sicilia 2014-2020 (approvato con Del. n. 267 del 10/11/2015); • PSR Sicilia 2014-2020 versione 5.0 (approvata dalla CE il 3/12/2018); • Piani dei Parchi; • PON Metro 2014 -2020; • Pon Infrastrutture e Reti 2014-2020. Nell'analisi di coerenza esterna verticale, rispetto agli indirizzi e direttive sul settore energetico ed ambientale elaborati a livello	**Osservazione recepita** Il Capitolo 3 relativo al quadro pianificatorio e programmatico di riferimento ed il Capitolo 5, contenete l'analisi di coerenza verticali, sono stati aggiornati ed integrati con i documenti di pianificazione/programmazione indicati dal MATTM.

	internazionale, comunitario e nazionale, andrebbero inseriti i seguenti riferimenti nazionali: • la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017; • la Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici adottata con il Decreto Direttoriale Prot. 86/CLE del 16 giugno 2015.	
6.1	In relazione ai possibili impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del Piano, nel RP è riportata una tabella (pagg. 111-112) nella quale per ogni componente ambientale e settore di governo considerati sono elencate le possibili interazioni sulla componente rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale. Poiché nel RP e nella proposta di Piano sono indicate le tipologie di azioni previste per l'attuazione del Piano, sarebbe stata già possibile una preliminare valutazione dei possibili effetti sulle singole componenti ambientali derivanti dalle azioni di Piano e non dagli obiettivi di sostenibilità ambientale (che possono essere perseguiti attraverso diverse tipologie di azioni di Piano) al fine di fornire ai soggetti competenti in questa fase di consultazione, elementi più significativi sulla valutazione dei possibili effetti (positivi e negativi). Considerato il livello di approfondimento del PEARS, appare opportuno che nel RA l'analisi degli effetti ambientali sia effettuata rispetto alle singole tipologie di azioni considerate sia in relazione alle fasi di Revamping e Repowering che alle nuove istallazioni: per le FER Elettriche (FER-E), impianti fotovoltaici, eolici, idroelettrici (pompaggio), solari termodinamici, sistemi di accumulo, bioenergie; per le FER Termiche (FER-C), pompe di calore, impianti solari termici, geotermici, biomasse, biometano. La valutazione degli impatti dovrà avvalersi di indicatori e considerato che nel RP non è stata approfondita la metodologia con la quale saranno valutati gli effetti ambientali derivanti dall'attuazione del PEARS, si indica la necessità di specificare nel RA le indicazioni metodologiche e gli strumenti che	**Osservazione recepita** L'analisi dell'impatto ambientale delle azioni del PEARS è stata sviluppata, nel Capitolo 5, con metodo matriciale, relazionando le singole azioni previste dal PEARS con gli obiettivi di sostenibilità ambientale ed anche con le componenti ambientali che da esse vengono influenzate, e riportando in tal modo le indicazioni metodologiche per la stima qualitativa degli impatti. La stima quantitativa delle emissioni di CO_2 è stata riportata nel Capitolo 7 per i tre scenari individuati nel PEARS, a livello regionale. È stato fatto un approfondimento su scala provinciale e su scala comunale, esaminando il caso studio dei Comuni della Città Metropolitana di Messina. Nel Capitolo 8 è stata riportata una matrice di individuazione degli indicatori utili al monitoraggio delle componenti ambientali, con i rispettivi soggetti incaricati del monitoraggio e la tempistica di effettuazione.

	saranno sviluppati per la stima qualitativa e/o quantitativa degli effetti stessi.	
6.2	Con riferimento al paragrafo 4.3.1 "I Macro obiettivi e gli obiettivi di sostenibilità ambientale del PEARS 2030", per quanto riguarda la componente ambientale clima, obiettivo di sostenibilità ambientale S.19: "Riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera da combustibili fossili", è necessario che nell'analisi delle possibili interazioni e/o effetti sulla componente ambientale sia considerata la possibilità che la riduzione delle emissioni di gas-serra attraverso l'uso delle biomasse come fonte energetica faccia aumentare le emissioni di particolato, con conseguenze sulla qualità dell'aria e sulla salute umana.	**Osservazione recepita** Nell'analisi delle possibili interazioni e/o effetti sulla componente ambientale Aria, riportata nel Capitolo 5, si è tenuto in considerazione che l'uso delle biomasse, come fonte energetica, comporti un effetto positivo di riduzione delle emissioni di gas-serra, sebbene determini un aumento delle emissioni di particolato, con conseguenze negative sulla qualità dell'aria e sulla salute umana. Tuttavia, uno studio condotto da ARPA Umbria nel 2013 e riportato nel paragrafo 4.2.3 analizza le emissioni di particolato da n. 4 tipologie di impianto alimentate a biomassa solida e conclude che le tecnologie di abbattimento impiegate consentono di mantenere i valori di emissione sotto i valori di soglia, previsti dalla normativa vigente. Quanto detto vale per le centrali di produzione di energia, mentre un discorso a parte riguarda le caldaie a biomassa e pellet di uso diffuso, per le quali, tuttavia, il progresso tecnologico, dettato da esigenze derivanti dalle normative stringenti in materia di emissioni (vedi Regione Lombardia), lascia intravedere la possibilità di un minore impatto futuro.
8.1	Con riferimento al capitolo 9.2 "Monitoraggio degli effetti ambientali del PEARS 2030", nelle tabelle riportate alle pagine 122-125, sono elencati per ogni componente gli "indicatori di contesto" (prima tabella) e gli "indicatori di sostenibilità" (seconda tabella). Nel RA, che dovrà definire il Sistema di Monitoraggio Ambientale, dovranno essere specificati in maniera chiara: a) gli indicatori di contesto, tali da misurare l'evoluzione del contesto ambientale (per singola componente ambientale) anche dovuto a fattori esterni al Piano; b) gli indicatori di processo che, controllando l'attuazione delle azioni di Piano, consentono di verificare se l'eventuale inefficacia del piano rispetto al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità specifici sia	**Osservazione recepita** Il Capitolo 8 del RA, dedicato al monitoraggio degli obiettivi e degli indicatori ambientali, è stato aggiornato, esplicitando gli indicatori nelle seguenti tipologie individuate dal MATTM: "di contesto", "di processo" e "di contributo", specificando per ciascuno di essi le modalità per l'effettuazione del monitoraggio, le responsabilità e la periodicità dei rilevamenti.

	imputabile alla mancata o parziale attuazione delle azioni del piano stesso; c) gli indicatori di contributo che misurano la variazione del contesto ambientale imputabile alle azioni del Piano (questi ultimi devono essere correlati ai primi due). Inoltre nel RA dovrà essere descritta la modalità di realizzazione del monitoraggio, di acquisizione delle informazioni, la periodicità con cui sarà prodotto il rapporto di monitoraggio, le modalità di comunicazione e partecipazione del pubblico e dei soggetti con competenze ambientali, le responsabilità e le risorse economiche. Nel caso di effetti negativi imprevisti, al fine di rendere il Piano coerente con gli obiettivi di sostenibilità fissati, dovranno essere descritti i meccanismi di ri-orientamento del Piano stesso.	
Extra	Con riferimento ai contenuti del paragrafo 5.1.3: "Sviluppo dell'idroelettrico al 2030", del paragrafo 6.0: "Coerenza interna" e del capitolo 7: "Possibili interazioni/effetti ambientali del PEARS - Ob.S.6 Rispettare i target di Deflusso Minimo Vitale nei corpi idrici superficiali (DMV) in presenza di impianti idroelettrici" del RP, si evidenzia la necessità di modulare la verifica di coerenza considerando gli aggiornamenti delle misure del Piano di gestione distrettuale delle acque intervenuti con l'approvazione, da parte della Conferenze Istituzionale Permanente (CIP) dell'Autorità di bacino distrettuale Siciliana, delle nuove regole in materia di tutela quantitativa delle risorse idriche e di deflusso ecologico (delibera CIP n. 2 del 2 aprile 2019). Si ricorda che tali nuove regole andranno seguite dagli uffici istruttori regionali al fine di valutare la compatibilità delle opere inerenti gli impianti idroelettrici in relazione agli aspetti idraulici e idro-morfologici. Atteso che il Piano proposto prevede l'installazione di impianti fotovoltaici che ricadono anche all'interno dei SIN di Gela, di Biancavilla, di Milazzo e di Priolo, si ritiene inoltre necessario prevedere che ogni attività riguardante le matrici ambientali suolo/sottosuolo insaturo e acque di falda venga	**Osservazione recepita** La normativa introdotta con delibera CIP n. 2 del 2 aprile 2019 è stata oggetto dell'aggiornamento del RA, sia nel quadro pianificatorio regionale (§ paragrafo 3.2), sia nella valutazione del contesto territoriale (§ paragrafo 4.3), sia, infine, nell'analisi di coerenza interna (§ paragrafo 5.2). La Regione Siciliana si impegna a comunicare preventivamente al MATTM ogni possibile attività di trasformazione del territorio, all'interno dei SIN siciliani, che preveda il rilascio dell'Autorizzazione Unica Ambientale o di un parere di compatibilità ambientale, secondo quanto previsto dalla normativa vigente. In materia di sicurezza sui luoghi di lavoro, il D.Lgs. 81/08 disciplina le modalità per l'esecuzione degli interventi, al fine di salvaguardare la salute e la sicurezza dei lavoratori, attraverso procedure di valutazione del rischio di interferenza (Documento Unico di Valutazione del Rischio Interferenze) e coordinamento delle attività (Piano di Sicurezza e Coordinamento). L'elaborazione della Sintesi non tecnica del RA è stata redatta sulla base delle Linee giuda disponibili sul portale della Direzione per le Valutazioni Ambientali del MATTM.

	preventivamente comunicata al MATTM al fine di verificare che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con il completamento e l'esecuzione della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori delle aree. Con riferimento all'elaborazione della Sintesi non tecnica del Rapporto ambientale di VAS, di cui all' Allegato VI alla Parte II del D.Lgs152/2006 e s.m.i. si suggerisce di fare riferimento alle apposite Linee giuda disponibili sul portale on-line della Direzione per le Valutazioni Ambientali del MATTM.	

SOPRINTENDENZA PER I BENI CULTURALI ED AMBIENTALI DI ENNA (ricevuta in data 14/10/2019, con prot. 4059)		
Numero	**Contributo/osservazione**	**Risposta**
	Si comunica per quanto di competenza che qualsiasi progetto relativo alla costruzione ed esercizio degli impianti di produzione di energia elettrica, alimentati da fonti rinnovabili, ed implicante modifiche dell'assetto pedologico e geomorfologico dell'area, nonché opere sottotraccia, dovrà essere corredato, nel rispetto della normativa vigente, in materia di tutela preventiva del patrimonio archeologico, dal progetto di fattibilità ai fini archeologici, ai sensi del D. Lgs. n. 50/2016 art. 25, comma 1, in modo da consentire la tutela attiva del patrimonio archeologico, nonché nel rispetto della normativa vigente, in materia di tutela preventiva del patrimonio paesaggistico dalla "relazione paesaggistica" redatta ai sensi del DPCM del 12/12/2005 e come disposto con D.A. 9280 del 28/07/2006.	**Osservazione recepita** L'osservazione pervenuta attiene al processo autorizzativo che non è oggetto di modifica da parte del PEARS, pertanto le autorità competenti terranno conto dei rilievi della Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali di Enna durante l'iter burocratico di rilascio delle autorizzazioni.

SOPRINTENDENZA PER I BENI CULTURALI ED AMBIENTALI DI CALTANISSETTA (ricevuta in data 22/10/2019, con prot. 7068)		
Numero	**Contributo/osservazione**	**Risposta**
3	Il "Quadro Ambientale" appare chiaro ed esaustivo. Tuttavia la valutazione deve, comunque, riguardare, oltre agli aspetti ambientali, anche i beni culturali e paesaggistici individuati ed elencati nel piano territoriale paesistico regionale e, su base provinciale, nel piano	**Osservazione recepita** Nell'ambito del Capitolo 4, l'analisi del contesto territoriale ed ambientale è stata estesa a tutti i beni culturali e paesaggistici censiti dalla Regione Siciliana, nell'ambito dei Piani Paesaggistici provinciali, sebbene, per alcuni

	paesaggistico degli ambiti nn. 6, 7, 10, 11, 12 e 15, ricadenti nella Provincia di Caltanissetta, al fine di assicurare una particolare attenzione ai valori paesaggistici ed ambientali del territorio provinciale.	casi, riscontrati nel Capitolo 7, tali strumenti pianificatori non abbiano ancora completato l'iter approvativo.
4	Le azioni e gli obiettivi del PEARS non possono prescindere dall'insieme delle regole contenute nelle norme di attuazione del Piano Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta, in particolare, l'art. 20 delle Norme di Attuazione definisce sia le aree in cui opere ed interventi di trasformazione del territorio sono consentite sulla base della verifica del rispetto delle prescrizioni, delle misure e dei criteri di gestione stabiliti dallo stesso piano Paesaggistico, sia le aree in cui il Piano Paesaggistico dispone specifiche previsioni vincolanti da introdurre in tutti i processi di trasformazione del territorio, in quanto beni paesaggistici di cui all'art. 134 del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (D. Lgs. 42/2004).	**Osservazione recepita** L'osservazione pervenuta attiene al processo autorizzativo che non è oggetto di modifica da parte del PEARS, pertanto le autorità competenti terranno conto dei rilievi della Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali di Caltanissetta, durante l'iter burocratico di rilascio delle autorizzazioni, rispettando le previsioni e gli obblighi del Piano Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta.
5	Nella localizzazione e progettazione degli impianti si dovrà valutare l'impatto sul paesaggio costituzionalmente tutelato. Nella localizzazione dei nuovi impianti dovranno essere esclusi i siti di elevata vulnerabilità percettiva, quali le singolarità geolitologiche e geomorfologiche, i crinali, le cime isolate, i timponi, ecc. e comunque le aree ricadenti nei livelli 2) e 3) di cui al precedente citato art. 20 delle norme del Piano Paesaggistico. La realizzazione di impianti eolici non potrà essere consentita nelle aree sottoposte a vincolo paesaggistico, ai sensi dell'art. 134 del D. Lgs. 42/2004. Nelle restanti parti del territorio provinciale, considerata la particolare conformazione del territorio della Provincia di Caltanissetta, dove l'intervisibilità degli elementi paesaggistici è estremamente elevata, si dovrà valutare la compatibilità degli impianti con i beni paesaggisticamente tutelati, al fine di salvaguardare gli aspetti panoramici e l'integrità degli scenari delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico. Le istallazioni di impianti fotovoltaici e solare termico sono esclusi su suoli in zone agricole nelle aree sottoposte a vincolo	**Osservazione condivisa** Si condivide la richiesta della Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali di Caltanissetta di porre particolare attenzione alla scelta dei luoghi ove realizzare tali impianti, rispettando le previsioni e gli obblighi anche del Piano Paesaggistico della Provincia di Caltanissetta. Tutte le aree sottoposte a vincolo paesaggistico sono già attualmente escluse dalla possibilità di installazione di nuovi impianti eolici, poiché rientranti nelle cosiddette "aree non idonee per impianti eolici", censite dalla Regione Siciliana e oggetto della L.R. 29/2015. Una delle azioni del PEARS, inoltre, riguarda proprio la dismissione di quegli impianti in tali aree, alla scadenza della concessione. Per tutte le altre aree, l'osservazione pervenuta, tuttavia, attiene al processo progettuale, relativo alla localizzazione degli impianti a fonte rinnovabile, il cui livello di dettaglio non è stato affrontato dal PEARS, se non, in riferimento alla tecnologia fotovoltaica, per le aree definite strategiche (cave e miniere dismesse, discariche abbandonate, terreni agricoli degradati e SIN) e per le coperture degli edifici residenziali e industriali.

	paesaggistico, ai sensi dell'art. 134 del D. Lgs. 42/2004. Nelle aree sottoposte a tutela paesaggistica, in cui la realizzazione degli impianti non è specificatamente preclusa, i nuovi impianti dovranno essere oggetto di studi dei bacini di intervisibilità da sottoporre all'approvazione della Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali.	
6	Data la molteplicità degli aspetti ambientali-paesaggistici da considerare, gli impianti previsti nel PEARS dovranno essere calibrati sulla base della fattibilità in termini di caratteristiche del sito e del paesaggio locale in cui si collocano.	**Osservazione recepita** L'osservazione pervenuta attiene al processo autorizzativo che non è oggetto di modifica da parte del PEARS, pertanto le autorità competenti terranno conto dei rilievi della Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali di Caltanissetta, durante l'iter burocratico di rilascio delle autorizzazioni, rispettando le previsioni e gli obblighi della normativa vigente.
Extra	La pubblica utilità degli insediamenti energetici richiama la norma dell'art. 25, comma 1, del D. Lgs. 50/2016 che, ai fini dell'applicazione dell'art. 28, comma 4, del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio, relativa alla verifica preventiva dell'interesse archeologico.	**Osservazione recepita** L'osservazione pervenuta attiene al processo autorizzativo che non è oggetto di modifica da parte del PEARS, pertanto le autorità competenti terranno conto dei rilievi della Soprintendenza ai Beni Culturali ed Ambientali di Caltanissetta, durante l'iter burocratico di rilascio delle autorizzazioni, rispettando le previsioni e gli obblighi della normativa vigente e laddove previsto dalle norme, effettueranno la verifica preventiva dell'interesse archeologico.

Tabella 1.2 Elenco delle indicazioni contenute nel parere n. 155/2020 della Commissione Tecnica Specialistica e relative risposte

Numero	Indicazione del parere	Osservazione recepita
1	Con riferimento al criterio "a) illustrazione dei contenuti, degli obiettivi principali del piano o programma e del rapporto con altri pertinenti piani o programmi", dovranno essere indicati gli obiettivi di protezione ambientale e sviluppo sostenibile stabiliti a livello internazionale, comunitario e nazionale pertinenti al piano e il modo in cui gli stessi hanno contribuito alla formulazione degli obiettivi e delle azioni di piano. Il RA dovrà essere integrato e riformulato con l'inserimento e l'articolazione dettagliata dei seguenti contenuti e riferimenti minimi: - integrazione della strategia ambientale ed operativa del PEARS per l'obiettivo della decarbonizzazione, della qualità dell'aria e per l'adattamento ai cambiamenti climatici anche in vista degli effetti/impatti attesi sul territorio regionale dalle operazioni di revamping e/o della realizzazione di nuovi impianti; - relazione e aspetti di coerenza con gli obiettivi anche ambientali del Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) con particolare riferimento agli "obiettivi e misure che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio; - relazione e aspetti di coerenza con gli obiettivi anche ambientali del Piano Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) e del Patto dei Sindaci e della pianificazione attuativa (PAES e PAESC); - passaggio da un livello preliminare di pianificazione al livello definitivo con l'ausilio del processo di VAS e riconduzione/ricollocazione del PEARS dal livello strategico del Documento preliminare al rango di pianificazione territoriale con le relative e pertinenti elaborazioni, con un quadro di riferimento normativo-regolamentare relativo ai criteri di localizzazione, insediamento, realizzazione, attenuazione e mitigazione ambientale degli interventi di manutenzione, riefficientamento, di nuova realizzazione per il fabbisogno impiantistico attendibile dagli obiettivi della proposta di Piano, anche con l'ausilio delle pertinenti	Nel Capitolo 3 del Rapporto Ambientale vengono riportati gli obiettivi di protezione ambientale e sviluppo sostenibile stabiliti a livello internazionale, comunitario e nazionale pertinenti al piano (SEN 2017, SNSvS, PNIEC). L'analisi delle alternative, riportata nel paragrafo 7.4, è stata implementata con la valutazione della riduzione della CO_2, per ciascuna delle tre alternative, dimostrando l'efficacia ambientale dell'alternativa scelta. Il terzo criterio (capacità di agire seguendo molteplici direzioni) è stato riformulato sulla base delle indicazioni contenute nel parere, facendo esplicito riferimento alla Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile, alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (2015) e al Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici. In merito alla coerenza con il Patto dei Sindaci e con la redazione dei PAES/PAESC, questa è stata oggetto di approfondimento nel paragrafo 3.2.2 e si ribadisce che in fase di pianificazione territoriale a scala comunale, gli energy manager chiamati alla redazione degli stessi piani, si faranno garanti del rispetto degli obiettivi del PEARS, oltre quelli sottoscritti in ambito di adesione al Patto dei Sindaci. Gli obiettivi del PNIEC sono stati declinati nel paragrafo 3.1.3 e la coerenza degli obiettivi del PEARS con quelli del PNIEC è stata valutata nel Capitolo 5. Il paragrafo 5.5 contiene i criteri generali localizzativi, in termini di aree non idonee per la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile e i riferimenti alla normativa regionale che ha già individuato in dettaglio le aree non idonee alla realizzazione degli impianti eolici. Inoltre, il Preliminare di PEARS indica come prioritario, anche tramite semplificazione autorizzativa, lo sfruttamento, per l'installazione di impianti fotovoltaici, delle superfici di copertura di immobili e di capannoni pubblici o privati, delle superfici relative alle aree dismesse (cave, miniere, discariche, etc.), a bacini idrici e ad aree ad uso industriale, che comprendano anche terreni già sottoposti a bonifica, o in fase di bonifica comunque disponibili all'uso, ma difficilmente utilizzabili in altro modo, nonché ad aree industriali di scarso interesse per altre attività economiche. Tutte le osservazioni dei SCMA sono state attentamente vagliate e recepite/condivise secondo quanto riportato in Tabella 1.1. In merito alla produzione di una Carta unica dei criteri generali localizzativi degli impianti a fonte rinnovabile, si fa presente che gli impianti a fonte rinnovabile sono già censiti *ex lege* dal Gestore dei Sistemi Elettrici

	osservazioni formulate dai SCMA, tutte condivisibili e pertanto da accogliere per integrarle nella proposta di PEARS; - il quadro di riferimento normativo-regolamentare, desumibile da una coerente verifica di coerenza esterna e dalla analisi SWOT ambientale dovrà coincidere con l'elaborazione delle Norme di Attuazione del PEARS, anche ai fini della produzione di una Carta unica dei criteri generali localizzativi degli impianti da energia alternativa e da rinnovabili sul modello di quelle redatte da altre Regioni e incardinata nel S.I.T. della Regione Siciliana e utilizzando i tematismi già in questo contenuti per le tutele e le precauzioni ambientali, paesaggistiche e di sicurezza del territorio e della popolazione (Carta Natura, Vincoli ambientali e paesaggistici, aree agricole e produttive di pregio, Siti UNESCO, P.A.I., rischio alluvioni, desertificazione, ecc.). - Dovrà essere effettuata l'analisi della coerenza esterna con gli altri strumenti e livelli di pianificazione andranno rilevate la conformità, la compatibilità o eventuali incoerenze. Tra i Piani dovranno essere considerati anche i Piani di sviluppo della Rete elettrica di trasmissione nazionale di TERNA. - Dovrà essere definito un quadro di correlazione tra obiettivi generali (discendenti dagli obiettivi di sostenibilità e di protezione ambientale e dalla normativa di riferimento del Piano), obiettivi specifici e singole azioni (o categorie di azioni) previste dal Piano; è opportuno che tale correlazione sia leggibile e organizzata in forma tabellare con evidenza delle azioni previste per il raggiungimento di ogni obiettivo di piano.	S.p.A. e visionabili in modalità *open access* sul portale https://atla.gse.it/atlaimpianti/project/Atlaimpianti_Internet.html. Inoltre, l'Agenzia delle Entrate censisce sul proprio sito web www.agenziaentrate.gov.it le aree sulle quali insistono impianti a fonte rinnovabile, cui si riferisce la circolare dell'Agenzia delle Entrate 36/E del 19 dicembre 2013, che ha definito i termini per l'accatastamento degli impianti fotovoltaici. Infine, Terna S.p.A. censisce gli impianti a fonte rinnovabile, superiori a 10MW, ai fini dell'allacciamento alla Rete Trasmissione Nazionale sul proprio portale web https://mercato.terna.it/gaudi/ e la mancata registrazione da parte del titolare/gestore dell'impianto determina una sanzione amministrativa. Pertanto, essendo demandato ad altri enti governativi il censimento dinamico degli impianti a fonte rinnovabile, il Dipartimento dell'Energia non ha ritenuto opportuno trasporre su una cartografia specifica, ancorché dinamica, i criteri localizzativi per gli impianti a fonte rinnovabile. Inizialmente il Dipartimento dell'Energia aveva istituito sul portale web http://www.catastoenergetico.regione.sicilia.it/ la mappatura degli impianti a fonte rinnovabile, a seguito del Decreto "Burden Sharing" e del Decreto Assessoriale 12 giugno 2013, le cui fonti dei dati erano desunte dai bilanci energetici comunali, caricati sulla piattaforma Regionale, da parte dei Comuni che hanno aderito al Patto dei Sindaci e al Sistema Informativo Regionale. Tale iniziativa non ha, tuttavia, avuto seguito, sia per l'assenza di una specifica sanzione per la mancata registrazione dell'impianto al portale, sia per la compresenza delle succitate banche dati governative, e, pertanto, il portale risulta aggiornato fino al 2013. La realizzazione di una ulteriore mappatura degli impianti a fonte rinnovabile è stata, pertanto, ritenuta superflua dal Dipartimento dell'Energia, in quanto costituirebbe un duplicato di informazioni già presenti e fruibili su portali autorizzati e continuamente aggiornati dagli enti governativi preposti, oltreché inutilmente onerosa per la collettività. Le analisi di coerenza sono state sviluppate nel Capitolo 5 e contemplano anche il Piano di sviluppo della Rete elettrica di trasmissione nazionale di TERNA. Tali analisi riportano sottoforma matriciale le relazioni intercorrenti tra obiettivi del PEARS e obiettivi della pianificazione sovraordinata e attinente agli altri settori e tra gli obiettivi del PEARS e le relative azioni, per il conseguimento degli specifici obiettivi.
2	Con riferimento al criterio "b) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o	Il Capitolo 4 riporta l'analisi dello stato dell'ambiente più aggiornato dagli enti preposti. Gli ambiti di valutazione ambientale coincidono con le

	del programma", il RA dovrà essere integrato e riformulato con l'inserimento e l'articolazione dettagliata dei seguenti contenuti e riferimenti minimi: - nel RA dovrà essere effettuata la pertinente analisi dello stato dell'ambiente in relazione alla situazione ex-ante PEARS per le matrici e le componenti ambientali direttamente e/o indirettamente interessate dall'attuale sistema di domanda e offerta di energia, dall'esercizio dell'impiantistica, e dell'utilizzo delle diverse tipologie di fonti per l'approvvigionamento e la distribuzione dell'energia, e individuando per ciascuna delle matrici/componenti gli indicatori ambientali secondo il modello DPSIR; - dovranno essere trattati in modo essenziale gli aspetti ambientali interessati dal piano al fine di mettere in evidenza qualsiasi problema e/o sensibilità ambientale esistente, pertinente al piano; tra gli aspetti pertinenti dello stato dell'ambiente devono essere considerati e descritti anche gli aspetti ambientali interessati indirettamente dalle azioni di Piano. - il RA dovrà contenere, sulla scorta di un elenco, come evidenziato sia nelle premesse come nelle conclusioni del presente parere (ma anche della mappatura) di tutta l'impiantistica inserita dalla proposta di PEARS, che contenga la localizzazione delle autorizzazioni energetiche rilasciate, degli impianti distinti per fonte energetica utilizzata, delle autorizzazioni in itinere, ecc.) quale presupposto per definire con un buon livello approssimazione gli indicatori "Determinanti", le "Pressioni", lo "Stato"; gli "Impatti", per i quali il PEARS, per il criterio individuato, determina relazioni e/o interferenze e dei quali dovrà, conseguentemente, essere ipotizzato il "trend".	componenti ambientali individuate nel Rapporto Preliminare, secondo l'articolazione dell'Allegato 1 della Direttiva 2001/42/CE (Biodiversità, Popolazione, Salute umana, Flora e Fauna, Suolo, Acqua, Aria, Fattori climatici, Beni materiali, Patrimonio culturale, architettonico ed archeologico, Paesaggio), integrati dai seguenti settori di governo: Energia, Trasporti e Rifiuti. Per ciascuna sono stati individuati i rispettivi indicatori ambientali e riportati i dati più aggiornati pubblicati dagli enti preposti. Tutte le componenti ambientali sono state valutate, attraverso matrici di coerenza, sia per gli impatti diretti che indiretti delle azioni del PEARS. Il Servizio 3 del Dipartimento dell'Energia già pubblica sul proprio portale le istanze autorizzate e quelle pendenti con un sufficiente stato di aggiornamento, per tutti gli impianti a fonte rinnovabile. La valutazione delle interferenze tra le azioni di PEARS e le rispettive componenti ambientali impattate, attraverso gli indicatori ambientali, è stata effettuata in Tabella 4.1. Il monitoraggio dei suddetti indicatori verrà effettuato secondo le modalità del Capitolo 8.
3	Con riferimento al criterio "c) caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate" il RA dovrà essere integrato e riformulato con l'inserimento e l'articolazione dettagliata dei seguenti contenuti e riferimenti minimi: - il RA dovrà descrivere le caratteristiche delle aree e dei siti di cui al criterio c) dell'Allegato VI per ciascuna delle tipologie impiantistiche individuate (esistenti, recuperate e di nuova realizzazione) e sulla base di una "mappatura" di supporto per la definizione dei criteri, sulla quale redigere lo Studio di Incidenza Ambientale graduato a partire dal	Visto che le previsioni del PEARS non contemplano la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile all'interno delle aree della rete Natura 2000, per le quali la normativa vigente prevede la valutazione di incidenza, si considera trascurabile l'impatto su tali aree. Ad ulteriore dettaglio, il paragrafo 5.5 contiene le informazioni specifiche sulla valutazione di incidenza e ribadisce ulteriormente che queste aree non sono idonee all'uso tramite impiantistica, anche a fonte rinnovabile. In merito alla definizione di criteri localizzativi per la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile, il PEARS ha dato priorità alle aree attrattive (aree dismesse, terreni agricoli degradati, SIN, discariche e cave esaurite). Il

	Livello II e uno Studio sugli effetti sul Paesaggio, sul Suolo e sulle condizioni che garantiscano la "resilienza" della proposta di PEARS (Norme ed eventuali Linee guida sui criteri localizzativi e di realizzazione, di gestione, dismissione e recupero) anche a tutela delle caratteristiche dei siti e delle aree più sensibili, più vulnerabili e di pregio; - Nel Rapporto Ambientale dovranno essere esplicitati i criteri finalizzati alla determinazione delle scelte localizzative. I criteri dovranno fornire evidenza delle modalità di considerazione delle sensibilità ambientali, culturali e paesaggistiche presenti. Per quanto riguarda l'indicazione di aree e siti non idonei alla installazione di specifiche tipologie di impianti a fonti rinnovabili (D.M. 10 settembre 2010) dovranno essere descritte le limitazioni/esclusioni afferenti a ogni singola tipologia di impianto.	PEARS, anche alla luce di recenti sentenze dei Tribunali Amministrativi Regionali, persegue un approccio "in negativo", in conformità con il D.M. 10/09/2010, il D.P.R. 18/07/2012, n. 48, la L.R. n.29 del 20/11/2015 e la D.G.R. n. 241 del 12/7/2016, individuando esclusivamente aree non idonee alla realizzazione di impianti a fonte rinnovabile. Per il momento la legislazione regionale riguarda i soli impianti eolici, ma si prevede anche il censimento delle aree non idonee per gli altri impianti FER, con la volontà di procedere ad un aggiornamento normativo che estenda le aree non idonee per l'eolico, anche per il fotovoltaico, e che definisca le aree non idonee per le altre tipologie di FER. Il D.P.R. 18/07/2012, n. 48 ha introdotto, nell'ambito di alcune tipologie impiantistiche a FER, delle soglie rispetto alle quali la procedura autorizzativa è semplificata, fermo restando, per le procedure ordinarie sopra-soglia il ricorso al Provvedimento Autorizzativo Unico Regionale (PAUR). Per tali procedure ordinarie, è la Conferenza dei Servizi che si esprime, effettuando una valutazione per il singolo caso ed emettendo il provvedimento autorizzativo finale. Nell'ambito di questa procedura, viene valutato anche l'effetto cumulativo, tenendo in considerazione la presenza di altri impianti a FER limitrofi.
4	Con riferimento al criterio d) qualsiasi problema ambientale esistente, pertinente al piano o programma, ivi compresi in particolare quelli relativi ad aree di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica, 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 della flora e della fauna selvatica, nonché i territori con produzioni agricole di particolare qualità e tipicità, di cui all'art. 21 del decreto legislativo 18 maggio 2001, n. 228, il RA dovrà essere integrato e riformulato con l'inserimento e l'articolazione dettagliata dei seguenti contenuti e riferimenti minimi: - il RA oltre agli approfondimenti richiesti per il criterio c), la trattazione delle tematiche del presente criterio dovrà essere svolta con l'ausilio di uno studio appropriato dove dovranno essere riportate e descritte le criticità e le pressioni attive e anche potenziali sulle componenti e le matrici ambientali ricomprese nelle aree e nelle zone di particolare rilevanza ambientale, culturale e paesaggistica (che costituiscono il dettaglio delle "Pressioni" e degli "Impatti" sull'Ambiente generalmente interferito dal PEARS e sull'Ambiente	Si ribadisce quanto esposto al precedente punto 3) e si fa presente che, allo stato attuale, i Criteri Ambientali Minimi relativi agli impianti a fonte rinnovabile emanati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare riguardano solo i servizi energetici per gli edifici, di cui al DM 7 marzo 2012, di cui è prevista una revisione per il 2020. In particolare, per i progetti di interventi di riqualificazione energetico-ambientale, il progetto deve valutare: -- interventi per la riduzione del fabbisogno di energia elettrica negli edifici (ad es. aumento della luminosità degli ambienti, riduzione del soleggiamento diretto, etc.), -- interventi per l'aumento dell'efficienza di apparecchi ed impianti, -- utilizzo in loco di fonti energetiche rinnovabili (pannelli fotovoltaici, generatori eolici, etc.), -- utilizzo di impianto di cogenerazione ad alto rendimento alimentato da fonti rinnovabili che fornisca anche energia termica per il riscaldamento degli ambienti (le fonti rinnovabili costituite da biomassa o biogas debbono essere prodotte in una filiera corta cioè entro un raggio di 70 chilometri dall'impianto che le utilizza per produrre energia elettrica), ed inoltre deve comprendere:

	delle zone tutelate e protette potenzialmente impattato e sulle conseguenti disposizioni normative e sui Criteri Ambientali Minimi da individuare per gli interventi e per gli impianti per l'intero ciclo della loro esistenza, fino all'eventuale recupero e ripristino dei siti).	--- l'indicazione dei tempi e dei costi per la sua realizzazione; --- la quantificazione della riduzione degli impatti ambientali, ed in particolare del risparmio energetico conseguibile; --- la stima dei Titoli di Efficienza Energetica (TEE) e/o di altri incentivi ottenibili con gli interventi previsti, con verifiche in fase di esecuzione del contratto.
5	Con riferimento al criterio 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, dovrà farsi puntuale riferimento al complesso di Strategie e P/P per esplicitare e descrivere, puntualmente, in che modo ciascuno degli obiettivi e delle considerazioni richiamate abbiano contribuito alle strategie ambientali e alle scelte del PEARS, per come indicato nel "Documento Preliminare" e nel RAP: **- Strategia Energetica Europea** ... le seguenti cinque "dimensioni" assi fondamentali dell'Unione dell'energia: a) sicurezza energetica; b) mercato interno dell'energia; c) efficienza energetica; d) decarbonizzazione; e) ricerca, innovazione e competitività. - **Regolamento (UE) 2018/84231**: riduzioni delle emissioni di gas a effetto serra di ciascuno Stato membro al 2030; - **Strategia Energetica Nazionale 2017 (SEN 2017)** che concorre anche all'importante obiettivo volto a "raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di decarbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza" attraverso l'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema: il phase out dal carbone. Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale piano di interventi infrastrutturali. tecnologia, ricerca e	La formulazione del PEARS è stata improntata al rispetto delle strategie europee e nazionali sovraordinate, energetiche ed ambientali, con richiami espliciti alle stesse e nel rispetto degli obiettivi quantitativi previsti, andando anche oltre a quelle che erano le quote indicate per la Regione Siciliana, riguardo ad alcuni indicatori energetici e ambientali al 2030. La Regione Siciliana, attraverso lo strumento pianificatorio del PEARS, persegue, tra gli altri, i medesimi obiettivi del Patto dei Sindaci, in linea con gli obiettivi europei e perseguendo la medesima politica di sostenibilità energetica e ambientale. Il PEARS, in linea coi principi del Patto dei Sindaci, concorre nel supportare gli enti locali nella redazione del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima, rimarcando la coerenza delle azioni specifiche previste con quelle da prevedere nei Piani di Azione. La trattazione è ampliata nel paragrafo 3.2.2. Il Dipartimento dell'Energia, con nota prot. 19996 del 10/06/2020, ha pubblicato le Indicazioni operative per la redazione del PAESC, rendendo concreto il supporto agli energy manager per la redazione dei PAES/PAESC, Nel Rapporto Ambientale le azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale sono state elencate e, tramite matrice di correlazione, è stata effettuata nel Capitolo 5, la verifica di coerenza interna finalizzata ad assicurare la coerenza tra obiettivi specifici del Piano e le azioni proposte per conseguirli, in modo tale da evidenziare eventuali incongruenze.

	innovazione. La nuova SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 Milioni nel 2013 a 444 Milioni nel 2021. - **Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC)** - accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050; - mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro ... ; - favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili, adottando misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorendo assetti, infrastrutture e regole di mercato che a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili; - continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica; - promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese; - promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente; - accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità delle forniture comprese quelle per l'accumulo di lungo periodo dell'energia rinnovabile e favoriscano il riorientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;	

	- adottare, anche a seguito dello svolgimento della Valutazione Ambientale Strategica, obiettivi e misure che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su al tri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio; - continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione. - **Rafforzare e sostanziare le relazioni con il Patto dei Sindaci** e gli strumenti e gli obiettivi dei PAES e dei PAESC per i seguenti obiettivi strategici e operativi, per la sostenibilità ambientale e l'adattamento ai cambiamenti climatici: Ridurre emissioni di CO2 in linea con gli NDC (40% al 2030 per l'EU); Accrescere la resilienza dei loro territori con azioni di adattamento; Adottare obiettivi ambiziosi e attuare azioni per aumentare l'accesso all'energia. Nel Rapporto ambientale dovranno essere indicate puntualmente le azioni finalizzate al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale individuati dalla proposta di Piano e dovrà essere rappresentato, tramite matrice di correlazione, l'esito della verifica di coerenza interna finalizzata ad assicurare la coerenza tra obiettivi specifici del Piano e le azioni proposte per conseguirli, in modo tale da evidenziare eventuali incongruenze.	
6	Con riferimento al criterio f) possibili impatti 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 impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi: dovranno essere valutati gli impatti sulle diverse componenti ambientali potenzialmente generati dalle singole tipologie di azioni del Piano, considerate sia in relazione alle fasi di Revamping e Repowering che alle nuove istallazioni: per le FER Elettriche (FER-E), impianti fotovoltaici, eolici, idroelettrici (pompaggio), solari termodinamici, sistemi di	La valutazione degli impatti delle azioni del PEARS sulle diverse componenti ambientali, è stata effettuata nel Capitolo 5, avvalendosi di indicatori ambientali misurabili, di cui è stata fatta, nel Capitolo 4, la valutazione allo stato attuale, prima dell'attuazione del PEARS. In merito all'impatto previsto dal rafforzamento della dotazione infrastrutturale ed impiantistica della rete elettrica, si fa presente che TERNA S.p.A. redige annualmente il Piano di Sviluppo della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN), consultabile al sito https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/rete/piano-sviluppo-rete, che è sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica (VAS), secondo quanto previsto dalla normativa nazionale. Nell'ambito di questa procedura autorizzativa, sono valutati gli impatti del potenziamento della RTN, concepita per garantire il soddisfacimento della domanda dei consumi

	accumulo, bioenergie; per le FER Termiche (FER-C), pompe di calore, impianti solari termici, geotermici, biomasse, biometano. La valutazione degli impatti dovrà avvalersi di indicatori e dovranno essere definite le indicazioni metodologiche e gli strumenti che saranno sviluppati per la stima qualitativa e/o quantitativa degli impatti stessi. Tra gli impatti individuati nel RA dovrà essere tenuta in debita considerazione e valutato l'impatto connesso al rafforzamento della dotazione infrastrutturale e impiantistica della rete elettrica. Nella "Valutazione di Incidenza" dovranno essere individuati e stimati i possibili impatti ambientali coerentemente con lo stato dell'ambiente attuale e con la previsione impiantistica aggiornata.	elettrici, derivanti dalle previsioni dei Piani Energetici di tutte le Regioni italiane, inclusa, quindi, la Sicilia. Pertanto, essendo la Regione Siciliana parte attiva nel processo di VAS, cui è soggetto il Piano di Sviluppo 2020 di TERNA S.p.A., il PEARS, nella sua redazione, mantiene le previsioni di sviluppo della RTN a scala regionale coerentemente alle previsioni di tale pianificazione ad opera di TERNA S.p.A. In merito alla valutazione di incidenza, si ribadisce quanto esposto al punto 3).
7	Con riferimento al criterio g) misure previste per impedire, ridurre e compensare nel modo più completo possibile gli eventuali impatti negativi significativi sull'ambiente dell'attuazione del piano o del programma, dette misure, non segnalate e analizzate nel RAP, dovranno essere individuate e descritte; - in riferimento ad esempio agli impianti FER, si dovrebbero definire schede tipologiche sulle possibili misure di mitigazione, per tipologia e dimensione degli impianti e indicazioni per limitare il carico su singole aree; - si dovranno fornire indicazioni circa il recupero/dismissione impiantistica, ad esempio per il caso degli impianti fotovoltaici si raccomanda di contemplare che il produttore e/o fornitore dei pannelli fotovoltaici sia onerato di inserire nel computo metrico delle opere da realizzare gli importi destinati al "Recycling Agreement", per il recupero e trattamento di tutti i componenti dei moduli fotovoltaici (vetri, materiali semiconduttori incapsulati, metalli, etc…) e lo stoccaggio degli stessi in attesa del riciclaggio.	Il paragrafo 6.2 riporta, per ciascuna azione e quindi per ciascuna tipologia impiantistica a fonte rinnovabile, prevista dal PEARS, l'elenco delle azioni di mitigazione ed adattamento. In merito alle procedure di corretta dismissione degli impianti a fonte rinnovabile e rimessa in pristino dello stato dei luoghi, il punto 13.1 lett. j) del D.M. 10 settembre 2010 prevede che l'istanza di autorizzazione unica (AU) e la procedura autorizzativa semplificata (PAS) siano corredate dall'impegno alla corresponsione, all'atto di avvio dei lavori, di una cauzione a garanzia della esecuzione di tali interventi, da versare a favore dell'amministrazione procedente mediante fideiussione bancaria o assicurativa, secondo l'importo stabilito dalla Regione in proporzione al valore delle opere di rimessa in pristino o delle misure di reinserimento o recupero ambientale. I Decreti interministeriali del 5 maggio 2011 (IV Conto Energia) e del 5 luglio 2012 (V Conto Energia) hanno stabilito che, per impianti entrati in esercizio a decorrere dal 1° luglio 2012, i produttori di moduli fotovoltaici debbano aderire a un Sistema/Consorzio che ne garantisca il recupero e riciclo a fine vita. Il Gestore dei Servizi Energetici (GSE) ha redatto il "Disciplinare Tecnico per la definizione e verifica dei requisiti tecnici dei Sistemi/Consorzi per il recupero e riciclo dei moduli fotovoltaici a fine vita" e ha pubblicato, il 1° marzo 2013, l'elenco dei Sistemi/Consorzi idonei. Pertanto, per la realizzazione di impianti a FER che usufruiscono di queste incentivazioni statali, già sono previste misure per il corretto smaltimento a fine del ciclo di vita degli impianti fotovoltaici.

8	Con riferimento al criterio 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: dovrà essere descritta la modalità della valutazione delle alternative che dovrà essere integralmente affrontata nel RA. Dal confronto tra le diverse e possibili alternative dovrà emergere quella ambientalmente più sostenibile, le ragioni che hanno portato alla scelta e come la stessa confermi gli obiettivi di sostenibilità ambientale del Piano.	Il Capitolo 7 riporta la descrizione delle tre alternative valutate dal PEARS e seleziona l'alternativa SIS perché permette il raggiungimento degli obiettivi sia energetici che ambientali. Il paragrafo 7.5 riporta la valutazione delle emissioni di CO_2 per le tre alternative e conferma come maggiormente valida ed efficace l'alternativa SIS.
9	Con riferimento al criterio i) descrizione delle misure previste in merito al monitoraggio e controllo degli impatti ambientali significativi derivanti dall'attuazione del piano o del programma proposto definendo, in particolare, le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori necessari alla valutazione degli impatti, la periodicità della produzione di un rapporto illustrante i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare, dovranno essere meglio definiti, nell'ambito del Sistema di Monitoraggio Ambientale, gli indicatori di contesto funzionali a misurare l'evoluzione del contesto ambientale (per ogni singola componente ambientale) anche dovuta a fattori esterni al Piano e gli indicatori di processo, funzionali a monitorare l'attuazione delle azioni di Piano. Infine la definizione di indicatori di contributo, che correlano i primi due, consentirà di valutare se il mancato raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, sia imputabile o meno alla mancata o parziale attuazione delle azioni di Piano. Gli indicatori di monitoraggio dovranno essere aggiornati e integrati con gli indicatori individuati dalle attuali Strategie Europee e Nazionali sulla Sostenibilità 2030, sulla Biodiversità e contenute nel Piano Nazionale per l'Adattamento ai Cambiamenti Climatici. Inoltre nel RA dovrà essere descritta la modalità di realizzazione del monitoraggio, di acquisizione delle informazioni, la periodicità con cui sarà prodotto il rapporto di monitoraggio, le modalità di comunicazione e partecipazione del pubblico e dei soggetti con competenze ambientali, le responsabilità e le risorse economiche. Nel caso di effetti negativi imprevisti, al fine di rendere il Piano coerente con gli obiettivi di sostenibilità fissati,	Il Capitolo 8 è dedicato al monitoraggio degli indicatori di sostenibilità ambientale, suddivisi in indicatori di processo, di contesto e di contributo. In esso, vengono esplicitate le modalità di svolgimento del monitoraggio, i modi di pubblicizzazione di questi risultati e le procedure per riallineare gli obiettivi del PEARS in caso di deviazioni dai trend ipotizzati per gli indicatori monitorati.

	dovranno essere descritti i meccanismi di riorientamento del Piano stesso.	
10	Con riferimento al criterio j) sintesi non tecnica delle informazioni di cui alle lettere precedenti: dovrà essere effettuata la revisione del documento alla luce delle integrazioni da effettuarsi nel RA per ciascuno dei criteri dell'Allegato VI e dell'evoluzione del quadro di riferimento delle strategie e dei Piani/Programmi gerarchicamente ordinati e dello stato dell'ambiente, anche con l'ausilio del Documento "Linee guida per la predisposizione della Sintesi non Tecnica del Rapporto Ambientale (art. 13 comma 5, D.lgs. 152/2006)" redatto dal MATTM, Direzione per le Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali.	La sintesi non tecnica è stata rielaborata sulla base delle indicazioni contenute nel Rapporto Ambientale, in riscontro al parere n. 155/2020 del 20/05/2020.

2. CARATTERISTICHE E OBIETTIVI

2.1 INTRODUZIONE

Il Piano è guidato da funzioni "obiettivo" tipicamente ambientali, come il perseguimento degli obiettivi in origine dettati dalla sottoscrizione del protocollo di Kyoto, e oggi superati dall'accordo di Parigi del 2015, più stringenti nei confronti dei Paesi sottoscrittori, in termini di riduzione delle emissioni climalteranti, mediante una serie di misure di natura energetica e di innovazioni tecnologiche. Il Piano Energetico Regionale diventa, così, Piano Energetico Ambientale Regionale.

Il PEARS contiene le misure relative al sistema di offerta e di domanda dell'energia. Relativamente all'offerta, la tendenza è verso l'autosufficienza della Regione Siciliana. L'obiettivo dell'autosufficienza non si giustifica solo per motivi energetici, ma ha motivazioni molto più complesse, nell'ambito di una programmazione economica sostenibile. La gestione della domanda costituisce una parte importante del Piano, in quanto la facoltà di intervento della Regione, a vario titolo, è molto ampia e la razionalizzazione dei consumi può apportare un grande vantaggio a livello regionale e locale.

A tal fine il Piano ha carattere di trasversalità rispetto agli altri Piani economici settoriali e territoriali della Regione, quindi è intersettoriale, sia per la valutazione della domanda, che per l'individuazione dell'offerta, la quale può essere legata alle caratteristiche tipologiche e territoriali della stessa utenza. I bacini di domanda e offerta dovrebbero incontrarsi sul territorio. In quest'ottica occorre considerare le implicazioni energetiche di tutti gli altri Piani regionali settoriali e territoriali. Il fattore energia è, quindi al contempo, funzione degli altri settori di attività e vincolo per gli stessi.

Per questo motivo il Piano Energetico Ambientale costituisce uno dei punti di riferimento per le altre programmazioni. L'iter di redazione del PEARS prevede diversi livelli di concertazione sia a livello istituzionale, sia con gli stakeholder (imprese, operatori energetici, consumatori).

Il territorio siciliano deve, pertanto, cogliere la sfida, coniugando gli obiettivi energetici e ambientali con quelli economici (PIL, disponibilità di infrastrutture, ecc.) e sociali (nuova occupazione, formazione) e così si è proceduto attraverso una strategia energetica caratterizzata da pochi ed efficaci obiettivi. Essi dovranno essere raggiunti attraverso l'adozione di strumenti legislativi e normativi moderni e l'attuazione di misure ed azioni finalizzate all'aumento di competitività, che garantiscano sviluppo sostenibile, riconoscendo l'ormai indissolubile rapporto tra Capitale Naturale e crescita economica.

L'obiettivo che l'Europa ha fissato nel Regolamento UE n°2018/1999 dell'11 dicembre 2018, sulla governance dell'Unione dell'energia e dell'azione per il clima, è quello di ottenere "un'Unione dell'energia resiliente e articolata intorno a una politica ambiziosa per il clima fornendo energia sicura, sostenibile, competitiva e a prezzi accessibili a tutti i cittadini dell'UE e di promuovere la ricerca e l'innovazione attraendo investimenti".

Su questa linea, si è mossa la pianificazione energetica e ambientale regionale, secondo tre linee guida adottate dalla Regione Siciliana: partecipazione, tutela e sviluppo.

- **Sviluppo**: l'espansione della generazione di energia dalle fonti rinnovabili e dell'utilizzo delle nuove tecnologie dell'energia stessa, radicalmente più efficienti rispetto a quelle adottate in passato, garantirà concreti benefici economici per il territorio in termini di nuova occupazione qualificata e minor costo dell'energia.
- **Partecipazione:** l'impegno profuso a livello internazionale nel corso degli ultimi decenni ai fini della transizione dalle fonti di energia fossile a quelle rinnovabili ha dimostrato che le conseguenze sociali, economiche ed ambientali riguardano aspetti essenziali della vita delle comunità presenti sul territorio, tra cui il lavoro, la qualità dell'aria e dell'acqua, le modalità di trasporto, l'attrattività turistica ed economica delle aree in cui il ricorso alla generazione distribuita dell'energia da acqua, sole, vento e terra è maggiore. Quindi l'elaborazione del piano ha tenuto conto delle istanze provenienti da vari soggetti istituzionali ed economici oltre che dalle parti sociali.
- **Tutela:** alla luce del patrimonio storico-artistico e paesaggistico/ambientale siciliano, la Regione si doterà di Linee guida per individuare tecnologie all'avanguardia - correlate alle fonti di energia rinnovabile - funzionali all'integrazione architettonica e paesaggistica. Inoltre le modificazioni del

territorio e dell'ambiente conseguenti alle azioni del piano saranno compatibili con la salute e il benessere della popolazione.

Gli obiettivi essenziali a livello comunitario per lo sviluppo energetico, concernenti la promozione della sostenibilità ambientale e la lotta ai cambiamenti climatici, rappresentano i driver ambientali prioritari nell'aggiornamento del PEARS. La direttiva 2001/42/CE, recepita dal Testo Unico Ambientale (TUA) D.Lgs 152/2006, stabilisce l'individuazione, descrizione e valutazione delle alternative al fine di selezionare la soluzione più efficace per ridurre o evitare i possibili effetti negativi sull'ambiente generati dal piano proposto.

La scelta della logica di intervento ottimale per la definizione della Strategia, tra le possibili alternative considerate, è in generale uno dei punti fondamentali dei processi di valutazione di piani e programmi. Scegliere tra diverse ipotesi significa non solo considerare programmazioni alternative, ma scenari di possibile sviluppo alternativi. La programmazione, infatti, ma anche la stessa definizione di strategie a monte della programmazione, indirizzano la possibile evoluzione di un determinato territorio, delineando prima più scenari potenziali, per poi scegliere il più appropriato.

Per questo, nell'ambito della Valutazione Ambientale Strategica (VAS) di piani e programmi, l'analisi dei possibili scenari permette di valutare l'attuazione di uno strumento attraverso lo sviluppo dei possibili scenari futuri che lo strumento stesso disegna.

Lo scenario, quindi, è uno strumento che esplora il contesto in cui agisce il Piano, ne individua le principali possibili trasformazioni nel tempo, e aiuta il decisore a formulare gli obiettivi. Pertanto, sulla base del contesto generale di riferimento e del quadro degli obiettivi legati alla pianificazione energetica, si ritiene utile prendere in considerazione le seguenti ipotesi di scenario:

- **situazione senza l'attuazione del piano**: tra le diverse alternative da considerare, solitamente riveste un ruolo rilevante il cosiddetto **scenario Business As Usual (BAU/BASE):** si valutano gli effetti sull'ambiente, in assenza di una qualsiasi Programmazione, infatti, per scenario BAU si intende lo scenario di un futuro in cui le tendenze in atto proseguono, senza l'intervento di ulteriori elementi di modifica, senza cioè che la Regione metta in atto misure, né che vi siano ulteriori azioni strategiche regionali che tendano ad incrementare l'efficienza energetica e/o la produzione di energia da FER.
- **situazione in cui l'andamento dei parametri che regolano lo sviluppo energetico è modificato con l'attuazione del Piano Energetico (alternative di Piano):** sono poi stati ipotizzati in questo caso, attraverso un percorso condiviso, i due seguenti scenari:
  a) Scenario **PEARS**, in cui si prefigura la situazione energetica al 2030, nel caso in cui si portino a compimento tutte le azioni previste nella Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) e nel PNIEC in fase di adozione;

  b) **Scenario di Intenso Sviluppo (SIS)**, in cui vengono rispettate sia le previsioni strategiche nazionali della SEN 2017 e del PNIEC, spingendo ulteriormente in avanti le previsioni in termini di risparmi nei consumi energetici finali.

Dall'analisi svolta, riportata nel PEARS, l'alternativa SIS è quella scelta e posta alla base della Strategia Energetico-Ambientale Regionale, essendo in grado di soddisfare al meglio tutti i criteri di valutazione.

2.2 DEFINIZIONE DEI MACRO-OBIETTIVI

Il PEARS individua cinque macro-obiettivi, distinguendoli tra due macro-obiettivi verticali e tre macro-obiettivi trasversali.

A) I due macro-obiettivi verticali sono: Promuovere la riduzione dei consumi energetici negli usi finali e Promuovere lo sviluppo delle FER minimizzando l'impiego di fonti fossili

B) I tre Macro-Obiettivi Trasversali sono:
   - ridurre le emissioni di gas clima alteranti.
   - favorire il potenziamento delle Infrastrutture energetiche in chiave sostenibile (anche in un'ottica di generazione distribuita e di smart grid);
   - promuovere le clean technologies e la green economy per favorire l'incremento della competitivitaÌ del sistema produttivo regionale e nuove opportunità lavorative.

Nei paragrafi seguenti è riportata una descrizione più dettagliata dei Macro-obiettivi.

2.2.1 Macro-obiettivo 1: promuovere la riduzione dei consumi energetici negli usi finali

Il Macro-obiettivo 1 del PEARS 2030 è la riduzione dei consumi energetici e il miglioramento delle prestazioni energetiche nei diversi settori. Lo scenario finale si pone il raggiungimento della riduzione dei consumi finali lordi regionali da realizzarsi con il contributo di tutti i settori: residenziale, industriale, terziario e agricolo.

Il raggiungimento di questo macro-obiettivo sarà possibile attraverso la realizzazione dei seguenti sotto-obiettivi:

1.1) Ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, non residenziali di proprietà degli Enti pubblici
1.2) Ridurre i consumi energetici nella pubblica illuminazione
1.3) Favorire la riduzione dei consumi energetici nel patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale e non
1.4) Favorire l'efficientamento e/o la rinconversione di tutte le centrali termoelettriche alimentate da fonti fossili
1.5) Ridurre i consumi energetici nei cicli e nelle strutture produttive
1.6) Favorire la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti, favorendo la mobilità sostenibile
1.7) Favorire la transizione energetica nelle isole minori

2.2.2 Macro-obiettivo 2: promuovere lo sviluppo delle FER minimizzando l'impiego di fonti fossili

Il secondo Macro-obiettivo generale del PEARS 2030 riguarda la produzione dell'energia da fonti rinnovabili, quale chiave per la transizione energetica verso un'economia a basse emissioni di carbonio.

Secondo lo scenario SIS, si ritiene necessario incrementare lo sfruttamento delle fonti rinnovabili, prediligendo quelle più efficaci sotto il profilo degli impatti sull'ambiente e dei costi.

Le potenzialità regionali di sviluppo delle diverse tecnologie sono fortemente condizionate da numerosi fattori esogeni, che potrebbero pregiudicarne o accelerarne lo sviluppo.

Il macro-obiettivo 1 è stato declinato secondo i sotto-obiettivi riportati in tabella:

2.1) Incrementare la produzione di energia elettrica dall'utilizzo della risorsa solare
2.2) Incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica
2.3) Promuovere lo sviluppo di impianti idroelettrici
2.4) Promuovere lo sviluppo delle bioenergie
2.5) Promuovere lo sviluppo di sistemi di accumulo e della rete elettrica
2.6) Promuovere lo sviluppo di FER termiche

2.2.3 Macro-obiettivo 3: ridurre le emissioni di gas clima-alteranti

Il terzo macro-obiettivo è trasversale ai primi due, in quanto il suo ottenimento si raggiungerà per via indiretta attraverso le azioni che connotano i primi due macro-obiettivi. La riduzione delle emissioni clima-alteranti sarà, infatti, una diretta conseguenza della riduzione dei consumi energetici e della promozione di tecnologie più efficienti, come previsto dagli accordi internazionali di Parigi. È possibile comunque declinare questo macro-obiettivo nei due sotto-obiettivi di seguito elencati:

3.1) Promuovere l'utilizzo di tecnologie basso emissive
3.2) Promuovere la riduzione del consumo finale lordo

2.2.4. Macro-obiettivo 4: favorire il potenziamento in chiave sostenibile delle infrastrutture energetiche

Anche il quarto macro-obiettivo, inerente il potenziamento in chiave sostenibile delle infrastrutture energetiche è di carattere trasversale, in quanto prevede di:

4.1) Favorire lo sviluppo sostenibile delle infrastrutture della Trasmissione (RTN) e Distribuzione di energia elettrica
4.2) Promuovere il modello di sviluppo basato sulla generazione distribuita

4.3) Favorire lo sviluppo delle smart grid
4.4) Favorire il recupero di aree degradate per lo sviluppo delle FER

2.2.5. Macro-obiettivo 5: promuovere la green economy sul territorio siciliano

Anche quest'ultimo macro-obiettivo è di carattere trasversale, in quanto interessa gli aspetti energetici e quelli ambientali in un'ottica di sviluppo sostenibile ma anche gli aspetti occupazionali e della formazione professionale, oggetto recentemente di una profonda riforma da parte della Regione Siciliana.

5.1) Favorire lo sviluppo tecnologico di sistemi e componenti green
5.2) Favorire lo sviluppo delle filiere energetiche locali (agricole, manifatturiere, forestali, edilizia sostenibile)
5.3) Promuovere la predisposizione di progetti di sviluppo territoriale sostenibile
5.4) Sostenere la qualificazione professionale e la formazione nel settore energetico

Gli obiettivi del piano si raggiungeranno attraverso una serie di azioni mirate di pianificazione energetica a livello territoriale messe in campo dalla Regione Siciliana, al fine di ottenere i risultati illustrati nel PEARS con il traguardo temporale del 2030. Tali azioni proposte dalla Pubblica Amministrazione e da realizzarsi con il contributo degli operatori energetici e dei cittadini, contribuiranno al raggiungimento degli obiettivi imposti a livello comunitario e a livello nazionale/locale. L'insieme delle azioni mira a diffondere l'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, anche grazie alle moderne tecnologie disponibili. Le recenti Direttive europee prefigurano un nuovo mercato dell'energia da FER, attraverso la figura dell'auto-consumatore, oltre che di *prosumer*, che in forma singola o associata, produce, accumula, consuma o vende l'energia elettrica auto-prodotta ed attraverso le comunità energetiche, per la gestione condivisa delle FER.

Va tenuto conto dei positivi effetti sociali/occupazionali, legati alla progettazione, installazione e manutenzione degli impianti a FER, per i quali, il PEARS promuove lo sviluppo nelle taglie di medio-piccola potenza che favoriscono maggiori ricadute finanziarie a livello territoriale.

Nel campo dell'efficienza energetica, i settori delle costruzioni edilizie e quello dell'industria sono incentivati o obbligati agli audit energetici, ai sistemi di gestione ambientale ed energetica (SGA ed SGE), al rispetto delle direttive dell'eco-design per la progettazione e realizzazione di prodotti caratterizzati da migliori prestazioni energetiche e di ciclo di vita modificate anche dal D.Lgs. 102/2014 sull'efficienza energetica.

Si parla oggi di Contratti di Prestazione Energetica (EPC), di Finanziamento Tramite Terzi (FTT), di Partenariato Pubblico Privato (PPP), di sistemi contrattuali per la realizzazione di impianti a fonte rinnovabile o di cogenerazione e la vendita diretta dell'energia all'interno di Sistemi Efficienti di Utenza (SEU per aziende, condomini etc.), del rispetto di Criteri Ambientali Minimi negli appalti pubblici (CAM), di Valutazione del Ciclo di Vita (LCA) dei prodotti, di valutazione del loro Carbon Footprint, e di un'economia circolare in cui le materie (neociclate) vengano ciclicamente riutilizzate.

Gli obiettivi del PEARS rappresentano un impegno, ma anche una trasformazione vantaggiosa del settore dell'energia, in grado di dare possibilità di occupazione.

Nuovi profili societari, figure professionali, servizi e relativi acronimi, sono nati e sono presenti, con marchi, ruoli o albi esclusivi e con procedure, di riconoscimento e di abilitazione, certificate, nel mercato della eco-progettazione e dei servizi energetici. Ci si riferisce, ad esempio, alle Energy Saving Company (ESCo), agli Esperti in Gestione dell'Energia (EGE), agli Energy Manager (EM), agli Auditor energetici, ai Consulenti Ambientali e fino all'obbligo di formazione certificata di installatori e manutentori e al relativo mondo di operatori e di società di formazione e di certificazione.

2.3 MISURE/AZIONI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEGLI OBIETTIVI

Al fine del raggiungimento degli obiettivi tracciati nel precedente paragrafo 2.2, il piano energetico ambientale regionale, prevede una serie di interventi che saranno esplicitati per singolo Macro-obiettivo.

2.3.1 Misure/azioni per la promozione della riduzione dei consumi energetici negli usi finali (Macro-obiettivo 1)

Il principale ambito di intervento regionale in questo settore è rappresentato dagli interventi di

riqualificazione energetica degli edifici promossi attraverso:

- la definizione di un quadro regolatorio per la rigenerazione urbana che incorpori l'efficienza energetica;
- la promozione dell'applicazione dei requisiti minimi di prestazione energetica negli interventi edilizi;
- la promozione di interventi di riqualificazione profonda che tendano a realizzare edifici ad energia quasi zero (NZEB);
- l'attivazione di strumenti finanziari che ottimizzino le risorse rispetto alla redditività degli investimenti;
- il sostegno a misure di efficientamento dei consumi, anche attraverso l'utilizzo di sistemi automatici e centralizzati di climatizzazione, illuminazione, erogazione idrica;
- il sostegno alla diffusione di dispositivi di controllo e gestione dei consumi nelle abitazioni termo-autonome.

Nel settore industriale, la Regione intende promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche del comparto dell'Industria (edifici, processi produttivi e prodotti) attraverso:

- il sostegno alla transizione energetica con uno spostamento dei consumi verso il vettore elettricità, in particolare in autoproduzione da fonti rinnovabili;
- il sostegno allo sfruttamento e al recupero dei cascami termici disponibili nell'ambito dei processi e delle aree industriali esistenti;
- il sostegno alla diffusione di sistemi di controllo e gestione dell'energia;
- l'attivazione di strumenti finanziari che ottimizzino le risorse rispetto alla redditività degli investimenti;
- il sostegno allo sviluppo delle aree produttive ecologicamente attrezzate con particolare attenzione allo sviluppo di buone pratiche in termini di risparmio energetico e sviluppo di fonti rinnovabili.

Nel settore terziario, la Regione intende promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche nelle attività di servizio attraverso:

- il sostegno alla riqualificazione delle imprese e l'attivazione di strumenti finanziari.

In particolare, è fondamentale porre l'attenzione sul settore pubblico e incentivare iniziative volte al miglioramento delle prestazioni energetiche del patrimonio pubblico. In questo senso, la strategia regionale passa attraverso:

- il sostegno alla riqualificazione degli edifici della Pubblica Amministrazione e della pubblica illuminazione;
- l'impegno alla realizzazione di interventi sugli immobili della Regione; la promozione della riqualificazione integrata delle scuole;
- la promozione degli acquisti verdi nella Pubblica Amministrazione e della conoscenza dei Criteri Ambientali Minimi con particolare riferimento agli aspetti energetici.

Per il settore agricolo, la Regione intende promuovere il miglioramento delle prestazioni energetiche attraverso:

- il sostegno alla transizione energetica con uno spostamento dei consumi verso il vettore elettricità, in particolare in autoproduzione da fonti rinnovabili;
- l'attivazione di strumenti finanziari che ottimizzino le risorse rispetto alla redditività degli investimenti;
- il sostegno alla diffusione di sistemi di controllo e gestione dell'energia.

In sintesi le azioni del PEARS relative al Macro-obiettvo 1 sono riportate in Tabella 2.1.

Tabella 2.1 Sintesi delle azioni del PEARS riferite al Macro-obiettivo 1

Obiettivi specifici verticali del PEARS		**Linee di azione proposte dal PEARS**	
1.1	Ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, non residenziali di proprietà degli Enti pubblici	Promozione dei programmi settoriali per l'adozione di *best practice* per l'utilizzo efficiente dell'energia	Promozione dei programmi settoriali per l'adozione di *best practice* per l'utilizzo efficiente dell'energia negli edifici pubblici
			Strutturazione di programmi di finanziamento regionale per la riqualificazione energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione
			Efficientamento energetico delle attività di gestione, riqualificazione, adeguamento e sviluppo di settori specifici del patrimonio pubblico
			Promozione dei programmi di formazione per i funzionari pubblici in materia di efficienza energetica e utilizzo degli strumenti finanziari dedicati
1.2	Ridurre i consumi energetici nella pubblica illuminazione		Campagna per l'efficientamento energetico e l'adeguamento alle normative vigenti degli impianti di illuminazione pubblica sul territorio regionale
			Semplificazione delle procedure di approvvigionamento da parte degli Enti pubblici siciliani di beni e servizi compatibili con gli incentivi regionali e statati per l'efficienza energetica
			Coinvolgimento del settore privato nel finanziamento e nella realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica del patrimonio pubblico
			Realizzazione di interventi di efficienza energetica nelle infrastrutture pubbliche del servizio idrico integrato
1.3	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale	Promozione e incentivazione di interventi per la riqualificazione del patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale	Promozione del concorso sinergico di tutte le risorse finanziarie pubbliche e private disponibili per la realizzazione di interventi di riqualificazione energetica
1.4	Favorire l'efficientamento e/o la riconversione di tutte le centrali termoelettriche alimentate da fonti fossili (non gas naturale)	Aumentarne l'efficienza nei processi di conversione energetica e negli utilizzi finali	Riconversione entro il 2030 di tutte le centrali termoelettriche non alimentate a gas naturale, coerentemente con quanto previsto dal PNIEC
			Efficientamento delle centrali a fonti fossili
1.5	Ridurre i consumi energetici nei cicli e nelle strutture produttive	Promozione e incentivazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive	Valorizzazione degli strumenti di incentivazione statali in vigore, tra cui il Conto Termico, i Certificati Bianchi, il Fondo Rotativo nazionale per l'Efficienza Energetica
			Finanziamenti mirati derivanti dai PO FESR 2021-2027
			Individuazione di specifici fondi per finanziare progetti di efficientamento energetico e di mobilità sostenibile al fine di supportare gli investimenti privati nel settore
1.6	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti	Favorire la mobilità sostenibile	Accelerazione dell'espansione dell'infrastruttura di ricarica elettrica per veicoli ibridi e *full electric*, superando gli ostacoli normativi all'adempimento degli obblighi derivanti dalla Direttiva 2014/94/UE e al relativo recepimento nella legislazione italiana con il D. Lgs. 16/12/2016, n. 257
			Miglioramento dell'efficienza energetica dei veicoli in tutte le tipologie di trasporto, mediante lo sviluppo e l'impiego di combustibili e sistemi di propulsione sostenibili, con riferimento ai sistemi di propulsione elettrici e/o ibridi
			Ottimizzazione dell'efficienza delle catene logistiche multimodali, mediante l'incremento dell'utilizzo di modalità di trasporto più efficienti in termini energetici
			Utilizzo più efficiente dei trasporti e dell'infrastruttura grazie a sistemi di informazione e di gestione del traffico (ad es., ITS, SESAR, ERTMS, SafeSeaNet, RIS)
1.7	Transizione energetica delle Isole minori	Programma Isole Minori (DM 14/02/2017) e progetto *Clean Energy for EU Islands* per Salina, Pantelleria e Favignana	Incentivi DM 14 febbraio 2017
		Raggiungimento del 25% di diffusione delle FER nel mix	

Obiettivi specifici verticali del PEARS		Linee di azione proposte dal PEARS	
		elettrico delle isole minori siciliane entro il 2025 e del 50% entro il 2030	
		Conversione della flotta del TPL (Trasporto Pubblico Locale) in mezzi a trazione elettrica in tutte le isole minori entro il 2025	Progetti integrati innovativi

2.3.2 Misure/azioni per promuovere lo sviluppo delle FER minimizzando l'impiego di fonti fossili (Macro-obiettivo 2)

Nell'ambito della promozione dello sviluppo delle FER, nell'ottica della riduzione dei consumi di combustibili fossili, il PEARS ha previsto un insieme di misure, prioritariamente rivolte all'incremento della produzione di energia da fonti rinnovabili di tipo elettrico (FER-E). Due sono le aree di intervento: impianti esistenti e nuovi impianti. Per quel che riguarda gli impianti esistenti, sarà prioritaria l'implementazione di interventi di *revamping* e *repowering* degli impianti fotovoltaici ed eolici e il recupero e riutilizzo di impianti sequestrati alla criminalità organizzata, mentre per i nuovi impianti si procederà in osservanza delle seguenti linee di indirizzo:

- promozione dell'uso di sistemi di accumulo chimico, elettrochimico e idraulico, al fine della stabilizzazione della rete elettrica;
- utilizzo di aree attrattive (Siti di Interesse Nazionale[1], discariche e cave abbandonate, opportunamente definite e mappate) e terreni agricoli "degradati", cioè quelli non idonei all'utilizzo nel settore agricolo;
- modifica alla normativa per il rilascio del Titolo autorizzativo, subordinandolo al mantenimento di un livello minimo di performance, certificato dal GSE;
- sviluppo della rete elettrica sia ad alta che a media tensione;
- incentivazione di soluzioni tecnologiche tipo *smart grid;*
- promozione di interventi di sfruttamento dell'energia del moto ondoso e delle maree, in particolare per le correnti di marea dello Stretto di Messina;
- promozione di interventi di sfruttamento della sorgente solare, attraverso impianti solari termodinamici, in prossimità e/o su aree industriali, per lo sfruttamento diretto del calore prodotto;
- promozione di interventi per lo sfruttamento della biomassa, in particolare attraverso lo sfruttamento (mediante processi di conversione anaerobica) della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) e attraverso politiche di gestione oculata ed efficiente del patrimonio boschivo, ponendo la massima attenzione in fase autorizzativa alle emissioni di particolato;
- attivazione di percorsi privilegiati per le isole "minori" siciliane, a partire da Salina, Pantelleria e Favignana.

Seguendo tali linee di indirizzo, sarà possibile ridurre l'impatto ambientale, realizzando nuova impiantistica senza un consumo di ulteriore suolo, laddove verranno recuperate e sfruttate le aree dismesse e/o improduttive.

Il previsto notevole incremento di FER elettriche comporterà la necessità, anche mediante finanziamenti dedicati, di intervenire sulla rete di distribuzione elettrica per incrementarne la resilienza, intesa come capacità di resistere a picchi di produzione, vista l'aleatorietà di tali sorgenti naturali, mantenendo la propria operatività. Infine, è opportuno sottolineare che per l'integrazione ottimale delle FER-E, nel territorio siciliano, è necessario favorire lo sviluppo della rete elettrica sia per la parte in alta tensione che per quella di media tensione, attraverso meccanismi di incentivazione e di semplificazione autorizzativa.

Saranno incentivati, con misure specifiche, gli interventi per lo sfruttamento dell'energia da moto ondoso e dalle maree, della sorgente solare per impianti a concentrazione e delle biomasse.

Le isole "minori" siciliane vengono investite di un interesse prioritario, dovuto a molteplici motivazioni:

[1] L'installazione di impianti fotovoltaici che ricadono all'interno dei SIN di Gela, di Biancavilla, di Milazzo e di Priolo, deve essere preventivamente comunicata al MATTM, al fine di verificare che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino, né interferiscano, con il completamento e l'esecuzione della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori delle aree.

- Salina è stata scelta dal Segretariato Europeo del progetto *Clean Energy for EU Islands* come isola pilota per il 2019, mentre Pantelleria e Favignana sono state scelte come isole pioniere per il 2020 e per esse sono state redatte le Agende di transizione energetica, con una previsione rivolta al progressivo abbandono delle fonti fossili;
- Le isole "minori" sono terreno ideale per l'applicazione di progetti sperimentali, atti alla decarbonizzazione dei sistemi di produzione dell'energia, basati esclusivamente su combustibili fossili;
- È auspicabile l'interconnessione energetica delle Isole "Minori" più vicine alla terraferma, ferma restando la necessità di puntare al massimo sviluppo delle fonti rinnovabili e della sostenibilità delle stesse;
- Vista la difficoltà a interconnettere le Isole "Minori" maggiormente distanti dalla terraferma, è altrettanto auspicabile lo sviluppo di percorsi pienamente indirizzati verso l'autosufficienza energetica green;
- L'approvvigionamento idrico risulta spesso difficoltoso e con enormi costi energetici e ambientali (trasporto continuo su nave), ma soprattutto finanziari, a carico di tutta la collettività, non solo isolana;
- A livello nazionale, sono state avviate politiche di incentivazione degli interventi di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili (Decreto "Isole minori"), con ben definiti obiettivi da raggiungere già, in parte, al 2020 e relativo sistema di incentivazione, gestito dal GSE.

Nell'ambito dello sfruttamento del calore prodotto da fonti energetiche rinnovabili (FER-C), la Regione Siciliana, attraverso il PEARS, ha individuato alcune misure per la loro incentivazione. Le misure individuate possono essere così sintetizzate:

- un capillare sviluppo delle pompe di calore;
- un forte incremento del solare termico;
- un sostanziale mantenimento dell'utilizzo delle biomasse solide.

In modo analogo a quanto previsto per le nuove istallazioni di impianti fotovoltaici, i nuovi impianti solari termici saranno privilegiate le istallazioni che non prevedono ulteriore consumo di suolo e su edifici esistenti, che non sono soggetti a vincoli paesaggistico/ambientali. Saranno incentivati, con misure specifiche, le nuove istallazioni di sistemi a pompa di calore, la sostituzione delle vecchie caldaie a biomassa con nuove tecnologie più efficienti e a ridotto impatto ambientale, la nuova installazione di caldaie a biomassa, l'istallazione di impianti per lo sfruttamento della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, gli interventi per sostenere lo sviluppo della geotermia a bassa entalpia e le infrastrutture per la distribuzione del bio-metano. Un'ulteriore misura che la Regione Siciliana intende perseguire è l'incentivazione dei sistemi cogenerativi.

In sintesi le azioni del PEARS relative al Macro-obiettvo 2 sono riportate in Tabella 2.2.

Tabella 2.2 Sintesi delle azioni del PEARS riferite al Macro-obiettivo 2

Obiettivi specifici verticali del PEARS		**Linee di azione proposte dal PEARS**	
1.1	Incrementare la produzione di energia elettrica tramite utilizzo della risorsa solare	Revamping e Repowering degli impianti fotovoltaici esistenti	Semplificazione delle procedure autorizzative
			Sviluppo di una specifica procedura semplificata per impianti che a seguito di un intervento di repowering superino la soglia di potenza per cui non è più sufficiente la PAS
			Fornitura, di concerto con il GSE attraverso la "Piattaforma Performance Impianti" - PPI, di un servizio di monitoraggio delle performance degli impianti di produzione e di condivisione di *best practice* manutentive
		Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici, prevalentemente in autoconsumo, sulle coperture degli edifici nel settore domestico, terziario-agricolo e industriale	Mappatura del patrimonio immobiliare regionale
			Istituzione di fondi rotativi e di garanzia
			Piano Programmatico della Regione per l'istallazione di impianti fotovoltaici in tutti gli edifici, regionali e comunali, utilizzati
			Aggiornamento mappatura degli edifici con amianto ed eternit in copertura
			Benefici fiscali

Obiettivi specifici verticali del PEARS		Linee di azione proposte dal PEARS	
		Nuove installazioni di impianti fotovoltaici a terra con predilezione delle: - cave e miniere esaurite con cessazione delle attività entro il 2029; - siti di Interesse Nazionale (SIN); - discariche esaurite; - terreni agricoli degradati (non più produttivi)	Mappatura delle aree dismesse e aree agricole degradate e relativa valorizzazione energetica
			Pubblicazione di bandi pubblici per la concessione delle aree ricadenti nel Demanio regionale
			Iter autorizzativi semplificati per la realizzazione di impianti fotovoltaici in aree dismesse o agricole degradate
			Introduzione di misure compensative sul territorio adottate dai proprietari di grandi impianti fotovoltaici realizzati su terreni agricoli
			Finanziamenti agevolati per la realizzazione di impianti fotovoltaici sostenibili su terreni agricoli degradati
			Comunità energetiche
			Fondi di sviluppo
			Contratti Power Purchease Agreement (PPA)
			Certificazioni di sostenibilità
		Sviluppo del Solare Termodinamico	Nuove installazioni di impianti solari a concentrazione con assetto cogenerativo
			Nuove installazioni di impianti solari a concentrazione ad integrazione degli impianti a vapore o di cicli combinati
1.2	Incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica	Repowering e revamping degli impianti esistenti	Semplificazione delle procedure autorizzative
		Dismissioni di attuali impianti che risultano realizzati su aree vincolate	Dismissioni di attuali impianti che risultano realizzati su aree vincolate
		Nuovi impianti eolici	Nuovi impianti eolici da installare presso siti ad alto potenziale in aree idonee
			Revisione dei vincoli ambientali che limitano la diffusione dell'eolico di piccola taglia
			Supporto finanziario regionale per lo sviluppo del mini-eolico
			Eolico off-shore
1.3	Promuovere lo sviluppo di impianti idroelettrici	Sviluppo di impianti idroelettrici per il bilanciamento delle FER	Mappatura dei bacini potenzialmente idonei alla realizzazione di pompaggi per il bilanciamento delle FER
			Iter autorizzativi per la realizzazione di impianti di pompaggio
		Sviluppo di sistemi per produzione di energia elettrica dalle correnti di marea dello Stretto di Messina	Definizione dell'Iter per la procedura autorizzativa
			Bandi di finanziamento regionali
1.4	Sviluppo delle Bioenergie	Promuovere l'utilizzo delle biomasse solide	Sviluppo di piccoli impianti per la produzione di energia da biomassa da realizzare in filiera corta (scarti delle attività di manutenzione e gestione dei boschi e/o dalla produzione agricola) all'interno dei target e aspetti individuati dal PNIEC
		Promuovere i processi di conversione anaerobica di biomasse residuali tipicamente ad alto tenore di umidità (> 40%)	Repowering degli impianti esistenti
			Incremento della potenza attualmente istallata
1.5	Sviluppo dei sistemi di accumulo e della rete elettrica	Installazione di sistemi di accumulo elettrochimici (batterie)	Bandi di finanziamento regionali
		Interventi atti a promuovere innovazione e ammodernamento nell'ambito delle reti elettriche	Interventi di digitalizzazione a servizio delle più innovative tecnologie di gestione delle reti e degli impianti di generazione
			Semplificazione delle procedure autorizzative per gli interventi sulle reti di distribuzione dell'energia elettrica e sulle reti di trasmissione strettamente complementari
		Favorire la semplificazione per lo sviluppo della RTN	Miglioramento dell'attuale quadro normativo chiarendo l'attribuzione delle competenze e rendendo più semplice ed efficiente l'iter autorizzativo delle opere della RTN
			Con riguardo al giudizio di compatibilità paesaggistica, applicazione di procedure di "valutazione caso per caso", con la non esclusione a priori della possibilità di realizzare quegli interventi di RTN, presenti nei Piani di Sviluppo di Terna, qualora questi risultino non compatibili con gli indirizzi, le prescrizioni o con i livelli di tutela contenuti nei Piani Paesistici Provinciali

Obiettivi specifici verticali del PEARS		Linee di azione proposte dal PEARS	
		Aumentarne l'efficienza nei processi di conversione energetica e negli utilizzi finali	Riconversione entro il 2030 di tutte le centrali termoelettriche non alimentate a gas naturale, coerentemente con quanto previsto dal PNIEC
			Efficientamento delle centrali a fonti fossili
1.6	Sviluppo delle FER Termiche (FER-C)	Sviluppo delle pompe di calore, anche in assetto solare termodinamico	Sostituzione dei generatori termici con pompe di calore elettriche integrate con il fotovoltaico o il solare termico
		Sviluppo del Solare Termico	Campagna informativa per l'accesso ad incentivi e sgravi fiscali nazionali, da parte di soggetti pubblici e privati
			Programma Operativo FESR 2021-2027 per la Pubblica Amministrazione, con incentivi cumulabili fino al 100% con quelli del Conto Termico
		Installazione di impianti di micro-cogenerazione	Stima del potenziale della co/trigenerazione
		Sviluppo della Geotermia	Sviluppo della geotermia a bassa entalpia
		Sviluppo delle biomasse	Sostituzione di caldaie a biomasse con nuove unità a basso impatto ambientale
			Limitare l'installazione ex-novo di caldaie a biomasse nelle aree caratterizzate da situazioni critiche sotto il profilo della qualità dell'aria
			Finanziamenti per il settore agricolo
		Favorire la produzione di energia da biometano ottenuto dalla FORSU	Finanziamento dell'infrastruttura di distribuzione del biometano
			Pianificazione dello sviluppo per la gestione degli impianti di trattamento del biometano

2.3.3 Misure/azioni per la riduzione delle emissioni di gas clima alteranti (Macro-obiettivo 3)

Le misure relative alla riduzione delle emissioni di gas clima-alteranti coincidono con quelle esposte nei due sottoparagrafi precedenti (2.3.1 Promozione dello sviluppo delle FER, minimizzando l'impiego di fonti fossili e 2.3.2 Promozione della riduzione dei consumi energetici negli usi finali), in quanto la loro applicazione favorisce, come conseguenza, l'ottenimento del Macro-obiettivo 3, trasversale ai Macro-obiettivi 1 e 2, e ai due sotto-obiettivi relativi: promozione di tecnologie basso-emissive e riduzione dei consumi lordi finali.

2.3.4 Misure/azioni per favorire il potenziamento in chiave sostenibile delle infrastrutture energetiche (Macro-obiettivo 4)

Le misure relative al potenziamento in chiave sostenibile delle infrastrutture energetiche sono state esposte nei due sottoparagrafi precedenti (2.3.1 e 2.3.2) in quanto la loro applicazione porta come conseguenza l'ottenimento di questo obiettivo 4, che è trasversale agli obiettivi 1 e 2. Infatti, i 4 sotto-obiettivi relativi: Favorire lo sviluppo sostenibile delle infrastrutture della Trasmissione (RTN) e Distribuzione di energia elettrica; promuovere il modello di sviluppo basato sulla generazione distribuita; favorire lo sviluppo delle smart grid e favorire il recupero di aree degradate per lo sviluppo delle FER, si possono raggiungere attraverso l'aumento dell'efficienza nel trasporto dell'energia elettrica (tecnologie innovative, *smart grid*, connessione bi-direzionale tra la rete e l'utenza, nuovi sistemi di *storage*).

In tale ottica, è già stato siglato, in data 18/09/2019, un accordo tra la Regione Siciliana, Terna S.p.A. e Cassa Depositi e Prestiti S.p.A., finalizzato all'armonizzazione tra pianificazione energetica, elettrica, territoriale e ambientale, in particolare, sono previsti interventi fondamentali per la sicurezza, l'efficienza e la sostenibilità della rete elettrica regionale, per un importo pari a 614 mln di euro, nei prossimi 5 anni. Tra questi:

- La realizzazione di un **nuovo elettrodotto a 380 kV che collegherà la Stazione elettrica di Chiaramonte Gulfi a quella di Ciminna**, per migliorare la continuità della fornitura dell'energia elettrica nell'area centrale della Regione.
- La costruzione di **un nuovo elettrodotto a 380 kV che collegherà la stazione elettrica di Paternò (CT) con quella di Priolo (SR)** con l'obiettivo di aumentare la continuità del servizio e la stabilità delle tensioni nella Sicilia orientale.

- Al fine di superare le congestioni sulla rete Alta Tensione nell'area centro orientale dell'isola, è prevista la realizzazione di **una nuova stazione di trasformazione 380/150 kV di Vizzini**.
- Interventi di **riassetto** della rete elettrica di **Palermo** e di **Catania** e **Messina**.
- Così come riportato nel PNIEC 2020, in merito allo scenario di phase out dal carbone, da avviare nella finestra 2020-2025, "In correlazione con il phase out dal carbone in Sardegna, è in corso di valutazione una nuova interconnessione elettrica Sardegna - Sicilia – Continente, insieme a nuova capacità di generazione a gas o capacità di accumulo per 400 MW localizzata nell'isola, nonché l'installazione di compensatori per almeno 250 MVAR". La realizzazione di un collegamento HVDC High Voltage Direct Current fra Sardegna e Continente consentirà, pertanto, di realizzare il progressivo piano di decarbonizzazione del sistema elettrico, utile a rafforzare l'interconnessione dell'isola con il Continente.
- Un progetto di interconnessione elettrica Italia-Tunisia prevista dall'accordo intergovernativo firmato ad aprile 2019.
- Interventi di rinnovo sulla rete elettrica regionale esistente finalizzati ad **aumentare la stabilità e la sicurezza** del servizio di trasmissione dell'energia, nonché **la resilienza** delle infrastrutture agli eventi climatici eccezionali, in particolare il nuovo piano industriale di E-distribuzione S.p.A. prevede la realizzazione di n. 6 nuove stazioni di trasformazione AT/MT,[2] di seguito elencate e rappresentate in figura 2.1:
    - "Partanna" (TP);
    - "Alia" (PA);
    - "S. Giorgio" (CT);
    - "Acireale" (CT);
    - "Filonero" (SR);
    - "Saline Trapani" (TP).

Figura 2.1 Localizzazione delle nuove stazioni di trasformazione previste da E-distribuzione S.p.A.

- Nelle isole minori, interventi per lo sviluppo delle fonti di rinnovabili, attraverso la realizzazione di impianti fotovoltaici, impianti eolici o altre tecnologie e interventi volti alla diminuzione di emissioni di CO_2, grazie all'incremento dell'efficienza energetica.
- Implementazione del progetto "**Corridoi Verdi"**, per minimizzare il rischio di collisione delle piante ad alto fusto con i conduttori e i sostegni, in sinergia con gli Enti Locali, in tal modo riducendo il rischio di incendio all'interno delle aree boschive.

[2] Le informazioni ed il grafico sono desunte dal nuovo piano industriale per il triennio 2019-2021 è visionabile al link https://www.e-distribuzione.it/content/dam/e-distribuzione/documenti/e-distribuzione/Piano_sviluppo_2019_2021_E-Distribuzione_17_ottobre.pdf

2.3.5 Misure/azioni per la promozione della green economy (Macro-obiettivo 5)

Le misure relative alla promozione della green economy sul territorio siciliano sono state esposte, di fatto, nei due sottoparagrafi precedenti (2.3.1 e 2.3.2), in quanto la loro applicazione porta come conseguenza l'ottenimento del Macro-obiettivo 5, trasversale ai Macro-obiettivi 1 e 2. I 4 sotto-obiettivi relativi: favorire lo sviluppo tecnologico di sistemi e componenti green; favorire lo sviluppo delle filiere energetiche locali (agricole, manifatturiere, forestali, edilizia sostenibile); promuovere la predisposizione di progetti di sviluppo territoriale sostenibile e sostenere la qualificazione professionale e la formazione nel settore energetico, si dovranno, infatti, raggiungere attraverso una politica di incentivazione di nuove tecnologie, interventi di efficientamento energetico, la promozione di nuove figure nell'ambito energetico (energy manager), coerenti con le misure relative ai Macro-obiettivi 1 e 2.

2.4 OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

I Macro-obiettivi e gli obiettivi specifici sopra elencati sono stati analizzati sia da un punto di vista qualitativo che quantitativo, alla luce dei risultati della caratterizzazione del contesto ambientale, sociale ed economico della Regione Siciliana e delle sue interazioni con i possibili scenari di sviluppo e crescita previsti, tenendo conto degli effetti positivi e/o negativi connessi alle azioni proposte dal PEARS.

Sotto il profilo ambientale sono stati proposti nel RP n. 19 obiettivi di sostenibilità, di cui alcuni correlati alla progressiva decarbonizzazione auspicata e perseguita attraverso specifiche azioni di PEARS, per altri, invece, il perseguimento riguarda la minimizzazione degli impatti attesi sulle diverse componenti ambientali, a seguito dell'implementazione delle scelte di Piano.

Nella Tabella 2.1, si riporta l'elenco degli obiettivi di sostenibilità ambientale, rispetto ai quali saranno valutate le azioni del PEARS, nel Capitolo 5; verrà stabilito, in particolare, se le azioni di Piano assicurino il rispetto o eventualmente il contributo al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

Tabella 2.1 Componenti ambientali e relativi obiettivi di sostenibilità ambientale del PEARS

Componente ambientale/settore	Obiettivi di sostenibilità ambientale	
ARIA	**Ob.S.1**	Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree urbane" (processi di efficienza e riduzione dei consumi di fonti fossili)
	Ob.S.2	Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree interne" (processi di efficienza e riduzione dei consumi di fonti fossili e biomasse)
	Ob.S.3	Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico
ACQUA	**Ob.S.4**	Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica;
	Ob.S.5	Migliorare lo stato di qualità delle acque ed individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;
	Ob.S.6	Rispettare i target di Deflusso Minimo Vitale nei corpi idrici superficiali (DMV) in presenza di impianti idroelettrici
SUOLO	**Ob.S.7**	Protezione del territorio dai rischi idrogeologico, sismico, vulcanico e desertificazione
	Ob.S.8	Riduzione del consumo di suolo
	Ob.S.9	Riduzione dell'inquinamento dei suoli a destinazione agricola e forestale, del mare e delle coste
RIFIUTI	**Ob.S.10**	Gestione integrata dei rifiuti
	Ob.S.11	Ridurre il conferimento in discarica della parte biodegradabile del rifiuto urbano
	Ob.S.12	Massimizzazione della raccolta differenziata
TERRITORIO E PAESAGGIO	**Ob.S.13**	Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero
SALUTE UMANA	**Ob.S.14**	Minimizzazione dell'esposizione delle popolazioni alle radiazioni non ionizzanti.

	Ob.S.15	Tutelare la popolazione dai rischi originati da situazioni di degrado ambientale
TRASPORTI	**Ob.S.16**	Promuovere una mobilità sostenibile
FORESTE	**Ob.S.17**	Gestire in modo sostenibile le foreste, potenziandone al massimo la funzionalità
NATURA E BIODIVERSITÀ	**Ob.S.18**	Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali
CLIMA	**Ob.S.19**	Riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera da combustibili fossili

In assenza della Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile e data la generalità degli obiettivi della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), gli obiettivi di sostenibilità ambientale considerati nelle successive valutazioni, sono quelli del precedente PEARS 2012, opportunamente integrati ed ampliati, qui adottati per la loro maggiore contestualizzazione territoriale e per garantire la continuità con le valutazioni svolte, nell'ambito della precedente pianificazione. Secondo tale scelta metodologica, ciascun obiettivo di sostenibilità ambientale è associato ad una specifica componente ambientale/settore di governo.

Al fine di rendere evidente, a livello qualitativo, le interazioni tra azioni del PEARS e componenti ambientali/settori dei trasporti, rifiuti ed energia, attraverso i fattori ambientali, nel successivo Capitolo 4 verrà presentata una matrice coassiale che ne schematizza i rapporti di interferenza.

3. QUADRO PIANIFICATORIO E PROGRAMMATICO DI RIFERIMENTO

L'identificazione dei piani e programmi, pertinenti al PEARS, sostanzialmente quelli di carattere energetico e ambientale, è finalizzata ad una successiva analisi di coerenza tra gli obiettivi di quest'ultimo e quelli relativi alla pianificazione e programmazione verticale ed orizzontale individuata.

In seguito verrà verificata l'esistenza di relazioni congruenti tra gli obiettivi del PEARS e quelli di sostenibilità ambientale desunti da:

- orientamenti e linee guida per la politica ambientale a livello internazionale, nazionale e regionale;
- norme e direttive di carattere internazionale, comunitario, nazionale e regionale;
- piani e programmi di settore.

Di seguito sono riportati i principali piani, programmi e atti legislativi relativi ai diversi livelli decisionali (internazionale, comunitario, nazionale e regionale) dei quali si analizzeranno le interazioni con gli obiettivi del PEARS.

3.1 QUADRO DI RIFERIMENTO SOVRAORDINATO

Documenti Internazionali

- Protocollo di Kyoto (1997)
- Accordo di Parigi sul Clima 2015 (COP21)

Documenti Comunitari

- Burden Sharing agreement, Decisione 17 giugno 1998
- Direttiva 2003/87/CE (ETS) che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità
- Libro verde: una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura, COM/2006/0105
- Piano strategico europeo per le tecnologie energetiche (SET PLAN) Verso un futuro a bassa emissione di carbonio, COM(2007) 723
- Pacchetto energia 2007
- SETPlan (Strategic Energy Technology), 2008
- Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (in corso di recepimento la nuova Direttiva 2018/2001/UE)
- Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (in corso di recepimento le nuove Direttive 2018/2002/UE e 2019/944/UE)
- Direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia (in corso di recepimento la nuova Direttiva 2018/844/UE)
- Direttiva 2009/29/CE che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra
- Direttiva 2009/72/CE relativa a norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica
- Direttiva 2009/73/CE relativa a norme comuni per il mercato interno del gas naturale
- Regolamento 2018/1999/UE sulla governance dell'Unione dell'Energia e dell'Azione per il Clima Affidabile che modifica le direttive (CE) n. 663/2009 e (CE) n. 715/2009 del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive 94/22/CE, 98/70/CE, 2009/31/CE, 2009/73/CE, 2010/31/UE, 2012/27/UE e 2013/30/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, le direttive del Consiglio 2009/119/CE e (UE) 2015/652 e che abroga il regolamento (UE) n. 525/2013 del Parlamento europeo e del Consiglio
- Pacchetto Clima-Energia 2020, recepito in Italia con il Decreto Ministeriale 15/03/2012 "Burden Sharing"
- Pacchetto Clima-Energia 2030

Documenti Nazionali

- D.P.R. 22 dicembre 1986, n. 917 "Approvazione del testo unico delle imposte sui redditi" che ha introdotto la detrazione fiscale sulle ristrutturazioni edilizie
- D.Lgs 387/2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da FER nel mercato interno dell'elettricità"
- L. 296/2006 (Finanziaria 2007) che ha introdotto l'ECOBONUS

- D.Lgs 115/2008 "Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CE"
- D.M. (MiSE) 26/06/2009 e s.m.i. "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"
- D.M. 10/09/2010, emanato in attuazione del D.Lgs 29/12/2003, n.387, recante Attuazione della Direttiva 2007/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da FER nel mercato interno dell'elettricità, art. 12 (Razionalizzazione e semplificazione delle procedure)
- Linee guida sulle FER (D.M. 10/09/2010 e aree non idonee) 2010
- D.Lgs 28/2011, Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE
- D.Lgs n. 93 del 1/06/2011 "Attuazione delle Direttive 2009/72/CE, 2009/73/CE e 2008/92/CE relative a Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, del gas naturale e ad una procedura comunitaria sulla trasparenza dei prezzi al consumatore finale industriale di gas e di energia elettrica", cd. "Terzo pacchetto energia"
- D.M. (MiSE), 15/03/2012 "Definizione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili" (c.d. Burden Sharing)
- D.P.R. 16/04/2013, n.74 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'art. 4, co.1, lett. a) e c), del D.Lgs19.08.2005, n.192"
- D.L. 63/2013 convertito dalla L.90/2013, "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del 19/05/2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla CE, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale". Il D.L. 63/2013 modifica il D.Lgs 192/2005, in materia di rendimento energetico nell'edilizia
- D.Lgs 30/2013 "Attuazione della Direttiva 2009/29/CE che modifica la Direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra"
- Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica – PAEE, 2014 predisposto da ENEA e dal MiSE contiene una serie di misure e obiettivi per ridurre i consumi energetici del 20% entro il 2020.
- D.Lgs102/2014 "Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica"
- **Strategia Energetica Nazionale - SEN 2017 approvato dal Decreto interministeriale del 10.11.2017**
- Decreto n. 30/STA del 13/02/2017 di approvazione delle Linee Guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento nei corsi d'acqua del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE
- Decreto n. 29/STA del 13/02/2017 di approvazione delle Linee Guida per le valutazioni ambientali ex ante delle derivazioni idriche, in relazione agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE
- Decreto n. 293/STA del 25/05/2017 (modificativo del DD STA 29 del 13/2/2017)
- **Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC 2020)**
- Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale 2019 (Terna S.p.A.)
- **Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC 2015)**
- Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC 2017)
- PON METRO 2014-2020
- **Piano di Azione Nazionale di lotta alla siccità e alla desertificazione (PAN) adottato con Delibera CIPE n. 229 del 21/12/1999**
- **Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS 2017)**

Dal punto di vista della politica energetica regionale esistono molteplici vincoli fondamentali, strettamente correlati agli obblighi del Burden Sharing, ai target europei imposti dalla Strategia Energetica Nazionale (SEN), dalla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e dal nuovo Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC) che verranno discussi nei paragrafi successivi.

3.1.1 Strategia Energetica Nazionale (2017)

La Strategia Energetica Nazionale, adottata dal Governo Italiano a novembre 2017, con D.IM. 10 novembre 2017, prevedeva alcuni macro-obiettivi di politica energetica:

- migliorare la competitività del Paese, al fine di ridurre il gap di prezzo e il costo dell'energia rispetto alla UE, assicurando che la transizione energetica di più lungo periodo (2030-2050) non comprometta il sistema industriale italiano ed europeo a favore di quello extra-UE;
- raggiungere in modo sostenibile gli obiettivi ambientali e di de-carbonizzazione al 2030 definiti a livello europeo, con un'ottica ai futuri traguardi stabiliti nella COP21 e in piena sinergia con la Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile. A livello nazionale, lo scenario che si propone prevede il phase out degli impianti termoelettrici italiani a carbone entro il 2030, in condizioni di sicurezza;
- continuare a migliorare la sicurezza di approvvigionamento e la flessibilità e sicurezza dei sistemi e delle infrastrutture.

Sulla base dei precedenti obiettivi, sono individuate le seguenti priorità di azione:

- *lo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili*, per le quali gli specifici obiettivi sono così individuati:
  - raggiungere il 28% di rinnovabili sui consumi complessivi al 2030 rispetto al 17,5% del 2015;
  - rinnovabili elettriche al 55% al 2030 rispetto al 33,5% del 2015;
  - rinnovabili termiche al 30% al 2030 rispetto al 19,2% del 2015;
  - rinnovabili trasporti al 21% al 2030 rispetto al 6,4% del 2015.

- *l'efficienza energetica*, per la quale gli obiettivi sono così individuati:
  - riduzione dei consumi finali (10 Mtep/anno nel 2030 rispetto al tendenziale);
  - cambio di mix settoriale per favorire il raggiungimento del target di riduzione CO2 non-ETS (Trasporti, residenziale, terziario, piccola industria e agricoltura), con focus su residenziale e trasporti.

- *la sicurezza energetica*.

La nuova SEN si propone di continuare a migliorare sicurezza e adeguatezza dei sistemi energetici e flessibilità delle reti gas ed elettrica così da:

- integrare quantità crescenti di rinnovabili elettriche, anche distribuite, e nuovi player, potenziando e facendo evolvere le reti e i mercati verso configurazioni smart, flessibili e resilienti;
- gestire la variabilità dei flussi e le punte di domanda gas e diversificare le fonti e le rotte di approvvigionamento nel complesso quadro geopolitico dei paesi da cui importiamo gas e di crescente integrazione dei mercati europei;
- aumentare l'efficienza della spesa energetica grazie all'innovazione tecnologica.

- *la competitività dei mercati energetici.*

In particolare, il documento si propone di azzerare il gap di costo tra il gas italiano e quello del nord Europa, nel 2016 pari a circa 2 €/MWh, e di ridurre il gap sui prezzi dell'elettricità rispetto alla media UE, pari a circa 35 €/MWh nel 2015 per la famiglia media e intorno al 25% in media per le imprese;

- *l'accelerazione nella decarbonizzazione del sistema*.

Si prevede in particolare una accelerazione della chiusura della produzione elettrica degli impianti termoelettrici a carbone al 2025, da realizzarsi tramite un puntuale e piano di interventi infrastrutturali.

- *la ricerca e l'innovazione*.

La SEN pianifica di raddoppiare gli investimenti in ricerca e sviluppo tecnologico clean energy: da 222 M€ nel 2013 a 444 M€ nel 2021.

3.1.2 Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS 2017)

Il concetto di Sviluppo Sostenibile, elaborato nell'ambito del lungo dibattito sul futuro del pianeta, avviatosi all'inizio degli anni '70 attraverso il coinvolgimento di istituzioni internazionali, organizzazioni ambientaliste, movimenti di opinione, governi e studiosi, punta al benessere intra e intergenerazionale in un'ottica di lungo periodo. Esso si basa sull'integrazione degli aspetti economici con quelli relativi allo sviluppo umano e sociale, alla qualità della vita e alla tutela dell'ambiente.

L'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile è un programma d'azione sottoscritto nel settembre 2015 dai governi dei 193 Paesi membri dell'ONU e rappresenta l'impegno a livello internazionale ad implementare il principio di Sviluppo Sostenibile. L'agenda si articola in 17 Obiettivi per lo Sviluppo sostenibile e in 169 target che i paesi sottoscrittori si sono impegnati a raggiungere entro il 2030.

La Strategia Nazionale per Lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), presentata al Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017, rappresenta lo strumento fondamentale per rilanciare

in Italia il principio dello Sviluppo Sostenibile, attraverso la declinazione degli obiettivi strategici dell'Agenda 2030 a livello nazionale.

La SNSvS esprime relativamente ad un determinato orizzonte temporale, la visione del futuro del nostro Paese che ha posto lo sviluppo sostenibile al centro delle sue aspirazioni.

La SNSvS è strutturata in cinque aree, corrispondenti alle cosiddette "5P" dello sviluppo sostenibile proposte dall'Agenda 2030: Persone, Pianeta, Prosperità, Pace e Partnership. Ogni area si compone di un sistema di scelte strategiche che a loro volta si articolano in obiettivi strategici nazionali (Tabella 3.1).

Tabella 3.1 Scelte strategiche e obiettivi della SNSvS

Area	Scelta strategica	Obiettivo Strategico nazionale
PER-SONE	III. Promuovere la salute e il benessere	III.1 Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico
Area	**Scelta strategica**	**Obiettivo Strategico nazionale**
PIANETA	I. Arrestare la perdita di biodiversità	I.1 Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici
		I.2 Arrestare la diffusione delle specie esotiche invasive
	II. Garantire una gestione sostenibile delle risorse naturali	II.2 Arrestare il consumo del suolo e combattere la desertificazione
		II.5 Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua
		II.6 Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera
		II.7 Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado
	III. Creare comunità e territori resilienti, custodire i paesaggi e i beni culturali	III.2 Assicurare elevate prestazioni ambientali di edifici, infrastrutture e spazi aperti
		III.4 Garantire il ripristino e la deframmentazione degli ecosistemi e favorire le connessioni ecologiche urbano/rurali
Area	**Scelta strategica**	**Obiettivo Strategico nazionale**
PROSPERITA'	I. Finanziare e promuovere ricerca e innovazione sostenibili	I.3 Innovare processi e prodotti e promuovere il trasferimento tecnologico
	II. Garantire piena occupazione e formazione di qualità	II.2 Incrementare l'occupazione sostenibile e di qualità
	III. Affermare modelli sostenibili di produzione e consumo	III.1 Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare
		III.7 Garantire la sostenibilità di agricoltura e silvicoltura lungo l'intera filiera
	IV. Decarbonizzare l'economia	IV.1 Incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio
		IV.2 Aumentare la mobilità sostenibile di persone e merci
		IV.3 Abbattere le emissioni climalteranti nei settori non-ETS
Area	**Scelta strategica**	**Obiettivo Strategico nazionale**
PARTNERSHIP	Agricoltura sostenibile e sicurezza alimentare	Rafforzare le capacità di far fronte a disastri naturali anche promuovendo le "infrastrutture verdi"
	Ambiente, cambiamenti climatici ed energia per lo sviluppo	Promuovere interventi nel campo della riforestazione, dell'ammodernamento sostenibile delle aree urbane, della tutela delle aree terrestri e marine protette, delle zone umide, e dei bacini fluviali, della gestione sostenibile della pesca, del recupero delle terre e suoli, specie tramite la rivitalizzazione della piccola agricoltura familiare sostenibile
		Contribuire alla resilienza e alla gestione dei nuovi rischi ambientali nelle regioni più deboli ed esposte
		Favorire trasferimenti di tecnologia, anche coinvolgendo gli attori profit, in settori come quello energetico, dei trasporti, industriale o della gestione urbana
		Promuovere l'energia per lo sviluppo: tecnologie appropriate e sostenibili ottimizzate per i contesti locali in particolare in ambito rurale, compatibili paesaggisticamente, nuovi modelli per attività energetiche generatici di reddito, supporto allo sviluppo di politiche abilitanti e meccanismi regolatori che conducano a una modernizzazione della governance energetica interpretando bisogni e necessità delle realtà locali, sviluppo delle competenze tecniche e gestionali locali, tramite formazione a diversi livelli
Area	**Scelta strategica**	**Obiettivo Strategico nazionale**
VETTORI DI SOSTENI-BILITÀ	III. Istituzioni, partecipazione e partenariati	III.1 Garantire il coinvolgimento attivo della società civile nei processi decisionali e di attuazione e valutazione delle politiche
	IV. Educazione, sensibilizzazione, comunicazione	IV.3 Promuovere e applicare soluzioni per lo sviluppo sostenibile

Una sesta area è dedicata ai cosiddetti vettori per la sostenibilità, ossia ambiti trasversali di azione per avviare, guidare, gestire e monitorare l'integrazione della sostenibilità nelle politiche, nei piani, nei programmi e nei progetti, affinchè la strategia nazionale, assieme alle strategie regionali che da essa discendono, possa costituire il quadro di riferimento per la valutazione ambientale dei medesimi secondo quanto stabilito nel Testo Unico ambientale (D.Lgs. 152/06).

Nella Tabella 3.1 seguenti vengono riportate le aree, le scelte strategiche e gli obiettivi della SNSvS che sono state ritenute pertinenti con il Piano Energetico Regionale.

3.1.3 Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC 2020)

Il Ministero dello Sviluppo Economico ha inviato l'8 gennaio 2019 alla Commissione Europea la Proposta di Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC).

Il Piano è strutturato secondo le 5 "dimensioni dell'energia" proposte dal nuovo Regolamento UE n. 2018/1999, ovvero: **decarbonizzazione, efficienza energetica, sicurezza energetica, mercato interno dell'energia, ricerca, innovazione e competitività.**

Gli obiettivi generali perseguiti dall'Italia sono sostanzialmente:

- accelerare il percorso di decarbonizzazione, considerando il 2030 come una tappa intermedia verso una decarbonizzazione profonda del settore energetico entro il 2050;
- mettere il cittadino e le imprese (in particolare piccole e medie) al centro, in modo che siano protagonisti e beneficiari della trasformazione energetica e non solo soggetti finanziatori delle politiche attive; ciò significa promozione dell'autoconsumo e delle comunità dell'energia rinnovabile, ma anche massima regolazione e massima trasparenza del segmento della vendita, in modo che il consumatore possa trarre benefici da un mercato concorrenziale;
- favorire l'evoluzione del sistema energetico, in particolare nel settore elettrico, da un assetto centralizzato a uno distribuito basato prevalentemente sulle fonti rinnovabili, adottando misure che migliorino la capacità delle stesse rinnovabili di contribuire alla sicurezza e, nel contempo, favorendo assetti, infrastrutture e regole di mercato che a loro volta contribuiscano all'integrazione delle rinnovabili;
- continuare a garantire adeguati approvvigionamenti delle fonti convenzionali, perseguendo la sicurezza e la continuità della fornitura, con la consapevolezza del progressivo calo di fabbisogno di tali fonti convenzionali, sia per la crescita delle rinnovabili che per l'efficienza energetica;
- promuovere l'efficienza energetica in tutti i settori, come strumento per la tutela dell'ambiente, il miglioramento della sicurezza energetica e la riduzione della spesa energetica per famiglie e imprese;
- promuovere l'elettrificazione dei consumi, in particolare nel settore civile e nei trasporti, come strumento per migliorare anche la qualità dell'aria e dell'ambiente;
- accompagnare l'evoluzione del sistema energetico con attività di ricerca e innovazione che, in coerenza con gli orientamenti europei e con le necessità della decarbonizzazione profonda, sviluppino soluzioni idonee a promuovere la sostenibilità, la sicurezza, la continuità e l'economicità delle forniture - comprese quelle per l'accumulo di lungo periodo dell'energia rinnovabile e favoriscano il ri-orientamento del sistema produttivo verso processi e prodotti a basso impatto di emissioni carbonio che trovino opportunità anche nella domanda indotta da altre misure di sostegno;
- adottare, anche a seguito dello svolgimento della Valutazione Ambientale Strategica, obiettivi e misure che riducano i potenziali impatti negativi della trasformazione energetica su altri obiettivi parimenti rilevanti, quali la qualità dell'aria e dei corpi idrici, il contenimento del consumo di suolo e la tutela del paesaggio;
- continuare il processo di integrazione del sistema energetico nazionale in quello dell'Unione.

Nella tabella 3.2, tratta dalla Proposta di PNIEC 2020, sono illustrati i principali obiettivi al 2030, sulle fonti di energia rinnovabile, efficienza energetica ed emissioni di gas serra e le principali misure previste per il raggiungimento degli obiettivi del Piano.

Gli obiettivi risultano più ambiziosi di quelli delineati nella SEN 2017.

Tabella 3.2 Principali obiettivi su energia e clima dell'UE e dell'Italia al 2020 e 2030 (PNIEC 2020)

	Obiettivi 2020		Obiettivi 2030	
	UE	**ITALIA**	**UE**	**ITALIA (PNIEC)**
Energie rinnovabili (FER)				
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia	20%	17%	32%	30%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi di energia nei trasporti	10%	10%	14%	21,6%
Quota di energia da FER nei Consumi Finali Lordi per riscaldamento e raffrescamento			+1,3% annuo (indicativo)	+1,3% annuo (indicativo)
Efficienza Energetica				
Riduzione dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007	-20%	-24%	-32,5% (indicativo)	-43% (indicativo)
Risparmi consumi finali tramite regimi obbligatori efficienza energetica	-1,5% annuo (senza trasp.)	-1,5% annuo (senza trasp.)	-0,8% annuo (con trasporti)	-0,8% annuo (con trasporti)
Emissioni Gas Serra				
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti gli impianti vincolati dalla normativa ETS	-21%		-43%	
Riduzione dei GHG vs 2005 per tutti i settori non ETS	-10%	-13%	-30%	-33%
Riduzione complessiva dei gas a effetto serra rispetto ai livelli del 1990	-20%		-40%	

3.2 PIANIFICAZIONE E PROGRAMMAZIONE REGIONALE

A livello regionale, il quadro programmatico si articola secondo i seguenti piani e programmi redatti in osservanza alla pianificazione sovraordinata:

- Il Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria in Sicilia (luglio 2018)
- Piano di Gestione del Distretto Idrografico Sicilia 2015-2021
- Piano di Tutela delle Acque 2008
- Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico della Regione Siciliana. Relaz. generale (2004);
- Piano di Gestione del Rischio Alluvioni 2019
- Linee guida Piano Territoriale Paesistico Regionale (1999)
- Piano Paesaggistico territoriale Regione Siciliana (in fase di elaborazione)
- Piano Regionale Gestione Rifiuti (in fase di aggiornamento)
- Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (2017)
- Piano Forestale Regionale (2009-2013)
- PdGRN Piani di Gestione Rete Natura 2000
- PO FESR Sicilia 2014-2020
- PSR Sicilia 2014-2020
- Deliberazione n. 2, datata 02/04/2019, dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, è stata adottata la Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici dei corsi d'acqua, a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del distretto idrografico della Sicilia
- D.A. n. 1785 del 19/07/2019 dell'Assessore delle Infrastrutture e della Mobilità della Regione Siciliana, "Linee guida per il piano della mobilità elettrica".
- **Documento di Economia e Finanza della Regione Siciliana 2020/2022**
- **Patto dei Sindaci e PAES/PAESC**

3.2.1 La Programmazione Economica e Finanziaria della Regione Siciliana

Le strategie di politica energetica regionale, in coerenza con le linee indicate nell'ultimo Documento di Economia e Finanza della Regione Siciliana 2020/2022, approvato dalla Giunta di Governo nella seduta del 2 luglio 2019, possono essere così sintetizzate:

• Preservare, ripristinare e valorizzare la biodiversità e gli ecosistemi connessi all'agricoltura, alla silvicoltura e all'acquacultura;

- Tutela e valorizzazione risorse idriche;
- Intervenire per migliorare l'ambiente urbano, rivitalizzare le città, riqualificare e decontaminare le aree industriali dismesse, ridurre l'inquinamento atmosferico, promuovere misure di riduzione del rumore;
- Razionalizzare e ottimizzare il trasporto pubblico locale attraverso l'eliminazione delle sovrapposizioni delle linee attualmente attive, incrementando la velocità commerciale e la sostenibilità;
- Promuovere strategie di bassa emissione di carbonio per tutti i tipi di territorio, in particolare per le aree urbane, inclusa la promozione della mobilità urbana multimodale sostenibile e di misure di adattamento finalizzate all'attenuazione delle emissioni;
- Promuovere gli investimenti delle imprese in R&I attraverso collegamenti e sinergie tra imprese, centri di ricerca e il settore dell'istruzione superiore al fine di favorire il trasferimento tecnologico;
- Adottare adeguati strumenti di sostegno alle piccole e medie imprese per facilitarne l'accesso al credito e di incentivazione alle produzioni innovative, anche attraverso l'incremento dell'apertura internazionale del sistema produttivo siciliano;
- Efficientamento Energetico, interventi sulle grandi reti di distribuzione energia, sviluppo delle fonti rinnovabili e zonizzazione, dematerializzazione ed informatizzazione delle procedure autorizzative;
- Riduzione del costo dell'energia per imprese e cittadini;
- Miglioramento delle condizioni per la sicurezza degli approvvigionamenti.

La sfida più importante nello sviluppo delle fonti rinnovabili è rappresentata dal settore termico, dove le potenzialità sono ancora molto alte. La Regione intende sostenere: lo sviluppo delle tecnologie rinnovabili ad elevata efficienza che possano soddisfare il fabbisogno energetico per il riscaldamento e raffrescamento degli edifici e la produzione di calore per fini produttivi; la diffusione delle installazioni di pompe di calore aerotermiche, idrotermiche e geotermiche.

La Regione intende offrire un contributo sul tavolo di lavoro nazionale alla definizione del quadro regolatorio per l'immissione in rete del biometano che può essere ottenuto dal trattamento della frazione organica dei rifiuti, e in parte dai reflui zootecnici, al fine di poterlo immettere in rete direttamente, contribuendo a servire utenze civili e/o industriali.

Nel caso del solare termico, è opportuno promuoverne la diffusione anche negli edifici industriali e commerciali.

Per lo sviluppo degli impianti geotermici, di bassa e media entalpia, la Regione intende creare le condizioni regolamentari che consentano lo sviluppo di tali impianti.

Per assicurare la crescita del comparto rinnovabile e la gestione ottimale del parco di produzione energetica esistente, visto che gli impianti da fonti rinnovabili sono e saranno connessi alle reti di distribuzione dell'energia elettrica, è necessario un ripensamento delle modalità di gestione delle reti, soprattutto quelle di distribuzione dell'energia elettrica in media e bassa tensione.

Nel prossimo futuro anche la rete gas naturale sarà integrata con l'immissione delle produzioni di biometano; questo richiederà un aumento della flessibilità di operazioni tra rete di distribuzione in bassa pressione e rete di trasporto in alta pressione.

Il tema delle smart grid sarà al centro dell'attenzione della Regione, nei prossimi anni, anche attraverso il contributo del Tavolo Tecnico sulle smart grid, attraverso il quale si potranno sviluppare iniziative per favorire sul territorio regionale la diffusione di infrastrutture dedicate alla gestione intelligente della domanda-offerta di energia elettrica e termica.

La Regione, nell'ottica di favorire la diffusione delle smart grid, intende: promuovere il miglioramento delle reti pubbliche di distribuzione dell'energia elettrica in media e bassa tensione con la promozione di criteri di pianificazione che tengano conto dell'adozione di tecniche di smart grid; sostenere l'installazione di sistemi di accumulo presso gli utenti dotati di impianti fotovoltaici; sostenere l'implementazione di sistemi vehicle to grid nei parcheggi pubblici, in modo da utilizzare i sistemi di ricarica dei veicoli elettrici, anche come sistemi di accumulo connessi alla rete di distribuzione dell'energia elettrica.

Il miglioramento delle prestazioni energetiche per il raggiungimento dei target previsti negli scenari analizzati, sarà certamente determinato anche da fattori esogeni.

La politica nazionale può contribuire attraverso una serie di misure che puntano ad un rafforzamento delle politiche di incentivazione fiscale o delle politiche di prodotto.

Le campagne informative rappresentano un importante strumento per promuovere le azioni di risparmio energetico. Per il controllo e gestione dei consumi, le diagnosi energetiche rappresentano il principale strumento attraverso cui cogliere le opportunità di risparmio nei diversi settori e a livello nazionale è opportuno un sostegno

alla diffusione di tali strumenti. Sempre a livello nazionale, dovrebbe essere dato un impulso allo sviluppo del potenziale di riscaldamento e raffrescamento efficienti mediante impianti di cogenerazione ad alto rendimento e realizzazione di reti di teleriscaldamento, differenziando gli interventi a livello territoriale, anche attraverso la diffusione e condivisione di dati e informazioni su scala regionale e locale.

Nell'ambito delle competenze regionali, si interverrà per garantire un risparmio dei consumi e promuovere un incremento dell'efficienza energetica in tutti i settori: residenziale, industria, terziario e agricoltura. Il settore residenziale rappresenta il principale settore nel quale attuare importanti politiche di miglioramento delle prestazioni energetiche.

3.2.2 Patto dei Sindaci e PAES/PAESC

Il nuovo Patto dei Sindaci per il Clima e l'Energia è un'iniziativa promossa dalla Commissione Europea per proiettare le città europee verso un percorso di sostenibilità energetica ed ambientale, lanciata dalla Commissione il 29 Gennaio 2008, nell'ambito del pacchetto "Clima ed Energia", meglio nota come Strategia 20-20-20, per il quale sono stati fissati alcuni obiettivi strategici da raggiungere entro il 2020:

- Riduzione delle emissioni di CO_2 del 20% rispetto al 1990;
- Aumento della quota delle energie rinnovabili al 20%;
- Riduzione dei consumi rispetto allo scenario BAU del 20%.

Le amministrazioni pubbliche che hanno aderito all'iniziativa si sono impegnate a presentare un Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES).

Successivamente, con l'evoluzione delle strategie europee (pacchetto Energia Pulita per tutti i cittadini europei) e l'aggiornamento degli obiettivi, anche il Patto dei Sindaci si è evoluto e il documento che devono predisporre le amministrazioni che sottoscrivono l'iniziativa europea, è chiamato Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), con un'evidente maggiore impegno verso il clima e le azioni di mitigazione dei cambiamenti climatici.

L'Unione Europea ritiene il Patto dei Sindaci un programma strategico per la promozione di politiche di contrasto ai cambiamenti climatici e sostegno alla riqualificazione energetico-ambientale dei propri territori, in funzione del conseguimento degli obiettivi nazionali e regionali di riduzione dei consumi di energia primaria, ma anche per il rilancio dell'economia locale e il contributo alla creazione di nuove opportunità di lavoro qualificato e duraturo.

Le azioni previste all'interno di ciascun PAESC dei Comuni aderenti all'iniziativa, devono essere coerenti con quelle previste all'interno del PEARS.

Il PAESC contiene un Inventario di Base delle Emissioni (IBE) e una o più Valutazioni per il Rischio e la Vulnerabilità (VRV) contenenti un'analisi della situazione attuale del contesto territoriale interessato.

Questi elementi servono come base per delineare un insieme esaustivo di azioni che le amministrazioni locali intendono avviare allo scopo di conseguire i propri obiettivi in materia di mitigazione e adattamento climatico.

I firmatari si impegnano, inoltre, a monitorare e comunicare i progressi nell'attuazione ogni due anni.

L'impegno politico sottoscritto dai Sindaci dei Comuni aderenti all'iniziativa, riportato nella dichiarazione di adesione, si traduce in una serie di azioni che riguardano:

- La riduzione delle emissioni di CO_2 (e possibilmente di altri gas serra) sul territorio dei Comuni di almeno il 40% entro il 2030, in particolare mediante una migliore efficienza energetica e un maggiore impiego di fonti di energia rinnovabili;
- L'accrescimento della resilienza dei cittadini e dei territori, con misure di adattamento agli effetti del cambiamento climatico;
- La condivisione della visione, dei risultati, dell'esperienza e del *knowhow* con il coinvolgimento delle autorità locali e regionali dell'UE e oltre i confini dell'Unione, attraverso la cooperazione diretta e lo scambio *inter pares*, in particolare nell'ambito del patto globale dei sindaci.

4. ANALISI DEL CONTESTO TERRITORIALE ED AMBIENTALE

In conformità con quanto previsto dall'Allegato 1 della Direttiva 2001/42/CE, il Rapporto Ambientale deve contenere l'analisi del contesto territoriale ed ambientale della Regione Siciliana (Popolazione e Salute, Natura e biodiversità, Atmosfera, Acqua, Suolo e sottosuolo, Paesaggio e Patrimonio culturale, architettonico e archeologico, Energia, Trasporti, Rifiuti, Rischio industriale e Clima), sviluppata aggiornando le informazioni contenute nel Preliminare di PEARS 2030.

Tale analisi di contesto ambientale costituisce un riferimento per la definizione degli impatti ambientali potenziali diretti ed indiretti, sviluppata nel capitolo successivo.

L'analisi del contesto territoriale ed ambientale è stata effettuata recependo le osservazioni pervenute durante la fase di consultazione, avviata sul Rapporto Preliminare di PEARS 2030, caratterizzando gli aspetti ambientali elencati alla lettera f) dell'Allegato VI alla Parte II del D.Lgs. 152/06 ss.mm.ii., individuando le condizioni di criticità e le particolari emergenze ambientali.

Prima di procedere con l'analisi di contesto territoriale ed ambientale, al fine di rendere evidente, a livello qualitativo, le interazioni tra azioni del PEARS e componenti ambientali/settori dei trasporti, rifiuti ed energia, attraverso i fattori ambientali, si riporta la matrice coassiale in Tabella 4.1, che illustra i rapporti di interferenza tra le categorie presenti sulle righe e quelle riportate nelle colonne, che costituiscono le righe di una ulteriore matrice ad essa collegata.

Laddove esista una interferenza, positiva o negativa, tra due categorie, è stata posta una X all'incrocio tra la riga e la colonna ad esse corrispondenti.

È stata condotta la caratterizzazione dello scenario attuale e tendenziale delle componenti ambientali potenzialmente impattate dal PEARS 2030, attraverso l'approfondimento del complesso degli indicatori ambientali, indicati nel Rapporto Preliminare, che concorrono al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale fissati.

La successiva fase di consultazione coinvolgerà gli stakeholder competenti con contributi che verranno recepiti nella stesura definitiva del Rapporto Ambientale.

Il presente Capitolo 4 riporta l'analisi del contesto ambientale attuale, con le valutazioni tendenziali, sulla base degli ultimi dati aggiornati anche rispetto alla stesura del Rapporto Preliminare.

Il quadro tracciato dello stato del contesto ambientale è stato volutamente allargato, sempre tenendo in conto la pertinenza delle informazioni con le previsioni del PEARS 2030.

L'articolazione in componenti ambientali ed indicatori di contesto rispecchia quella seguita nel Rapporto Preliminare, a cui è stata premessa una valutazione della componente Popolazione, utile alle successive analisi.

Tabella 4.1 Matrice delle possibili interferenze tra azioni del PEARS e componenti ambientali/settori

AZIONI PEARS																		
Revamping e Repowering degli impianti fotovoltaici esistenti		X	X	X							X							
Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici, prevalentemente in autoconsumo, sulle coperture degli edifici nel settore domestico, terziario-agricolo e industriale		X	X	X												X		
Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici a terra con predilezione delle: - cave e miniere esaurite con cessazione delle attività entro il 2029; - siti di Interesse Nazionale (SIN); - discariche esaurite; - terreni agricoli degradati (non più produttivi)		X	X	X												X		X
Sviluppo del Solare Termodinamico (CSP)		X	X	X						X			X		X	X		
Repowering e revamping degli impianti eolici esistenti		X	X	X							X							
Dismissioni di attuali impianti eolici che risultano realizzati su aree vincolate		X	X	X						X	X		X	X	X	X	X	
Nuovi impianti eolici		X	X	X						X	X			X	X	X	X	
Sviluppo di impianti idroelettrici per il bilanciamento delle FER		X	X	X			X			X	X		X	X	X	X		
Sviluppo di sistemi per produzione di energia elettrica dalle correnti di marea dello Stretto di Messina		X	X	X														
Promuovere l'utilizzo delle biomasse solide		X	X	X						X	X	X						
Promuovere i processi di conversione anaerobica di biomasse residuali tipicamente ad alto tenore di umidità (> 40%)		X	X							X	X	X						
Installazione di sistemi di accumulo elettrochimici (batterie)		X	X	X							X							
Interventi atti a promuovere innovazione e ammodernamento nell'ambito delle reti elettriche		X	X	X									X			X		
Favorire la semplificazione per lo sviluppo della RTN		X	X	X									X			X		
Sviluppo delle pompe di calore e del Solare Termico		X	X	X												X		
Installazione di impianti termici di micro-cogenerazione		X	X	X														
Sviluppo della Geotermia		X	X	X					X									
Sviluppo delle caldaie a biomassa		X	X	X								X						
Favorire la produzione di energia da biometano ottenuto dalla FORSU		X	X	X						X	X	X				X		
Promozione dei programmi settoriali per l'adozione di *best practice* per l'utilizzo efficiente dell'energia		X	X	X														
Promozione e incentivazione di interventi per la riqualificazione del patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale		X	X	X							X							
Aumentare l'efficienza nei processi di conversione energetica e negli utilizzi finali		X	X	X														
Promozione e incentivazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive		X	X	X														
Favorire la mobilità sostenibile		X	X	X													X	
Programma Isole Minori (DM 14/02/2017) e progetto Clean Energy for EU Islands per Salina, Pantelleria e Favignana		X	X	X							X					X		
Raggiungimento del 25% di diffusione delle FER nel mix elettrico delle isole minori siciliane entro il 2025 e del 50 % entro il 2030		X	X	X							X					X		
Conversione della flotta del TPL (Trasporto Pubblico Locale) in mezzi a trazione completamente elettrica in tutte le isole minori entro il 2025		X	X	X													X	
Conversione del 50% della mobilità privata in mezzi a trazione elettrica entro il 2030		X	X	X													X	
Integrazione dei sistemi elettrici isolani con la produzione di acqua dolce		X	X	X						X	X					X		
	FATTORI AMBIENTALI	Emissioni gassose in atmosfera	Emissione polveri in atmosfera	Interferenza termica in atmosferica	Consumi idrici	Contaminazione acque	Variazione portate idriche	Contaminazione acque sotterranee	Interferenze con le falde	Consumo e alterazione di suolo	Produzione rifiuti/inerti	Produzione di odori	Perturbazione copertura vegetale	Perturbazione della fauna	Alterazione habitat naturali	Alterazione percettiva	Produzione rumore	Rischio incidente rilevante
																			COMPONENTE AMBIENTALE - SETTORE
		X	X	X							X	X						X	Aria
					X	X	X	X	X	X	X				X			X	Acqua
						X				X			X		X			X	Suolo
		X	X	X							X		X						Clima
		X	X			X		X	X		X	X	X				X	X	Salute umana
		X	X			X												X	Popolazione
		X			X	X	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	Biodiversità
										X	X		X		X	X			Paesaggio
			X													X			Patrimonio culturale, architettonico e archeologico
		X	X	X								X				X	X		Trasporti
		X	X			X		X		X	X	X			X	X			Rifiuti
		X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Energia

4.1 POPOLAZIONE

La popolazione siciliana, al 31 dicembre 2018, è risultata pari a 4.999.891 con un trend negativo nell'ultimo quinquennio (Tabella 4.2). Il tasso di natalità si è attestato al 8,3 per mille abitanti nel 2017, valore superiore alla media nazionale di 7,3 nati ogni mille abitanti. L'incidenza dei decessi è stata di 10,7 per mille abitanti, dato assimilabile a quello dell'intero Paese nel 2017, ma superiore al dato del Sud-Isole.

Tabella 4.2 Trend della popolazione residente siciliana 2013-2019 (dati ISTAT)

Data censimento	Popolazione residente	Variazione percentuale rispetto l'anno precedente (%)
31/12/2012	4.999.932	+0,00%
31/12/2013	5.094.937	+1,90%
31/12/2014	5.092.080	-0,06%
31/12/2015	5.074.261	-0,35%
31/12/2016	5.056.641	-0,35%
31/12/2017	5.026.989	-0,59%
31/12/2018	4.999.891	-0,54%

La popolazione è costituita per il 13,79% (dato riferito al 31/12/2018) da individui di età compresa tra 0 e 14 anni, il 65% di individui di età compresa tra 15 e 64 anni, la restante parte (21,21%) è costituita da ultra-sessantacinquenni, con un'età media di 43,5 anni.

La popolazione femminile rappresenta il 51,3% del totale, in lieve aumento rispetto al 31/12/2017, dove si registrava una popolazione femminile pari al 51,4% (+14.344 unità).

La Tabella 4.3 riporta i dati per provincia e città metropolitana dell'ultimo triennio disponibile.

Tabella 4.3 Trend della popolazione residente per provincia e città metropolitana (dati ISTAT 2017-2019)

Provincia/Città metropolitana	**2017**	**2018**	**2019**	**Variazione percentuale 2017-2019**
Agrigento	442	438	435	-1,6
Caltanissetta	270	266	262	-3,1
Catania	1.113	1.110	1.108	-0,5
Enna	168	166	165	-1,8
Messina	637	631	627	-1,6
Palermo	1.268	1.260	1.253	-1,2
Ragusa	322	321	321	-0,3
Siracusa	403	401	399	-1,0
Trapani	434	432	430	-0,9
TOTALE	**5.057**	**5.027**	**5.000**	**-1,1**

Per valutare l'andamento della popolazione residente nell'ambito delle città metropolitane ad alta densità di urbanizzazione, si riporta in Tabella 4.4, di confronto con i dati relativi ai 3 Comuni "capoluogo" di città metropolitana.

Tabella 4.4 Confronto popolazione residente Comuni e relative Città metropolitane (dati ISTAT 2015-2019)

Comune/Città metropolitana	**2015**	**2019**	**Variazione percentuale 2015-2019**
Comune di Catania	315.601	311.584	-1,29
Città Metropolitana di Catania	1.119.917	1.107.702	-1,10
Comune di Messina	240.414	232 555	-3,38
Città Metropolitana di Messina	645.414	626.876	-2,96
Comune di Palermo	678.492	663 401	-2,27
Città Metropolitana di Palermo	1.276.525	1.252.588	-1,91

Nell'ultimo quinquennio analizzato (2015-2019), si è verificato un processo di "deurbanizzazione" per cui la popolazione si è spostata dai capoluoghi verso i comuni limitrofi. Questa tendenza, come evidente dalla Tabella 4.3, ha caratterizzato le tre città metropolitane[3].

Dal 2011, Eurostat classifica i Comuni secondo tre gradi di urbanizzazione – alta, media e bassa – , dando così un'indicazione sulla densità demografica (numero di abitanti per km^2).

In Sicilia risulta che il 62,3% dei Comuni ricade nella classe di bassa urbanizzazione, area prevalentemente rurale, dove su una superficie del 68,3% si localizza una popolazione pari al 23,2%.

Nei comuni ad alta urbanizzazione, che rappresentano solo l'1,3% del totale sul territorio siciliano e con una superficie territoriale complessiva del 3,1%, è presente il 27,7% della popolazione siciliana. Sono censiti da Eurostat soltanto 5 Comuni siciliani ad alta densità di urbanizzazione (Palermo, Messina, Catania, Acireale e Siracusa).

Nel restante 36,4% dei Comuni di grado medio di urbanizzazione, su un'estensione territoriale del 28,6%, si concentra il 49,1% della popolazione complessiva.

In Sicilia, la densità media di urbanizzazione è così ripartita: 67 ab/Km^2 (bassa densità), 339 ab/Km^2 (media densità) e 1.752 ab/Km^2 (alta densità)[4].

La densità di urbanizzazione è un indicatore *proxy*[5] della pressione ambientale, infatti, laddove vi sia una maggiore densità abitativa, vi è maggiore inquinamento atmosferico e acustico, una maggiore produzione di rifiuti, un maggiore sfruttamento e inquinamento del suolo e una maggiore cementificazione del territorio *(soil sealing)*[6]. Di contro, densità basse di popolazione indicano la necessità di infrastrutture di comunicazione, che possono determinare un maggiore consumo energetico per abitante nel settore dei trasporti.

L'analisi delle dinamiche demografiche ha l'obiettivo di orientare le scelte in materia di politica energetica, nel rispetto dell'ambiente e della salute umana, favorendo interventi che limitino l'ulteriore consumo di suolo e di supportare le scelte del PEARS 2030.

L'ISTAT ha condotto uno studio previsionale sulla popolazione residente in Italia al 2065[7] e, tramite elaborazione, è stata estrapolata la proiezione al 2030 che vede per la Sicilia, in accordo con lo scenario mediano, una prosecuzione del trend decrescente negativo, che porterà la popolazione residente a 4,85 milioni, con un decremento del 3,1% rispetto al 2019 (-150.000 residenti).

In modo analogo al trend registrato nel periodo 2015-2019, per l'ambito dei Comuni, si può ipotizzare che il trend al 2030 mantenga la tendenza al maggiore spopolamento delle città più densamente urbanizzate, rispetto ai Comuni meno densamente popolati.

A parità di condizioni ambientali ed economico-sociali, il decremento di abitanti residenti si ripercuoterà in una minore richiesta energetica complessiva, le cui proiezioni sono contenute nel Rapporto Preliminare e verranno approfondite nel paragrafo sulla componente Energia.

4.2 ARIA

Nell'ambito della componente Aria, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato due obiettivi di sostenibilità ambientale, declinati attraverso un insieme di n. 3 indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.5.

[3] Questa analisi per il periodo 2005-2015 è riportata nel Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità del 2017 e viene confermata dall'elaborazione per il periodo 2015-2019.
[4] I dati sulla densità di urbanizzazione sono reperibili al link https://www.istat.it/it/archivio/156224.
[5] Un indicatore *proxy* è un parametro che permette di ottenere informazioni indirettamente su una dinamica ad esso correlata
[6] Il consumo di suolo è definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale (suolo consumato), in accordo con la direttiva 2007/2/CE, ed è monitorato dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, gestito in Sicilia, dall'Agenzia Regionale di Protezione Ambientale, istituita dall'art.90 L.R. 3 maggio 2001, n. 6, modificato e integrato dall'art 94 della L.R. n 4/2003 e dall'art. 35 della L.R. n. 9/2004.
[7] Il report ISTAT 2018 "Il futuro demografico del paese. Previsioni regionali della popolazione residente al 2065" è consultabile al link https://www.istat.it/it/archivio/214228

Tabella 4.5 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per la componente Aria

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Ridurre le emissioni climalteranti Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	• Livello di emissioni CO_2 • Emissioni acidificanti complessive da processi energetici • Numero di superamento dei valori soglia nell'atmosfera di inquinanti pericolosi per la salute umana

4.2.1 Livello di emissioni CO_2

La Rete del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINAnet) gestita da ISPRA stima con periodicità trimestrale le emissioni nazionali in atmosfera di gas serra, suddivise per macro-settori economici (Produzione di Energia, Industria, Trasporti, Riscaldamento, Processi industriali ed uso di solventi, Agricoltura, Gestione dei rifiuti), collegando le stesse al Prodotto Interno Lordo.

L'ultima stima trimestrale è relativa al 2° trimestre 2019 e riporta un totale complessivo a livello nazionale di 425,787 milioni di Mg[8] di CO_2[9].

L'andamento delle medie giornaliere di CO_2 di fondo è stato rilevato dal Centro Aeronautica Militare di Montagna (C.A.M.M.), ubicato sul Monte Cimone, nel periodo marzo 1979 - gennaio 2020 e le risultanze di tali elaborazioni sono riportate in Figura 4.1.

La curva nera rappresenta l'andamento delle medie giornaliere di CO2 di fondo mentre la curva rossa rappresenta il trend della CO_2, che risulta crescente e, a partire dal 2017, i valori registrati sono sempre stati superiori a 400 ppm.

L'ultimo valore medio mensile disponibile è quello di gennaio 2020 con un valore di 415,81 ppm.

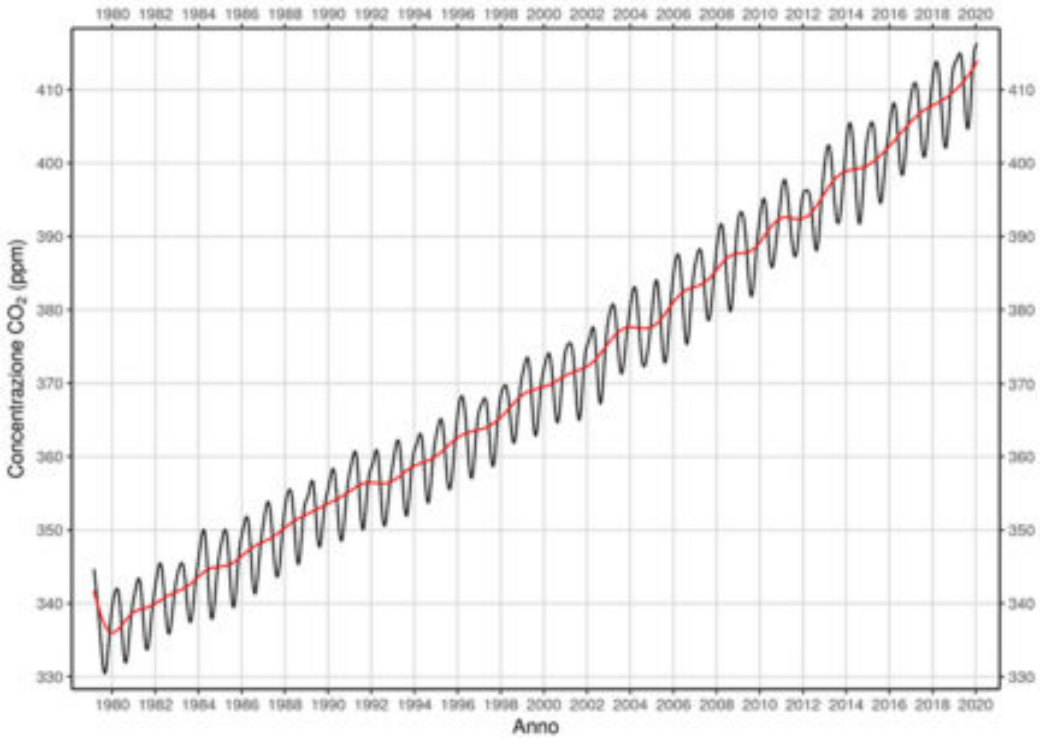


Figura 4.1 Concentrazioni di fondo CO_2 in atmosfera (Ministero Difesa 2020) [10]

A livello regionale, gli ultimi dati disponibili sono contenuti nella Relazione annuale sullo stato della

[8] Nel Sistema Internazionale, essendo il grammo (g) l'unità di misura della massa, una tonnellata equivale a 10^6 g = 1 Mg

[9] I rapporti trimestrali sono pubblicati sul portale SINAnet e l'ultimo relativo al 2° trimestre 2019 è visionabile al link http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/stima-trimestrale-delle-emissioni-in-atmosfera-di-gas-serra/view

[10] I dati riportati sono desunti dal sito dell'Aereonautica Militare consultabili al link http://www.meteoam.it/pubpage/3/9

qualità dell'aria nella Regione Siciliana del 2015[11] e riportano un valore di 36.498.220 Mg nel 2012, prodotto in gran parte dagli impianti di combustione nei settori dell'industria e dell'energia (55% circa) e dei trasporti stradali (20%), secondo la distribuzione riportata in Tabella 4.6.

In linea con i bilanci energetici regionali, realizzati da ENEA, e descritti successivamente nel paragrafo 4.11.17, il trend delle emissioni di CO_2 è in diminuzione, in parte dovuto alla diminuzione del PIL ed in parte alla conversione delle centrali termoelettriche verso combustibili meno inquinanti.

Nel 2012, sono stati censiti gli impianti con emissioni di CO_2 superiori a 900.000 Mg, di cui si riporta l'elenco:

- EDIPOWER S.p.A. - Centrale Termoelettrica di San Filippo del Mela, oggi alimentata ad olio combustibile, per la quale era stato presentato nel 2015 un progetto di conversione a combustibile solido secondario (CSS)[12] e successivamente nel 2019 un progetto di riconversione per la produzione di energia elettrica da gas naturale;
- ISAB Energy S.r.l. (Oggi Impianto IGCC – Priolo Gargallo), alimentato a gas naturale e syngas, con unità ausiliarie ad olio combustibile[13];
- RAFFINERIA di GELA, alimentata a fuel gas, olio di palma, sego animale o olio esausto di cucina[14];
- ISAB S.r.l. - Raff. Impianti SUD, oggi alimentata ad olio combustibile;
- ERG Power S.r.l. (ex Erg Nuove Centrali) – Impianti Nord, Priolo Gargallo, alimentato a gas naturale[15];
- ENEL - Centrale di Priolo, alimentata a gas naturale e gasolio[16];
- ESSO Italiana Raffineria di Augusta (oggi Sonatrach Italiana S.r.l.), alimentato a gas incondensabile, olio combustibile, nafta e metano[17]
- Raffineria di Milazzo, alimentato a fuel gas, fuel oil e gas naturale[18]

Per questi impianti, la Tabella 4.7 riepiloga i dati sulle emissioni di CO_2 e dei principali inquinanti.

[11] La Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana del 2015, redatta da ARPA Sicilia è visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/linventario-delle-emissioni/

[12] Dati desunti dalla Sintesi non tecnica reperita sul sito MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1569/2567?Testo=sintesi+non+tecnica&RaggruppamentoID=&x=0&y=0#form-cercaDocumentazione, il combustile solido secondario è un prodotto derivato dalla lavorazione dei rifiuti urbani non pericolosi e speciali non pericolosi

[13] Dati desunti dalla Sintesi non tecnica reperita sul sito MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1851/3242?pagina=1

[14] Dati desunti dalla Sintesi non tecnica reperita sul sito MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1900/10041?pagina=2

[15] Dati desunti dal Rapporto Relazioni e bilanci al 31/12/2016 di ERG Power Generation consultabile al link https://www.erg.eu/documents/10181/56466/ERG+Power+Generation+2016_ITA

[16] Dati desunti dalla Sintesi non tecnica reperita sul sito MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1853/10144?pagina=1

[17] Dati desunti dalla Sintesi non tecnica reperita sul sito MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/MetadatoDocumento/345788

[18] Dati desunti dalla Sintesi non tecnica reperita sul sito MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/MetadatoDocumento/271493

Tabella 4.6 Emissioni totali di CO_2 (Mg) negli anni 2005, 2007 e 2012

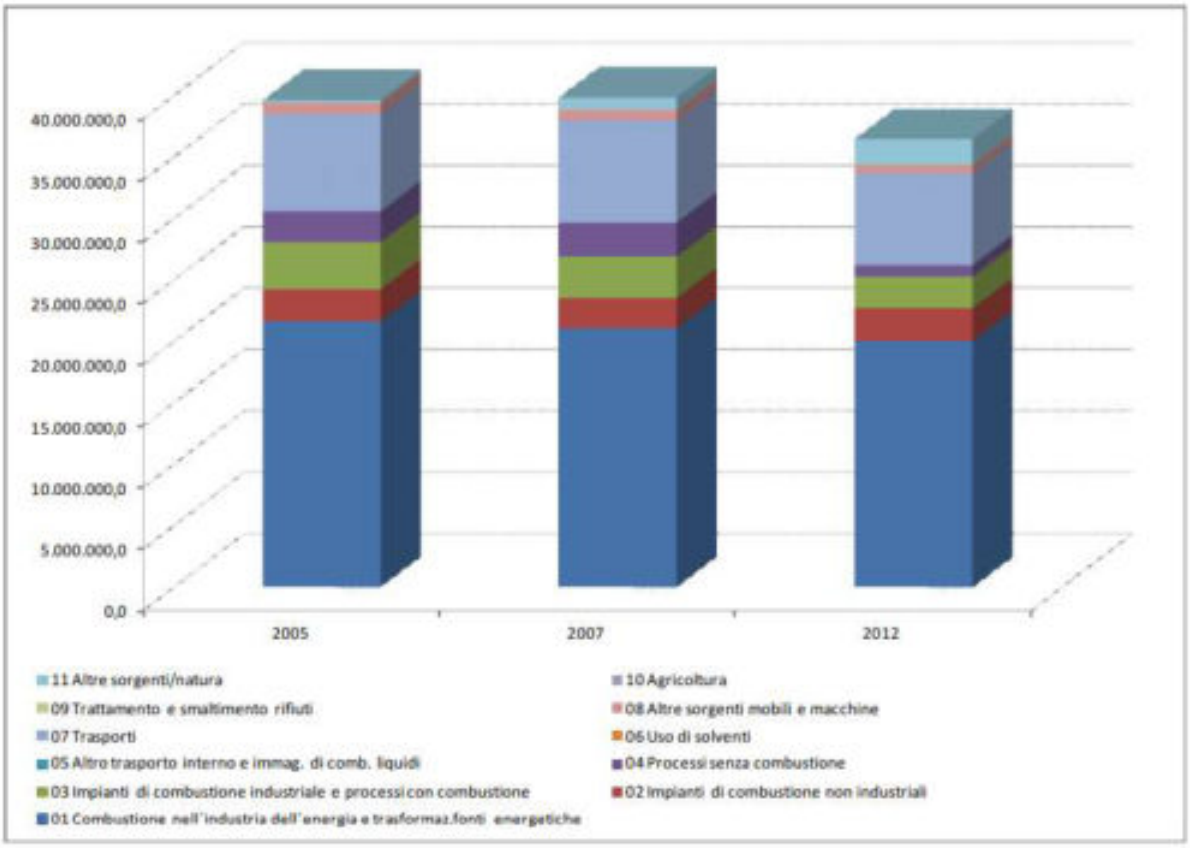


Tabella 4.7 Emissioni di CO_2 ed inquinanti atmosferici delle principali sorgenti puntuali regionali

Stabilimento	Emissioni (Mg)						
	CO2	CO	SOx	PST	PM10	PM2,5	COVNM
EDIPOWER - Centrale Termoelettrica di San Filippo del Mela (ME)	3.964.060		900				
ISAB Energy - Impianto IGCC	2.858.390						
ISAB S.r.l. - Raff. Impianti NORD							1.636
ISAB S.r.l. - Raff. Impianti SUD	1.650.693	653	5.941	160			2.447
ERG Power S.r.l. (ex Erg Nuove Centrali) – impianto Nord	1.523.453						
Buzzi Unicem - Stabilimento di Augusta		813					
ESSO Italiana Raffineria di Augusta	1.325.882		3.584	95	72	54	1.917
Raffineria di Gela (CL)	1.976.123	829	8.986	50	22	19	
Raffineria di Milazzo (ME)	936.725	441	3.710	108	40	49	2.131
ENEL - Centrale di Priolo (SR)	1.380.432						
ENEL - Centrale di Porto Empedocle (AG)					22	19	
ENEL - Centrale Termoelettrica di Augusta (SR)					21	18	
ENEL - Centrale Ettore Majorana (Termini Imerese - PA)		681					
Snam Rete Gas - Centrale di Messina							1.137
Snam Rete Gas - Centrale di Enna							1.134
Distilleria Bertolino S.p.A. (Partinico – PA)							2.251
Italcementi di Porto Empedocle (AG)					22	19	
Italcementi di Isola delle Femmine (PA)		413	665				

4.2.2 Emissioni acidificanti complessive da processi energetici

L'indicatore ambientale descrive l'andamento delle emissioni nazionali di sostanze acidificanti: SO_x, NO_x

e NH_3, evidenziando un trend nazionale decrescente dal 1990 al 2016 (-66,8%).

Con riferimento alla Direttiva 2016/2284 del Parlamento Europeo e del Consiglio, concernente la riduzione delle emissioni nazionali anche di questi inquinanti atmosferici, si rileva che gli ossidi di zolfo e l'ammoniaca raggiungono la percentuale di riduzione imposta per il 2020, già dal 2009, mentre gli ossidi di azoto raggiungono nel 2016, la percentuale di riduzione imposta per il 2020[19].

Il dato nazionale è riferito ai diversi processi energetici, mentre il dato per la Regione Siciliana è disponibile in maniera aggregata (Tabella 4.8).

Secondo quanto riportato nel Rapporto ISPRA 2018 sulle emissioni acidificanti, le emissioni antropogeniche di ossidi di zolfo (SOx) derivano in gran parte dall'uso di combustibili contenenti zolfo, mentre le sorgenti naturali, il cui contributo non è incluso nella Tabella 4.8, sono principalmente i vulcani.

Gli SOx sono tra i principali agenti del processo di acidificazione dell'atmosfera, con effetti negativi sugli ecosistemi e i materiali.

Gli ossidi di azoto (NOx) derivano da processi di combustione che avvengono ad alta temperatura e le fonti sono principalmente i trasporti, gli impianti di riscaldamento, la combustione industriale, l'agricoltura, la produzione di elettricità e calore.

Per l'ammoniaca (NH_3), le emissioni derivano quasi totalmente da attività agricole (inclusi gli allevamenti).

Il contributo della Regione Siciliana alle emissioni di SOx nazionali si è mantenuto pressoché uniforme nell'ultimo decennio monitorato (2005-2015) e pari al 20%, mentre per gli NOx si è osservato un trend costante intorno al valore del 6,75% e per gli NH_3 il trend è anch'esso stabile intorno al 4%.

4.2.3 Controlli sui valori soglia in atmosfera di inquinanti pericolosi per la salute umana

L'ultimo degli indicatori ambientali riferiti alla tutela della salute umana riguarda il numero di controlli effettuati per monitorare la qualità dell'aria.

Come riferito nel Rapporto Preliminare al PEARS, ogni anno viene redatto da ARPA Sicilia un report annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana, utilizzando una serie di indicatori individuati nel D.Lgs 155/2010.

Ai fini dell'individuazione di aree omogenee sul territorio regionale, la Regione Siciliana con Decreto Assessoriale 97/GAB del 25/06/2012 ha introdotto una nuova zonizzazione regionale, individuando cinque zone di riferimento, sulla base delle caratteristiche orografiche, meteo-climatiche, del grado di urbanizzazione, nonché degli elementi conoscitivi acquisiti con i dati del monitoraggio e con la redazione dell'Inventario regionale delle emissioni in aria ambiente (Appendice I del D.Lgs. 155/2010).

Pertanto, il territorio regionale è stato suddiviso in Agglomerati, Aree industriale e Altro:

- Agglomerato di Palermo, che include anche il territorio dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Palermo;
- Agglomerato di Catania, che include anche il territorio dei Comuni limitrofi, in continuità territoriale con Catania;
- Agglomerato di Messina, che include il solo territorio del Comune di Messina;
- Aree Industriali, che include i Comuni sul cui territorio insistono le principali aree industriali ed i Comuni sul cui territorio la modellistica di dispersione degli inquinanti atmosferici individua una ricaduta delle emissioni delle stesse aree industriali;
- Altro che comprende l'area del territorio regionale non inclusa nelle zone precedenti.

Il monitoraggio delle emissioni di inquinanti atmosferici avviene attraverso una rete regionale, che è costituita da stazioni fisse e mobili ed è definita nel "Programma di Valutazione" basato sulla precedente zonizzazione regionale.

Allo stato attuale, la rete regionale si avvale di n. 41 stazioni, di cui n. 2 non ancora attive, anche se non tutte dotate degli analizzatori previsti dal "Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione" (PdV), redatto da ARPA Sicilia ed approvato dall'Assessorato regionale al Territorio ed Ambiente nel 2014.

[19] ISPRA monitora annualmente le emissioni acidificanti ed il rapporto relativo agli ultimi dati disponibili riferiti al 2016 è visionabile al link https://annuario.isprambiente.it/ada/downreport/html/6933#C6933

Tabella 4.8 Emissioni acidificanti in Mg/anno da fonti antropogeniche, suddivise per settore di produzione energetica (ISPRA 2016)

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SOx												
A	187.008	184.063	139.107	112.697	87.723	77.108	65.450	64.476	45.172	30.939	29.643	21.913
B	22.696	21.390	20.492	15.312	14.468	12.103	9.666	10.466	10.441	9.345	10.168	10.129
C	75.343	67.551	67.962	59.895	43.471	46.110	42.105	36.653	32.983	32.016	26.890	28.384
D	60.538	54.525	60.072	51.982	45.966	46.173	46.225	36.130	32.053	32.574	30.543	29.436
F	2.211	1.998	1.866	1.588	450	425	434	431	419	430	374	403
G	50.633	48.519	46.100	39.618	38.360	29.068	27.175	24.469	23.084	23.068	21.983	21.532
H	10.642	9.255	9.224	8.456	6.493	6.965	4.689	4.925	2.071	2.950	4.515	4.419
I	83	80	81	89	79	80	79	84	80	79	82	88
ITALIA	**409.153**	**387.381**	**344.904**	**289.635**	**237.011**	**218.033**	**195.823**	**177.635**	**146.302**	**131.401**	**124.197**	**116.303**
SICILIA	82.308					45.918					24.327	
NOx												
A	117.923	114.786	103.248	93.119	74.771	81.298	75.218	73.451	61.357	52.122	52.377	48.141
B	78.551	78.089	81.468	86.695	87.061	87.534	79.556	85.273	89.662	82.566	86.972	87.374
C	152.846	150.227	151.538	132.086	105.651	99.868	98.487	82.096	72.506	70.444	64.725	64.910
D	16.003	13.183	11.313	8.803	11.655	10.654	10.694	10.266	8.842	10.087	9.521	8.499
F	614.013	572.006	543.304	503.316	470.602	453.734	445.963	413.948	389.733	399.527	386.645	371.097
G	232.941	214.627	201.311	187.141	181.670	183.147	165.643	149.111	141.498	137.243	130.000	125.791
H	2.848	2.814	2.760	2.760	2.684	2.560	2.566	2.594	2.525	2.199	2.404	2.441
I	65.431	64.876	64.830	60.626	55.649	53.694	55.647	59.682	52.254	50.186	50.444	52.979
ITALIA	**1.280.557**	**1.210.609**	**1.159.771**	**1.074.546**	**989.742**	**972.490**	**933.775**	**876.421**	**818.376**	**804.374**	**783.087**	**761.233**
SICILIA	89.130					64.474					50.831	
NH3												
A	206	205	208	207	185	182	202	216	201	193	194	158
B	975	1.144	1.588	1.883	1.811	1.760	1.133	1.711	1.714	1.479	1.664	1.612
C	3.458	2.306	1.674	1.850	1.504	1.197	1.320	1.019	965	938	665	882
D	532	627	466	446	270	483	359	529	372	416	452	450
E	13.258	11.815	7.168	7.105	6.203	6.010	5.850	3.944	4.987	3.607	4.112	4.180
F	14.700	14.317	12.675	11.391	10.511	9.108	8.412	6.935	6.609	6.258	6.010	5.581
G	36	34	33	31	31	31	28	27	26	26	25	25
H	8.074	8.348	8.400	8.097	7.844	8.021	8.951	9.129	10.614	11.118	10.964	10.864
I	383.110	380.121	390.081	381.322	369.535	360.278	360.926	372.364	352.123	342.576	343.932	358.468
ITALIA	**424.349**	**418.916**	**422.294**	**412.334**	**397.894**	**387.070**	**387.182**	**395.875**	**377.611**	**366.610**	**368.019**	**382.220**
SICILIA	15.739					16.207					14.707	

A: Combustione energia e industria di trasformazione; B: Combustione non industriale; C: Combustione industriale; D: Processi produttivi; E: Estrazione, distribuzione combustibili fossili/geotermico; F: Trasporti stradali; G: Altre sorgenti mobili; H: Trattamento smaltimento rifiuti; I: Agricoltura

Il PdV prevede il potenziamento delle attuali stazioni di rilevamento, il riposizionamento di alcune stazioni esistenti in modo da rispettare i criteri di ubicazione fissati dal D.Lgs 155/2010, e la creazione di n. 12 ulteriori stazioni di rilevamento, come indicato in Tabella 4.9.

N. 15 stazioni di monitoraggio sono gestite da ARPA Sicilia (n. 12 in Aree Industriali, n. 2 in Zona Altro e n. 1 nell'Agglomerato di Catania) e n. 23 sono gestite da diversi Enti, pubblici e privati, ed in particolare da:

- Comune di Palermo, Gestore Rap S.p.A. n. 5 stazioni nell'Agglomerato di Palermo;
- Comune di Catania, n. 2 stazioni nell'Agglomerato di Catania;
- Città Metropolitana di Messina, n. 2 stazioni nell'Agglomerato di Messina e n. 1 nell'Area Industriale;
- Libero Consorzio Comunale di Siracusa, n. 8 stazioni nell'Aree Industriali;
- A2A (ex-Edipower) n. 3 stazioni nell'Aree Industriali;

La validazione dei dati rilevati dalle stazioni di competenza è a carico degli enti gestori.

Gli ulteriori n. 3 laboratori mobili sono gestiti da ARPA Sicilia, operano come stazioni fisse in sostituzione delle stazioni non ancora realizzate e sono ubicati nei Comuni di:

- Porto Empedocle (AG), presso la scuola media statale "Rizzo";
- Agrigento, presso l'ASP di Agrigento;
- Palermo, presso Villa Trabia.

Vi sono, inoltre, n. 15 stazioni di rilevamento, di cui n. 4 gestite da ARPA Sicilia, non incluse nel suddetto Programma di razionalizzazione e ricadenti nelle Aree Industriali.

Infine, ARPA Sicilia si avvale di n. 3 laboratori mobili generalmente operanti nelle tre aree ad elevato rischio di crisi ambientale, interne alle Aree industriali dei Comuni di Caltanissetta, Messina e Siracusa[20].

Le sostanze considerate quali parametri della qualità dell'aria sono: il particolato con dimensione minore o uguale di 10 µm o di 2,5 µm (PM10 e PM2,5), il Biossido di Azoto (NO_2), il Monossido di Carbonio (CO), il Benzene (C_6H_6), l'Ozono (O_3) e il Biossido di Zolfo (SO_2), alcuni metalli pesanti (Piombo, Arsenico, Cadmio e Nichel) e Benzo(a)pirene, un idrocarburo policiclico aromatico, con formula bruta $C_{20}H_{12}$.

I valori limite di concentrazione ed i livelli critici per la protezione della vegetazione sono riportati negli Allegati al D.Lgs. 155/2010[21].

I risultati del monitoraggio degli inquinanti atmosferici indicati dal D.Lgs. 155/2010 sono pubblicati annualmente da ARPA Sicilia e l'ultimo report riguarda i risultati del monitoraggio per il 2018[22].

L'Allegato 1 del predetto decreto indica nel 90% la copertura annuale per gli inquinanti monitorati, con alcune eccezioni riferite alla stagionalità (benzene, piombo e PM) come obiettivo di qualità, sebbene il periodo minimo di copertura sia fissato nel 14%.

Nel 2018, sono stati registrati superamenti dei valori limite per la concentrazione media annua di biossido di azoto (NO_2), dei valori obiettivo per l'ozono (O_3) e per l'arsenico (As), quest'ultimo soltanto nell'Area Industriale di Siracusa, mentre nessun superamento è stato registrato per il particolato (PM10 e PM2,5), il benzene, il Benzo(a)pirene e i metalli pesanti (Pb, Ni, Cd).

Per il Biossido di Azoto (NO_2), il valore limite di 40 µg/m^3 è stato superato solo in n. 3 stazioni urbane ubicate negli Agglomerati di Palermo (n. 2) e di Catania (n. 1).

Per l'ozono (O_3), sono stati registrati superamenti del valore obiettivo a lungo termine (OLT) per la protezione della salute umana, pari a 120 µg/m^3 in n. 8 stazioni nell'Agglomerato di Catania, nella Zona Aree Industriali e nella Zona Altro.

Per l'arsenico (As), il valore limite di 6ng/m^3 è stato superato solamente nella stazione dell'Area Industriale di Priolo, dove sono stati registrati valori fino a 250 ng/m^3.

---

[20] Ulteriori dati sulla rete regionale di rilevamento delle sostanze inquinanti in atmosfera sono disponibili al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/la-rete-aria-e-la-classificazione-delle-stazioni/

[21] I valori limite ed i livelli critici per la vegetazione sono riportati in un documento di sintesi pubblicato da ARPA Sicilia e consultabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/#1548925464162-456d6a01-bf48

[22] Il report 2018 sulla qualità dell'aria in Sicilia è disponibile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/#1548864447572-6f2b02e1-2783

Tabella 4.9 Elenco stazioni di rilevamento attive nel 2018 e previste dal PdV, con relativa legenda

	ZONA	NOME STAZIONE	GESTORE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	PM10	PM2.5	NO_2	CO	C_6H_6	O_3	SO_2	Pb	As	Ni	Cd	BaP
AGGLOMERATO DI PALERMO IT1911																	
1	IT1911	Boghetta	N	U	F	A	A	A		A				A	A	A	A
2	IT1911	PA-Belgio *	Rap Palermo	U	T	P		P									
3	IT1911	PA- Boccadifalco	Rap Palermo	S	F	P		P			P						
4	IT1911	PA- Indipendenza	Rap Palermo	U	T	P	A	P		A							P
5	IT1911	PA - Castelnuovo	Rap Palermo	U	T	P	A	P		P							
6	IT1911	PA - Di Blasi	Rap Palermo	U	T	P		P	P	P							
7	IT1911	PA - Villa Trabia	Arpa Sicilia	U	F	P	P	P		P	P	P		P	P	P	P
AGGLOMERATO DI CATANIA IT1912																	
8	IT1912	CT – Ospedale Garibaldi	Comune Catania	U	T	A		A									
9	IT1912	CT - Vittorio Veneto	Comune Catania	U	T	P		P	P	P			P				
10	IT1912	CT- Parco Gioeni	Comune Catania	U	F	P	A	P			P	P	P	P	P	P	P
11	IT912	San Giovanni La Punta	N	S	F	A		A			A						
12	IT1912	Misterbianco	Arpa Sicilia	U	F	P	P	P			P						
AGGLOMERATO DI MESSINA IT1913																	
13	IT1913	ME - Boccetta[2]	Città Met. ME	U	T	P		P	P	P							
14	IT1913	ME - Dante (Zappia)[2]	Città Met. ME	U	F	P	A	A		P	P	A	P	P	P	P	P
	ZONA	NOME STAZIONE	GESTORE	TIPO_ZONA	TIPO_STAZIONE	PM10	PM2.5	NO_2	CO	C_6H_6	O_3	SO_2	Pb	As	Ni	Cd	BaP
AREE INDUSTRIALI IT1914																	
15	IT1914	Porto Empedocle	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P	P	P		P	P	P	P	P	P
16	IT1914	Gela - ex Autoparco	Arpa Sicilia	S	F	A		A		P		A					
17	IT1914	Gela - Tribunale	N	U	F	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
18	IT1914	Gela - Eurosol	Arpa Sicilia	S	F	P		P		P		P					
19	IT1914	Gela - Biviere	Arpa Sicilia	R-NCA	F	P		P			P	P					
20	IT1914	Gela - Capo Soprano	Arpa Sicilia	U	F			P			P	P					
21	IT1914	Gela - Via Venezia	Arpa Sicilia	U	T	P		P	P	P							
22	IT1914	Niscemi	Arpa Sicilia	U	T	P		P	P	P							
23	IT1914	Barcellona Pozzo di Gotti	N	S	F	A		A			A	A					
24	IT1914	Pace del Mela (C.DA GABBIA)	Arpa Sicilia	U	F	A		P		P		P					
25	IT1914	Milazzo - Termica	Arpa Sicilia	S	F	P	A	P	P	P	P	A	P	P	P	P	P
26	IT1914	A2A - Milazzo[3]	A2A	U	F	P		P		A	P	P					
27	IT1914	A2A - Pace del mela[3]	A2A	S	F	P		P		P		P					
28	IT1914	A2A - S.Filippo del Mela	A2A	S	F	P		P		A	P	P					
29	IT1914	S.Lucia del Mela[3]	Lib. Con. Cons. ME	R-NCA	F	A		P				P					
30	IT1914	Partinico	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	P					
31	IT1914	Termini Imerese	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	P					
32	IT1914	RG - Campo Atletica	Arpa Sicilia	S	F	A	A	P	A		P		A	A	A	A	A
33	IT1914	RG - Villa Archimede	Arpa Sicilia	U	F	A		P		P							
34	IT1914	Pozzallo	N	U	F	A		A	A		A	A					
35	IT1914	Augusta	Lib. Con. Cons. SR	U	F	P		P		A		P					
36	IT1914	SR - Belvedere	Lib. Con. Cons. SR	S	F	P		P		P		P					
37	IT1914	Melilli	Lib. Con. Cons. SR	U	F	P		P		P	P	P					
38	IT1914	Priolo	Lib. Con. Cons. SR	U	F	P	P	P		P		P	P	P	P	P	P
39	IT1914	SR - Scala Greca	Lib. Con. Cons. SR	S	F	P		P		A	P	P	P	P	P	P	P
40	IT1914	SR – ASP Pizzuta	N	S	F	A	A	A									
41	IT1914	SR - Pantheon	Lib. Con. Cons. SR	U	T	P		P									
42	IT1914	SR - Specchi	Lib. Con. Cons. SR	U	T	P		P		P							
43	IT1914	SR -Teracati	Lib. Con. Cons. SR	U	T	P		A									
44	IT1914	Solarino	N	S	F	A		A		A	A	A					
ALTRO IT1915																	
45	IT1915	AG - Centro	N	U	F	A		A		A	A						
46	IT1915	AG - Monserrato[4]	Lib. Con. Cons AG	S	F	A	A	A	A	A	A	A					
47	IT1915	AG - ASP	Arpa Sicilia	S	F	P	P	P		P	P						
48	IT1915	Lampedusa	N	R-REM	F	A	A	A			A						
49	IT1915	Caltanissetta	N	U	T	A		A	A	A							
50	IT1915	Enna	Arpa Sicilia	U	F	P	P	P	P	P	P	P					
51	IT1915	Trapani	Arpa Sicilia	U	F	P		P	P	P	P	P		P	P	P	P
52	IT1915	Cesarò Port. Femmina mo	N	R-REG	F	A	A	A		A	A	A		A	A	A	A
53	IT1915	TP- Diga Rubino	N	R-REG	F	A	A	A		A	A	A					

N	Stazione prevista nel Programma di Valutazione da realizzare
A	Analizzatore da implementare come previsto dal Programma di Valutazione
P	Analizzatore presente come previsto dal Programma di Valutazione
T	Stazione da traffico
U	Stazione da fondo urbano
S	Stazione da fondo suburbano
R-NCA	Stazione da fondo rurale posizionata in prossimità di centri abitati (Near City Allocated)
R-REM	Stazione da fondo rurale posizionata in zone distanti da fonti di pressione (Remote)
R-REG	Stazione da fondo rurale regionale (Regional)
1)	Stazione esistente di proprietà del comune di Catania non attiva
2)	Stazioni esistenti di proprietà della Città metropolitana (ex Provincia) di Messina i cui dati sono trasmessi al CED di Arpa Sicilia via ftp
3)	Stazioni esistenti di proprietà di A2A S.p.A. i cui dati non sono trasmessi al CED di Arpa Sicilia
4)	Stazione esistente di proprietà del Libero Cons. Com. di Agrigento ma non attiva
*	La stazione PA-Belgio di proprietà del RAP Palermo è stata spenta nel mese di Novembre 2017

Emissioni di particolato da impianti alimentati a biomassa solida

Le emissioni di particolato (PM2,5 e PM10) da impianti alimentati a biomassa solida sono state monitorate in diversi studi scientifici e dalle ARPA nazionali.

La seguente Tabella 4.10 riporta un elenco non esaustivo degli impianti censiti, delle tecnologie utilizzate per lo sfruttamento della biomassa solida, con i relativi valori di emissioni di particolato registrati.

Per quanto riguarda il PM10, l'attuale normativa individua una soglia del valore medio annuo pari a 40 µg/m³ e una soglia per la media giornaliera pari a 50 µg/m³ da non superare per più di 35 volte l'anno.

I valori che sono stati trovati in letteratura sono estremamente variabili e dipendono fortemente sia dal tipo di sorgente di biomassa, sia dal tipo di tecnologia utilizzata e dal tipo di sistemi di abbattimento utilizzati.

Tabella 4.10 Impianti di sfruttamento della biomassa solida e delle relative emissioni (ARPA Umbria 2013)

Tecnologia	Sorgente Biomasse	Potenza T/E	Abbattimenti	Emissioni medie giornaliere PM10*	Emissioni medie annue PM10*
Motori a c.i. alimentati a syngas	Legno vergine	3 MW / 1 MW	S.C.R. + Cicloni e filtri a maniche	4÷5 µg/m³	0.6÷0.7 µg/m³
Caldaia per cippato con ORC	Legno vergine di recupero e da operazioni boscali nei dintorni	5 MW / 1 MW	Ciclone e filtro a maniche	1,50÷1,75 µg/m³	< 0,25 µg/m³
Caldaia per cippato	Scarti lavorazione legno	3 MW / 1 MW	Filtro a maniche	< 25 µg/m³	< 5 µg/m³
Motori a c.i. alimentati a biogas da digestione anaerobica	Rifiuti a matrice organica	2 MW / 0.7 MW	Post Combustore	0,25÷0,30 µg/m³	< 0,090 µg/m³

* entro i 500 m dall'impianto

4.3 QUALITÀ DELLE ACQUE

Nell'ambito della componente Acqua, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato tre obiettivi di sostenibilità ambientale, declinati attraverso un insieme di n. 4 indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.11.

Tabella 4.11 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per la componente Acqua

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica Migliorare lo stato di qualità delle acque ed individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi Rispettare i target di Deflusso Minimo Vitale (DMV) nei corpi idrici superficiali in presenza di impianti idroelettrici	• Stato ecologico dei corsi d'acqua • Stato ecologico delle acque marino-costiere • Stato chimico delle acque sotterranee • Portate e prelievo di acqua per uso industriale

I corpi idrici si distinguono in corpi idrici superficiali, costituiti da: corsi d'acqua, laghi e acque di transizione e acque marino-costiere, ed acque sotterranee.

In particolare sono stati individuati, nel 2010, nell'ambito del Piano di Gestione del distretto idrografico della Sicilia, 2° ciclo di pianificazione (2015-2021): n. 256 corpi idrici superficiali significativi, dei quali n. 74 sono attualmente sottoposti a monitoraggio da parte di ARPA Sicilia[23].

[23] Maggiori informazioni sul monitoraggio delle acque superficiali regionali, inclusi i dati di monitoraggio dei corpi idrici siciliani, sono disponibili sul portale di ARPA Sicilia e visionabili al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/acque/monitoraggio-acque-superficiali-fiumi/#1552901638798-f714d7a5-a4f5

4.3.1 Stato ecologico dei corsi d'acqua

Con la Deliberazione n. 2, datata 02/04/2019, dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia, è stata adottata la Direttiva per la determinazione dei deflussi ecologici dei corsi d'acqua, a sostegno del mantenimento/raggiungimento degli obiettivi ambientali fissati dal Piano di Gestione del distretto idrografico della Sicilia.

Il Piano regionale ha posto, come obiettivi ambientali generali, gli stessi riportati agli articoli nn. 1 e 4 della Direttiva 2000/60/CE, che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque (DQA), e quelli del D.Lgs. 152/2006, focalizzati sull'ampliamento della protezione delle acque, sia superficiali che sotterranee, sul raggiungimento dello stato di "buono" per tutte le acque, con verifiche al 2015, al 2021 e al 2027 e sull'adozione di un approccio metodologico per la valutazione della qualità delle acque.

Questo approccio[24] di valutazione della qualità delle acque è basato su n. 4 metodi: idrologico, su base biologica DQA (WFD), idraulico/habitat e olistico, che consentono di pervenire al calcolo di due indicatori della qualità delle acque:

- *Il deflusso ecologico (DE)*, inteso come il regime idrologico che, in un tratto idraulicamente omogeneo di un corso d'acqua, appartenente ad un corpo idrico, è conforme col raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti ai sensi dell'art. 4 della DQA;
- *il deflusso minimo vitale (DMV)*, inteso come la portata istantanea da determinare in ogni tratto omogeneo del corso d'acqua, che deve garantire la salvaguardia delle caratteristiche fisiche del corso d'acqua, chimico-fisiche delle acque, nonché il mantenimento delle biocenosi[25] tipiche delle condizioni naturali locali.

Alla luce della nuova normativa, le istanze per il rilascio di nuove concessioni di derivazione e di rinnovo delle concessioni in atto dovranno essere congruenti con il mantenimento dei deflussi ecologici nei corpi idrici interessati dalla derivazione.

Per le acque destinate alla produzione di acqua potabile, fino all'entrata in vigore della nuova normativa, ai fini della classificazione e del monitoraggio, si è applicato quanto stabilito nell'allegato 2 della Parte III del D.Lgs 152/06, in particolare sono distinte nelle categorie A1, A2 e A3, secondo le caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche, e di conseguenza sono sottoposte a trattamenti diversi:

- Categoria A1: trattamento fisico semplice e disinfezione;
- Categoria A2: trattamento fisico-chimico normale e disinfezione;
- Categoria A3: trattamento fisico-chimico spinto, affinazione e disinfezione.

Nella Tabella 4.12 sono riportate le fonti superficiali previste nel Piano di Gestione del distretto idrografico della Sicilia, 2° ciclo di pianificazione (2015-2021), con la relativa classificazione, ove definita, che ARPA Sicilia ha monitorato nel 2017.

I risultati dei monitoraggi condotti da ARPA Sicilia su queste n. 18 fonti superficiali dimostrano la necessità di trattamenti chimico-fisici e di disinfezione, ai fini della potabilizzazione dell'acqua, ed un giudizio di non conformità, dovuto principalmente a: Coliformi totali, Manganese, Salmonella, Streptococchi fecali, Coliformi fecali, COD, Fenoli, BOD5, Sostanze estraibili al cloroformio, Conducibilità a 20°C, Azoto totale, Solfati, Fluoruri (Tabella 4.13).

[24] L'approccio metodologico per la determinazione dei deflussi ecologici nel territorio distrettuale, allegata alla Deliberazione n. 2, datata 02/04/2019 è visionabile sul portale della Regione Siciliana al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_PresidenzadellaRegione/PIR_AutoritaBacino/PIR_Infoedocumenti/PIR_Avvisiecomunicazioni/PIR_Deliberazioni1

[25] Secondo la definizione del Dizionario Treccani, la Biocenosi (o comunità biotica), in ecologia, è il complesso di popolazioni animali e vegetali che vivono e interagiscono fra loro in uno stesso ambiente, o biotopo, con il quale formano un ecosistema.

Tabella 4.12 Fonti superficiali destinate alla produzione di acqua potabile monitorate da ARPA Sicilia

Fonti Superficiali	Opera di Presa (Località)	Prov.	Classificazione	Potabilizzatore
Invaso Poma	Partinico	PA	A2	Cicala
Fiume Jato	Madonna del Ponte (Partitico)	PA	A2	Cicala
Invaso Scanzano	Madonna delle Grazie (Marineo)	PA	A2	Risalaimi
Fiume Eleuterio	Presa Conti (Marineo)	PA	A3	Risalaimi
Invaso Piana degli Albanesi	Piana degli Albanesi	PA	A2	Risalaimi, Gabriele
Invaso Rosamarina	Caccamo	PA	A2	Risalaimi, Imera
Fiume Imera Meridionale	S.Andrea (Petraia Sottana)	PA	A2	Blufi
Invaso Garcia	Roccamena	PA	A2	Sambuca
Serbatoio Malvello	Roccamena	PA	A2	Sambuca
Invaso Prizzi	Prizzi	PA	In via di classificazione	Corleone
Invaso Leone	Castronovo di Sicilia	PA	In via di classificazione	S. Stefano di Quisquinia
Invaso Fanaco	Castronovo di Sicilia	PA	A2	Piano Amata
Invaso Castello	Bivona	AG	In via di classificazione	S. Stefano di Quisquinia
Invaso Ancipa	Troina	EN	A2	Ancipa
Invaso Cimia	Mazzarino-Gela	CL	n.d.	Gela
Invaso Disueri	Mazzarino-Gela	CL	n.d.	Gela
Invaso Ragoleto	Licodia Eubea	CT	n.d.	Gela
Invaso S. Rosalia	Ragusa	RG	A2 in via di classificazione	Acquedotto rurale S. Rosalia

Tabella 4.13 Giudizio di conformità sulle acque superficiali conformità (all.2 del D.Lgs 152/06)

Fonti superf.	Prov.	Clas.	Conformità 2011	Conformità 2012	Conformità 2013	Conformità 2014	Conformità 2015	Conformità 2016	Conformità 2017
Invaso Ancipa	En	A2	SI	NO (Mn, N Totale, NH_3)	NO (Mn, Tensioattivi, Sostanze estraibili al cloroformio, Fenoli, Sommatoria IPA tot)	NO (pH: Mn; Fenoli; Sostanze estraibili al cloroformio; Coliformi totali; Streptococchi fecali)	NO (Cromo; Fenoli; pH; Sostanze estraibili al cloroformio; Streptococchi fecali)	NO (Fenoli; Manganese; COD: Sostanze estraibili al cloroformio)	NO (Fenoli, BOD5, Sostanze estraibili al cloroformio)
Fiume Eleuterio	Pa	A3	NO (O_2,Fosfati, COD, NH_3, Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali)	NO (N tot, Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali)	SI	SI	SI	SI	SI
Fiume Imera Merid.	Pa	A2	NO (Streptococchi fecali)	SI	NO (Salmonella spp)	NO (Coliformi totali; Streptococchi fecali; Salmonella spp)	NO (Fluoruri, Coliformi totali, Salmonella spp)	NO (Coliformi totali)	NO (Coliformi totali)
Fiume Jato	Pa	A2	NO (Conducibilità, N tot., Coliformi totali, Streptococchi fecali, Salmonella)	NO (Conducibilità, N tot, Coliformi totali,)	NO (T.acqua; Conducibilità, Salmonella spp)	NO (T.acqua; Conducibilità, Azoto totale (N) (tranne NO2 e NO3); Coliformi totali; Salmonella spp	NO (Conducibilità a 20 °C, Coliformi totali, Coliformi fecali, Salmonella spp)	NO (Conducibilità a 20 °C, Azoto totale (N); Coliformi totali, Salmonella spp	NO (Conducibilità a 20 °C, Manganese Azoto totale (N) (tranne NO2 e NO3), Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, Salmonella spp)
Invaso Fanaco	Pa	A2	SI	NO (Tacqua)	NO (T.acqua)	SI	NO (T.acqua, Streptococchi fecali, Salmonella spp)	SI	NO (COD)
Invaso Garcia	Pa	A2	NO (T.acqua)	NO (Solfati, T.acqua)	NO (Solfati, T.acqua)	NO (T.acqua; Solfati; Tensioattivi; Azoto totale (N) (tranne NO2 e NO3); Coliformi totali)	NO (Coliformi totali, COD)	NO (Coliformi totali)	NO (Manganese, Coliformi totali, Salmonella spp)

Fonti superf.	Prov.	Clas.	Conformità 2011	Conformità 2012	Conformità 2013	Conformità 2014	Conformità 2015	Conformità 2016	Conformità 2017
Invaso Piana degli Albanesi	Pa	A2	SI	SI	SI	NO (T. acqua; Tensioattivi)	SI	NO (Sommatoria IPA totale, Coliformi totali)	NO (Coliformi totali, Salmonella spp)
Invaso Poma	Pa	A2	NO (O2)	NO (Streptococchi fecali)	NO (Mn, Salmonella spp)	NO (Mn; Coliformi totali)	NO (Manganese, Coliformi totali)	NO (Coliformi totali)	NO (Manganese Coliformi totali)
Invaso Rosamarina	Pa	A2	NO (T.acqua, Conducibilità, Solfati)	NO (Conducibilità, N totale, Solfati)	NO (Conducibilità, Mn, T.acqua, Solfati)	NO (Conducibilità a 20 °C; Solfati; Coliformi totali)	NO (Solfati, Manganese, Coliformi totali)	NO (Solfati, Conducibilità a 20 °C, Manganese, Coliformi totali, Salmonella spp)	NO (Solfati, Coliformi totali)
Invaso Scanzano	Pa	A2	NO (T. acqua; Mn, Coliformi totali, Streptococchi fecali, Salmonella)	NO (N totale)	NO (Mn, Ammonio)	NO (T. acqua; Coliformi totali)	NO (Streptococchi fecali, Salmonella spp)	NO (Coliformi totali, Salmonella spp)	NO (Coliformi totali, Streptococchi fecali)
Serbatoio Malvello	Pa	A2	NO (Fluoruri, B)	NO (Fluoruri)	NO (Fluoruri)	NO (Fluoruri)	NO (Fluoruri)	NO (Fluoruri)	NO (Fluoruri, Manganese)
Invaso Santa Rosalia	Rg	A2 - in via di classificazione	NO (Mn, NH3)	NO (Mn)	NO (Mn)	NO (Mn; BOD5; Ammoniaca)	NO (Mn; BOD5, COD)	NO (Sommatoria IPA totale, Odore, Manganese)	NO (Manganese)

Per gli invasi indicati come “In via di classificazione”, ARPA Sicilia ha proposto una classificazione in fase di valutazione da parte della Regione Siciliana, riportata in Tabella 4.14.

Tabella 4.14 Proposta di classificazione per gli invasi in via di classificazione (ARPA Sicilia)

Fonti Superfic.	Classificazione proposta per le acque superficiali destinate alla produzione di acqua potabile						
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PRIZZI	A2	NON CONFOR. ALLA CLASSE A3	A2	A2	A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	A3
LEONE	NON MONITORATO	NON MONITORATO	A2	A3	A3	A3	A3
CASTELLO	NON CONFOR. ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFOR. ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3
CIMIA	NON MONIT.	NON MONIT.	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFOR. ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3
DISUERI	NON MONIT.	NON MONIT.	NON CONFOR. ALLA CLASSE A3	NON CONFOR. ALLA CLASSE A3	NON MONIT.	NON MONIT.	NON MONIT.
RAGOLETO	NON MONIT.	NON MONIT.	NON MONIT.	NON CONFOR. ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3	NON CONFORME ALLA CLASSE A3

Per quanto riguarda lo stato ecologico dei corsi d’acqua superficiali, definito dal D.Lgs 152/06, come “l'espressione della qualità della struttura e del funzionamento degli ecosistemi acquatici associati alle acque superficiali”, esso viene classificato nelle seguenti categorie: elevato, buono, sufficiente, scarso e cattivo.

Lo stato ecologico dei corpi idrici siciliani monitorati da ARPA Sicilia è riportato in Tabella 4.15.

Tabella 4.15 Monitoraggio dello stato ecologico dei corpi idrici siciliani (ARPA Sicilia)

CODICE CORPO IDRICO	NOME CORPO IDRICO	Regime	RQE macrofite (IBMR)	RQE macroinvertebrati (STAR_ICMI)	RQE diatomee (ICMI)	fauna ittica (ISECI)	LIMeco	Tab 1/B	STATO ECOLOGICO
IT19RW00101	Fiumara dei Corsari	intermittente	sufficiente	sufficiente	sufficiente		buono	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW00501	Torrente Muto	intermittente	sufficiente	sufficiente	elevato		elevato	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW00701	Torrente del Mela	intermittente		sufficiente	elevato		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW01001	T.Novara	intermittente	cattivo	scarso	buono		elevato	buono	CATTIVO
IT19RW01401	Fiumara di Naso	intermittente	sufficiente	buono	buono		elevato	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW01901	T. Inganno	intermittente		buono	buono		elevato	elevato	BUONO
IT19RW02602	V.Giardinello (Vallone dei Molini)	perenne	buono	buono	buono	scarso	elevato	elevato	SCARSO
IT19RW02603	F.Pollina	intermittente	scarso	buono	elevato		elevato	elevato	SCARSO
IT19RW02801	T.Armizzo	intermittente	scarso	sufficiente	buono		elevato	elevato	SCARSO
IT19RW02901	T.Roccella	intermittente	scarso	buono	buono		buono	buono	SCARSO
IT19RW03001	F. Imera Settentrionale	perenne	scarso	sufficiente	buono	scarso	buono	buono	SCARSO
IT19RW03004	Imera Settentrionale	intermittente	sufficiente	buono	elevato		elevato	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW03104	Fiume San Filippo	intermittente	sufficiente	scarso	scarso		buono	buono	SCARSO
IT19RW03105	F.Torto	intermittente	sufficiente	sufficiente	buono		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW03301	Fiume S.Leonardo	intermittente	sufficiente	scarso	buono		buono	buono	SCARSO
IT19RW03302	T.Azzirolo (V.Frattina)	intermittente	sufficiente	scarso	buono		buono	buono	SCARSO
IT19RW03305	Fiume S.Leonardo (S.Lorenzo)	intermittente	sufficiente	scarso	elevato		elevato	elevato	SCARSO
IT19RW03701	Fiume Scanzano o Eleuterio	intermittente	buono	elevato	buono		elevato	buono	BUONO
IT19RW04201	F.Nocella	intermittente	scarso	sufficiente	sufficiente		scarso	buono	SCARSO
IT19WR04301	F. Jato	intermittente		scarso	sufficiente		sufficiente	buono	SCARSO
IT19RW04302	V. Desisa	intermittente					sufficiente	buono	SUFFICIENTE
IT19RW04303	F. Jato	intermittente		sufficiente			buono	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW04501	Fiume Freddo	intermittente	scarso	scarso	scarso		scarso	buono	SCARSO
IT19RW04901	Canale di Xitta-Lenzi	intermittente	scarso				buono	buono	SCARSO
IT19RW05103	F.Bordino	intermittente	sufficiente	sufficiente	scarso		buono	buono	SCARSO

CODICE CORPO IDRICO	NOME CORPO IDRICO	Regime	RQE macrofite (IBMR)	RQE macroinvertebrati (STAR_ICMI)	RQE diatomee (ICMI)	fauna ittica (ISECI)	LIMeco	Tab 1/B	STATO ECOLOGICO
IT19RW05105	F.Birgi-Borrania	intermittente	scarso	sufficiente			elevato	buono	SCARSO
IT19RW05301	T.Judeo	intermittente	sufficiente	sufficiente	elevato		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW05601	F.Modione	intermittente	sufficiente	scarso	buono		sufficiente	buono	SCARSO
IT19RW05701	Fiume Belice Destro	intermittente	scarso	sufficiente	elevato		elevato	buono	SCARSO
IT19RW05702	Fiume Belice Sinistro	intermittente	sufficiente	buono	elevato		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW05709	Fiume Belice	intermittente					elevato	buono	BUONO
IT19RW06101	Fiume Sosio	perenne	elevato	sufficiente	buono	cattivo	elevato	buono	CATTIVO
IT19RW06102	Fiume Sosio	perenne	sufficiente	sufficiente	elevato	scarso	elevato	buono	SCARSO
IT19RW06103	Vallone Valentino	intermittente	cattivo	sufficiente	sufficiente		buono	buono	CATTIVO
IT19RW06105	Vallone Madonna di Mortile	intermittente	cattivo	scarso	scarso		scarso	buono	CATTIVO
IT19RW06107	Fiume Verdura	intermittente	elevato	scarso	sufficiente		buono	buono	SCARSO
IT19RW07208	V.Furiano Fiume San Cataldo	intermittente	buono	cattivo	scarso		sufficiente	buono	CATTIVO
IT19RW07701	Fiume Porcheria	intermittente	sufficiente	scarso	scarso		cattivo	buono	SCARSO
IT19RW07803	Torrente Ficuzza	intermittente	scarso	scarso	scarso		sufficiente	buono	SCARSO
IT19RW07805	F.Acate Dirillo	intermittente	elevato	scarso	buono		buono	buono	SCARSO
IT19RW07806	Torrente Paratore	perenne	sufficiente	scarso	scarso	cattivo	sufficiente	buono	CATTIVO
IT19RW07807	F.Acate Dirillo	perenne	scarso	sufficiente	sufficiente	scarso	sufficiente	buono	scarso
IT19RW07808	F.Amerillo	perenne	sufficiente	buono	buono	sufficiente	buono	buono	SUFFICIENTE
IT19RW08201	Fiume Irminio	intermittente	scarso	sufficiente	scarso		sufficiente	sufficiente	SCARSO
IT19RW08202	Fiume Irminio	intermittente	scarso	buono	buono		buono	buono	SCARSO
IT19RW08204	Fiume Irminio	intermittente	sufficiente	sufficiente	buono		elevato	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW08301	T.Passo Gatta (T. Torrente di Modica)	intermittente	sufficiente	sufficiente	sufficiente		scarso	buono	SUFFICIENTE
IT19RW08601	F. Tellaro	intermittente	sufficiente	sufficiente	elevato		Buono	Buono	SUFFICIENTE
IT19RW08901	F.Cassibile(-Cave Pantalica)	intermittente	elevato	buono	buono		elevato	buono	BUONO
IT19RW09101	Fiume Anapo	perenne	sufficiente	sufficiente	buono	sufficiente	buono	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW09102	Fiume Anapo	intermittente	buono	buono	elevato		elevato	elevato	BUONO
IT19RW09103	Fiume Anapo	intermittente	elevato	buono	buono		elevato	buono	BUONO

CODICE CORPO IDRICO	NOME CORPO IDRICO	Regime	RQE macrofite (IBMR)	RQE macroinvertebrati (STAR_ICMI)	RQE diatomee (ICMI)	fauna ittica (ISECI)	LIMeco	Tab 1/B	STATO ECOLOGICO
IT19RW09403	F.Simeto	perenne	scarso	sufficiente	buono		scarso	buono	SCARSO
IT19RW09404	F.Simeto	intermittente	sufficiente	buono	scarso		buono	buono	SCARSO
IT19RW09405	T.Saracena	perenne	buono	sufficiente	buono	cattivo	elevato	sufficiente	CATTIVO
IT19RW09406	T.Martello	intermittente	buono	buono	elevato		elevato	elevato	BUONO
IT19RW09407	T.Cuto'	intermittente	scarso	scarso	elevato		elevato	sufficiente	SCARSO
IT19RW09408	F.Troina	intermittente	buono	buono	buono		elevato	buono	BUONO
IT19RW09409	F.Troina di Sotto	intermittente	sufficiente	sufficiente	elevato		buono	buono	SUFFICIENTE
IT19RW09411	F.Cerami	intermittente	sufficiente	sufficiente	elevato		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW09427	F.Gornalunga	intermittente	buono	sufficiente	elevato		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW09432	T.Catalfaro	intermittente	scarso	scarso	buono		buono	buono	SCARSO
IT19RW09501	T.Fiumefreddo	perenne	sufficiente	buono	buono		SCARSO	BUONO	SUFFICIENTE
IT19RW09601	F.Flascio	perenne	buono	buono	elevato	scarso	elevato	elevato	SCARSO
IT19RW09602	Alcantara	intermittente	sufficiente	sufficiente	elevato		elevato	buono	SUFFICIENTE
IT19RW09603	Favoscuro	intermittente	buono	buono	elevato		elevato	buono	BUONO
IT19RW09604	T.Roccella	intermittente	buono	buono	elevato		elevato	elevato	BUONO
IT19RW09605	Alcantara	intermittente	buono	sufficiente	buono		buono	buono	SUFFICIENTE
IT19RW09606	T.Fondachelli	intermittente	buono	buono	elevato		elevato	elevato	BUONO
IT19RW09607	Alcantara	intermittente	buono	buono	scarso		buono	buono	SCARSO
IT19RW09608	T.San Paolo	intermittente	sufficiente	sufficiente	sufficiente		elevato	elevato	SUFFICIENTE
IT19RW09609	T.Petrolo	intermittente		cattivo	sufficiente		elevato	elevato	CATTIVO
IT19RW09610	Alcantara	intermittente	scarso	sufficiente	scarso		buono	elevato	SCARSO
IT19RW09801	Fiumara d'Agrò (Torrente Misserio)	intermittente		scarso	elevato		elevato	buono	SCARSO

I risultati del monitoraggio condotto da ARPA Sicilia dimostrano che nessun corpo idrico ha uno stato ecologico elevato e soltanto il 15% (11 corpi idrici su 74) raggiunge lo stato buono, rimanendo la restante parte (63 su 74) in stato ecologico inferiore a buono (sufficiente, scarso e cattivo).

Le problematiche principali si riscontrano nel giudizio su macro-invertebrati e macrofite, inoltre, su tutti i fiumi a regime perenne l'elemento critico è rappresentato dalla fauna ittica.

Nel 12% dei casi (13 corpi idrici su 74) lo stato chimico è stato valutato non buono, a causa del superamento degli standard di qualità per metalli pesanti, quali nichel, mercurio, cadmio e piombo e solo in due casi, nel territorio ragusano, si sono registrati superamenti per fitosanitari.

4.3.2 Stato ecologico delle acque marino-costiere

Il monitoraggio effettuato da ARPA Sicilia sulle acque marino-costiere è stato esteso a n. 30 corpi idrici, individuati nell'ambito di una suddivisione del litorale siciliano in n. 30 tratti costieri ritenuti come omogenei e riportati nella Figura 4.2.

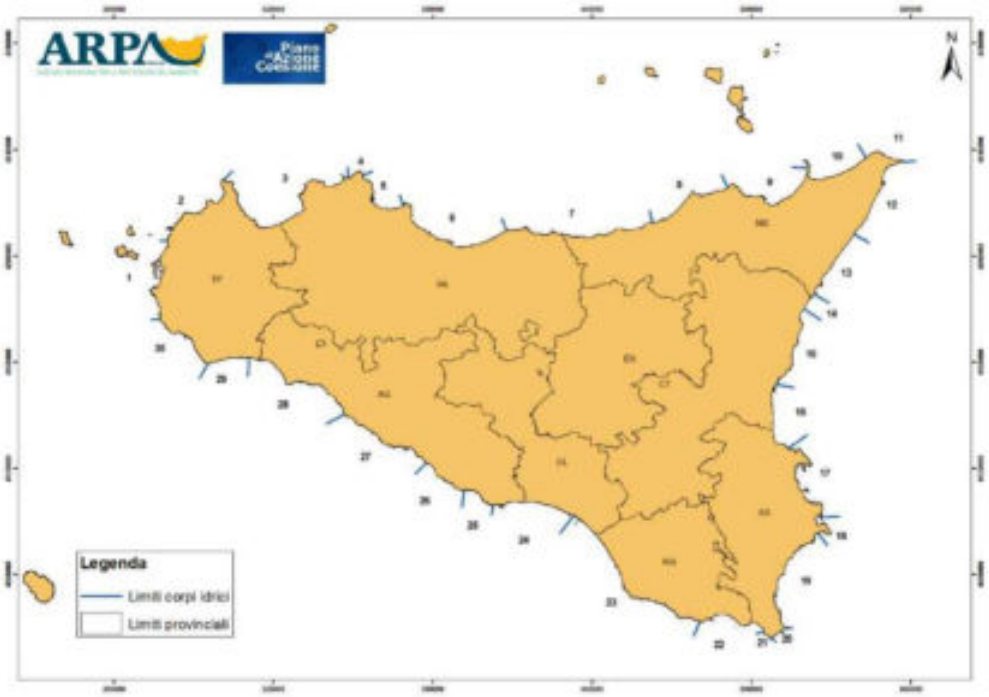


Figura 4.2 Localizzazione dei corpi idrici marino-costieri monitorati (ARPA Sicilia)[26]

I risultati di questa campagna di monitoraggio delle acque marino-costiere, condotta in ossequio alle metodologie descritte nel D.M. 260/2010, vengono sintetizzati in Tabella 4.16.

I campionamenti sono stati effettuati con una cadenza bimestrale, per un anno, in stazioni di monitoraggio con distanza dalla costa compresa tra 300 m e 500 m, alla profondità di 0,5 m.

Tabella 4.16 Giudizio sullo stato di qualità ecologica dei corpi idrici marino-costieri siciliani

Corpo idrico	Località	Biomassa fitoplanctonica	M-AMBI	CARLIT	PREI	Giudizio peggiore tra gli elementi biologici	TRIX	Giudizio fase 1	Elementi chimici a sostegno	Giudizio stato di qualità ecologica
1	Marausa (Trapani)	Elevato	Buono	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
2	Bonagia (Valderice)	Elevato	Sufficiente	Elevato	Elevato	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
3	San Cataldo (Trappeto)	Elevato	Buono	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
4	Capo Gallo (Palermo)	Elevato	Buono	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
5	Aspra (Bagheria)	Sufficiente	Buono	Elevato	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
6	Fiumetorto (Termini Imerese)	Elevato	Elevato	Elevato	Elevato	Elevato	Buono	Elevato	Buono	Buono
7	S. Stefano di Camastra	Elevato	Buono	Elevato	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
8	San Gregorio (Capo d'Orlando)	Elevato	Buono	N.A.	N.A.	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
9	Portorosa (Furnari)	Elevato	Buono	N.A.	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
10	Milazzo Silvanetta (Milazzo)	Elevato	Buono	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
11	Capo Rasocolmo (Messina)	Elevato	Buono	N.A.	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
12	Scaletta Marina (Scaletta Zanclea)	Sufficiente	Elevato	N.A.	N.A.	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
13	Mazzeo (Taormina)	Elevato	Buono	Elevato	N.A.	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
14	San Marco (Calatabiano)	Elevato	Elevato	N.A.	N.A.	Elevato	Buono	Elevato	Buono	Buono
15	Cannizzaro (Acicastello)	Buono	Elevato	Buono	N.A.	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
16	Agnone (Augusta)	Sufficiente	Elevato	Sufficiente	N.A.	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
17	Priolo Gargallo	Elevato	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
18	Capo Murro di Porco (Siracusa)	Elevato	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
19	Bove Marino (Noto)	Elevato	Buono	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
20	Portopalo di Capo Passero	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
21	Isola delle Correnti (Portopalo di Capo Passero)	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
22	Marza (Ispica)	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
23	Punta Braccetto (Ragusa)	Elevato	Buono	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
24	Torre Manfria (Gela)	Elevato	Elevato	Sufficiente	N.A.	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
25	Torre di Gaffe (Licata)	Elevato	Elevato	Elevato	N.A.	Elevato	Buono	Elevato	Buono	Buono
26	Punta Bianca (Agrigento)	Elevato	Sufficiente	Elevato	N.A.	Sufficiente	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
27	Punta Secca (Realmonte)	Elevato	Buono	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
28	Capo S. Marco (Sciacca)	Elevato	Buono	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
29	Marinella di Selinunte (Castelvetrano)	Elevato	Buono	N.A.	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono
30	Dragonara (Mazara del Vallo)	Elevato	Buono	Elevato	Elevato	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono

[26] Gli esiti del monitoraggio sulle acque marino-costiere siciliane sono riportati nella Relazione finale sulle acque marino-costiere, redatta da ARPA Sicilia, nel dicembre 2018 e consultabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/mare/monitoraggio-delle-acque-marino-costiere/#1548668409852-184fae84-5aa5

Il trend ipotizzato per il periodo 2021-2050 dal PNACC 2017 per le acque marino-costiere siciliane, facenti parte della Macroregione Marina 2, prevede oltre ad un aumento generale della temperatura superficiale, compreso tra 1,2 °C e 1,3 °C, anche un aumento significativo del livello del mare (di circa 7 cm) con un previsto aumento dei rischi di erosione costiera ed inondazioni.

4.3.3 Stato chimico delle acque sotterranee

ARPA Sicilia effettua il monitoraggio dello stato chimico degli 82 corpi idrici sotterranei individuati dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia (PdG), secondo programmi annuali di campionamento delle acque sotterranee (Figura 4.3)[27].

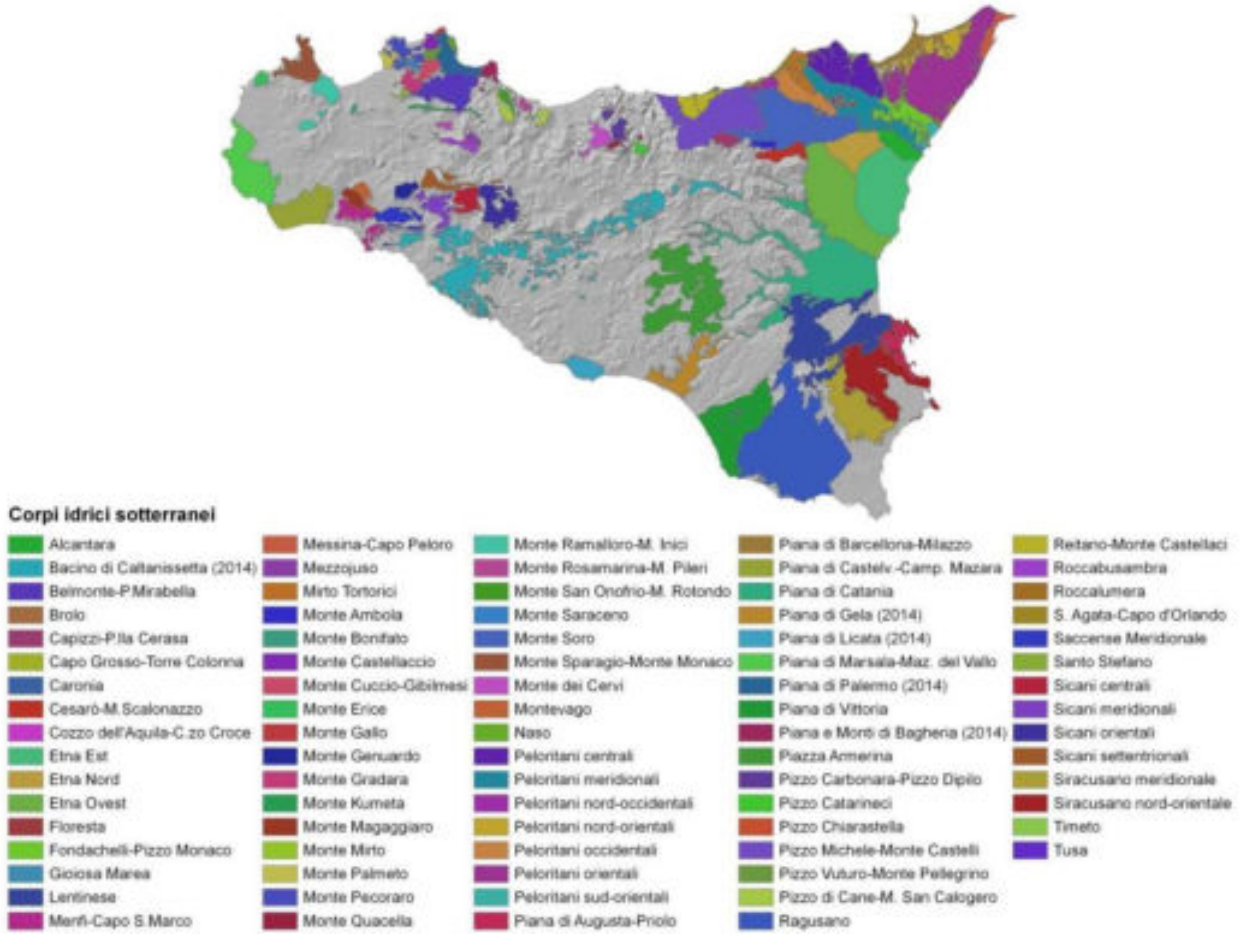


Figura 4.3 Delimitazione dei corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia

L'obiettivo del monitoraggio è la valutazione dello stato chimico, con giudizio qualitativo, dei corpi idrici sotterranei, nonché l'individuazione, nei corpi idrici sotterranei "a rischio", di eventuali tendenze crescenti a lungo termine della concentrazione degli inquinanti di provenienza antropica.

Nel settennio 2011-2017, sono state monitorate n. 643 stazioni (pozzi, piezometri, sorgenti, gallerie drenanti), rappresentative degli 82 corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia (Figura 4.4)

Nel 2018 sono state sottoposte a monitoraggio n. 184 stazioni (n. 133 pozzi, n. 42 sorgenti, n. 4 gallerie drenanti e n. 4 piezometri), rappresentative di n. 47 corpi idrici sotterranei del Distretto Idrografico della Sicilia, dei quali n. 35 sono valutati in stato chimico scarso e n. 12 in stato chimico buono (Figura 4.5).

[27] I risultati del monitoraggio delle acque sotterranee siciliane sono riportati nella Relazione sulle Acque sotterranee in Sicilia. Monitoraggio e valutazione dello stato chimico del 2018, redatta da ARPA Sicilia nel dicembre 2019 e consultabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/acque/monitoraggio-acque-sotterranee/#1552917199688-89e82a8d-904d. La relazione riporta l'elenco di tutte le sostanze inquinanti monitorate con i relativi superamenti delle soglie fissate per legge.

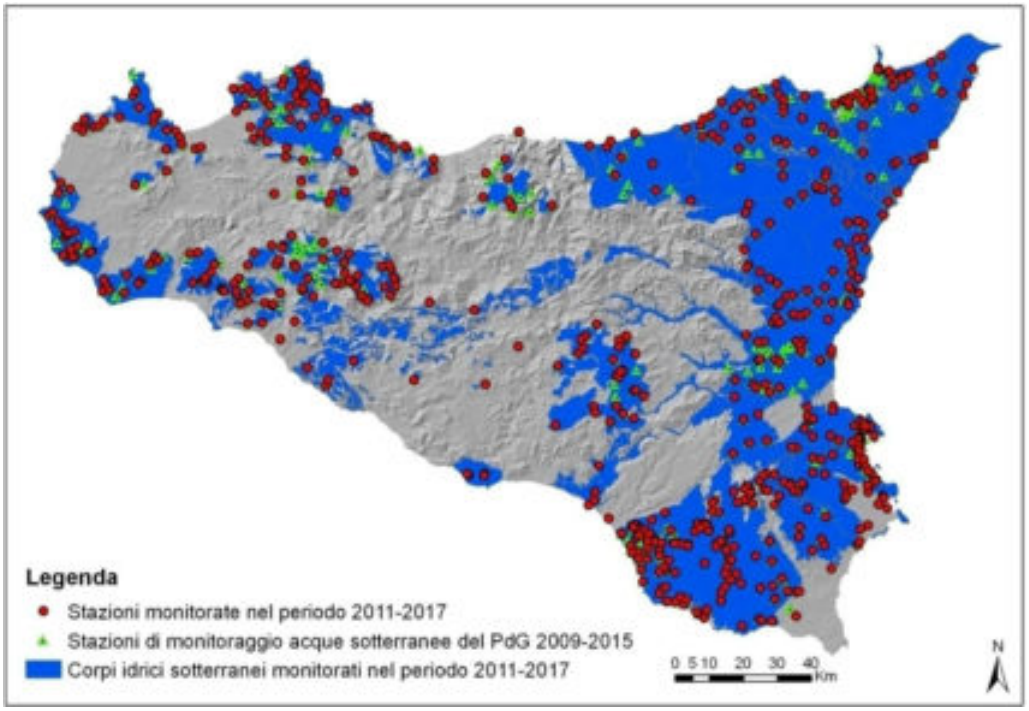


Figura 4.4 Localizzazione cartografica delle stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee

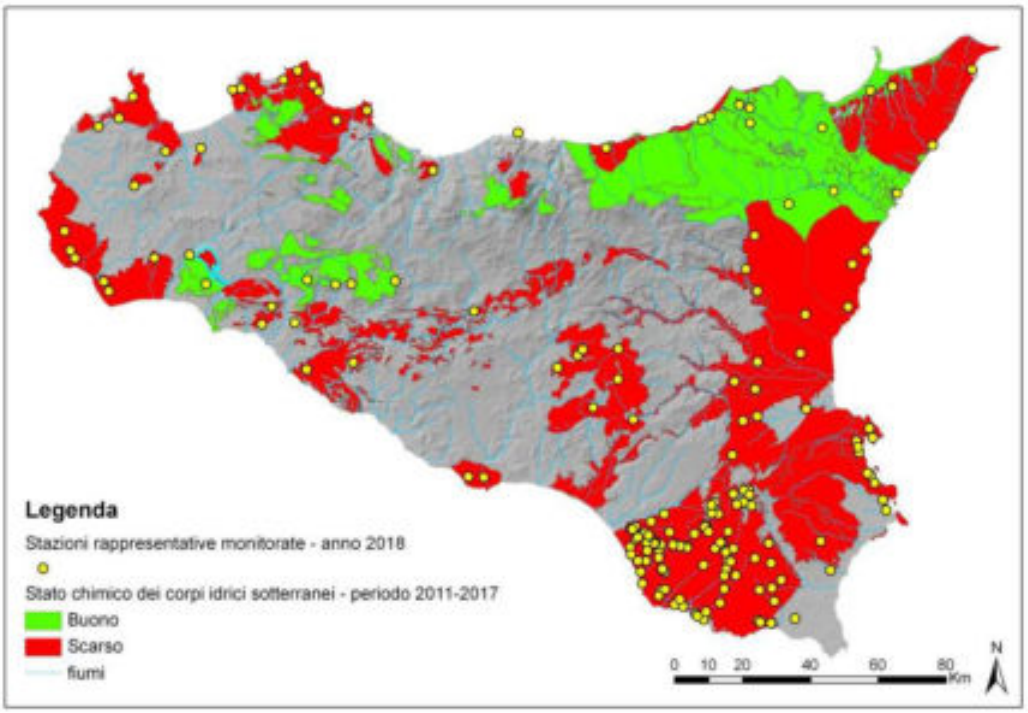


Figura 4.5 Stato chimico dei corpi idrici sotterranei monitorati nel 2018

4.3.4 Portate e prelievo di acqua per uso industriale

La disponibilità di informazioni su prelievo e uso di acqua nell'industria è piuttosto limitata in Sicilia, comportando, pertanto, un alto grado di incertezza in relazione alla risorsa idrica utilizzata [28].

L'ISTAT ha effettuato una stima sull'industria manifatturiera comprendente i seguenti settori: estrazione dei minerali, produzione di cellulosa e carta, tessile, food&beverage, chimico, che utilizzano l'acqua nei processi produttivi, riportando il fabbisogno idrico per l'anno 2015, a livello nazionale, pari a 3.791 milioni di m^3/anno.

[28] Il rapporto ISTAT "Utilizzo della risorsa idrica in Italia" del 2019 riporta le informazioni disponibili sul fabbisogno idrico nell'industria ed è consultabile al link https://www.istat.it/it/archivio/234904

A livello regionale, l'ultimo dato disponibile[29] risale al 2010 e riporta una stima del consumo idrico per uso industriale di 132,7 milioni di m^3/anno, che, per l'anno 2010, corrispondeva all'11% del fabbisogno idrico regionale complessivo, comprendente i settori civile ed irriguo.

Inoltre, l'ISTAT ha censito nello stesso documento del 2019, n. 9 impianti industriali (n. 3 centrali termoelettriche, n. 1 impianto petrolchimico e n. 5 impianti di potabilizzazione) che in Sicilia utilizzano l'acqua marina per la dissalazione ad uso potabile ed industriale e per i processi produttivi.

In particolare, gli impianti idropotabili sono ubicati sulle isole di Favignana, Lampedusa, Pantelleria, Linosa ed Ustica; l'unico impianto petrochimico è ubicato a Priolo Gargallo; le tre centrali termoelettriche sono ubicate a Termini Imerese, Milazzo e Priolo Gargallo, con portate e prelievi indicate in Tabella 4.17.

Tabella 4.17 Numero e tipologia di impianti e relativo prelievo di acqua marina e produzione di acqua dissalata e per usi industriali (ISTAT 2012)

Tipologia impianti	Numero	Prelievo (x 1.000 m^3)	Produzione (x 1.000 m^3)
Centrali termoelettriche	3	10.740	1.852
Impianti petrolchimici	1	19.680	2.751
Impianti idropotabili	5	6.799	3.400
TOTALE	**9**	**37.219**	**8.003**

Una criticità correlata agli impianti industriali che utilizzano l'acqua marina è legata al trend ipotizzato per il periodo 2021-2050 dal PNACC 2017 per le acque marino-costiere siciliane, per le quali l'aumento significativo del livello del mare (di circa 7 cm) potrà comportare più frequenti inondazioni e possibili fenomeni di danneggiamento delle strutture di captazione, poste sulla costa.

4.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Nell'ambito della componente Suolo e Sottosuolo, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato tre obiettivi di sostenibilità ambientale, declinati attraverso un insieme di n. 10 indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.18.

Tabella 4.18 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per Suolo e Sottosuolo

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Protezione del territorio dai rischi idrogeologico, sismico, vulcanico e desertificazione Riduzione del consumo di suolo Riduzione dell'inquinamento dei suoli a destinazione agricola e forestale, del mare e delle coste	• Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato • Aree a rischio sismico-tettonico e vulcanico • Erosione costiera • Superficie forestale: stato e variazioni • Aree a rischio di desertificazione • Cambiamenti dell'uso del suolo • Siti di estrazione di risorse energetiche • Entità degli incendi boschivi • Agricoltura a basso impatto ambientale • Bilancio di nutrienti nel suolo

4.4.1 Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato

Il Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)[30] della Regione Siciliana, redatto nel 2010 dall'Assessorato Regionale Territorio e Ambiente, definisce il rischio come il prodotto di tre fattori fondamentali:

[29] Il Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, 2010, riporta i dati sul consumo idrico per uso industriale, riferiti a ciascuno dei bacini idrici siciliani, insieme ai consumi dei settori civile e irriguo, è consultabile al link http://www.osservatorioacque.it/documenti/PDG_marzo2010/PIANO_DI_GESTIONE/Relazione_di_Piano_mar2010.pdf

[30] Il P.A.I. regionale aggiornato è visionabile al link http://www.sitr.regione.sicilia.it/pai/index.htm

R= H * E * V

H è la pericolosità o probabilità che l'evento calamitoso accada;

E è il valore degli elementi a rischio (intesi come persone, cose, patrimonio ambientale);

V è la vulnerabilità degli elementi a rischio (intesa come capacità di sopportare le sollecitazioni e l'intensità dell'evento).

Il rischio idrogeologico è particolarmente presente sul territorio regionale e viene mappato attraverso delle carte di rischio che mostrano le aree maggiormente esposte, classificandole all'interno di categorie specifiche di rischio.

La valutazione del rischio idrogeologico assume importanza notevole, per il potenziale impatto sul tessuto socio-economico.

Questo rischio deriva dal verificarsi di fenomeni di dissesto geomorfologico-idraulico, dovuti principalmente all'attività erosiva delle acque superficiali, in contesti geologici naturalmente predisposti (rocce argillose e arenacee, comunque scarsamente coerenti) o sottoposti a dilavamento meteorico dovuto alla distruzione/mancanza del ricoprimento boschivo.

Il P.A.I. riporta una classificazione del livello di rischio in 4 categorie diverse, secondo la Tabella 4.19 e del livello di pericolosità, da 0 a 5:

- P0 - pericolosità bassa;
- P1 - pericolosità moderata;
- P2 - pericolosità media;
- P3 - pericolosità elevata;
- P4 - pericolosità molto elevata.

Tabella 4.19 Classificazione del rischio idrogeologico

R1	RISCHIO MODERATO: per il quale i danni sociali, economici e al patrimonio ambientale sono marginali.
R2	RISCHIO MEDIO: per il quale sono possibili danni minori agli edifici, alle infrastrutture a al patrimonio ambientale che non pregiudicano l'incolumità del personale, l'agibilità degli edifici e la funzionalità delle attività economiche.
R3	RISCHIO ELEVATO: per il quale sono possibili problemi per l'incolumità delle persone, danni funzionali agli edifici e alle infrastrutture con conseguente inagibilità degli stessi, la interruzione di funzionalità delle attività socio-economiche e danni rilevanti al patrimonio ambientale.
R4	RISCHIO MOLTO ELEVATO: per il quale sono possibili la perdita di vite umane e lesioni gravi alle persone, danni gravi agli edifici, alle infrastrutture e al patrimonio ambientale, la distruzione di attività socioeconomiche.

Una volta individuate le aree a differente livello di rischio idrogeologico, rappresentate su cartografie tematiche, reperibili sul portale del Sistema Informativo Territoriale Regionale, sono stati pianificati, in regime di concertazione con le Amministrazioni locali sui cui territori ricadono le aree a rischio, gli interventi volti alla difesa del suolo ed alla mitigazione del rischio.

Secondo l'ultimo rapporto sul dissesto idrogeologico, redatto da ISPRA nel 2018[31], la Regione Siciliana è caratterizzata da 394,6 Km^2 di aree a pericolosità di frana elevata e molto elevata (P3 + P4) che rappresenta l'1,5% della superficie totale dell'isola.

Le aree a pericolosità idraulica elevata P3 in Sicilia rappresentano l'1,0% della superficie totale della regione, che si traduce in 245,5 Km^2.

Il numero di Comuni interessati da pericolosità da frana P3 e P4 (PAI) e/o idraulica media (P2) supera il

[31] Il rapporto sul dissesto idrogeologico è redatto da ISPRA e l'ultimo aggiornamento è dell'anno 2018 consultabile al link http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/dissesto-idrogeologico-in-italia-pericolosita-e-indicatori-di-rischio-edizione-2018

90% del totale (360 su 390 comuni siciliani), interessando 747,5 Km^2 di superficie.

In Sicilia, la popolazione a rischio, residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata (P3+P4), è pari a 55.987 unità (1,1% della popolazione totale), secondo l'elaborazione ISPRA del 2018 su dati ISTAT di popolazione al 2011.

La popolazione a rischio, residente in aree a pericolosità idraulica elevata (P3), è pari a 4.761 unità (0,1% della popolazione totale), secondo la medesima elaborazione ISPRA del 2018.

L'aumento atteso delle precipitazioni massime, nella proiezione 2021-2050, ipotizzata dal PNACC 2017 (§ 4.10), produrrà un incremento nella frequenza e magnitudo dei fenomeni acuti, e fra questi in particolare i fenomeni idraulici (piene improvvise) in bacini di dimensioni ridotte o altamente impermeabilizzati, le frane superficiali e le colate detritiche in pendii caratterizzati da spessori ridotti e/o materiali ad elevata permeabilità, incrementando, pertanto, il rischio sulla popolazione.

4.4.2 Aree a rischio sismico-tettonico e vulcanico

La Sicilia è una regione, dal punto di vista geologico, frutto dell'evoluzione di fenomeni di natura vulcanica, sedimentaria e metamorfica, e mostra una tettonica attiva che nel corso dei secoli, ha prodotto eventi sismici anche estremamente dannosi per l'uomo e per il patrimonio edilizio, ambientale e culturale.

La Deliberazione n. 408 del 19 dicembre 2003 della Giunta Regionale ha aggiornato e riclassificato i Comuni siciliani, in relazione a n. 4 zone sismiche individuate dall'Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 2 marzo 2003 (Tabella 4.20):

- Zona 1 - È la zona più pericolosa, dove possono verificarsi forti terremoti. Comprende 27 Comuni.
- Zona 2 - Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti abbastanza forti. Comprende 329 Comuni.
- Zona 3 - I Comuni interessati in questa zona possono essere soggetti a scuotimenti modesti. Comprende 5 Comuni.
- Zona 4 - È la meno pericolosa. Nei Comuni inseriti in questa zona le possibilità di danni sismici sono basse. Comprende 29 Comuni.

Tabella 4.20 Classificazione sismica dei Comuni siciliani

Comuni per Provincia	**Zone sismiche**				**Totale**
	1	**2**	**3**	**4**	
TP	6	17		1	24
PA	1	81			82
ME	17	91			108
AG	3	27		13	43
CL		4	3	15	22
EN		18	2		20
CT		58			58
RG		12			12
SR		21			21
Totale	**27**	**329**	**5**	**29**	**390**

Le zone sismiche possono essere visionate nella mappa della classificazione sismica, allegata alla Deliberazione n. 408 del 19 dicembre 2003 della Giunta Regionale (Figura 4.6).

La Regione Siciliana si avvale di una Sala Operativa dell'Osservatorio Etneo di Catania, dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV) dove sono convogliati i segnali acquisiti da tutte le Reti di Monitoraggio dei vulcani siciliani (Etna, Stromboli, Vulcano, Isole Eolie, Pantelleria).

I sistemi di analisi dei segnali consentono il rilevamento e la localizzazione degli eventi sismici locali, mediante opportuni software che consentono l'immediata segnalazione dell'evento sismico al Dipartimento Regionale di Protezione Civile.

La Regione Siciliana, grazie a fondi strutturali, sta realizzando il Piano regionale di micro-zonazione sismica, che consentirà di effettuare una pianificazione a livello territoriale maggiormente consapevole dei rischi sismici.

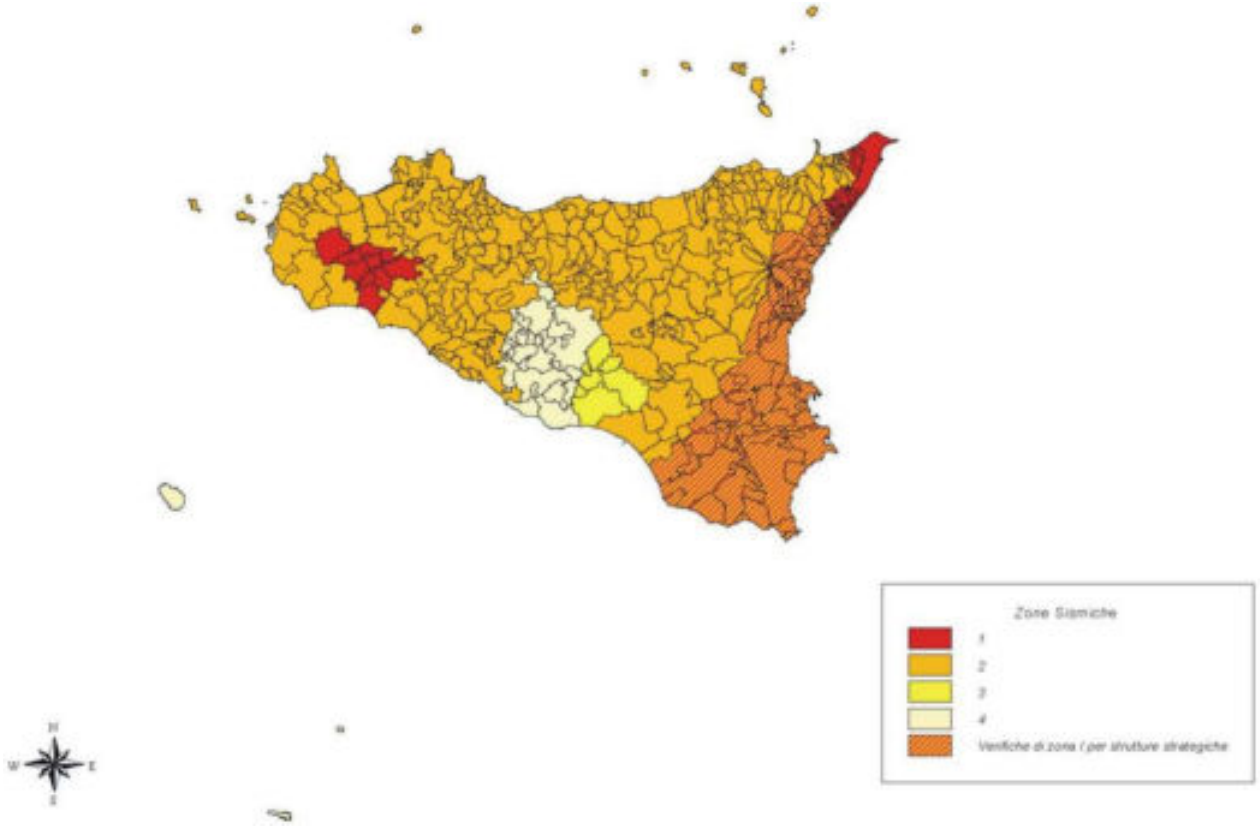


Figura 4.6 Mappa di classificazione sismica della Regione Siciliana

4.4.3 Erosione costiera

Nell'ambito della valutazione della consistenza delle aree ad elevato e molto elevato rischio idrogeologico, vengono riportati i dati relativi all'erosione costiera, un fenomeno che si manifesta particolarmente in Sicilia.

Secondo la definizione del P.A.I., per erosione costiera si intende "il risultato di un complesso di processi naturali e/o di origine antropica che determinano una maggiore rimozione del materiale rispetto alla sua deposizione: lo smantellamento della costa, da parte del mare, è infatti un fenomeno naturale compensato dagli apporti fluviali che vengono distribuiti lungo il litorale da onde e correnti".

L'evoluzione del fenomeno erosivo[32], nel corso degli ultimi decenni, si è manifestata come risultante di una dinamica di arretramento della linea costiera di 3 km^2, distribuiti su 196,3 km di costa, soprattutto concentrata lungo il versante tirrenico e in alcuni tratti della costa meridionale.

Contestualmente si è osservata una dinamica di avanzamento meno significativa pari a 1,6 km^2, distribuita su 99,7 km di costa, con un bilancio complessivo di perdita di 1,4 km^2 di superficie costiera (Figura 4.7).

Il trend ipotizzato per il periodo 2021-2050 dal PNACC 2017 per le acque marino-costiere siciliane, con l'aumento generale della temperatura superficiale, compreso tra 1,2 °C e 1,3 °C, e l'aumento significativo del livello del mare (di circa 7 cm) determinerà un aumento dei rischi di erosione costiera ed inondazioni, con un incremento dei rischi di danneggiamenti del patrimonio ambientale, naturalistico e paesaggistico costiero, oltreché il sistema delle infrastrutture pubbliche e private, che insistono lungo la fascia costiera.

[32] I dati fanno riferimento al Rapporto sull'erosione costiera in Italia, aggiornato al 2017, redatto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), visionabile al link https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/monografia_variazioni_linea_costa_mar17.pdf

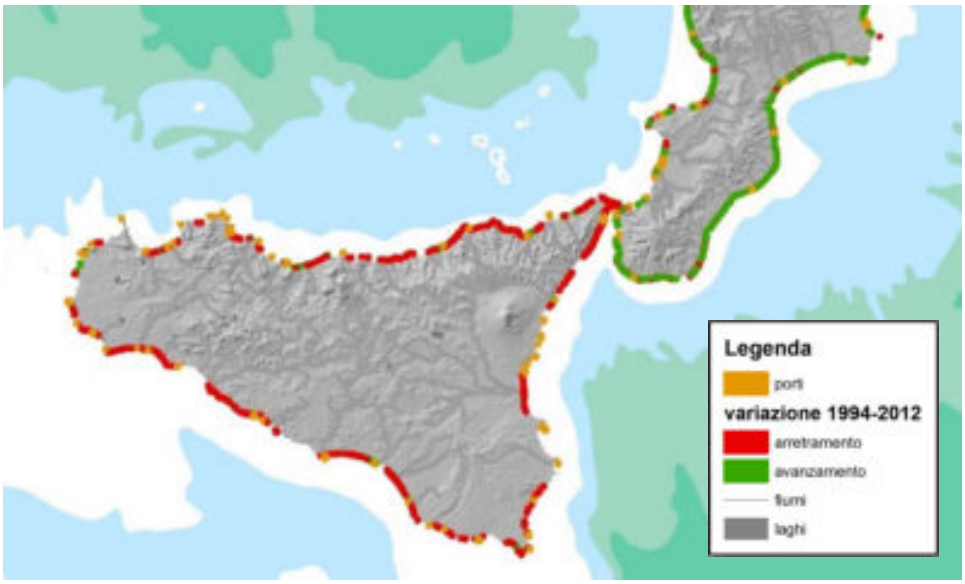


Figura 4.7 Variazione della linea di costa nel periodo 1994-2012 (MATTM 2017)

4.4.4 Superficie forestale: stato e variazioni

Per quanto riguarda le essenze vegetali, la classificazione e l'estensione per categorie omogenee è tratta dalla revisione condotta nel 2018 da ARPA Sicilia dei dati Corine Land Cover (CLC), inventario di copertura del suolo, del territorio regionale del 2012 (Tabella 4.21 e Fig. 4.8)[33].

La superficie forestale in Sicilia, secondo i dati riportati nel Programma regionale degli interventi selvicolturali e infrastrutturali, del 2019, ammonta a 515.580 ettari, considerando oltre ai boschi, i territori occupati da vegetazione arborea o arbustiva[34].

I boschi alti rappresentano circa la metà della superficie forestale siciliana, per un'estensione complessiva di 258.502 ettari, concentrati soprattutto lungo i versanti dei principali rilievi montuosi dell'Isola: le Madonie, i Nebrodi, i Peloritani, l'Etna, i Sicani e i rilievi dell'entroterra palermitano.

La distribuzione per province della superficie dei boschi alti evidenzia una significativa variabilità: il 31,7% nella provincia di Messina (81.825 ha), il 16,9% nella provincia di Catania (43.627 ha) e il 19,9% nella provincia di Palermo (51.325 ha), le altre provincie per la restante parte.

All'interno della macro-categoria di questi boschi alti, una quota consistente è dovuta ai rimboschimenti, per il 36% della superficie con circa 93.646 ha; le altre categorie prevalenti sono: i querceti di rovere e roverella (22.728 ha), le leccete (17.086 ha), le sugherete (14.732 ha), le faggete (14.173 ha) e i castagneti (9.353 ha), con una significativa valenza protettiva nell'ambito del rischio idro-geologico.

Un indicatore ambientale, in termini energetici, è la biomassa, secondo la definizione del D.Lgs. n. 387 del 29/12/2003, intesa come "la parte biodegradabile dei prodotti, rifiuti e residui provenienti dall'agricoltura (comprendente sostanze vegetali e animali) e dalla silvicoltura e dalle industrie connesse, nonché la parte biodegradabile dei rifiuti (solidi) industriali e urbani".

Un recente studio condotto dall'Università di Catania dimostra un potenziale di circa 3,9 milioni di tonnellate di biomassa, proveniente da scarti agricoli, sansa, liquami biologici delle aziende agricole, in grado

[33] L'intero documento è scaricabile dal portale di ARPA Sicilia e visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/download/corine-land-cover-clc-del-territorio-siciliano-al-2012-e-al-2018-copertura-ed-uso-del-suolo/

[34] Il Programma regionale degli interventi selvicolturali e infrastrutturali, 2019, redatto dal Dipartimento Regionale dello Sviluppo Rurale e Territoriale è consultabile al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssessoratoregionaledelleRisorseAgricoleeAlimentari/PIR_AzForesteDemaniali/PIR_Areetematiche/PIR_programmazione/PIR_ProgrAnnPrevDirIncendiBosch

di poter produrre circa 255 milioni di Nm^3 di biogas[35].

Tabella 4.21 Censimento della copertura del suolo in Sicilia (ARPA Sicilia 2018)

Codice CLC	Identificativo tipologia	Estensione (ha)
211	Seminativi in aree non irrigue	870.215
323	Aree a vegetazione sclerofilla	176.490
311	Boschi di latifoglie	178.381
223	Oliveti	177.720
242	Sistemi colturali e particellari complessi	160.438
221	Vigneti	157.565
243	Aree prevalentemente occupate da colture agrarie con presenza di spazi	160.789
333	Aree con vegetazione rada	121.646
222	Frutteti e frutti minori	115.207
241	Colture temporanee associate a colture permanenti	101.404
112	Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	72.279
321	Aree a pascolo naturale e praterie	64.099
312	Boschi di conifere	49.115
111	Zone residenziali a tessuto continuo	34.070
313	Boschi misti di conifere e latifoglie	29.824
212	Seminativo in aree irrigue	23.361
332	Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	22.767
324	Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	14.255
121	Aree industriali, commerciali e dei servizi pubblici e privati	13.631
331	Spiagge, dune e sabbie	7.819
512	Bacini d'acqua	6.295
131	Aree estrattive	5.149
511	Corsi d'acqua, canali ed idrovie	3.141
124	Aeroporti	2.646
334	Aree percorse da incendi	8.700
123	Aree portuali	1.561
422	Saline	1.325
322	Brughiere e cespuglieti	1.217
142	Aree ricreative e sportive	1.199
421	Paludi salmastre	653
141	Aree verdi urbane	619
521	Lagune	507
133	Cantieri	129
122	Reti stradali, ferroviarie, infrastrutture tecniche	214
132	Discariche	295
411	Paludi interne	149

[35] Dati desunti da: G. Chinnici, R. Selvaggi, M. D'Amico, B. Pecorino, Assessment of the potential energy supply and biomethane from the anaerobic digestion of agro-food feedstocks in Sicily, pubblicato su Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 82, Part 1, February 2018, Pages 6-13 consultabile al link https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.018

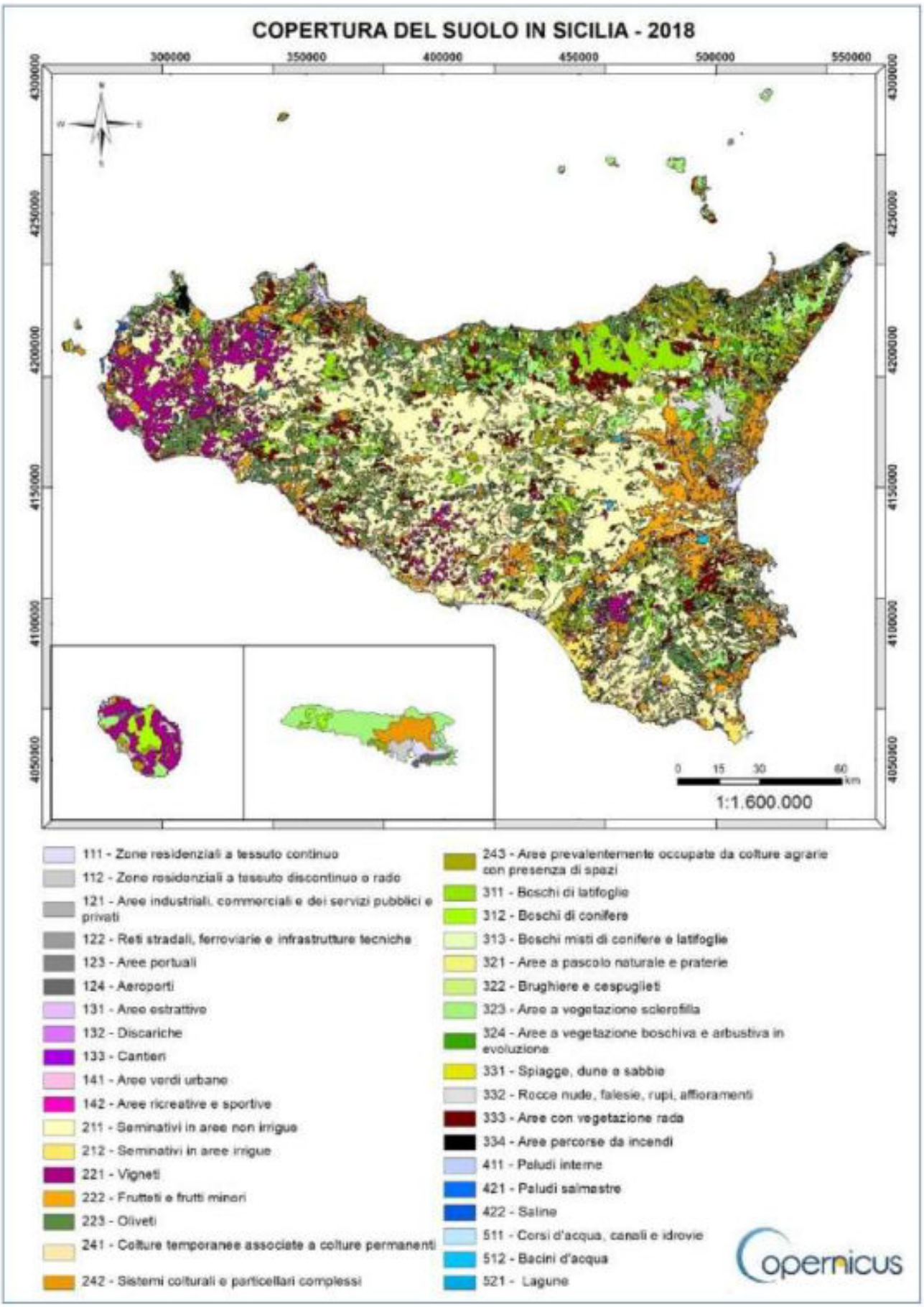


Figura 4.8 Censimento della copertura del suolo in Sicilia (ARPA Sicilia 2018)

4.4.5 Aree a rischio di desertificazione

La desertificazione può essere definita come "il degrado del territorio nelle zone aride, semi-aride e sub-umide secche attribuite a varie cause, fra le quali variazioni climatiche ed attività umane"[36].

"Il degrado è il risultato di condizioni climatiche (siccità, aridità, regimi di precipitazioni irregolari e intense) e di attività umane (deforestazione, pascolamento eccessivo, deterioramento della struttura suolo) che determinano l'incapacità del territorio ad assicurare le proprie funzioni"[37].

La Carta della Sensibilità alla Desertificazione in Sicilia censisce le aree a rischio di desertificazione sulla base di un insieme di indicatori di desertificazione, afferenti alle seguenti categorie:

- Suolo (6 indicatori);
- Clima (3 indicatori);
- Vegetazione (4 indicatori);
- Gestione del territorio (3 indicatori).

Attraverso questi indicatori, si definiscono n. 4 Indici di Qualità:

1. Indice di Qualità del Suolo (SQI)
2. Indice di Qualità del Clima (CQI)
3. Indice di Qualità della Vegetazione (VQI)
4. Indice di Qualità di Gestione (MQI)

Dalla combinazione degli Indici di Qualità descritti, si ottiene l'indice sintetico ESAI (Environmental Sensitive Areas Index), tramite il quale si individuano le aree con crescente sensibilità alla desertificazione, identificate come critiche (Aree altamente degradate), fragili (Aree limite, in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione del territorio) potenziali (Aree a rischio di desertificazione qualora si verificassero condizioni climatiche estreme o drastici cambiamenti nell'uso del suolo) e non affette da degrado (Figura 4.9).

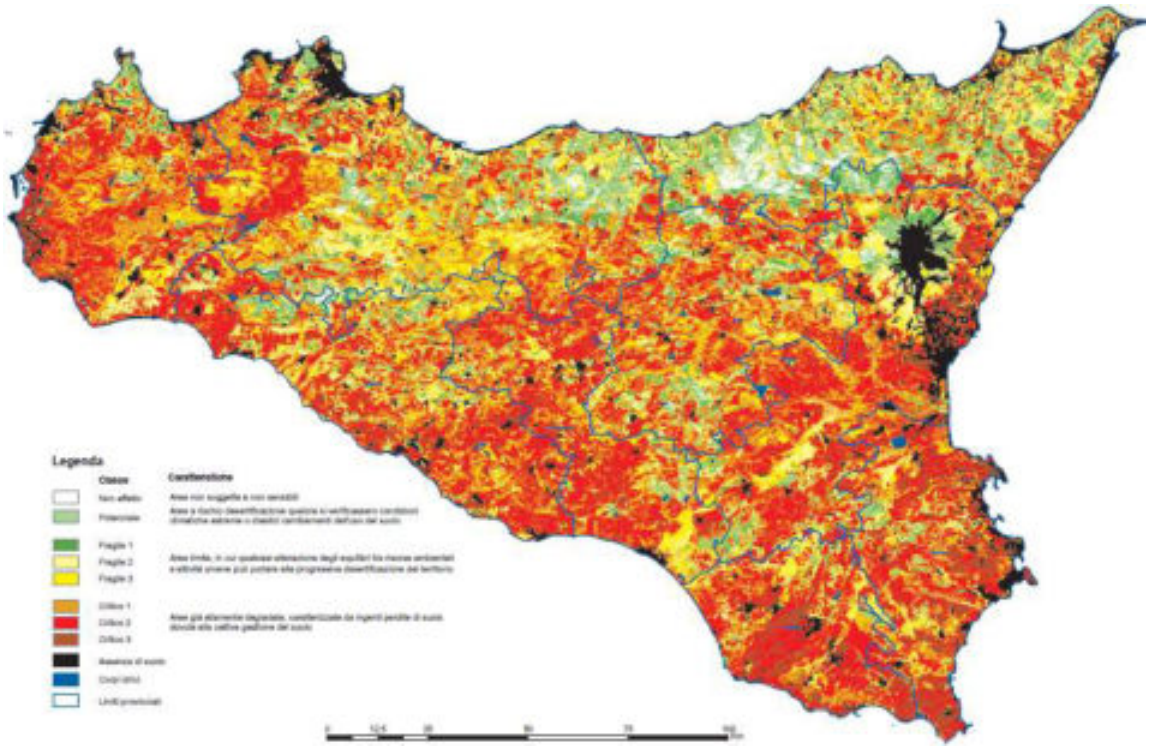


Figura 4.9 Carta di sensibilità alla desertificazione, scala 1:250.000 (SITR Regione Siciliana)

[36] Questa definizione di desertificazione è contenuta nella United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), entrata in vigore il 26 dicembre 1996 e fin qui sottoscritta (2018) da 196 nazioni. Il documento è visionabile al link https://knowledge.unccd.int/taxonomy/term/1338

[37] Relazione di accompagnamento alla "Carta della Sensibilità alla Desertificazione in Sicilia" 2011, redatta dal Dipartimento Regionale Ambiente, dal SITR, dal Comando Corpo Forestale, dal Dipartimento Regionale Acqua e Rifiuti, dal Dipartimento Interventi Infrastrutturali per l'Agricoltura e dall'ARPA, visionabile al link http://www.sitr.regione.sicilia.it/?p=569

Dall'analisi della cartografia, condotta dal gruppo di studio regionale, si evince una diffusa sensibilità al degrado del territorio, che è stato suddiviso secondo n. 3 categorie di criticità crescente (C1 con il 17,7%, C2 con il 35,0% e C3, con massima criticità, con il 4,0%).

Le aree critiche, pertanto, rappresentano oltre la metà (56,7%) dell'intero territorio regionale; le aree fragili, anch'esse definite da n. 3 livelli con fragilità crescente, rappresentano il 35,8 % del totale (F1 con il 7,0%, F2 con il 12,8% ed F3, maggiorente fragili, con il 16,0 %).

La restante superficie presenta o una sensibilità potenziale (5,8%) o nulla alla desertificazione (1,8%).

Il previsto aumento medio delle temperature, insieme all'aumento del numero dei "giorni estivi" (§ 4.10), secondo le previsioni del PNACC 2017, comporterà un possibile incremento del numero e dell'intensità di incendi boschivi, specialmente nel periodo primaverile.

4.4.6 Cambiamenti dell'uso del suolo

Il consumo di suolo è definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale (suolo consumato)[38].

Il monitoraggio del consumo di suolo è attuato dal Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA), in modo congiunto da ISPRA e dalle agenzie regionali per la protezione dell'ambiente (ARPA).

I dati del Rapporto 2018 del SNPA dimostrano che il consumo di suolo in Sicilia nel 2017 è in lieve crescita e pari ad un +0,15%, rispetto all'anno precedente, con 185.156 ettari (7,20% dell'intera superficie regionale).

Le provincie dove l'incremento percentuale di consumo di suolo rispetto al 2016 è minore sono Caltanissetta (0,05%) e Trapani (0,10%) mentre, la provincia con il maggiore incremento di consumo di suolo è Ragusa (0,33%) e Siracusa (0,20%) (Tabella 4.22).

Tabella 4.22 Stima del consumo di suolo a livello provinciale (SNPA 2018)

Provincia	Consumo di suolo (%) 2017	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2017	Consumo di suolo (km²) 2017	Consumo di suolo procapite (m²/ab) 2017	Consumo di suolo (incremento in %) 2016-2017	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2016-2017	Consumo di suolo procapite (incremento in m²/ab/anno) 2016-2017
Agrigento	6,4	6,4	194	438	0,16	31	0,7
Caltanissetta	5,5	5,5	117	435	0,05	5	0,2
Catania	8,3	8,4	297	266	0,11	34	0,3
Enna	3,5	3,5	89	529	0,06	6	0,3
Messina	6,5	6,6	212	334	0,11	24	0,4
Palermo	5,9	5,9	293	231	0,14	41	0,3
Ragusa	15,4	15,4	249	773	0,33	81	2,5
Siracusa	9,7	9,8	204	507	0,20	41	1,0
Trapani	8,0	8,0	197	454	0,10	20	0,5
Regione	7,2	7,2	1.852	366	0,15	283	0,6

A livello comunale, il maggior consumo di suolo si rileva nei comuni di: Palermo (63,4 Km²), Vittoria (53,2 Km²) e Catania (51,5 Km²), considerando che l'incremento di consumo di suolo di Vittoria è imputabile alla realizzazione di nuove serre agricole [39].

Nel 2017, la quasi totalità dei Comuni della fascia costiera ha visto un incremento del consumo del suolo maggiore del 9%, con punte anche superiori al 30%, sul totale della superficie comunale, mentre, di contro, nelle aree collinari e di montagna, il consumo di suolo è stato molto ridotto.

[38] La definizione è contenuta nell'edizione 2018 del Rapporto SNPA "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi eco-sistemici" visionabile al link http://www.isprambiente.gov.it/public_files/ConsumoSuolo2018/Rapporto_Consumo_Suolo_2018_2.pdf

[39] Al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/suolo/monitoraggio-del-consumo-di-suolo/ sono disponibili i dati del portale di ARPA Sicilia.

4.4.7 Siti di estrazione di risorse energetiche

Il presente indicatore ambientale contempla il contributo dei siti interessati da attività estrattiva da cave e miniere e il contributo dei siti contaminati da attività antropica.

La Regione Siciliana è caratterizzata da attività estrattive, svolte in n. 468 cave, di cui n. 77 non più attive, e n. 8 miniere, di cui n. 1 non attiva,[40] con una suddivisione di minerali estratti secondo la Tabella 4.23.

Tabella 4.23 Quantità di minerali estratti nell'anno 2016, in migliaia di Mg (ISTAT 2019)

Argilla	**Calcare, travertino, gesso e arenaria**	**Sabbia e ghiaia**	**Granito e altre rocce intrusive, scisti e gneiss**	**Marmo**	**Porfido, basalto, tufo e altre rocce vulcaniche**	**Totale Minerali estratti (x 1.000 Mg)**	**Imprese autorizzate e in produzione**
776	6.818	701	41	676	1.615	**10.628**	211

Rispetto al 2015, in Sicilia si è osservato un incremento della quantità di minerali estratti pari al 7,3%, passando da 9,9 milioni di Mg a 10,6 milioni di Mg.

L'incremento di produzione nel 2016 ha avuto come contraltare la diminuzione del numero delle imprese autorizzate ed in produzione, passato da 229, nel 2015, a 211 nel 2016.

L'ISTAT ha anche censito la superficie di territorio interessata da attività estrattiva in Comuni costieri, Comuni con aree protette (Sic e ZPS), Comuni con aree a diversa pericolosità idrogeologica in rapporto al totale regionale.

Da questa analisi emerge che in alcune aree con una potenziale fragilità del territorio, insistono pressioni ambientali collegate alle attività estrattive (Tabella 4.24).

Tabella 4.24 Aree interessate da attività estrattiva (%)

Estrazioni in comuni costieri (%)	**Estrazioni in comuni con aree protette (%)**	**Estrazioni in comuni con aree a pericolosità alluvioni media %**	**Estrazioni in comuni con aree a pericolosità frana molto elevata-elevata (%)**
52,9	84,3	51,3	93,0

Sono state anche censite le estrazioni di risorse minerali non energetiche ed energetiche per tipo e i valori sono riportati in Tabella 4.25.

Tabella 4.25 Estrazioni di risorse minerali non energetiche ed energetiche

MINERALI NON ENERGETICI		**MINERALI ENERGETICI - IDROCARBURI**		
Minerali solidi da cave e miniere (Mg)	Acque minerali (Mg)	Olio greggio (Mg)	Gasolina (Mg)	gas naturale (Smc)
11.010.349	424.719	678.952	10.240	213.021.225

4.4.8 Siti contaminati

I siti contaminati sono, secondo la definizione del D. Lgs. 152/2006, quei siti nei quali i valori delle concentrazioni soglia di rischio (CSR) risultano superati e, pertanto, occorre procedere alla messa in sicurezza ed alla bonifica del sito.

Questi valori soglia sono individuati attraverso una specifica procedura riportata nel medesimo Decreto.

[40] I dati, riferiti agli anni 2015 e 2016, sull'attività estrattiva in Sicilia sono pubblicati da ISTAT nel Rapporto 2019 "Le Attività Estrattive da Cave e Miniere" consultabile al link https://www.istat.it/it/archivio/204473

Il numero complessivo di siti contaminati, censiti e monitorati da ARPA Sicilia[41], è pari a 499 (pur mancando il dato territoriale della Provincia di Palermo), secondo la distribuzione per provincia indicata in Figura 4.10.

Fanno parte di questo insieme di siti contaminati, i cosiddetti Siti di Interesse Nazionale (SIN), individuati e perimetrati con decreto dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a cui compete la verifica della procedura di bonifica.

In Sicilia, sono presenti 4 SIN: Biancavilla, Gela, Milazzo e Priolo.

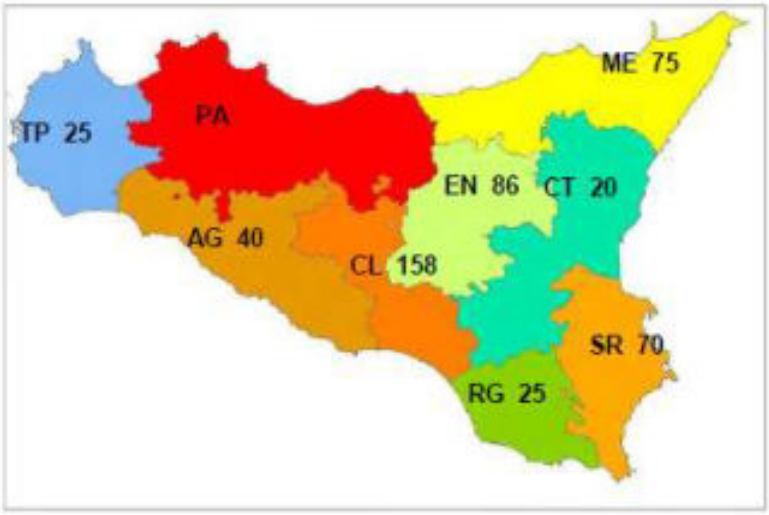


Figura 4.10 Distribuzione dei siti contaminati su scala provinciale (ARPA Sicilia 2018)

La contaminazione è dovuta per il 33% ai SIN, per il 18% a sversamenti da serbatoi interrati, presenti nei punti vendita di idrocarburi, per il 17% ad eventi accidentali, per la restante parte alla impropria gestione di discariche (autorizzate e non) secondo la distribuzione riportata in Figura 4.11.

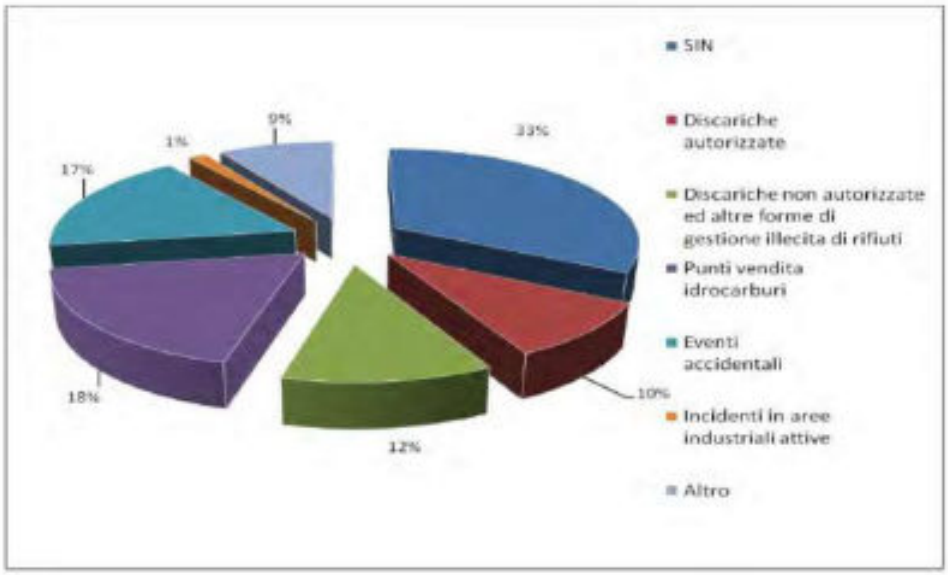


Figura 4.11 Siti contaminati suddivisi per evento causa della contaminazione (ARPA Sicilia 2018)

L'iter di bonifica è stato concluso nel 2017 solo per il 19% delle pratiche avviate.

Nell'ambito dei SIN, lo stato di avanzamento degli interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee, consistente di n. 4 fasi:

[41] Il Rapporto 2018 di ARPA Sicilia riferito ai dati di monitoraggio del 2017 è visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/wp-content/uploads/2018/12/Capitolo-7-Siti-contaminati_.pdf

- Piano di Caratterizzazione (PdC),
- Indagini di Caratterizzazione (IdC)
- Progetto Definitivo approvato (PD)
- Bonifica Completata (BC),

è quello riportato in Tabella 4.26, insieme alle sorgenti di esposizione, individuati dal Rapporto SENTIERI 2019[42].

Tabella 4.26 SIN, iter di bonifica e sorgenti di esposizione (ISPRA 2018 e SENTIERI 2019)

SIN	Superficie a mare (ha)	Superficie a terra (ha)	PdC	IdC	PD	BC	Sorgente di esposizione
Gela (CL)	4.563	795	3	31	17	42	C, P&R, D
Priolo (SR)	10.068	5.815	1	14	20	0	C, P&R, AP, A, D
Biancavilla (CT)	0	330	0	0	0	0	A
Milazzo (ME)	2.190	549	0	20	2	0	C, P&R, S, E
TOTALE	**16.821**	**7.489**	**3**	**65**	**39**	**42**	

Legenda
C, impianti chimici, impianti di produzione/utilizzo di sostanze chimiche eterogenee e impianti di produzione/utilizzo di singola sostanza chimica; *P&R*, impianti petrolchimici e raffinerie; *S,* impianti siderurgici; *E*, centrale elettrica; *AP*, area portuale; *A,* amianto o altre fibre minerali; *D*, discarica

I quattro SIN presenti sul territorio regionale sono stati oggetto di attenta analisi da parte del Rapporto SENTIERI 2019, con valutazioni volte alla determinazione del rapporto causa-effetto prodotto dall'inquinamento dei siti stessi sulla salute umana.

Sulla base delle stime effettuate, vengono indicate delle linee di azione soprattutto incentrate sul monitoraggio ambientale, sull'incremento della sorveglianza epidemiologica dei territori coinvolti e viene proposto un nuovo modello di "comunicazione alternativa", basata sugli interventi di sanità pubblica sostenibili ed efficaci, per migliorare l'adesione della popolazione e sviluppare una maggiore consapevolezza verso le azioni proposte.

4.4.9 Agricoltura a basso impatto ambientale

Il Programma di Sviluppo Rurale (PSR) 2014-2020[43] definisce per tecniche di produzione a basso impatto ambientale: l'agricoltura biologica, l'agricoltura conservativa, la produzione integrata e l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari, specificando, per ciascuna tipologia, l'insieme di pratiche agricole contemplate.

Gli ultimi e unici dati riferiti all'agricoltura biologica in Sicilia sono desunti dal 6° Censimento generale dell'Agricoltura, condotto da ISTAT con dati 2010[44] e, sebbene ormai datati, vengono riportati in Tabella 4.27.

Se confrontato con il dato nazionale, in Sicilia la superficie occupata da agricoltura biologica, nel 2010, era oltre 164.000 ha su un totale nazionale di 781.000, pari al 21%, con punte nell'agrumicoltura (48,3%), nelle foraggere avvicendate (30,9%) e nella viticoltura (27,6%).

Secondo i dati del 6° Censimento dell'Agricoltura, in Sicilia le aziende che nel 2010 avevano coltivazioni e/o allevamenti certificati DOP/IGP erano 5.843, principalmente nel settore della produzione di uva (4.116) e di olive (1.193), secondo l'articolazione della Tabella 4.28.

[42] Il quinto rapporto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale Territori e Insediamenti Esposti a Rischio di Inquinamento), promosso dal Ministero della salute, è disponibile al link http://www.epiprev.it/materiali/2019/EP2-3_Suppl1/SENTIERI_FullText.pdf
[43] Il PSR 2014-2020 è consultabile al link http://www.psrsicilia.it/2014-2020/
[44] Il 6° censimento dell'Agricoltura. Aziende agricole biologiche e con produzioni di qualità, è consultabile al link https://www.istat.it/it/files//2012/10/prod-biologico.pdf

Tabella 4.27 Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico (ISTAT 2010)

Tipo dato	superficie biologica - ettari												
Caratteristica della azienda	azienda con superficie biologica												
Anno	2010												
Utilizzazione dei terreni condotti con metodo biologico	tutte le voci	cereali per la produzione di granella	legumi secchi	patata	piante da semi oleosi	ortive	foraggere avvicendate	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	prati permanenti e pascoli, esclusi i pascoli magri	altre coltivazioni
Territorio													
Sicilia	**164436,51**	**37873,01**	**4054,52**	**193,08**	**18,79**	**3533,46**	**25618,36**	**12124,36**	**15683,63**	**11186,51**	**8973,04**	**43725,3**	**1452,45**
Trapani	9784,35	760,3	128,99	0,1	..	125,66	51,38	6833,45	1321,14	323,5	51,17	138,88	49,78
Palermo	24170,5	6876,45	653,44	11,5	..	373,12	1914,24	3078,45	3095,27	278,69	598,99	6935,54	354,81
Messina	23997,18	1047,64	17,29	0,3	..	19,9	3015,76	103,39	2624,77	829,49	1910,63	14351,63	76,38
Agrigento	5863,02	925,38	24,72	..	..	32,03	519,74	947,92	1937,58	332,85	464,82	659,42	18,56
Caltanissetta	6353,88	2558,68	275,16	..	..	33,29	857,9	139,38	988,11	15,88	1128	351,78	5,7
Enna	42746,69	13661,58	1407,29	..	18,09	106,47	11076,04	83,79	1806,03	358,5	1630,24	12101,94	496,72
Catania	18564,08	5753,9	971,98	1,58	0,7	378,55	2608,18	449,44	1131,7	2616,78	601,84	3818,06	231,37
Ragusa	10639,77	2237,26	127,7	34,5	..	1319,16	2564,54	298,37	1130,95	564,3	814,6	1404,16	144,23
Siracusa	22317,04	4051,82	447,95	145,1	..	1145,28	3010,58	190,17	1648,08	5866,52	1772,75	3963,89	74,9

Dati estratti il10 feb 2020, 16h11 UTC (GMT), da Agri.Stat

Tabella 4.28 Aziende siciliane ed utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP (ISTAT 2010)

Tipo dato	numero di aziende								
Caratteristica dell'azienda	azienda con coltivazioni DOP e/o IGP								
Anno	2010								
Utilizzazione dei terreni per coltivazioni DOP e/o IGP	tutte le voci	seminativi			coltivazioni legnose agrarie				altre coltivazioni
		cereali per la produzione di granella	legumi secchi	ortive	vite	olivo per la produzione di olive da tavola e da olio	agrumi	fruttiferi	
					vite per la produzione di uva da vino DOC e/o DOCG				
Territorio									
Sicilia	**5843**	**40**	**4**	**141**	**4116**	**1193**	**416**	**46**	**37**
Trapani	2269	2	..	1	1984	311	2	..	..
Palermo	549	4	..	..	438	106	4	4	..
Messina	250	1	..	..	187	45	24	6	2
Agrigento	996	2	..	..	435	546	37	3	17
Caltanissetta	208	4	..	..	190	5	..	3	8
Enna	53	13	3	..	15	8	17	2	..
Catania	891	11	1	..	678	41	148	20	8
Ragusa	192	1	..	21	78	93	3	1	2
Siracusa	435	2	..	119	111	38	181	7	..

Dati estratti il10 feb 2020, 16h59 UTC (GMT), da Agri.Stat

Per quel che riguarda le tecniche di agricoltura conservativa, ed in particolare le rotazioni e associazioni colturali diversificate, su un totale di oltre 680.000 ha censiti, oltre 290.000 ha (42,6% del totale) sono risultati essere oggetto o di avvicendamento libero o di un piano di rotazione, secondo quanto riportato in Tabella 4.29.

Tabella 4.29 Avvicendamento dei seminativi in ettari (ISTAT 2010)

Tipo dato	superficie a seminativi - ettari					
Caratteristica dell'azienda	azienda con seminativi					
Anno	2010					
Avvicendamento dei seminativi	totale rispondenti al quesito	totale rispondenti al quesito			non indicato	tutte le voci
		monosuccessione	avvicendamento libero	piano di rotazione		
Territorio						
Sicilia	**309226,58**	**15498,48**	**142386,2**	**151341,9**	**371467,39**	**680693,97**
Trapani	18052,46	816,01	11850,91	5385,54	27632,12	45684,58
Palermo	67388,05	1773,34	34705,89	30908,82	84980,81	152368,86
Messina	1491,62	113,26	816,7	561,66	14054,36	15545,98
Agrigento	37733,91	1936,6	23175,15	12622,16	40520	78253,91
Caltanissetta	53254,53	5425,87	21968,26	25860,4	35331,37	88585,9
Enna	54572,27	902,21	18323,64	35346,42	58443,95	113016,22
Catania	49157,62	3291,03	20008,52	25858,07	33805,28	82962,9
Ragusa	13547,69	573,19	6345,69	6628,81	44701,7	58249,39
Siracusa	14028,43	666,97	5191,44	8170,02	31997,8	46026,23

Dati estratti il10 feb 2020, 17h28 UTC (GMT), da Agri.Stat

Insieme alle aziende agricole con produzione biologica, l'ISTAT ha censito anche le aziende agricole con allevamenti biologici certificati, con una prevalenza per la Sicilia di allevamenti ovini biologici certificati, in numero pari a 783 su un totale di 1.882, come riportato in Tabella 4.30.

Tabella 4.30 Numero di aziende per tipologia di allevamento biologico certificato

Tipo dato	numero di aziende										
Caratteristica dell'azienda	azienda con allevamenti biologici certificati										
Anno	2010										
Tipo allevamento biologico certificato	bovini	bufalini	equini	ovini	caprini	suini	avicoli	conigli	api	altri allevamenti (inclusi struzzi)	tutte le voci
Territorio											
Sicilia	**1428**	**4**	**371**	**783**	**293**	**91**	**28**	**2**	**32**	**3**	**1882**
Trapani	1	..	1	3	1	..	..	..	1	..	6
Palermo	208	..	84	130	36	8	4	..	6	..	294
Messina	326	1	105	154	136	35	6	1	2	1	413
Agrigento	20	..	8	24	1	..	1	..	..	..	36
Caltanissetta	34	..	4	25	6	3	4	..	1	..	50
Enna	455	..	109	327	66	16	1	..	2	1	609
Catania	135	..	31	75	35	12	5	1	15	1	198
Ragusa	113	..	17	21	2	9	4	..	2	..	123
Siracusa	136	3	12	24	10	8	3	..	3	..	153

Dati estratti il10 feb 2020, 17h43 UTC (GMT), da Agri.Stat

Nell'ambito delle produzioni agricole a basso impatto ambientale, ma anche non biologiche, gli effetti dei cambiamenti climatici, delineati dal PNACC 2017, si ripercuoteranno sulla resa delle colture.

Le previsioni sull'innalzamento delle temperature medie determineranno moderate riduzioni di resa per il frumento duro (in media attorno al 10%) e tenero (20-30%) e un incremento delle richieste idriche per diverse colture in asciutto (colture da tubero, olivo, vite) ed un incremento dei costi per le produzioni irrigue.

Allo stesso modo, si verrà a determinare un incremento dei costi di condizionamento per le colture orticole (primaverili-estive) in ambiente controllato.

Il depauperamento dei suoli potrà comportare una riduzione della produttività dei sistemi pastorali estensivi, della quantità e qualità del latte prodotto e della carne prodotta (ovina e caprina).

4.4.10 Bilancio di nutrienti nel suolo

Come indicato nel Report di Monitoraggio Ambientale 2014[45] del Piano di Sviluppo Rurale 2007-2013, il bilancio di nutrienti nel suolo fornisce una stima del potenziale surplus di azoto (N), fosforo (P_2O_5) e potassio (K_2O) sui terreni agricoli (kg/ha) basata su informazioni statistiche e su rilevazioni sul campo circa le quantità di fertilizzanti minerali utilizzati, la produzione di fertilizzanti organici, l'azoto fissato nel suolo, la deposizione dei composti azotati atmosferici, i semi e le piante e le quantità di raccolti e foraggio mietuti.

Questo indicatore contempla il contributo dell'azoto, del fosforo e del potassio, attraverso una stima dei bilanci lordi relativi, derivanti dalla valutazione della differenza tra le quantità apportate al suolo agricolo (con fertilizzazioni in primo luogo) e le perdite per asporti colturali, volatilizzazione, fissazione.

Gli ultimi dati disponibili sono desunti dal Rapporto di Valutazione Ex Post 2017 del PSR 2007-2013 e dimostrano una netta riduzione dei carichi residui relativi a tutti i macro-nutrienti, seppur con ampie differenze tra le colture indagate, a seconda dei metodi di coltivazione.

Le colture monitorate dal Rapporto di Valutazione Ex Post 2017 sono: la vite, gli agrumi, l'olivo ed il grano duro, confrontando i metodi di gestione biologico, eco-sostenibile e convenzionale.

A titolo di esempio, si riportano i bilanci medi per l'olivo (-50 kg/ha) e il frumento duro (-67,3 kg/ha) gestiti con metodo biologico, rispetto ai corrispondenti controfattuali[46] (-11,6 kg/ha e -28,8 kg/ha).

[45] Il Report di Monitoraggio Ambientale del PSR 2007-2013 è stato redatto dal Dipartimento Regionale dell'Agricoltura nel 2014 e, nell'ambito del bilancio dei nutrienti nel suolo, riporta dati sul bilancio lordo di azoto e fosforo del 2004. Entrambi i report sono consultabili al link http://www.psrsicilia.it/2007-2013/Valutazione_documenti.html

[46] Le aziende fattuali sono beneficiarie dei contributi del PSR, le aziende controfattuali, invece, non ne usufruiscono.

Il valore negativo del bilancio indica una perdita del nutriente nel suolo.

Per quanto attiene al potassio, nelle aziende in biologico olivicole e cerealicole, il bilancio dell'elemento è risultato negativo (in media -52,6 kg/ha) con differenze limitate rispetto al convenzionale (in media -55,0 kg/ha), verosimilmente dovute al limitato impiego di fertilizzanti fosfatici-potassici nelle aziende olivicole ed cerealicole, sia fattuali che controfattuali.

In tutti i casi, le variazioni osservate nel bilancio dei macro-nutrienti sono da ricondurre in maggior misura alle differenze dei carichi impiegati, piuttosto che a variazioni di asportazione degli elementi da parte delle colture indagate.

4.5 RIFIUTI

Nell'ambito della componente Rifiuti, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato un solo obiettivo di sostenibilità ambientale: Migliorare la gestione integrata dei rifiuti, declinato attraverso un insieme di n. 3 indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.31.

Tabella 4.31 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per la componente Rifiuti

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Migliorare la gestione integrata dei rifiuti	• Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato • Quantità di rifiuti speciali pericolosi prodotti • Quantità di rifiuti speciali recuperati

4.5.1 Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato

La produzione regionale dei rifiuti urbani si è attestata, nel 2018, al valore di 2.289.237 tonnellate con una riduzione dello 0,5% rispetto al 2017 e con una produzione pro-capite di 457,9 kg per abitante per anno[47].

In Sicilia, la percentuale di raccolta differenziata si è attestata al 29,5% della produzione regionale, con un incremento del 7,8% rispetto al 2017 (Tabella 4.32), sebbene distante dall'obiettivo del 65% al 31/12/2012, fissato dal D.Lgs. 152/2006 all'art. 205.

Tabella 4.32 Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani per provincia (ISPRA 2019)

Anno	Popolazione	RU indifferenziato	RD	Ingombranti a smaltimento	RU Totale	Pro capite RU	Pro capite RD	Percentuale RD
		(tonnellate)				(kg/ab.*anno)		(%)
2014	5.092.080	2.049.025,90	292.972,00	221,50	**2.342.219,40**	460	57,5	12,5
2015	5.074.261	2.049.344,04	300.386,27	460,93	**2.350.191,24**	463,1	59,2	12,8
2016	5.056.641	1.992.687,18	363.608,17	816,36	**2.357.111,71**	466,1	71,9	15,4
2017	5.026.989	1.795.714,58	499.686,86	4.794,56	**2.300.196,00**	457,6	99,4	21,7
2018	4.999.891	1.605.823,00	675.978,71	7.434,98	**2.289.236,68**	457,9	135,2	29,5

In Sicilia, la provincia di Palermo è quella con la minore quantità percentuale di rifiuti differenziati, pari al 19,9%, mentre il valore maggiore è raggiunto dalla provincia di Caltanissetta con il 43,4%, secondo quanto riportato in Tabella 4.33.

[47] I dati desunti dal Rapporto Rifiuti Urbani, edizione 2019, redatta da ISPRA, sono riferiti all'anno 2018. Il report è visionabile al link http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-rifiuti-urbani-edizione-2019

Tabella 4.33 Produzione e raccolta differenziata dei rifiuti urbani su scala provinciale (ISPRA 2019)

Provincia	Popolazione	RU	Pro capite RU	RD	Percentuale RD
		(t)	(kg/ab.*anno)	(t)	(%)
TRAPANI	430.492	193.619,6	449,8	74.445,9	38,4%
PALERMO	1.252.588	603.437,9	481,8	120.261,3	19,9%
MESSINA	626.876	291.033,7	464,3	83.586,4	28,7%
AGRIGENTO	434.870	193.093,1	444,0	78.239,4	40,5%
CALTANISSETTA	262.458	101.182,1	385,5	43.871,0	43,4%
ENNA	164.788	54.065,0	328,1	19.945,0	36,9%
CATANIA	1.107.702	527.832,7	476,5	159.993,4	30,3%
RAGUSA	320.893	138.966,6	433,1	46.939,9	33,8%
SIRACUSA	399.224	186.006,1	465,9	48.696,5	26,2%
SICILIA	**4.999.891**	**2.289.236,7**	**457,9**	**675.978,7**	**29,5%**

Le performance peggiori si registrano nelle provincie con i Comuni più densamente popolati (Catania, Palermo, Messina e Siracusa) dove risiede una significativa parte della popolazione, i più virtuosi sono le provincie caratterizzate da una popolazione meno densa.

Un altro dato da analizzare è rappresentato dalla raccolta differenziata suddivisa per frazione merceologica in Sicilia, da cui si evince che il 46,2% dell'intero quantitativo della raccolta differenziata è rappresentata dalla frazione organica pari a 312.599 tonnellate, seguita dalla carta e cartone con il 20,9% (141.484 tonnellate), secondo l'articolazione riportata in Tabella 4.34.

Tabella 4.34 Raccolta differenziata provinciale per frazione merceologica (ISPRA 2019)

Frazione merceologica	Quantitativo per provincia									
	Trapani	Palermo	Messina	Agrigento	Caltanissetta	Enna	Catania	Ragusa	Siracusa	Sicilia
	(tonnellate)									
Frazione organica	36.819,7	54.457,1	35.911,6	38.453,2	22.385,7	9.877,5	74.923,3	21.858,1	17.912,8	312.598,9
Carta e cartone	14.473,7	24.370,8	17.617,3	13.160,8	9.471,0	3.673,2	36.035,5	10.569,5	12.112,3	141.484,0
Legno	2.530,9	5.672,0	3.137,1	1.680,3	411,1	354,7	6.147,8	1.484,7	3.457,9	24.876,4
Metallo	571,2	575,3	823,7	1.001,1	130,5	184,9	497,6	258,8	628,5	4.671,7
Plastica	6.376,2	7.662,9	7.216,6	8.123,5	3.130,5	1.810,7	9.657,0	4.405,6	4.310,8	52.693,7
RAEE	1.349,5	1.712,1	1.701,0	516,0	345,7	317,1	1.440,3	949,4	806,3	9.137,3
Selettiva	47,7	87,8	63,8	116,4	5,0	4,1	108,6	38,2	28,2	499,7
Tessili	501,1	1.345,8	399,5	856,0	274,0	131,8	939,8	303,8	378,9	5.130,7
Vetro	9.726,4	14.381,7	12.548,9	6.942,5	5.169,9	2.341,7	16.300,4	5.503,7	6.751,6	79.666,9
Ingombranti misti a recupero	1.055,7	8.091,7	3.913,3	2.798,7	1.078,0	606,1	3.185,4	946,9	1.389,1	23.065,0
Pulizia stradale a recupero			17,6	22,8			89,5			129,9
Rifiuti da C&D	465,9	1.234,6	14,0	583,6	1.410,4	640,3	6.933,0	447,1	454,2	12.183,1
Altro RD	527,9	669,6	222,1	3.984,4	59,2	2,9	3.735,2	174,0	465,9	9.841,3
RD totale	**74.445,9**	**120.261,3**	**83.586,4**	**78.239,4**	**43.871,0**	**19.945,0**	**159.993,4**	**46.939,9**	**48.696,5**	**675.978,7**
Indifferenziato	119.030,1	479.717,2	207.433,9	113.402,2	56.707,0	33.865,7	366.957,6	91.611,1	137.098,2	1.605.823,0
Ingombranti a smaltimento	143,6	3.459,5	13,4	1.451,4	604,1	254,2	881,6	415,6	211,4	7.435,0
Totale RU	**193.619,6**	**603.437,9**	**291.033,7**	**193.093,1**	**101.182,1**	**54.065,0**	**527.832,7**	**138.966,6**	**186.006,1**	**2.289.236,7**

In Italia, il comparto delle imprese che operano nel settore della gestione dei rifiuti annovera 9.173 unità, di cui 6.017 imprese dedicate in maniera esclusiva alla gestione dei rifiuti e 3.156 imprese, che gestiscono rifiuti come attività secondaria o che utilizzano il recupero di rifiuti nel proprio ciclo produttivo caratteristico (cartiere, acciaierie, vetrerie, etc.), con un fatturato stimato di circa 50 miliardi di euro[48].

Per quanto riguarda la gestione, In Sicilia in cui il quadro impiantistico è molto carente o del tutto inadeguato i rifiuti urbani smaltiti in discarica rappresentano ancora il 69% del totale dei rifiuti prodotti.

I rifiuti urbani smaltiti in discarica, nel 2018 in Sicilia, ammontano a circa 1.582.000 tonnellate e sono gestiti da n. 11, secondo la distribuzione riportata in Tabella 4.35.

[48] Questi dati sono desunti dal documento intitolato La riforma dei rifiuti, a vent'anni dal D.Lgs. 22/97 e alla vigilia delle nuove direttive rifiuti – *circular economy*, a cura di Edo Ronchi, 2017

Tabella 4.35 Discariche per rifiuti non pericolosi che smaltiscono rifiuti urbani (RU) nel 2018 (ISPRA 2019)

Provincia	Comune	Volume autorizzato (m³)	Capacità residua al 31/12/2018 (m³)	RU smaltiti (t/a)	Da trattamento di RU (t/a)	RS (t/a)
AG	Agrigento	n.d.	74.000		3.280	23.458
AG	Agrigento	n.d.	16.500		1.486	36.461
AG	Sciacca	80.000	16.000	415	25.869	3.723
AG	Siculiana	2.937.379	1.070.153		95.801	17.893
CL	Gela	1.230.457	3.285	40.176	35.585	
CT	Catania/Lentini (SR)	2.010.000	1.700.000		721.888	34.648
CT	Motta Sant'Anastasia	4.342.370	1.087.325		272.325	26.108
PA	Castellana Sicula	423.000	n.d.		15.010	2.902
PA	Palermo	738.000	117.500	6.005	296.068	11.913
RG	Ragusa	435.000	32.000		51.939	
TP	Trapani	240.000	96.768		15.828	
Totale				**46.596**	**1.535.079**	**157.106**

RU = rifiuti urbani; **RS** = rifiuti speciali; **n.d.** = dato non disponibile.

Un indicatore utile, a monitorare efficacemente le modalità di gestione dei rifiuti urbani è il valore pro-capite di smaltimento; nel 2018, in Italia lo smaltimento in discarica pro-capite è pari a 107 kg/abitante (-8 kg/abitante rispetto al 2017) mostrando negli ultimi anni una costante riduzione.

In Sicilia con 316 kg/abitante per anno, si rileva uno dei valori pro-capite più elevati in Italia, secondo solo alla Regione Molise con 388 kg/abitante, in calo di 18 kg/abitante rispetto al 2017.

A livello nazionale, è stato posto un obiettivo a lungo termine per la quantità di rifiuti urbani biodegradabili da conferire in discarica dal D. Lgs. 36/2003, con 81 kg/anno per abitante entro il 2018.

L'analisi dei dati mostra che, nel 2018, la Regione Siciliana con 190 kg/abitante è ancora distante dall'obiettivo fissato.

Il settore del compostaggio in Sicilia, nell'anno 2018, ha trattato 364.099 tonnellate, registrando un aumento del 49,1% di rifiuti organici trattati, grazie a n. 2 impianti attivati nel corso del 2018.

Sono attivi 20 impianti di compostaggio, di cui un solo impianto è integrato anaerobico-aerobico di rifiuti nella provincia di Palermo a Ciminna che nel 2018, ha trattato 1.797 tonnellate, di cui 1.779 di frazione umida CER 200108 e 18 tonnellate di Verde CER 200201.

Gli impianti di trattamento integrato, grazie alla combinazione dei due processi anaerobico e aerobico rappresentano, negli ultimi anni, la tipologia di gestione che più contribuisce alla progressione delle quantità delle frazioni organiche selezionate avviate a recupero.

Al trattamento meccanico biologico aerobico (TMB), invece è stato conferito, in Sicilia nell'anno 2018, un totale di 1.588.322 tonnellate, trattati da n. 9 impianti, registrando un decremento del 16,7% rispetto al 2017, inoltre, non sono presenti inceneritori di rifiuti urbani.

4.5.2 Quantità di rifiuti speciali pericolosi prodotti

La produzione dei rifiuti speciali, nell'anno 2015, è stata pari a 7.405.526 tonnellate, di cui quelli speciali pericolosi sono pari a 384.521 tonnellate, in diminuzione del 12,3% rispetto al 2014 (431.746 tonnellate)[49].

In Sicilia, su n. 11 discariche operative, soltanto in n. 8 sono state conferite 157.106 tonnellate di rifiuti speciali non pericolosi, come evidente dalla Tabella 4.33 sopraripportata.

A livello di gestione, i rifiuti speciali trattati sono stati nel 2015 pari a 4.502.786 tonnellate, in aumento del 22,5% rispetto al 2014, con 3.487.651 tonnellate gestite.

4.5.3 Quantità di rifiuti speciali recuperati

Nel 2015, il 77% di questi rifiuti speciali prodotti ha subito un'operazione di recupero di sostanze inorganiche (R5) e il 13% invece è stata utilizzati a fini agricoli (R10), come articolato in Tabella 4.36.

[49] Dati desunti dal Rapporto ARPA Sicilia 2017 visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/wp-content/uploads/2017/12/Capitolo-8-Rifiuti.pdf

Tabella 4.36 Operazioni di recupero nella gestione dei rifiuti speciali (ARPA Sicilia 2017)

Rifiuti speciali	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R12	Totale
Tonnellate												
pericolosi	19	-	35.378	5.365	3.886	-	-	-	-	-	364	60.860
Non pericolosi	65.570	-	120.044	64.231	2.564.987	3.247	-	-	-	415.695	35.540	3.638.561

R1: Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia, **R2:** Rigenerazione/recupero di solventi, **R3:** Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche), **R4:** Riciclo/recupero dei metalli e dei composti metallici, **R5:** Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche, **R6:** Rigenerazione degli acidi o delle basi, **R7:** Recupero dei prodotti che servono a captare gli inquinanti, **R8:** Recupero dei prodotti provenienti dai catalizzatori, **R9:** Rigenerazione o altri reimpieghi degli oli, **R10:** Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia, **R11:** Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R1 a R10, **R12:** Scambio di rifiuti per sottoporli a una delle operazioni indicate da R1 a R11.

Per quanto riguarda le operazioni di smaltimento (D), il 38% è stato conferito in discarica (D1) e il 33% ha subito un trattamento fisico-chimico (D9), come riportato in Tabella 4.37.

Tabella 4.37 Operazioni di smaltimento nella gestione dei rifiuti speciali (ARPA Sicilia 2017)

Rifiuti speciali	D1	D8	D9	D10	D13	D14	Totale
Tonnellate							
pericolosi	82.787	90	141.871	34.932	2.170	3.826	269.256
Non pericolosi	213.727	180.059	115.794	5.713	1.137	303	534.109

D1: Deposito sul o nel suolo (a esempio discarica), **D8**: Trattamento biologico non specificato altrove nel presente allegato, che dia origine a composti o a miscugli che vengono eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12, **D9**: Trattamento fisico-chimico non specificato altrove nel presente allegato che dia origine a composti o a miscugli eliminati secondo uno dei procedimenti elencati nei punti da D1 a D12 (a esempio evaporazione, essiccazione, calcinazione, ecc.), **D10**: Incenerimento a terra, **D13**: Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D12, **D14**: Ricondizionamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D1 a D13.

In Sicilia, la potenzialità impiantistica, per il trattamento della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, pari a 406.231 tonnellate autorizzate, è largamente sufficiente a trattare le quantità attualmente prodotte, circa 312.000 tonnellate annue[50].

È in fase avanzata la realizzazione di n. 4 nuovi impianti di trattamento della frazione organica, nei territori comunali di Casteltermini, Ravanusa, Calatafimi-Segesta e Vittoria.

Inoltre, sono stati deliberati finanziamenti per oltre 160 milioni di euro, da destinare alla realizzazione di nuovi impianti pubblici per il trattamento della frazione organica.

Restano notevoli criticità legate alla gestione della frazione differenziata non organica e della frazione indifferenziata dei rifiuti, che per la maggior parte non trova adeguata risposta in termini di trattamenti efficaci, ma viene pressoché conferita interamente in discarica.

Alla luce degli obiettivi fissati dalla Direttiva (UE) 2018/851 che dovrà essere recepita dal Governo Italiano entro il 5 luglio 2020, gli stati membri dovranno raggiungere, nel 2025, il 55% di preparazione per il riutilizzo e riciclo dei rifiuti urbani, del 60% nel 2030 e del 65% nel 2035, oltre ad una percentuale massima del 10% di rifiuti urbani conferiti in discarica al 2035 ed obiettivi specifici per le singole frazioni differenziate[51].

Il trend verso il quale si muove la gestione integrata dei rifiuti viene tracciato dal Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, attualmente in fase di approvazione, da parte delle autorità competenti.

[50] Dati desunti dal Dossier "Impianti rifiuti in Sicilia, dall'emergenza all'autosufficienza per la rivoluzione circolare", redatto da Legambiente nel maggio 2019, visionabile al link http://www.legambientesicilia.it/wp-content/uploads/dossier-impianti-rifiuti-in-Sicilia-fin.pdf

[51] Informazioni desunte dal Rapporto sull'economia circolare in Italia, 2019, redatto da ENEA e Circular economy Network, visionabile al link https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-volumi/2019/rapporto-sulleconomia-circolare-in-italia-_-2019.pdf

4.6 TERRITORIO, PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE

Nell'ambito della componente Territorio e Paesaggio, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato un solo obiettivo di sostenibilità ambientale: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero, declinato attraverso un insieme di n. 2 indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.38.

Tabella 4.38 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali: componente Territorio, Paesaggio

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	• Distruzione e frammentazione degli habitat naturali e semi-naturali • Grado di pianificazione delle aree protette

4.6.1 Distruzione e frammentazione degli habitat naturali e semi-naturali

La tematica che riguarda la distruzione e frammentazione degli habitat naturali viene sviluppata successivamente (§ 4.9), nell'ambito del componente "Natura e Biodiversità", poiché attinente al censimento degli habitat a rischio.

Concorrono alla distruzione e frammentazione degli habitat naturali e semi-naturali sia gli eventi naturali come incendi (§ 4.4), eruzioni, alluvioni, siccità, etc., sia l'attività antropica.

Altri fattori che impattano sugli habitat naturali e semi-naturali sono:

- i cambiamenti climatici (§ 3);
- l'inquinamento atmosferico (§ 4.2);
- l'introduzione di specie alloctone[52];
- la caccia e la pesca in modo indiscriminato;
- l'eccessivo sfruttamento turistico di habitat particolarmente sensibili (§ 4.9).

4.6.2 Grado di pianificazione delle aree protette

Per quel che riguarda la pianificazione delle aree protette, si rimanda alla successiva trattazione (§ 4.9) delle aree oggetto di tutela (SIC e ZPS), facenti parte del componente "Natura e Biodiversità".

In aggiunta alle aree SIC e ZPS, la Regione Siciliana ha provato ad inserire, tra i parchi naturali siciliani, l'area dei monti Sicani, per la quale il D.A. 281/GAB del 19/12/2014, è stato annullato dal Tribunale Amministrativo Regionale.

La Regione Siciliana è ricca di testimonianze monumentali, archeologiche, paesaggistiche, naturalistiche e storico-artistiche di livello internazionale, alcune delle quali hanno anche ricevuto il riconoscimento di patrimonio immateriale[53] e materiale dell'umanità dall'UNESCO.

L'UNESCO ha inserito nella lista dei Patrimoni dell'Umanità (WHL) n. 7 siti per la loro eccezionale rilevanza naturalistica o storico-architettonica, di cui in Tabella 4.39 viene riportato il sito e l'anno di inserimento nella Lista UNESCO.

Tabella 4.39 Lista dei Patrimoni dell'Umanità in territorio siciliano

Anno di Iscrizione	Sito
1997	Area Archeologica di Agrigento
1997	La Villa Romana del Casale di Piazza Armerina
2000	Isole Eolie

[52] L'introduzione di specie alloctone è da limitare per la modifica e/o compromissione degli habitat naturali autoctoni. Il D.Lgs. 230 del 15/12/2017, che adegua la normativa italiana al Regolamento (UE) 1143/2014 sull'introduzione e la diffusione delle specie esotiche invasive, ha introdotto numerosi divieti per evitare che le specie esotiche più pericolose, contenute in apposite liste, siano introdotte accidentalmente o volontariamente.

[53] Nell'ambito della Convenzione UNESCO per la salvaguardia del patrimonio culturale immateriale (ICH), sono stati iscritti nella ICH: La vite ad alberello di Pantelleria e l'Opera dei Pupi.

2002	Le città tardo barocche del Val di Noto (sud-est della Sicilia)
2005	Siracusa e le necropoli rupestri di Pantalica
2013	Monte Etna
2015	Palermo arabo-normanna e le cattedrali di Cefalù e Monreale

Questi siti sono le eccellenze del patrimonio culturale siciliano e sono oggetto di attenta e specifica tutela, per il loro valore intrinseco di testimonianza storica-architettonica-monumentale e naturalistica, oltreché per il traino all'industria turistica, che è da sempre un settore d'importanza strategica per lo sviluppo regionale.

Ai siti iscritti alla Lista del Patrimonio Universale dell'Umanità, l'UNESCO ha imposto di dotarsi di un Piano di gestione che garantisca nel tempo la tutela e la conservazione dei beni che sono stati scelti per essere inclusi nella Lista stessa.

Inoltre, l'intero territorio regionale è oggetto di tutela e pianificazione attraverso il Piano Territoriale Paesistico Regionale, rinominato con D. Lgs. 42/2004 Piano Paesaggistico Regionale, le cui Linee Guida sono state approvate con D.A. n. 6080 del 21 maggio 1999[54].

Le Linee Guida del Piano Paesaggistico Regionale hanno suddiviso il territorio regionale in n. 17 ambiti paesistici omogenei (Figura 4.12), oltre le isole "minori", che costituiscono ambiti indipendenti:

1) Area dei rilievi del trapanese
2) Area della pianura costiera occidentale
3) Area delle colline del trapanese
4) Area dei rilievi e delle pianure costiere del palermitano
5) Area dei rilievi dei monti Sicani
6) Area dei rilievi di Lercara, Cerda e Caltavuturo
7) Area della catena settentrionale (Monti delle Madonie)
8) Area della catena settentrionale (Monti Nebrodi)
9) Area della catena settentrionale (Monti Peloritani)
10) Area delle colline della Sicilia centro-meridionale
11) Area delle colline di Mazzarino e Piazza Armerina
12) Area delle colline dell'ennese
13) Area del cono vulcanico etneo
14) Area della pianura alluvionale catanese
15) Area delle pianure costiere di Licata e Gela
16) Area delle colline di Caltagirone e Vittoria
17) Area dei rilievi e del tavolato ibleo
18) Area delle isole minori

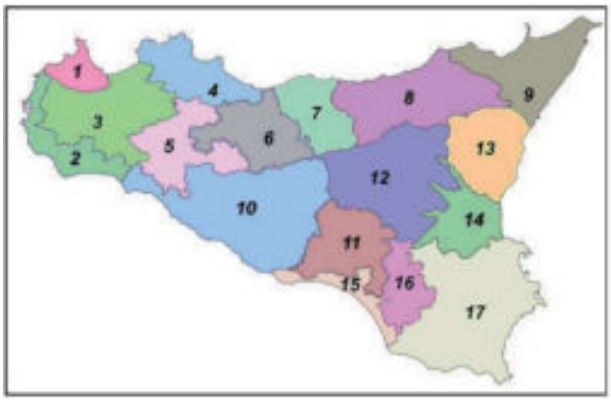


Figura 4.12 Gli ambiti territoriali paesistici siciliani[55]

[54] Le Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale sono pubblicate sul portale dell'Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Culturale e consultabili al link http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/lineeguida.htm

[55] La figura 4.11 è tratta da Costantino D., Fucarino A., Pianificazione paesaggistica in Sicilia: i Piani d'Ambito, atti della 13° conferenza nazionale ASITA, Bari, dicembre 2009, pp. 795-800, consultabile al link http://atti.asita.it/Asita2009/Pdf/292.pdf

La pianificazione territoriale paesaggistica regionale è stata sviluppata nell'ambito delle singole Provincie, considerando gli interi ambiti, individuati dalle Linee Guida, o le parti di essi ricadenti su territorio provinciale, e lo stato di attuazione della pianificazione paesaggistica è riportato nella Tabella 4.40.

La pianificazione di ciascun ambito paesaggistico è stata sviluppata analizzando il sottosistema abiotico (geologia, geomorfologia e idrologia), il sottosistema biotico (biotopi) ed il sottosistema insediativo (siti archeologici, centri e nuclei storici, beni isolati, paesaggio percettivo, tratti panoramici).

Per ciascun ambito paesaggistico regionale, ed anche per quelli il cui percorso di approvazione non è stato ancora completato, sono state redatte le norme di attuazione che, oltre a fissare il ruolo e gli obiettivi del Piano, delinea i principali caratteri da tutelare e definisce le strategie per la loro valorizzazione, inoltre, per gli interventi di rilevante trasformazione del paesaggio impone la redazione di uno specifico studio di compatibilità paesaggistico-ambientale.

Tra questi interventi, al Titolo V delle Norme di Attuazione, si sottolinea che uno specifico interesse è rivolto alle opere tecnologiche, che riguardano gli aspetti energetici:

- impianti per la produzione, lo stoccaggio e il trasporto a rete dell'energia, incluse quelli da fonti rinnovabili, quali impianti geotermici, da biomasse, centrali eoliche ed impianti fotovoltaici;
- acquedotti, dissalatori, depuratori, impianti destinati a trattenere le acque o ad accumularle in modo durevole;
- antenne, ripetitori e impianti per telecomunicazioni;
- impianti per lo smaltimento e il trattamento di rifiuti solidi urbani, speciali e pericolosi, incluse discariche, termovalorizzatori, gassificatori, ecc.

Il Dipartimento dei Beni Culturali e dell'Identità Siciliana ha censito n. 78 luoghi della cultura gestiti direttamente dalla Regione Siciliana (musei, parchi archeologici, terme, emergenze puntuali) che rappresentano l'offerta pubblica di beni culturali attualmente fruibili sul territorio regionale e che sono stati visitati da oltre 5 milioni di visitatori nel 2018[56].

La pianificazione paesaggistica, rivolta alla valorizzazione del patrimonio artistico, storico, paesaggistico e naturalistico, ha consentito la tutela dei beni vincolati, sebbene gli aspetti legati alle infrastrutture di collegamento e alla logistica, per una maggiore valorizzazione a livello turistico, non siano stati sviluppati di pari passo.

Tra le altre criticità rilevabili, si sottolinea che in alcuni casi, aree oggetto di tutela subiscono gli effetti di degrado legati ai fattori inquinanti prodotti nelle grandi aree metropolitane e nelle aree industriali di Milazzo, Termini Imerese, Gela e Priolo, sebbene alcune di queste siano particolarmente monitorate ed oggetto di interventi di bonifica, come Siti di Interesse Nazionale (§ 4.4).

Un altro importante documento di pianificazione rivolto alla tutela paesaggistica è costituito dalla *Carta delle aree non idonee per gli impianti eolici*, approvata con Decreto del Presidente della Regione Siciliana n. 26 del 10 ottobre 2017[57].

Gli effetti dei cambiamenti climatici delineati dal PNACC 2017 per il territorio siciliano andranno ad investire anche il patrimonio culturale, con particolare incidenza sui siti archeologici, per i quali gli scenari tendenziali al 2050 prevedono l'aumento degli effetti dovuti agli stress termici su materiali lapidei (termoclastismo), l'aumento dell'erosione eolica particolarmente dannosa sui materiali e le strutture caratterizzanti la Sicilia, l'aumento del rischio di allagamento dei siti archeologici (soprattutto strutture ipogee e centri storici) e modifiche irreversibili del paesaggio culturale.

[56] Dati consultabili al link http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/musei/museifruizione.html

[57] La Carta delle aree non idonee per l'istallazione di impianti eolici è disponibile al link http://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/it/Home/GeoViewer?resourceLocatorId=2131

Tabella 4.40 Stato di approvazione dei piani paesaggistici provinciali[58]

Provincia	Ambiti paesaggistici regionali (PTPR)	Stato attuazione	In regime di adozione e salvaguardia	Approvato
Agrigento	2, 3, 10, 11, 15	vigente	2013	
Caltanissetta	6, 7, 10, 11, 15	vigente	2009	2015
Catania	8, 11, 12, 13, 14, 16, 17	vigente	2018	
Enna	8, 11, 12, 14	istruttoria in corso		
Messina	8	fase concertazione		
	9	vigente	2009	2016
Palermo	3, 4, 5, 6, 7, 11	fase concertazione		
Ragusa	15, 16, 17	vigente	2010	2016
Siracusa	14, 17	vigente	2012	2018
Trapani	1	vigente	2004	2010
	2, 3	vigente	2016	
Isole				
Arcipelago Eolie		vigente		2007
Arcipelago Egadi		vigente		2013
Arcipelago Pelagie		vigente	2014	
Isola di Ustica		vigente		1997
Isola di Pantelleria		vigente		1997

4.7 SALUTE

Nell'ambito della tutela della salute umana, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato due obiettivi di sostenibilità ambientale: Minimizzazione dell'esposizione delle popolazioni alle radiazioni non ionizzanti e tutela della popolazione dai rischi originati da situazioni di degrado ambientale, declinati attraverso un insieme di indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.41.

[58] Informazioni tratte dal portale del Sistema Informativo Territoriale Regionale, visionabile al link http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html

Tabella 4.41 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per la tutela della salute umana

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Tutela della popolazione dai rischi originati da situazioni di degrado ambientale Minimizzazione dell'esposizione delle popolazioni alle radiazioni non ionizzanti	• Stabilimenti a rischio di incidente rilevante • Incidenti rilevanti nell'industria • Numero di superamento dei valori soglia nell'atmosfera di inquinanti pericolosi per la salute umana • Livello medio di pressione sonora • Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, in rapporto alla superficie territoriale ed elenco delle stazioni elettriche • Numero di interventi di controllo e monitoraggio su sorgenti di campi elettromagnetici (ore, n. misure, siti misurati, n. superamenti) • Tasso di mortalità standardizzato per età

4.7.1 Stabilimenti a rischio di incidente rilevante

Il censimento degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante consente di procedere ad una mappatura del rischio industriale in Sicilia, individuando sul territorio le zone che presentano una maggiore criticità.

La Tabella 4.42 individua, per Provincia e per Comune, il numero di stabilimenti a rischio rilevante[59], suddivisi in relazione agli adempimenti normativi cui sono soggetti:

- *Stabilimenti sotto soglia*, per i quali è obbligatoria la sola notifica (art.13 del D.Lgs. 105/2015) contenente le informazioni sui rischi di incidente rilevante per i cittadini ed i lavoratori, sulle sostanze pericolose e sulle quantità detenute;
- *Stabilimenti sopra soglia,* tenuti a predisporre, oltre alla notifica, il rapporto di sicurezza (art.15 del D.Lgs. 105/2015), che dimostri il sistema di gestione della sicurezza elaborato dal gestore.

Questa attività censuaria viene condotta dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, cui le istanze di notifica ed anche i rapporti di sicurezza devono essere inviati, secondo tempistiche previste dalla normativa vigente.

Gli stabilimenti a rischio di incidente rilevante censiti in Sicilia sono 64, di cui 31 sono stabilimenti sotto soglia e 33 stabilimenti sopra soglia, con una maggiore incidenza di stabilimenti nelle province di Siracusa (16), Ragusa (11), Catania (10) e Palermo (10).

La Tabella 4.43 individua la distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante in Sicilia per tipologia produttiva.

Le modalità per l'esecuzione delle verifiche ispettive sono definite dal D.Lgs. 105/2015, che individua nel Comitato Tecnico Regionale (CTR) il soggetto designato a predisporre il programma delle ispezioni.

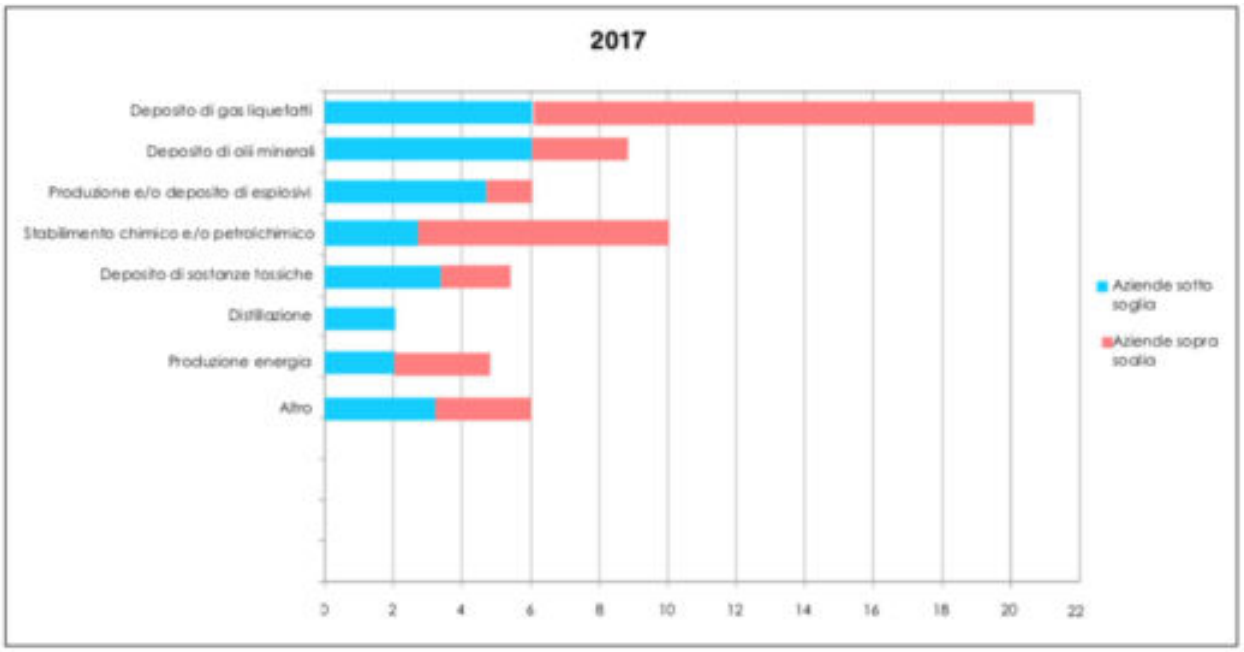
Nel 2017, sono state disposte dal CTR n. 7 visite ispettive sul territorio siciliano che sono state poi condotte da Commissioni Ispettive miste (MATT-ISPRA/ARPA/APPA, C.N.VV.F. e INAIL) appositamente istituite per ciascuno stabilimento a rischio rilevante.

[59] Le tabelle relative agli stabilimenti a rischio rilevante sono desunte dall'Annuario dei dati ambientali – La qualità dell'ambiente in Sicilia 2018 di ARPA Sicilia visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/#1549960626901-54fa58c5-58e6

Tabella 4.42 Distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante in Sicilia (ARPA 2018)

Province	Comuni	N° Stabilimenti		
		Sotto soglia	Sopra soglia	Totale
AG	Aragona	1		1
	Sambuca di Sicilia	1		1
	Porto Empedocle	1		1
CL	Gela	4	2	6
CT	Belpasso	1	2	3
	Catania	2	4	6
	Mistrerbianco		1	1
EN	Assoro		1	1
ME	S.Filippo del Mela		1	1
	Milazzo		1	1
	Pace del Mela		2	2
PA	Carini	2	2	4
	Misilmeri	1		1
	Palermo		2	2
	Partinico	1		1
	Termini imerese	1		1
	Ventimiglia di Sicilia	1		1
RG	Acate		2	2
	Ispica	1		1
	Modica	2		2
	Ragusa	2	1	3
	Scicli	1		1
	Vittoria	2		2
SR	Augusta	3	5	8
	Melilli	1		1
	Priolo Gargallo	1	5	6
	Siracusa		1	1
TP	Mazara del Vallo		1	1
	Trapani	1		1
	Valderice	1		1
	TOTALE	31	33	64

Tabella 4.43 Distribuzione degli stabilimenti a rischio di incidente rilevante per settore merceologico



4.7.2 Incidenti rilevanti nell'industria

La rilevazione del numero di incidenti rilevanti nell'industria, relativo agli eventi occorsi negli stabilimenti a rischio rilevante, è finalizzata ad ampliare il quadro conoscitivo propedeutico all'adozione di più

adeguate politiche di prevenzione.

L'art.3, comma 1, lettera "o", del D.Lgs. n. 105/2015, definisce per *incidente rilevante* "un evento quale un'emissione, un incendio o un'esplosione di grande entità, dovuto a sviluppi incontrollati che si verificano durante l'attività di uno stabilimento soggetto al presente Decreto e che dia luogo ad un pericolo grave, immediato o differito, per la salute umana o per l'ambiente, all'interno o all'esterno dello stabilimento, e in cui intervengano una o più sostanze pericolose".

Il numero di tali incidenti rilevanti, certificato dalla Direzione Regionale per la Sicilia del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, per il 2017 è stato di n. 4 incidenti, occorsi in impianti di raffinazione petrolifera.

A partire dal 1999, il numero di incidenti rilevanti è sempre stato inferiore o uguale a n. 14, con un picco di n. 14 nel 2008 ed un minimo di n. 2 nel 2016[60].

L'ubicazione di alcuni di questi insediamenti industriali, in particolare quelli a ridosso della costa e quelli in aree potenzialmente soggette ad allagamenti, li rende sensibili ai possibili effetti dei cambiamenti climatici.

In questo senso, le previsioni tendenziali del PNACC 2017 al 2050 indicano maggiori rischi di allagamenti e frane determinati da modifiche nel regime delle precipitazioni, con eventi più frequenti ed intensi, che influenzeranno la stabilità dei terreni e, di conseguenza, delle infrastrutture e delle componenti principali delle attività industriali (serbatoi, apparecchiature di processo, tubazioni, ecc.) localizzate in contesti instabili, o comunque vulnerabili.

4.7.3 Livello medio di pressione sonora

Il D.Lgs. 81/08 definisce le grandezze fisiche misurabili per la valutazione del livello di protezione dei lavoratori contro i rischi di esposizione al rumore durante il lavoro.

La pressione sonora è la misura della sovrappressione prodotta da una perturbazione acustica, rispetto alla pressione statica del mezzo di propagazione in quiete, è la grandezza misurabile in acustica e si misura in decibel.

L'attività di monitoraggio e controllo delle sorgenti di rumore è affidata ad ARPA Sicilia che nel 2017 ha condotto n. 61 monitoraggi e n. 252 controlli su richiesta dell'Autorità Giudiziaria.

La Tabella 4.44 riporta il numero di controlli effettuati da ARPA Sicilia nel 2017, suddiviso per tipologia di attività.

A livello sonoro, gli impianti eolici costituiscono un'alterazione del livello di rumore presente nell'ambiente nel quale vanno ad essere realizzati.

Il Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente ha redatto le linee guida per la valutazione ed il monitoraggio dell'impatto acustico degli impianti eolici, al fine di verificare il rispetto dei limiti normativi, imposti dalla L. 447/95 e dal D.P.C.M. 14/11/1997[61].

I limiti di emissione sonora sono definiti per n. 6 classi di aree da tutelare ed articolati in valori limite di emissione, valori limite assoluti di emissione e valori di qualità, secondo le tabelle riportate nel D.P.C.M. 14/11/1997, espressi attraverso il parametro Livello equivalente, misurato in dB(A).

Nel caso di superamento dei valori limite, la L. 447/95, come modificata dal D. Lgs. 42/2017, impone alcuni provvedimenti per la limitazione delle emissioni sonore di natura amministrativa, tecnica, costruttiva e gestionale.

[60] I dati relativi agli incidenti rilevanti sono desunti dall'Annuario dei dati ambientali – La qualità dell'ambiente in Sicilia 2018 di ARPA Sicilia visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/#1549960626901-54fa58c5-58e6

[61] Le linee guida per la valutazione dell'impatto sonoro degli impianti eolici sono consultabili al link http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_103_13.pdf

Tabella 4.44 Distribuzione dei controlli di inquinamento acustico per tipologia di attività

	Artigianali	Industriali	Locali di intrattenimento danzante	Pubblici esercizi e circ. priv.	Commerciali, professionali e di serv.	Manifestazioni	Scali merci e altro	Aviosuperfici	Altre attività	Strade urbane
N° Attività controllate	6	8	19	86	19	6	5	4	20	31
N° Attività controllate su Esposto	6	8	19	82	17	6	5	0	20	4
N° Attività controllate con superamento	1	3	11	51	9	2	2	0	8	16
N° controlli su esposto	6	8	19	82	17	6	5	0	20	4
N° controlli su iniziativa ARPA/APPA	0	0	0	4	2	0	0	4	0	27
N° monitoraggi con stazioni mobili	6	8	19	84	19	6	5	0	3	0
N° monitoraggi con stazioni fisse	0	0	0	2	0	0	0	4	17	27

Uno studio dell'ENEA[62] ha quantificato il livello equivalente (Leq) in decibel, riferito ad un aerogeneratore della potenza di 300 kW in funzione ad una velocità del vento di 8 m/s, definendo il grafico in Figura 4.13.

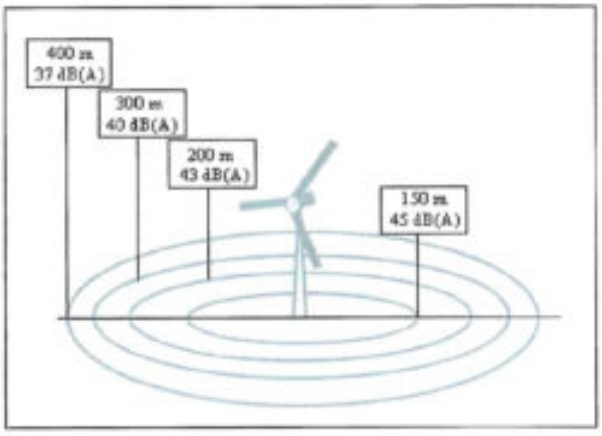


Figura 4.13 Livello di rumore percepito a distanze variabili da un aerogeneratore di 300 kW con v=8 m/s

4.7.4 Sviluppo delle linee elettriche in Sicilia

La Sicilia è interconnessa con l'Italia attraverso un unico cavo di collegamento sottomarino (Sorgente-Rizziconi) ad altissima tensione a 380 kV (1.100MW), in corrente alternata (Fig. 4.14), e dispone di un sistema di trasmissione primario costituito da un anello a 220 kV (Fig. 4.15), con ridotte potenzialità in termini di capacità di trasporto, rispetto al carico previsto nella Sicilia occidentale[63].

[62] ENEA, Impatto ambientale del sistema eolico. Programma operativo nazionale. Assistenza tecnica ed azioni di sistema. Misura 1.2, 2005

[63] Dati e figure desunte dal Censimento degli impianti della rete elettrica italiana al 31 dicembre 2018, pubblicato da Terna S.p.a. e visionabile al link https://download.terna.it/terna/0000/1231/51.PDF

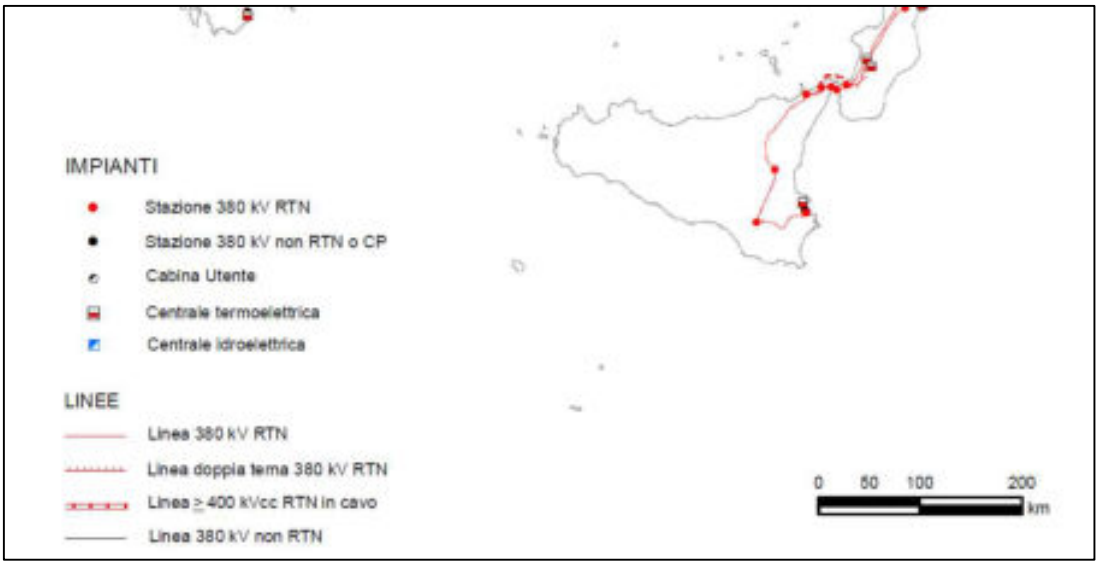


Figura 4.14 Rete italiana a 380 kV al 31 dicembre 2018 (fonte Terna S.p.A.)

In particolare, in Sicilia, per la rete a 380 kV, la lunghezza della rete è pari a 381,9 Km, mentre la rete a 220 kV è lunga 1.649 Km, con una densità di linea elettrica pari a 79 m/Km^2, di poco superiore alla media nazionale pari a 74 m/Km^2.

Inoltre, sono censite da Terna S.p.A., un totale di n. 8 Stazioni di Trasformazione a 380 kV, n. 12 a 220 kV e n. 55 a 150/132 kV della Rete di Trasmissione Nazionale (RTN), con una potenza di trasformazione di 10.279 MVA e n. 143 Cabine Primarie di Distribuzione a 150/132 kV.

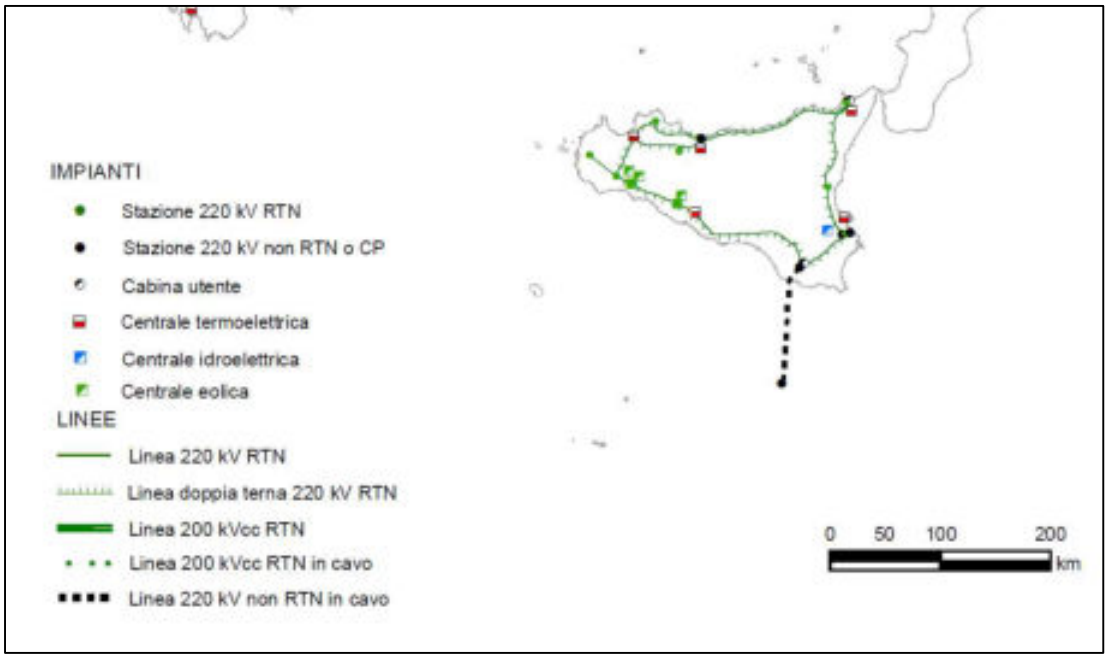


Figura 4.15 Rete italiana a 220 kV al 31 dicembre 2018 (fonte Terna S.p.A.)

I percorsi degli elettrodotti ad altissima (380 kV) e ad alta (220 kV) tensione, in particolare quelli a ridosso della costa e quelli in aree potenzialmente soggette ad allagamenti, risultano essere potenzialmente oggetto degli effetti dei cambiamenti climatici previsti per il territorio siciliano.

Le previsioni tendenziali del PNACC 2017 al 2050 indicano maggiori rischi di allagamenti e frane determinati da modifiche nel regime delle precipitazioni, con eventi più frequenti ed intensi, che influenzeranno la stabilità dei terreni e, di conseguenza, delle infrastrutture della rete elettrica localizzate in contesti instabili o comunque vulnerabili.

4.7.5 Numero di interventi di controllo e monitoraggio su sorgenti di campi elettromagnetici a bassa frequenza

È stato indagato lo stato di fatto dell'esposizione ai campi elettromagnetici, per i quali la legge quadro di protezione dall'esposizione all'inquinamento elettromagnetico (L. 36/2001) attribuisce le funzioni di controllo e vigilanza sanitaria ed ambientale alle amministrazioni provinciali e comunali, che si avvalgono a tal fine dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPA Sicilia).

I dati sulle attività di monitoraggio dell'inquinamento elettromagnetico sono pubblicati annualmente da ARPA Sicilia, in particolar modo, nel corso del 2017, l'ARPA Sicilia ha svolto 145 interventi di controllo in 60 Comuni siciliani, sulle sorgenti di campi RF (Radio Frequenza) da 10 kHz a 300 GHz, emessi dagli impianti per radio telecomunicazione che comprendono le stazioni radio base per la telefonia mobile (SRB), i sistemi per la diffusione radiofonica e televisiva (RTV) e altri impianti di telecomunicazione in uso presso installazioni militari, civili e delle forze dell'ordine (radar).

L'ARPA Sicilia ha condotto monitoraggi in continuo in 23 Comuni, per un totale di 43.794 ore, sulle sorgenti di campo elettromagnetico da RF, generati da impianti di radio-telecomunicazione[64].

ARPA Sicilia ha condotto, anche, una campagna di misura sui campi elettromagnetici a bassa frequenza (cosiddetti ELF, Extremely Low Frequency) da 0 a 300 Hz, generati da elettrodotti, linee elettriche di trasmissione ad alta e altissima tensione (elettrodotti AAT-AT a 380 kV, 220 kV e 132 kV), stazioni elettriche e di trasformazione AAT-AT, che nell'insieme costituiscono la Rete di Trasmissione Nazionale, elettrodotti a media tensione MT (20 kV) e a bassa tensione BT (400 V).

Si sottolinea che, sebbene la normativa vigente per gli ELF non preveda l'obbligatorietà del rilascio di un parere preventivo da parte di ARPA, in fase di rilascio dell'autorizzazione alla costruzione o alla modifica di infrastrutture elettriche, su richiesta dell'autorità competente, la stessa Agenzia Regionale esegue la verifica dei dati comunicati dal richiedente, per la definizione delle fasce di rispetto.

Nel 2017, ARPA Sicilia ha effettuato 26 controlli sugli ELF, tutti in ambito residenziale, senza che si verificassero superamenti dei limiti imposti dalle vigenti normative e sono state svolte 7.174 ore di monitoraggio in luoghi posti in prossimità di infrastrutture elettriche di 12 Comuni, in area con permanenza prolungata di persone, anche in questo caso senza che si verificassero superamenti ai limiti di legge.

4.7.6 Tasso di mortalità standardizzato per età

Un altro degli indicatori di sostenibilità ambientale, di riferimento per la tutela della salute umana, è il tasso di mortalità annuale, pari al rapporto tra il numero delle morti durante un periodo di un anno e la popolazione media dello stesso periodo e viene espresso su base di 1.000 abitanti.

In Sicilia, il tasso di mortalità, nell'ultimo quinquennio disponibile (2014-2018)[65] si attesta intorno al valore di 10‰, così suddivisi in Tabella 4.45, insieme al numero di decessi, correlati alle fasce di età (Tabella 4.46).

Tabella 4.45 Tasso di mortalità e decessi in Sicilia (ISTAT 2014-2018)

	2014	**2015**	**2016**	**2017**	**2018**
Tasso di mortalità (‰)	9,8	10,4	9,9	10,8	10,4
Decessi	49.665	53.117	49.989	54.358	51.983

Tabella 4.46 Numero di decessi in Sicilia per intervallo di età (ISTAT 2018)

Intervallo di Età	**0-14**	**15-29**	**30-44**	**45-59**	**60-74**	**75-89**	**90-in poi**	**TOTALE**
Numero	230	239	716	3.038	9.662	26.796	11.302	**51.983**
Percentuale	0,44	0,46	1,38	5,84	18,59	51,55	21,74	**100,00**

L'esposizione a campi elettromagnetici a bassa frequenza (ELF) è stata oggetto di attenzione da parte

[64] L'ultimo monitoraggio disponibile è l'Annuario dei dati ambientali. La qualità dell'ambiente in Sicilia 2018, disponibile al link https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2019/01/Annuario2018.pdf

[65] I dati sono disponibili sul portale ISTAT al link http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_MORTALITA1#

della comunità scientifica, per la valutazione dei possibili effetti nocivi per la salute; numerosi studi sono stati condotti per la determinazione di un nesso causale con le più diffuse malattie e cause di decesso (tumori infantili, tumori negli adulti, depressione, suicidi, malattie cardiovascolari, alterazioni nella riproduzione, problemi nello sviluppo, alterazioni immunologiche, effetti neuro-comportamentali e malattie neurodegenerative). L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) ha concluso che i dati scientifici non dimostrano alcuna associazione tra l'esposizione ad ELF e malattie citate.

L'International Agency for Research on Cancer (IARC) ha classificato i campi elettromagnetici a bassa frequenza come "possibilmente cancerogeni" per l'uomo, ritenendo possibile la relazione causa-effetto tra esposizione e malattia, sebbene questa definizione ridimensioni quella data dall'Istituto Superiore di Sanità, che, nel 1995, giudicava i campi elettromagnetici "potenzialmente cancerogeni".[66]

A supporto di questa tesi, uno studio internazionale che analizza dati di nove indagini epidemiologiche, pubblicato sul British Journal of Cancer, dimostra che non ci sia alcun aumento di rischio di sviluppo di tumori da esposizione ai campi elettromagnetici[67].

4.8 TRASPORTI

Nell'ambito della componente dei Trasporti, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato un obiettivo di sostenibilità ambientale: Promuovere una mobilità sostenibile, declinato attraverso n. 2 indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.47.

Tabella 4.47 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per la componente Trasporti

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Promuovere una mobilità sostenibile	• Accessibilità ai servizi • Emissioni di inquinanti atmosferici dai trasporti

4.8.1 Accessibilità ai servizi

La Sicilia dispone di una rete infrastrutturale composta da circa 30.500 km, di cui circa 700 km di autostrade e 3.500 km di strade statali[68].

Questi dati, che da un punto di vista quantitativo pongono la Sicilia al terzo posto tra le Regioni Italiane, non sono però rappresentativi dello stato di efficienza.

Il territorio regionale è fortemente penalizzato in termini di accessibilità ai nodi centrali prioritari (porti, aeroporti e centri urbani maggiori) della rete di trasporto regionale, attraverso collegamenti ferroviari, stradali e di trasporto pubblico efficienti.

La causa principale di tutto ciò deriva principalmente dal processo di urbanizzazione diffuso sul territorio e dalla mancanza di una politica adeguata di potenziamento delle infrastrutture di collegamento, oltreché dalla cronica carenza di manutenzione che impone restrizioni al transito dei veicoli.

Ne deriva che i maggiori volumi di traffico vengono a concentrarsi soprattutto lungo le autostrade e nei tratti di strade statali prossime alle tre aree maggiormente urbanizzate (Palermo, Messina e Catania) e lungo le zone costiere, con un quadro generalizzato di mancanza di sicurezza nella circolazione e di adeguati livelli di servizio.

Le principali problematiche connesse al trasporto pubblico locale (inquinamento atmosferico ed acustico, incidenti, danni agli ecosistemi e al patrimonio storico-architettonico, paesaggistico e naturalistico), riguardano in maniera particolare le aree densamente urbanizzate (aree metropolitane, industriali e commerciali), in quanto

[66] L'ARPA Veneto ha pubblicato queste conclusioni in relazione al rapporto causale tra campi elettromagnetici e salute umana. Gli approfondimenti sono consultabili al link https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/agenti-fisici/radiazioni-non-ionizzanti/campi-elettromagnetici-e-salute

[67] Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, McBride M, Michaelis J, Olsen JH, Tynes T, Verkasalo PK, A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia, Br J Cancer. 2000 Sep;83(5):692-8.

[68] Dati desunti dal Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità, approvato con D.G.R. n. 247 del 27/06/2017 e adottato con D.A. n. 1395 del 30/06/2017, visionabile al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssInfrastruttureMobilita/PIR_InfrastruttureMobilitaTrasporti/PIR_Areetematiche/PIR_Altricontenuti/PIR_4115326.436191696/PIR_PIANOREGIONALEDEITRASPORTI/Piano%20integrato%20delle%20infrastrutture%20e%20della%20mobilit%E0.pdf

caratterizzate da un'elevata densità di mobilità.

Il Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità (PIIM) 2017 prevede interventi mirati al riassetto e al miglioramento dei livelli di servizio, mediante interventi di realizzazione di due nuovi interporti (Termini Imerese e Tremestieri) e l'ampliamento dell'interporto di Catania Bicocca, la realizzazione di n. 21 interventi sui porti nuovi o già esistenti ed il potenziamento dei collegamenti con le n. 5 aree interne SNAI:[69]

1. Terre Sicane
2. Calatino
3. Nebrodi
4. Madonie
5. Simeto - Etna

La Regione Siciliana possiede una rete ferroviaria che si estende per circa 1.490 km, di cui 801 elettrificati o doppiamente elettrificati, e solamente 180 km a doppio binario.

Per il sistema ferroviario, il PIIM ha previsto n. 15 interventi mirati a migliorare la connettività della rete ferroviaria e il livello di integrazione con gli altri nodi di trasporto, sia nel settore del trasporto passeggeri, sia nel settore del trasporto merci.

Per quanto riguarda la dotazione di infrastrutture aeroportuali, è stato rilevato dall'ISTAT che gli aeroporti siciliani hanno movimentato i seguenti volumi di traffico, per il 2018, riportati in Tabella 4.48.

Tabella 4.48 Traffico aereo aeroporti siciliani (ISTAT 2018)

Tipo di servizio aereo		voli di linea		
Seleziona periodo		2018		
Nazionalità vettore		Mondo		
Indicatori trasporto aereo		movimenti commerciali	merce e posta trasportate - tonnellate	passeggeri trasportati
Origine / Destinazione	**Aeroporti**			
Mondo	**Totale Italia**	**1.368.974**	**920.461**	**181.128.992**
	Catania-Fontanarossa	66.358	6.383	9.225.680
	Comiso-Aeroporto degli Iblei	2.401	0	381.530
	Lampedusa	3.938	10	257.301
	Palermo-Punta Raisi	47.734	374	6.503.590
	Pantelleria	3.462	30	143.301
	Trapani-Birgi	4.599	22	451.437
	Totale Sicilia	**128.492**	**6.819**	**16.962.839**

Nel complesso, gli aeroporti siciliani movimentano il 9,3% di tutti i movimenti commerciali degli aeroporti italiani ed un flusso di passeggeri pari a quasi 17 milioni di persone, con le punte dei due aeroporti più importanti di Catania Fontanarossa (9,2 milioni di passeggeri) e Palermo Punta Raisi (6,5 milioni di passeggeri).

Per il sistema aeroportuale, il PIIM 2017 ha previsto una radicale razionalizzazione nella gestione degli scali aeroportuali con l'avvio delle procedure per la riduzione a soli n. 2 gestori, uno per l'ambito orientale (Catania e Comiso) ed uno per l'ambito occidentale (Palermo e Trapani) in luogo dei 4 gestori attuali, al fine di migliorare la sinergia tra gli scali e costruire una visione coerente e integrata di sviluppo.

Nel complesso, sono state individuate le principali criticità in termini di costi esterni, sociali ed ambientali del sistema dei trasporti della Regione Siciliana:

- Ridotta sostenibilità ambientale, dovuta al forte orientamento verso la modalità privata, anche per spostamenti di breve durata e al trasporto delle merci su gomma;
- Scarso livello di sicurezza stradale;
- Eccessivi tempi medi di spostamento, che concorrono ad un elevato costo generalizzato del trasporto

[69] Si tratta di aree marginali, individuate dalla Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) collegate in modo non adeguato con la rete infrastrutturale di trasporto

regionale, e sono legati alla critica accessibilità ai nodi urbani e metropolitani e alle aree interne;
- Scarsa integrazione e coordinamento dei servizi in corrispondenza dei nodi strategici (stazioni ferroviarie, terminal autobus, aeroporti, porti).

Il PIIM prevede anche interventi per promuovere la mobilità sostenibile, articolata secondo due prioritarie linee di azione:

1) Favorire la crescita della mobilità ciclabile;
2) Promuovere l'utilizzo di mezzi elettrici a minor impatto emissivo.

Nell'ambito di questa seconda linea di azione, relativa al sostegno di azioni di incentivazione all'utilizzo dei mezzi elettrici, il PIIM 2017 ha definito le seguenti linee di intervento:

- Creazione e rafforzamento di un sistema di governance, allo scopo di promuovere il mercato dei mezzi elettrici e incrementare l'uso dei mezzi a minore impatto emissivo da parte dei residenti e dei turisti;
- Infrastrutturazione elettrica del territorio, soprattutto a livello urbano o periurbano, favorendo l'installazione di punti fissi di ricarica e l'erogazione di energia elettrica.
- Erogazione di sostegni finanziari per l'acquisto da parte dei cittadini di mezzi elettrici.

A livello di criticità, ve ne sono alcune legate all'ubicazione di alcune di queste infrastrutture di trasporto, in particolare quelle a ridosso della costa e quelle in aree potenzialmente soggette ad allagamenti, sensibili ai possibili effetti dei cambiamenti climatici.

In questo senso, le previsioni tendenziali del PNACC 2017 al 2050 indicano maggiori rischi di allagamenti e frane determinati da modifiche nel regime delle precipitazioni, con eventi più frequenti ed intensi, che influenzeranno la stabilità dei terreni e, di conseguenza, delle infrastrutture di trasporto, localizzate in contesti instabili o comunque vulnerabili.

A queste criticità si aggiungono le ipotizzate espansioni termiche delle strutture (ponti/viadotti, rotaie) dovute all'aumento delle temperature estive.

4.8.2 Emissioni di inquinanti atmosferici dai trasporti

Per quel che riguarda le emissioni di CO_2 dovute ai trasporti, si rimanda al paragrafo 4.2.

4.9 BIODIVERSITA'

La biodiversità, o diversità biologica, è stata definita dalla Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo tenutasi a Rio de Janeiro nel 1992, in occasione della quale è stata sottoscritta a livello globale la Convenzione sulla diversità biologica; essa è definita come "*ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi*".

La Convenzione, pertanto, ha riconosciuto tre ordini gerarchici di diversità biologica: genetica, specifica ed eco-sistemica.

La "diversità genetica" si riferisce alla variazione dei geni all'interno della popolazione della stessa specie; la "diversità specifica" si riferisce alla presenza di specie diverse in un territorio e alle relazioni tra di esse, ed infine la "diversità eco-sistemica" si riferisce alla differenziazione di ambienti fisici, di raggruppamenti di organismi, piante, animali e microrganismi e di processi e interazioni che si stabiliscono tra loro.

Nell'ambito della componente Natura e biodiversità, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato un obiettivo di sostenibilità ambientale: Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali, declinati attraverso un insieme di indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.49.

Tabella 4.49 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per la Natura e biodiversità

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	• Superficie aree naturali protette (parchi regionali, riserve) • Stato di conservazione dei SIC • Livello di minaccia delle specie animali e vegetali • Incendi nelle aree protette boscate e non boscate per tipologia e superficie percorsa dal fuoco • Intensità turistica

4.9.1 Superficie delle aree naturali protette

In Sicilia, grazie alle condizioni geografiche, morfologiche e pedoclimatiche, ed alla specificità di Isola, si riscontra una coesistenza di notevole biodiversità, da preservare.

Al fine di tutelare e mantenere nel tempo le identità degli ecosistemi e degli habitat presenti e ridurne la frammentazione, la Regione Siciliana ha predisposto vari strumenti di tutela, in relazione ai diversi riferimenti normativi di livello internazionale, nazionale e regionale.

Tra gli strumenti di tutela rientrano l'istituzione da parte della Regione Siciliana di n. 4 parchi naturali[70] (Tabella 4.50) e n. 77 riserve ed aree protette[71] (Tabella 4.51), la designazione di n. 213 Siti di Importanza Comunitaria-Zone Speciali di Conservazione (SIC-ZSC), n. 16 Zone di Protezione Speciale (ZPS) e n. 16 aree contestualmente SIC-ZSC/ZPS, facenti tutti parte della rete Natura 2000 (Tabella 4.52), e n. 14 *Important Bird Areas* (IBA)[72], per un totale di n. 340 aree sottoposte a tutela, in parte sovrapposte (Figura 4.16).

Tabella 4.50 Parchi Naturali Regionali[73]

Denominazione	Provvedimento istitutivo	Ente gestore	Superficie (ha)
Parco dell'Etna	D.P.R.S. 37 del 17/03/1987	Ente parco	58.095,00
Parco delle Madonie	D.A.R. 1489 del 09/11/1989	Ente parco	39.941,18
Parco dei Nebrodi	D.A.R. 560/11 del 04/08/1993	Ente parco	85.587,37
Parco Fluviale dell'Alcantara	L.R. 6 del 18/05/2001 D.A. 329/11 del 18/05/2001	Ente parco	1.927,48
Totale Superficie parchi naturali regionali			**185.551,03**

Tabella 4.51 Superficie delle riserve e delle aree protette in Sicilia, per provincia[19].

Provincia	Denominazione	Provvedimento istitutivo	Ente gestore	Superficie (ha)
Agrigento	Riserva naturale orientata Foce del fiume Platani	DD.AA.RR. 216 del 04/07/1984 – 30/05/1987	Azienda Regionale Foreste Demaniali	1.059,62
	Riserva naturale orientata Torre Salsa	DD.AA. 273/44 del 23/06/2000 – 19/12/2000	W.W.F.	761,62
	Riserva naturale orientata isola di Lampedusa	D.A. 291/44 del 16/05/1995 D.A. 533/44 del 11/08/1995	Legambiente	369,68
	Riserva naturale orientata/integrale Linosa e Lampione	D.A. 82/44 del 18/04/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	266,87
	Riserva naturale orientata Monte San Calogero (Kronio)	D.A. 366/44 del 26/07/2000	Azienda Regionale Foreste Demaniali	52,25
	Riserva naturale orientata Monte Cammarata	D.A. 86/44 del 18/04/2000	Azienda Regionale Foreste Demaniali	2.049,37

[70] L'elenco dei parchi naturali siciliani viene desunto dal portale della Regione Siciliana consultabile al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/SIT_PORTALE/SIT_DIR_AREE_TEMATICHE/SIT_PARCHI/SIT_PARCHI_ELENCO. L'area dei monti Sicani è stata decretata parco naturale con D.A. 281/GAB del 19/12/2014, successivamente annullato dal Tribunale Amministrativo Regionale.

[71] L'elenco delle riserve ed aree protette viene desunto dal portale della Regione Siciliana consultabile al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/SIT_PORTALE/SIT_DIR_AREE_TEMATICHE/SIT_PARCHI/Riserve

[72] L'elenco delle IBA sul territorio siciliano è consultabile sul portale della Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU) al link http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura

[73] Le superfici e le informazioni sui parchi regionali sono tratte dal Decreto 27 aprile 2010 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

	Riserva naturale integrale Macalube di Aragona	D.A. 290/44 del 16/05/1995 D.A. 527/44 del 11/08/1995 D.D.G. 665 del 04/06/2003	Legambiente	256,45
	Riserva naturale orientata Monte Genuardo e Santa Maria del Bosco*	D.A. 479/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	2.552,91
	Riserva naturale orientata Monti di Palazzo Adriano e Valle del Sosio*	D.A. 481/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	5.862,07
	Riserva naturale integrale Grotta di Sant'Angelo Muxaro	D.A. 866/44 del 28/12/2000	Legambiente	20,41
	Area marina protetta Isole Pelagie	D.M. 21/10/2002	Comune di Lampedusa e Linosa	4.136,00
	Totale superficie riserve naturali provincia di Agrigento			**17.387,25**
Caltanissetta	Riserva naturale orientata Biviere di Gela	D.A. 585/44 del 01/09/1997	LIPU	331,88
	Riserva naturale orientata Bosco di San Pietro	D.A. 116/44 del 23/03/1999	Azienda Regionale Foreste Demaniali	6.559,38
	Riserva naturale integrale Lago Sfondato	D.A. 586/44 del 01/09/1997	Legambiente	13,13
	Riserva naturale orientata Sughereta di Niscemi	D.A. 475/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	2.939,37
	Riserva naturale orientata Lago Soprano	D.A. 799/44 del 28/12/2000	Provincia di Caltanissetta	59,79
	Riserva naturale orientata Monte Capodarso e Valle dell'Imera Meridionale**	D.A. 513/44 del 27/10/1999	Italia Nostra	1.485,12
	Riserva naturale integrale Monte Conca	DD.AA. 294/44 del 16/05/1995 – 11/08/1995	Club Alpino Italiano (C.A.I.)	245,00
	Riserva naturale integrale Riserva Geologica di Contrada Scaleri	D.A. 587/44 del 01/09/1997	Provincia di Caltanissetta	3,13
	Totale superficie riserve naturali provincia di Caltanissetta			**11.636,80**
Catania	Riserva naturale orientata Bosco di Santo Pietro	D.A. 116/44 del 23/03/1999	Azienda Regionale Foreste Demaniali	6.559,38
	Riserva naturale orientata La Timpa	D.A. 149/44 del 23/04/1999	Azienda Regionale Foreste Demaniali	225,34
	Riserva naturale orientata Fiume Fiumefreddo	DD.AA.RR. 205 del 29/06/1984 – 30/05/1987	Provincia di Catania	10,38
	Riserva naturale orientata Oasi del Simeto	DD.AA.RR. 85 del 14/03/1984 – 30/05/1987 - 13/03/2002 – 29/03/2002	Provincia di Catania	1.859,16
	Riserva naturale integrale Isola Lachea e Faraglioni dei Ciclopi	D.A. 614/44 del 04/11/1998	Università di Catania	3,41
	Riserva naturale integrale Complesso Immacolatelle e Micio-Conti	D.A. 618/44 del 04/11/1998	Università di Catania	69,90
	Area marina protetta Isole Ciclopi	D.I. 07/12/1989 D.M. 17/05/1996 D.M. 09/11/2004	Comune di Aci Castello e Università di Catania	623,00
	Totale superficie riserve naturali provincia di Catania			**9.350,57**
Enna	Riserva naturale orientata Monte Altesina	DD.AA. 476/44 del 25/07/1997 – 16/02/1999	Azienda Regionale Foreste Demaniali	744,00
	Riserva naturale orientata Rossomanno - Grottascura - Bellia	D.A. 84/44 del 18/04/2000	Azienda Regionale Foreste Demaniali	211,45

	Riserva naturale orientata Sambuchetti - Campanito	D.A. 84/44 del 18/04/2000	Azienda Regionale Foreste Demaniali	2.358,33
	Riserva naturale orientata Vallone di Piano della Corte	D.A. 338/44 del 25/07/2000	Università di Catania	194,38
	Riserva naturale speciale Lago di Pergusa	L.R. 71 del 03/10/1995 DD.AA. 12/07/01 – 11/03/02	Provincia di Enna	402,50
	Totale superficie riserve naturali provincia di Enna			**3.910,66**
Messina	Riserva naturale orientata Bosco di Malabotta	D.A. 477/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	3.221,95
	Riserva naturale orientata Fiumedinisi e monte Scuderi	D.A. 743/44 del 10/12/1998	Azienda Regionale Foreste Demaniali	3.543,45
	Riserva naturale orientata Isola Bella	DD.AA. 619/44 del 04/11/1998 – 08/08/2001	W.W.F.	10,49
	Riserva naturale orientata Laghetti di Marinello	D.A. 745/44 del 10/12/1998	Provincia di Messina	401,25
	Riserva naturale orientata Laguna di Capo Peloro	D.A. 437/44 del 21/06/2001	Provincia di Messina	68,12
	Riserva naturale orientata Montagne delle Felci e dei Porri	DD.AA.RR. 87 del 14/03/1984 – 30/05/1987	Provincia di Messina	1.079,00
	Riserva naturale integrale Vallone Calagna sopra Tortorici	D.A. 364/44 del 26/07/2000	Azienda Regionale Foreste Demaniali	37,24
	Riserva naturale orientata Isola di Alicudi	D.A. 484/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	371,25
	Riserva naturale orientata Isola di Filicudi e scogli Canna e Montenassari	D.A. 485/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	635,93
	Riserva naturale integrale Isola di Panarea e Scogli Viciniori	D.A. 483/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	283,05
	Riserva naturale orientata Isola di Stromboli e Strombolicchio	D.A. 819/44 del 20/11/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	1.052,50
	Riserva naturale orientata Isola di Vulcano	D.A. 797/44 del 28/12/2000	Azienda Regionale Foreste Demaniali	1.361,85
	Totale superficie riserve naturali provincia di Messina			**12.066,08**
Palermo	Riserva naturale orientata Bosco della Ficuzza	D.A. 365/44 del 26/07/2000	Azienda Regionale Foreste Demaniali	7.398,30
	Riserva naturale orientata Capo Gallo	D.A. 438/44 del 21/06/2001	Azienda Regionale Foreste Demaniali	585,83
	Riserva naturale orientata Capo Rama	D.A. 274/44 del 23/06/2000	W.W.F.	21,12
	Riserva naturale integrale Grotta di Carburangeli	D.A. 288/44 del 16/05/1995 D.A. 527/44 dell'11/08/1995 D.D.G. 655 del 04/06/2003	Legambiente	4,91
	Riserva naturale orientata Bosco Favara e bosco Granza	D.A. 478/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	2.977,50
	Riserva naturale orientata Monte Carcaci	D.A. 480/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	1.437,87
	Riserva naturale orientata Monte San Calogero	D.A. 742/44 del 10/12/1998	Azienda Regionale Foreste Demaniali	2.818,95
	Riserva naturale orientata Monte Pellegrino	DD.AA. 610/44 del 06/10/1995 – 13/11/2001	Rangers d'Italia	1.016,87
	Riserva naturale orientata Pizzo Cane, Pizzo Trigna e	D.A. 83/44 del 18/04/2000	Azienda Regionale Foreste Demaniali	4.643,74

	Grotta Mazzamuto			
	Riserva naturale orientata Serre della Pizzuta	D.A. 744/44 del 10/12/1998	Azienda Regionale Foreste Demaniali	414,37
	Riserva naturale orientata Bagni di Cefalà Diana e Chiarastella	D.A. 822/44 del 20/11/1997	Provincia di Palermo	137,88
	Riserva naturale integrale Grotta Conza	D.A. 292/44 del 16/05/1995 D.A. 529/44 dell'11/08/1995	Club Alpino Italiano (C.A.I.)	4,37
	Riserva naturale integrale Grotta di Entella	D.A. 293/44 del 16/05/1995 D.A. 530/44 dell'11/08/1995 D.A. 04/11/1998	Club Alpino Italiano (C.A.I.)	10,63
	Riserva naturale integrale Grotta dei Puntali	D.A. 795/44 del 09/11/2001	Gruppi Ricerca Ecologica	15,30
	Riserva naturale orientata Isola di Ustica	D.M. 12/11/1986	Provincia di Palermo	204,37
	Riserva naturale orientata Serre di Ciminna	D.A. 821/44 del 20/11/1997	Provincia di Palermo	310,63
	Riserva naturale orientata Isola delle Femmine	D.A. 584/44 del 01/09/1997	LIPU	15,00
	Area marina protetta Capo Gallo - Isola delle Femmine	D.M. 24/07/2002	Capitaneria di Porto di Palermo	2.173,00
	Area marina protetta Isola di Ustica	D.I. 12/12/1986	Capitaneria di Porto di Palermo	15.951,00
	Totale superficie riserve naturali provincia di Palermo			**40.141,64**
Ragusa	Riserva naturale speciale Macchia Foresta Fiume Irminio	DD.AA.RR. 241 del 07/06/1985 – 09/02/1988 – 12/09/2001	Provincia di Ragusa	134,70
	Riserva naturale orientata Pino d'Aleppo	D.A.R. 536 dell' 08/06/1990	Provincia di Ragusa	3.632,00
	Totale superficie riserve naturali provincia di Ragusa			**3.766,70**
Siracusa	Riserva naturale orientata Cavagrande del Cassibile	DD.AA.RR. 88 del 14/03/1984 – 649 del 13/07/1990 – 20/11/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	1.059,62
	Riserva naturale Oasi faunistica di Vendicari	DD.AA.RR. 81 del 14/03/1984 – 30/05/1987	Azienda Regionale Foreste Demaniali	1.512,18
	Riserva naturale orientata Pantalica, Valle dell'Anapo, Torrente Cava Grande	D.A. 482/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	3.712,07
	Riserva naturale Fiume Ciane e Saline di Siracusa	DD.AA.RR. 86 del 14/03/1984 – 30/05/1987	Provincia di Siracusa	316,68
	Riserva naturale integrale complesso speleologico Villasmundo-S. Alfio	D.A. 616/44 del 04/11/1998	Università di Catania	71,66
	Riserva naturale integrale Grotta Monello	D.A. 615/44 del 04/11/1998	Università di Catania	59,16
	Riserva naturale integrale Grotta Palombara	D.A. 617/44 del 04/11/1998	Università di Catania	11,25
	Riserva naturale orientata Saline di Priolo	D.A. 807/44 del 28/12/2000	LIPU	54,50
	Area marina protetta Plemmirio	D.M. 15/09/2004	Provincia di Siracusa e Comune di Siracusa	2.429,00
	Totale superficie riserve naturali provincia di Siracusa			**9.226,12**
Trapani	Riserva naturale integrale Grotta di Santa Ninfa	D.A. 289/44 del 16/05/1995 D.A. 526/44	Legambiente	139,37

		dell'11/08/1995		
	Riserva naturale orientata Isola di Pantelleria	DD.AA. 741/44 del 10/12/1998 – 31/10/2001	Azienda Regionale Foreste Demaniali	2.626,69
	Riserva naturale orientata Monte Cofano	D.A. 486/44 del 25/07/1997	Azienda Regionale Foreste Demaniali	537,50
	Riserva naturale orientata Lo Zingaro	L.R. 98 del 06/05/1981 DD.AA. 09/05/1988 – 22/10/1999	Azienda Regionale Foreste Demaniali	1.600,00
	Riserva naturale orientata Bosco di Alcamo	DD.AA.RR. 206 del 29/06/1984 – 30/05/1987 – 14/05/2000	Provincia di Trapani	199,00
	Riserva naturale orientata Foce del fiume Belice e dune limitrofe	DD.AA.RR. 83 del 14/03/1984 – 30/05/1987 – 02/07/1988	Provincia di Trapani	241,25
	Riserva naturale integrale Saline di Trapani e Paceco	D.A. 275/44 del 11/05/1995 D.A. 525/44 del 11/08/1995 D.A. 96/44 del 07/02/1999 D.A. 36 del 28/01/1998	W.W.F.	910,60
	Riserva naturale orientata Isole dello Stagnone di Marsala	D.A. 215/84 del 04/07/1984	Provincia di Trapani	2.012,15
	Riserva naturale integrale Lago Preola e Gorghi Tondi	D.A. 620/44 del 04/11/1998	W.W.F.	335,62
	Riserva marina Isole Egadi	D.I. 27/12/1991 D.I. 06/08/1993 D.M. 17/05/1996	Comune di Favignana	53.992,00
	Totale superficie riserve naturali provincia di Trapani			**62.594,18**
Totale Superficie riserve naturali regionali				**170.080,00**

* Territorio ricadente in parte nella provincia di Palermo
** Territorio ricadente in parte nella provincia di Enna

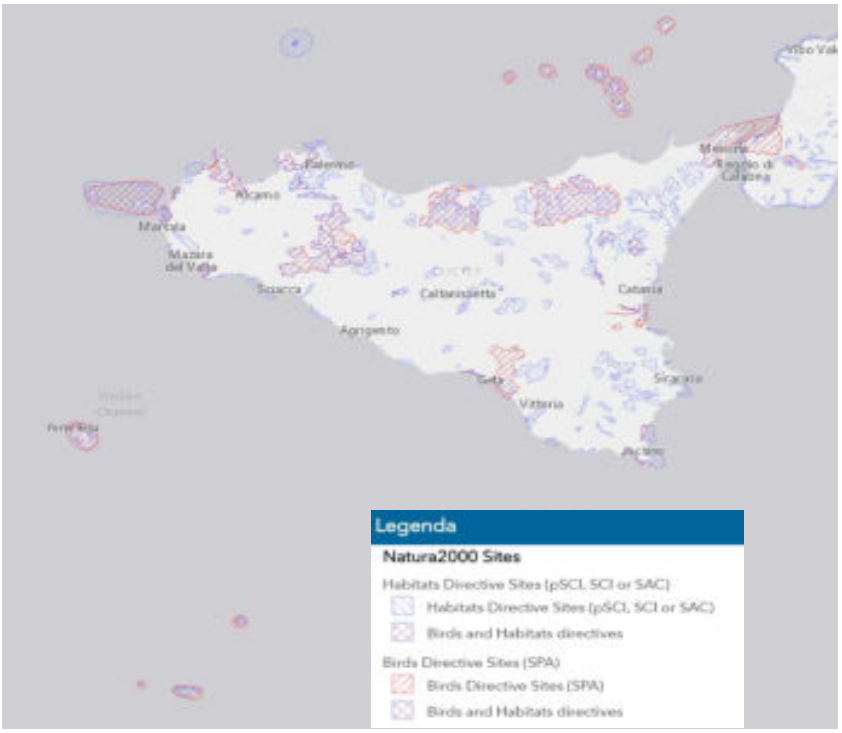


Figura 4.16 Rappresentazione grafica dei siti Natura 2000[74]

[74] I siti facenti parte della rete Natura 2000 sono visionabili sul portale europeo dedicato consultabile al link http://natura2000.eea.europa.eu/

Tabella 4.52 Numero ed estensione dei siti Natura 2000

Aree	Numero	Superficie a terra (ha)	Superficie a mare (ha)
ZPS	16	271.446	560.314
SIC-ZSC	213	360.735	148.950
SIC-ZSC/ZPS	16	19.618	34
Siti Natura 2000[75]	**245**	**471.318**	**650.270**

Inoltre, il DPR 13/03/1976 n. 448 con il quale è stata recepita in Italia la Convenzione di Ramsar, sottoscritta il 02/02/71, ha istituito n. 2 aree umide d'interesse internazionale, coincidenti con le due riserve naturali orientate: Biviere di Gela, aventi una superficie di 331,88 ha e l'Oasi faunistica di Vendicari, di superficie pari a 1.512,18 ha, per un totale di 1.844,06 ha.

Allo stato attuale, n. 4 Siti di Interesse Comunitario sono in attesa di designazione da parte del Segretariato della Convenzione: le Saline di Trapani e Paceco, le paludi Costiere di Capo Feto, Margi Spanò, Margi Nespolilla e Margi Milo, i laghi di Murana, Preola e Gorghi Tondi e lo stagno Pantano Leone[76].

4.9.2 Stato di conservazione dei SIC

Per quel che riguarda lo stato di conservazione delle aree soggette a tutela nella Regione Siciliana, ARPA Sicilia ha redatto un report nel 2011, da cui è possibile evincere tale stato[77].

All'interno dei Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e delle Zone a Protezione Speciale (ZPS), presenti sul territorio siciliano, sono state censite circa il 50% delle specie faunistiche ed il 20% delle specie floristiche di interesse comunitario, segnalate in Italia, ed elencate nell'allegato II della direttiva "Habitat" e nell'allegato I della direttiva "Uccelli".

La provincia di Trapani presenta la maggioranza (72%) delle specie animali d'interesse comunitario siciliane, mentre nelle provincie di Messina e di Palermo (47%) sono state censite la maggioranza delle specie vegetali d'interesse comunitario.

Le Tabelle 4.53 e 4.54 riportano rispettivamente l'elenco dei *taxa* (unità tassonomiche) faunistici e floristici segnalati nella Direttiva Habitat e nella Direttiva Uccelli, presenti nei SIC e nelle ZPS siciliane.

Tabella 4.53 Numero di *taxa* faunistici, nei SIC e nelle ZPS per provincia (ARPA Sicilia 2011)

Provincia	N. specie invertebrati	N. specie pesci	N. specie anfibi e rettili	N. specie uccelli	N. specie mammiferi	Totale complessivo	Percentuale di specie presenti
Agrigento			3	73	4	80	34
Caltanissetta	1	1	4	105	6	117	50
Catania	1	2	4	101	7	115	49
Enna			2	73		75	32
Messina	4	1	3	97	4	109	46
Palermo	3		3	122	4	132	56
Ragusa		3	4	28	1	36	15
Siracusa	1	2	4	102	7	116	49
Trapani	1	1	4	156	8	170	72
Sicilia	**5**	**3**	**4**	**214**	**10**	**236**	100
Italia	***32***	***24***	***23***	***381***	***21***	***481***	-

[75] L'estensione, sia a terra che a mare, dei siti Natura 2000 non corrisponde alla somma delle aree SIC, ZPS e ZSC, in quanto queste si sovrappongono in parte; il dato corrisponde alle superfici nette totali. I dati aggiornati al dicembre 2019 sono desunti dal portale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e sono visionabili al link https://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia

[76] Dati desunti dal portale del Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare, consultabile al link https://www.minambiente.it/pagina/elenco-delle-zone-umide

[77] L'ultimo report consultabile dove sono riportati i dati sullo stato di conservazione delle aree soggette a tutela è aggiornato al 2011 e consultabile al link https://www.arpa.sicilia.it/wp-content/uploads/2014/06/Capitolo_04_Biosfera.pdf

Tabella 4.54 Numero di *taxa* floristici, nei SIC e nelle ZPS per provincia (ARPA Sicilia 2011).

Provincia	Briofite	Pteridofite	Gimnosperme	Angiosperme	Totale complessivo	Percentuale di specie presenti
Agrigento	1			3	4	24
Caltanissetta				4	4	24
Catania				4	4	24
Enna				1	1	6
Messina		1		7	8	47
Palermo	1		1	6	8	47
Ragusa				3	3	18
Siracusa				2	2	12
Trapani	1			6	7	41
Sicilia	**1**	**1**	**1**	**14**	**17**	100
Italia	***8***	***5***	***1***	***74***	***88***	-

La Tabella 4.55 riporta il giudizio sullo stato di conservazione degli habitat, misurati in ettari, identificati dalla Direttiva Habitat, presenti nei SIC e nelle ZPS siciliane, suddivisi per provincia.

Lo stato di conservazione viene distinto in tre livelli diversi (A, B e C) per tutte le specie e i tipi di habitat di interesse comunitario di cui alla direttiva Habitat, che sono presenti in maniera significativa in un sito Natura 2000.

Le linee guida per la valutazione dello stato di conservazione definiscono un ulteriore livello (S) per tutte le specie o tipi di habitat, la cui presenza nel sito non è significativa secondo il formulario standard Natura 2000 habitat, codificato dalla Comunità Europea[78].

Tabella 4.55 Superfici in ettari dei SIC e delle ZPS, con relativo stato di conservazione (ARPA Siclia 2011)

Provincia	A	B	C	S	Superficie totale habitat allegato I	C+S/sup. totale habitat allegato I (%)
Agrigento	8.384	7.189	5.459	77	21.110	26,22
Caltanissetta	2	8.233	7.032	2.116	17.383	52,63
Catania	19.077	14.766	4.594	1	38.437	11,95
Enna	2.355	6.544	1.975	415	11.290	21,17
Messina	61.976	102.049	25.676	2.244	191.945	14,55
Palermo	11.001	93.745	17.376	16.960	139.083	24,69
Ragusa	799	844	2.493		4.137	60,28
Siracusa	5.614	17.362	2.749	173	25.898	11,28
Trapani	19.659	78.765	14.357	10.450	123.230	20,13
Totale complessivo	**128.867**	**329.499**	**81.711**	**32.436**	**572.512**	**19,94**

Legenda

- A eccellente
- B buono
- C medio-ridotto
- S non significativo

4.9.3 Livello di minaccia delle specie animali e vegetali

La valutazione della gravità della minaccia cui sono sottoposte le specie viventi, ad eccezione dei micro-organismi, viene affidata alle Liste Rosse Nazionali, redatte dal Comitato Italiano dell'International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUNC), insieme al Ministero dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare e all'associazione Federparchi.

Non essendo possibile per tutte le specie viventi una contestualizzazione territoriale precisa per regione, le liste rosse sono a carattere nazionale ed in particolare sono pari a n. 8:

- Lista Rossa dei Vertebrati Italiani;
- Lista Rossa delle Libellule Italiane;
- Lista Rossa dei Coleotteri Saproxilici Italiani;
- Lista Rossa dei Coralli Italiani;
- Lista Rossa della Farfalle Italiane;
- Lista Rossa della Flora Italiana;

[78] Maggiori informazioni ed approfondimenti sono desumibili dalle linee guida per la valutazione dello stato di conservazione dei siti Natura 2000, riportate nella Comunicazione della Commissione Europea n. 7621 del 2018 "Gestione dei siti Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat)" consultabile al link https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_it.pdf

- Lista Rossa dei Pesci Ossei marini italiani;
- Lista Rossa delle Api italiane minacciate.

Il Comitato Italiano dello IUNC ha censito n. 42 specie viventi[79] (vertebrati, libellule, coleotteri, farfalle e pesci) in pericolo critico in Italia, di queste quelle presenti in Sicilia sono soltanto n. 18 sotto riportate:

- Alopias vulpinus (SQUALO VOLPE);
- Anguilla anguilla (ANGUILLA);
- Aquila fasciata (Aquila del Bonelli);
- Galeorhinus galeus (CANESCA);
- Gyps fulvus (Grifone);
- Isidella elongata;
- Lophelia pertusa;
- Madrepora oculata;
- Neophron percnopterus (Capovaccaio);
- Nyctalus lasiopterus (Nottola gigante);
- Podarcis raffoneae (LUCERTOLA DELLE EOLIE);
- Rhinobatos cemiculus (PESCE CHITARRA);
- Rhinobatos rhinobatos (PESCE VIOLINO);
- Rostroraja alba (RAZZA BIANCA);
- Salmo cettii (TROTA MEDITERRANEA);
- Squalus acanthias (SPINAROLO);
- Squatina aculeata (SQUADROLINO);
- Squatina oculata (SQUATINA OCULATA).

Allo stesso modo, la Lista Rossa della Flora Italiana non è contestualizzata e da essa non è possibile stabilire con certezza le specie in pericolo critico presenti sul territorio siciliano.

Si riporta una lista di specie in pericolo critico, di cui non è possibile stabilire con precisione la diffusione sul territorio siciliano, suddivise in due categorie:

1. Policy Species (PS), appartenenti agli allegati II, IV e V della Direttiva "Habitat" 92/43/CEE ed alla Convenzione di Berna, incluse briofite e licheni.
2. Non Policy Species (NPS), considerati di interesse per la conservazione e comprendenti oltre alle piante vascolari, anche briofite, funghi e licheni, non protette a livello nazionale ed europeo.

Le specie facenti parte della prima categoria (PS) sono:

- Abies nebrodensis;
- Brassica macrocarpa;
- Elatine gussonei;
- Petalophyllum ralfsii;
- Silene hicesiae.

Le specie facenti parte della seconda categoria (NPS) sono:

- Astragalus raphaelis;
- Centaurea erycina;
- Erica sicula;
- Genista demarcoi;
- Helianthemum sicanorum;
- Hieracium lucidum;
- Limonium calcarae;
- Limonium sibthorpianum;
- Limonium todaroanum;
- Plantago peloritana;
- Pleurotus nebrodensis;

[79] L'elenco delle specie in pericolo critico è consultabile al link http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane-CR.php. Un ulteriore documento di approfondimento è il volume "Atlante della biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri", edito da ARPA Sicilia, nel 2008 e visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/download/atlante-della-biodiversita-della-sicilia-vertebrati-terrestri/

- Viola tineorum;
- Zelkova sicula.

Per promuovere il concetto di Biodiversità marina, di sostenibilità ambientale e di conservazione della biodiversità, migliorare il livello di informazione, formazione e sensibilizzazione degli amministratori locali sulle tematiche ambientali, è stato fondato l'Osservatorio della Biodiversità della Regione Siciliana (ORBS).[80]

I molteplici ambiti della biodiversità, soprattutto i siti e le specie a rischio, saranno ulteriormente messi in pericolo dalle conseguenze dei cambiamenti climatici, delineate nel PNACC 2017.

In particolare, le minacce più serie sono: la diffusione di specie invasive, l'aumento della frammentazione causato dalle modifiche degli habitat e le estinzioni delle specie inserite nelle Liste Rosse.

4.9.4 Incendi nelle aree protette boscate e non boscate per tipologia e superficie percorsa dal fuoco

La minaccia principale degli ambienti naturali in Sicilia è costituita dagli incendi, per la maggior parte sono di origine antropica e dolosa, che comportano effetti diretti sugli eco-sistemi ed effetti secondari, ma non meno significativi, riguardo il dissesto idrogeologico e il degrado dei suoli.

Per la comprensione e l'inquadramento del fenomeno degli incendi boschivi è di fondamentale importanza l'analisi della serie storica degli eventi.

Il database degli incendi, le cui statistiche sono riportate nell'aggiornamento al 2018 del Piano Regionale per la Programmazione delle Attività di Previsione, Prevenzione e Lotta Attiva per la Difesa della Vegetazione contro gli Incendi (Piano A.I.B.), censisce tutti gli eventi verificatisi in Sicilia dal 1978 al 2017, riportando il numero di incendi boschivi, la superficie boscata interessata da incendio, la superficie non boscata anch'essa interessata da incendio, la superficie totale bruciata e la superficie media interessata da incendio (Tabella 4.56)[81].

In media si sono verificati circa 605 eventi all'anno che hanno interessato una superficie media complessiva di 14.290 ha, suddivisi in 6.147 ha di superficie boscata media e 8.143 ha di superficie non boscata media, la superficie media per singolo evento nel corso dei 40 anni è stata di circa 23,5 ha.

Si riportano, inoltre, i dati statistici relativi al quinquennio 2013-2017 (Tabella 4.57), perché a partire dal 2010 è entrato in funzione il Sistema Informativo Forestale, gestito dal Comando Regionale del Corpo Forestale[82] e pertanto, i dati sugli incendi sono stati formalmente e sistematicamente acquisiti e registrati sul database, con maggiore attendibilità dei dati.

Nell'ultimo quinquennio disponibile (2013-2017), la percentuale di superficie boscata percorsa da incendio è risultata di poco inferiore rispetto a quella non boscata, 44,22% contro 55,78%.

Null'ultimo quinquennio il numero medio di incendi per anno è aumentato sensibilmente rispetto ai 35 anni precedenti, passando da 564 a 892, con una percentuale del 18,43% del totale degli incendi dell'intero periodo storico considerato (40 anni in totale).

La superficie media annua interessata da incendio dell'ultimo quinquennio si è ridotta rispetto alla serie storica, passando da un valore di 23,94 ha/evento del periodo 1978-2012 a 22,19 ha/evento, sebbene il numero di incendi, nell'ultimo quinquennio, sia in sensibile crescita, con un picco di 1.221 eventi nel solo 2017.

In conclusione, dalla serie storica, si osserva un sostanziale aumento di eventi a partire dalla fine degli anni '80 rispetto al decennio precedente.

Probabilmente, tale differenza può essere determinata, più che da un perfezionamento della metodologia di campionamento degli eventi da rilevare, dal cambiamento climatico, che ha comportato il verificarsi di annate particolarmente favorevoli alla diffusione degli incendi.

Inoltre in Sicilia negli ultimi anni, si è avuto un notevole aumento di superfici agricole in abbandono, fenomeno che, insieme alle particolari condizioni climatiche, ha favorito l'incremento del fenomeno incendi.

[80] Le informazioni sulle attività dell'ORBS sono consultabili al link http://www.osservatoriobiodiversita.regione.sicilia.it

[81] Il Piano Regionale A.I.B. e le statistiche riportate nel presente documento sono consultabili al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_Assessoratoregionaledelterritorioedellambiente/PIR_Comandocorpoforestale/PIR_Areetematiche/PIR_Tutelamicologica

[82] Il portale del Sistema Informativo Forestale è consultabile al link http://sif.regione.sicilia.it/ilportale/progetto-sif

Tabella 4.56 Dati statistici sugli incendi nel periodo 1978-2017 (Piano A.I.B. 2018)

Anno	Numero Incendi (n)	Superficie Boscata (Ha)	Superficie non Boscata (Ha)	Superficie Totale (Ha)	Sup. Media (Ha)
1978	250	3.908,40	2.034,80	5.943,20	23,77
1979	220	2.505,30	768,5	3.273,80	14,88
1980	323	4.477,90	1.818,60	6.296,50	19,49
1981	249	5.241,10	1.931,40	7.172,50	28,81
1982	276	6.905,00	4.854,70	11.759,70	42,61
1983	234	4.348,00	4.171,00	8.519,00	36,41
1984	243	3.182,00	1.803,50	4.985,50	20,52
1985	233	2.200,00	1.507,80	3.707,80	15,91
1986	204	2.366,75	2.326,35	4.693,10	23,01
1987	338	7.561,00	13.591,40	21.152,40	62,58
1988	224	4.242,04	2.799,40	7.041,44	31,44
1989	185	1.433,47	2.723,50	4.156,97	22,47
1990	297	4.035,10	3.456,91	7.492,01	25,23
1991	260	2.150,20	2.525,44	4.675,64	17,98
1992	417	2.522,20	1.901,10	4.423,30	10,61
1993	658	12.948,82	6.537,73	19.486,55	29,61
1994	594	8.668,67	8.817,43	17.486,10	29,44
1995	378	1.979,94	1.965,63	3.945,57	10,44
1996	475	2.872,70	5.716,08	8.588,78	18,08
1997	724	8.785,58	6.772,63	15.558,21	21,49
1998	891	16.440,52	18.646,98	35.087,50	39,38
1999	684	7.075,01	6.912,07	13.987,08	20,45
2000	645	7.990,46	8.425,84	16.416,30	25,45
2001	659	5.196,17	9.376,59	14.572,76	22,11
2002	239	1.874,25	1.838,00	3.712,25	15,53
2003	618	5.246,49	13.352,62	18.599,11	30,1
2004	1.163	4.050,85	16.540,53	20.591,38	17,71
2005	690	3.903,40	4.773,20	8.676,60	12,57
2006	935	4.749,50	8.985,16	13.734,66	14,69
2007	1.255	15.419,80	31.191,10	46.610,90	37,14
2008	1.109	4.090,68	16.132,54	20.223,22	18,24
2009	662	1.582,92	6.615,43	8.198,35	12,38
2010	1.158	3.630,64	12.754,80	16.385,44	14,15
2011	1.009	1.932,77	8.153,26	10.086,03	10
2012	1.251	27.326,12	28.267,15	55.593,27	44,4
2013	457	1.397,21	3.671,62	5.068,83	11,09
2014	938	9.078,70	11.475,67	20.554,30	21,91
2015	830	2.234,50	4.312,78	6.547,25	8,25
2016	1.014	11.355,62	16.372,74	27.728,13	27,35
2017	1.221	18.972,23	19.912,14	38.884,35	31,85
TOTALE	**24.210**	**245.882,01**	**325.734,12**	**571.615,78**	**23,61**

Tabella 4.57 Dati statistici sugli incendi nel periodo 2013-2017 (Piano A.I.B. 2018)

	2013-2017	**Media annua**
Numero incendi boschivi	4.462	892
Superficie totale (ha)	99.030	19.806
Superficie boscata (ha)	43.787	8.757
Superficie non boscata (ha)	55.243	11.049
Superficie media per incendio (ha/evento)		22,19

4.9.5 Intensità turistica

L'intensità turistica viene valutata attraverso la capacità ricettiva della Regione Siciliana, gli ultimi dati disponibili sul portale ISTAT si riferiscono al 2017 e al 2018[83].

I dati riportati in Tabella 4.58 sono relativi alle seguenti tipologie di struttura ricettiva: esercizi alberghieri, classificati in cinque categorie distinte per numero di stelle, residenze turistico-alberghiere; esercizi extralberghieri: i campeggi, i villaggi turistici, le forme miste dei campeggi e villaggi turistici, gli alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale, gli alloggi agro-turistici, gli ostelli per la gioventù, le case per ferie, i rifugi alpini, gli altri esercizi ricettivi n.a.c. , i bed and breakfast e gli altri alloggi privati.

In base agli ultimi dati ISTAT, nel 2018 la Sicilia dispone complessivamente di 7.155 strutture ricettive regolarmente operanti sul territorio (+14% sul 2017), per un totale di 205.890 posti letto (+1,3% sul 2017).

Le previsioni del PNACC 2017 vedono il manifestarsi di minacce che coinvolgeranno anche il settore turistico, dovute agli effetti dei cambiamenti climatici: la diminuzione delle presenze dei turisti e la variazione dell'appetibilità della destinazione a seguito della variazione delle condizioni climatiche, divenute più disagevoli.

Tabella 4.58 Dati statistici sulla recettività in Sicilia nel periodo 2017-2018 (ISTAT)

Territorio		Sicilia			
Correzione		dati grezzi			
Classe dimensionale per numero di camere		totale			
Seleziona periodo		2017		2018	
Indicatori		numero di esercizi	posti letto	numero di esercizi	posti letto
Ateco 2007	**Tipologia di esercizio**				
alberghi e strutture simili, alloggi per vacanze e altre strutture per brevi soggiorni, aree di campeggio e aree attrezzate per camper e roulotte	**totale esercizi ricettivi**	**6750**	**203260**	**7155**	**205890**
alberghi e strutture simili	esercizi alberghieri	1302	123515	1319	123927
	alberghi di 5 stelle e 5 stelle lusso	39	8032	41	8457
	alberghi di 4 stelle	385	60778	395	62633
	alberghi di 3 stelle	505	36199	510	34366
	alberghi di 2 stelle	139	4617	135	4416
	alberghi di 1 stella	80	1720	81	1739
	residenze turistico alberghiere	154	12169	157	12316
alloggi per vacanze e altre strutture per brevi soggiorni, aree di campeggio e aree attrezzate per camper e roulotte	esercizi extra-alberghieri	5448	79745	5836	81963
	campeggi e villaggi turistici	86	26980	84	26547
	alloggi in affitto gestiti in forma imprenditoriale	1544	20280	1697	21351
	agriturismi	307	6444	312	6550
	ostelli per la gioventù	19	621	19	630
	case per ferie	30	1630	28	1583
	rifugi di montagna	6	168	6	168
	altri esercizi ricettivi n.a.c.	180	3699	181	3686
	bed and breakfast	3276	19923	3509	21448

Dati estratti il 06 Feb 2020 11:11 UTC (GMT) da I.Stat

[83] I dati sono visionabili sul portale ISTAT al link http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=7063#

4.10 CLIMA

Nell'ambito della componente Clima, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato un solo obiettivo di sostenibilità ambientale: Riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera da combustibili fossili, declinato attraverso n. 2 indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.59.

Tabella 4.59 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per la Natura e biodiversità

Obiettivi di sostenibilità ambientale	**Indicatori ambientali**
Riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera da combustibili fossili	• Livello di emissioni CO_2 • Emissioni acidificanti complessive da processi energetici

Per quel che riguarda le emissioni di CO_2 dovute ai trasporti e le emissioni acidificanti complessive da processi energetici, entrambe le tematiche sono state trattate nel paragrafo 4.2.

Secondo la classificazione climatica più utilizzata (Koppen-Geiger), la Sicilia è individuata dalla sigla *Csa*, caratterizzata da un clima temperato-caldo piovoso (la temperatura media del mese più freddo è compresa tra +18 °C e −3 °C, senza copertura regolare nevosa) con estate secca (almeno un mese invernale ha come minimo il triplo delle precipitazioni del mese estivo più secco, comunque inferiori a 30 mm) [84] e la temperatura media del mese più caldo è superiore a +22°C.

A livello di inquadramento climatico, il PNACC 2017[85] classifica la Sicilia all'interno della Macroregione 6, comprendente, oltre la Sicilia, la Sardegna e l'estremo Sud dell'Italia, caratterizzata dai seguenti valori medi, riportati in Tabella 4.60, calcolati come media dei rilievi effettuati nel periodo 1981-2010.

Tabella 4.60 Valori medi e deviazione standard degli indicatori ambientali individuati nel PNACC 2017

Temperatura media annuale – Tmean (°C)	16 (±0,6)
Giorni con precipitazioni intense (>20mm) – R20 (giorni/anno)	3 (±1)
Frost days (Tmin<0°C) – FD (giorni/anno)	2 (±2)
Summer days (Tmax>29,2 °C) – SU95p (giorni/anno)	35 (±11)
Precipitazioni invernali cumulate –WP (mm)	179 (±61)
Precipitazioni cumulate estive – SP (mm)	21 (±13)
95° percentile precipitazioni – R95p (mm)	19
Consecutive dry days – CDD (giorni) Numero di giorni consecutivi con pioggia < 1 mm/giorno	70 (±16)

Il PNACC 2017 ipotizza due scenari di evoluzione diversi del clima: RCP 4.5 (Representative Concentration Pathways) e RCP 8.5[86]; secondo lo scenario RCP 4.5, relativo al periodo 2021-2050, il territorio siciliano è suddiviso in n. 3 aree climatiche omogenee: 6b che comprende le zone montuose dei Nebrodi e dell'Etna, 6c comprendente la quasi totalità del territorio siciliano, con esclusione della provincia di Trapani e la parte occidentale della provincia di Palermo, la 6d la parte residuale (Figura 4.17).

L'incremento di temperatura media previsto dai due scenari è pari a 1,2 °C nello scenario RCP 4.5 e 1,5 °C nello scenario RCP 8.5.

Le anomalie principali previste dallo scenario RCP 4.5 sono relative ad una complessiva riduzione delle precipitazioni estive, *Sp*, (-18% nell'area climatica 6c e -25% nell'area 6d) ed un aumento moderato dei giorni estivi, *SU95p*, rispettivamente +12 giorni per l'area 6c e +14 giorni per l'area 6d, oltre un aumento delle

[84] Köppen W., Das geographische System der Klimate, in Handbuch der Klimatologie, vol. 1, Berlino, Borntraeger, 1936

[85] All'interno del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC 2017) si possono reperire ulteriori informazioni sulla classificazione adottata; il documento è consultabile al link https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf

[86] I due scenari considerati dal PNACC 2017, ed in generale dalla comunità scientifica internazionale, sono quelli più comunemente utilizzati in quanto rappresentano rispettivamente livelli di emissioni intermedi e alti, corrispondenti ad incrementi di temperatura medi globali, per la fine del secolo (2100), al di sotto di 2 °C, per il RCP 4.5 e di 4 °C per il RCP 8.5.

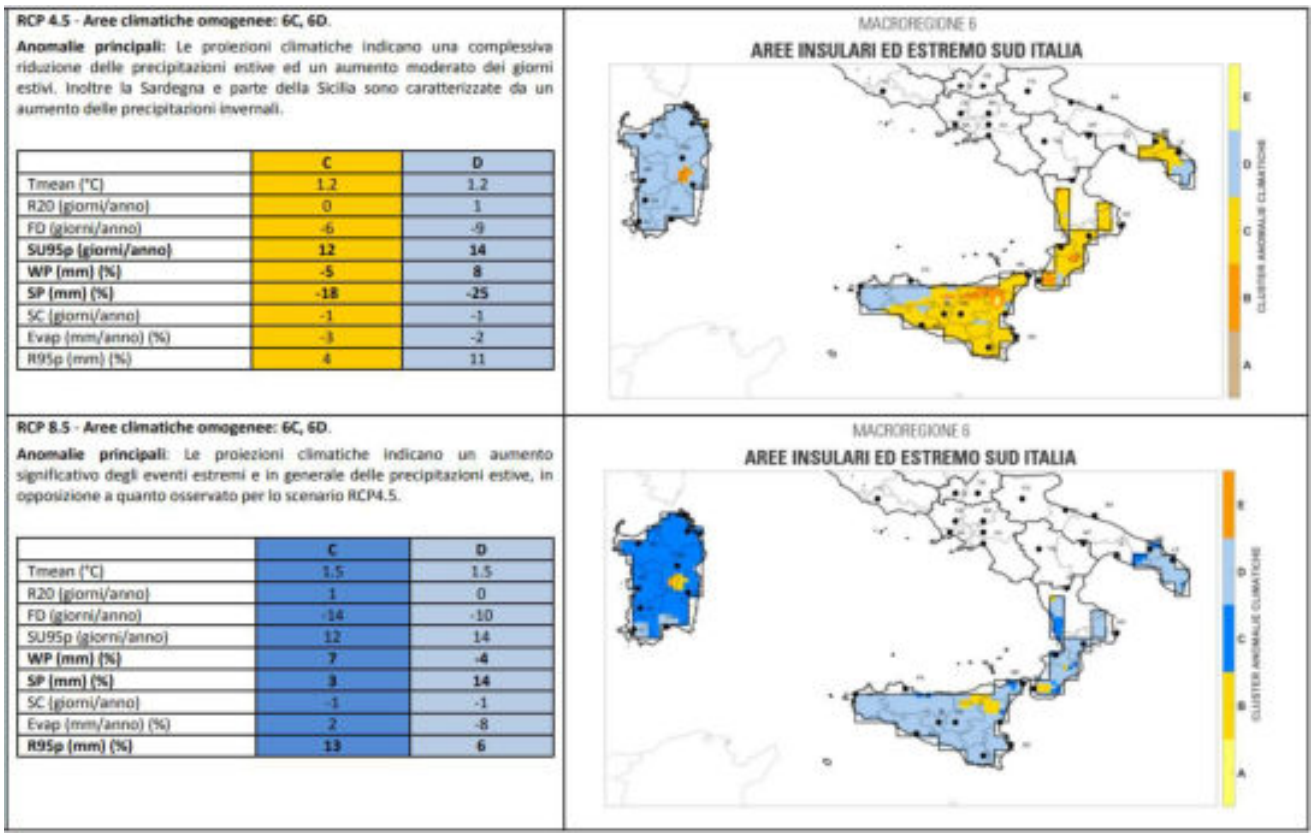
precipitazioni invernali, *WP*.

Analogamente, per lo scenario RCP 8.5, le anomalie principali previste riguarderanno l'aumento significativo degli eventi estremi e in generale delle precipitazioni estive, *Sp*, (+3% nell'area climatica 6c e +14% nell'area 6d), in controtendenza rispetto allo scenario RCP 4.5.

L'analisi condotta dal PNACC 2017, per la macroregione 6, porta ad una conclusione di media e medio-bassa propensione al rischio climatico, per il periodo 2021-2050, essendo tale macroregione caratterizzata da impatti potenziali medio e medio-bassi e capacità di adattamento che varia da medio-bassa a medio-alta.

Sebbene la Sicilia per definizione abbia un clima temperato, la elevata eterogeneità dal punto di vista orografico è motivo della presenza di varie realtà microclimatiche, caratterizzate da regimi pluviometrici fortemente differenti (894,2 mm del Comune di Messina contro 518,1 mm del Comune di Agrigento in termini di media delle precipitazioni rilevate da ISTAT nel decennio 2007-2016).

Negli ultimi anni i cambiamenti climatici rappresentano uno dei problemi globali di maggiore consistenza per gli effetti che si verificano sul territorio e, in generale, sulla società.



RCP 4.5 - Aree climatiche omogenee: 6C, 6D.

Anomalie principali: Le proiezioni climatiche indicano una complessiva riduzione delle precipitazioni estive ed un aumento moderato dei giorni estivi. Inoltre la Sardegna e parte della Sicilia sono caratterizzate da un aumento delle precipitazioni invernali.

	C	D
Tmean (°C)	1.2	1.2
R20 (giorni/anno)	0	1
FD (giorni/anno)	-6	-9
SU95p (giorni/anno)	**12**	**14**
WP (mm) (%)	**-5**	**8**
SP (mm) (%)	**-18**	**-25**
SC (giorni/anno)	-1	-1
Evap (mm/anno) (%)	-3	-2
R95p (mm) (%)	4	11

MACROREGIONE 6

AREE INSULARI ED ESTREMO SUD ITALIA

RCP 8.5 - Aree climatiche omogenee: 6C, 6D.

Anomalie principali: Le proiezioni climatiche indicano un aumento significativo degli eventi estremi e in generale delle precipitazioni estive, in opposizione a quanto osservato per lo scenario RCP4.5.

	C	D
Tmean (°C)	1.5	1.5
R20 (giorni/anno)	1	0
FD (giorni/anno)	-14	-10
SU95p (giorni/anno)	12	14
WP (mm) (%)	**7**	**-4**
SP (mm) (%)	**3**	**14**
SC (giorni/anno)	-1	-1
Evap (mm/anno) (%)	2	-8
R95p (mm) (%)	**13**	**6**

MACROREGIONE 6

AREE INSULARI ED ESTREMO SUD ITALIA

Figura 4.17 Inquadramento climatico della macroregione 6, comprendente la Sicilia (PNACC 2017)

Secondo le stime dell'ultimo rapporto di valutazione dell'IPCC AR5-WGIII (IPCC 2014a), riportate nel PNACC 2017, l'Europa meridionale ed il bacino del Mediterraneo, nei prossimi decenni, dovranno fronteggiare gli impatti più significativi dei cambiamenti climatici e saranno fra le aree più vulnerabili del pianeta.

L'innalzamento delle temperature, l'aumento della frequenza degli eventi estremi (siccità, ondate di calore, precipitazioni intense) e la riduzione delle precipitazioni annuali rappresentano, secondo le previsioni degli scenari ipotizzati, gli effetti più rilevanti dei cambiamenti climatici nell'area dell'Europa meridionale.

4.11 ENERGIA

Nell'ambito della componente Energia, il Rapporto Preliminare del PEARS 2030 ha individuato n. 2 obiettivi di sostenibilità ambientale: Aumentare la percentuale di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili e ridurre i consumi energetici e aumentare l'uso efficiente e razionale dell'energia, declinati attraverso n. 11 indicatori ambientali, di cui alla Tabella 4.61.

Tabella 4.61 Obiettivi di sostenibilità ambientale ed indicatori ambientali, per la componente Energia

Obiettivi di sostenibilità ambientale	Indicatori ambientali
Aumentare la percentuale di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili Ridurre i consumi energetici e aumentare l'uso efficiente e razionale dell'energia	• Quantità di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili/totale di energia elettrica prodotta • Intensità elettrica del PIL • Intensità energetica del PIL • Consumi finali di energia per settore economico • Consumi finali di energia per fonti primarie • Consumi totali di energia elettrica per settore economico • Impianti di generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile

4.11.1 Quantità di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili/totale di energia elettrica prodotta

L'incremento della generazione di energia da fonti rinnovabili e l'impiego di tecnologie sempre più innovative ed efficienti, secondo le previsioni del Rapporto Preliminare del PEARS 2030, garantirà concreti benefici economici per il territorio in termini di nuova occupazione qualificata e minor costo dell'energia.

È dimostrato che la transizione dalle fonti di energia fossile a quelle rinnovabili determina positive conseguenze sociali, economiche ed ambientali che riguardano aspetti essenziali della vita delle comunità presenti sul territorio, tra cui il lavoro, la qualità dell'aria e dell'acqua, le modalità di trasporto e l'attrattività turistica ed economica.

Attualmente la quota di energia coperta dalle FER elettriche risulta del 29,3% come da Tabella 4.62.

Tabella 4.62 Produzione di energia lorda da FER elettriche nel 2017 (dati RP PEARS 2030 e Terna 2019)

	2017	2018
Produzione lorda da FER	**5,30 TWh**	**5,39 TWh**
Solare Termodinamica	0	0
Idroelettrica	0,3	0,33
Biomasse	0,2	0,26
Eolico	2,85	3,21
Fotovoltaico	1,95	1,79
Moto ondoso	0	0
Produzione termoelettrica	**12,80 TWh**	**11,05 TWh**
Totale lordo	**18,10 TWh**	**16,39 TWh**
Quota FER	**29,30%**	**32,89%**

La produzione di energia elettrica da FER nell'ultimo biennio censito (2017-2018) ha avuto un lieve incremento pari a 0,09 TWh (+1,7% rispetto al 2017), nel complesso la riduzione complessiva dei consumi elettrici, pari a 1,71 TWh (-10,4% rispetto al 2017) ha determinato un incremento della quota FER regionale pari a +3,59% rispetto al 2017.

Dal 2016 ad oggi, si è verificato un progressivo decremento della produzione, che ha determinato per la prima volta nel 2016, la necessità di importare energia da altre Regioni, infatti, il deficit energetico per il 2017 è stato di -2.371,2 GWh, confermato ed incrementato nel 2018 con -3.454,7 GWh.

4.11.2 Intensità elettrica del PIL

L'intensità elettrica, se riferita all'intero Paese, è il rapporto tra la domanda elettrica nazionale ed il Prodotto Interno lordo (PIL); se riferita ad un singolo settore economico, è la quantità di elettricità consumata da quel settore economico, per unità del contributo del settore (valore aggiunto) alla formazione del PIL (kWh/€ o kWh/1000€).

Su periodi di tempo sufficientemente lunghi, il trend di questo indicatore riflette il legame più generale tra impiego di energia elettrica e sviluppo economico e la Figura 4.18 mostra un trend crescente a partire dal 1982 con 170 kWh/1000€ fino ad un massimo registrato nel 2013 con 210 kWh/1000€[87].

Dal 2013 in poi si è assistito ad una inversione di tendenza e l'ultimo dato registrato per il 2018 è di 200 kWh/1000€.

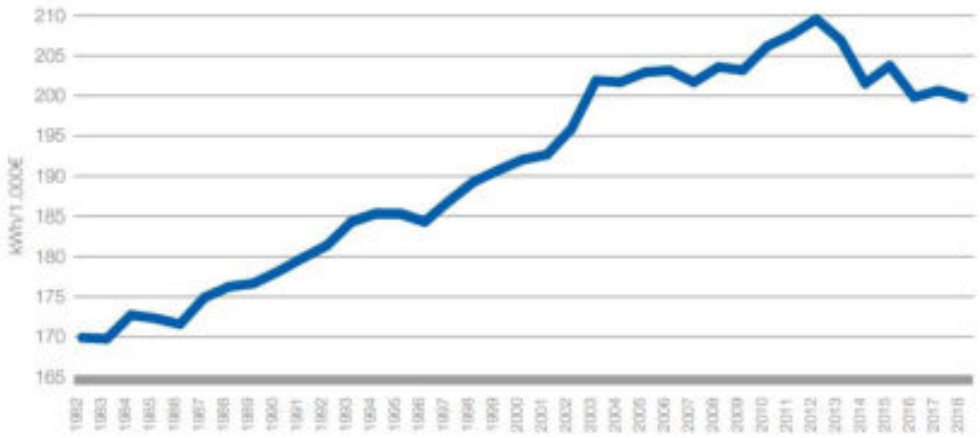


Figura 4.18 Andamento dell'intensità elettrica del PIL Italiano nel periodo 1982-2018 (Terna 2019)

4.11.3 Intensità energetica del PIL

Questo indicatore ambientale correla il consumo di energia di uno Stato o di un'area geografica con il suo livello di attività economica.

Secondo la definizione di Eurostat, il rapporto tra le due grandezze - Consumo Interno Lordo di energia (CIL) e PIL è definito *intensità energetica* ed è un indicatore, seppur grezzo e aggregato, dell'efficienza energetica di un'economia, oltreché dei cambiamenti nella struttura economica ed industriale, degli stili di vita e delle condizioni climatiche.

Per l'Italia, il valore di intensità energetica, seppur influenzato dai trend-socioeconomici, si è ridotto di circa 20 tep/M€[88] nell'ultimo decennio, a dimostrazione dei benefici derivanti dalle misure di efficienza energetica, secondo quanto riportato in Figura 4.19.

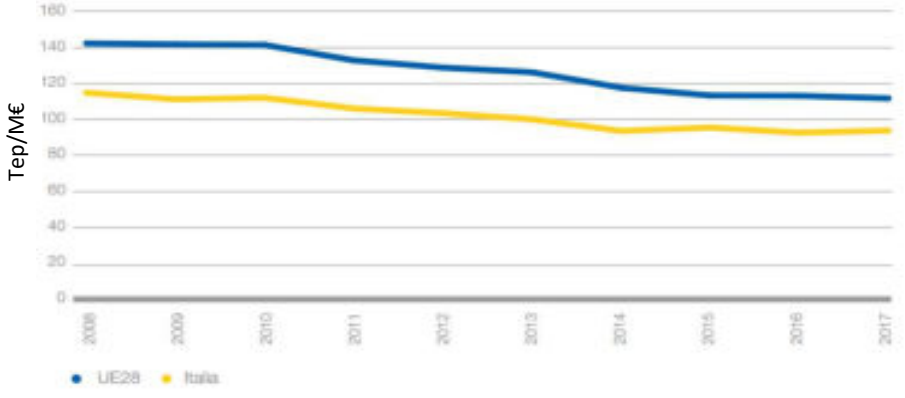


Figura 4.19 Andamento dell'intensità energetica dell'Italia nel periodo 2008-2017 (Terna 2019)

[87] I dati e le figure 4.16 e 4.17 sono desunti dal Documento di Descrizione degli Scenari 2019, redatto da Terna S.p.A. e disponibile al link https://download.terna.it/terna/DDS%202019%2010%2015_8d7522176896aeb.pdf

[88] L'unità di misura dell'intensità energetica è la tonnellata di petrolio equivalente per milione di Euro (tep/M€). La tep (tonnellata di petrolio equivalente) è una unità di misura dell'energia, pari all'energia termica ottenibile dalla combustione di una tonnellata di petrolio, mediamente assunta pari a $41{,}86 \cdot 10^6$ kJ

4.11.4 Consumi finali di energia per settore economico

La Tabella 4.63 riporta la suddivisione per settore economico dei consumi finali lordi di energia, desunti dal RP del PEARS 2030 e riferiti al 2015, oltreché i dati ultimi aggiornati presi dal portale GSE di monitoraggio degli obiettivi del Burden Sharing[89].

Tabella 4.63 Consumi finali di energia per settore economico (dati RP PEARS 2030 e GSE 2019)

	2015	2017
Consumo finale di energia	**5,76 Mtep**	**5,66**
Industria	1,10	1,12
Civile e agricoltura	1,91	2,07
Trasporti	2,75	2,47
Consumo finale lordo di energia	6,26	6,03
Quota FER		
Mtep	0,7	0,75
%	11,20%	12,50%
Elettriche		
Mtep	0,43	0,45
%	6,90%	7,46%
Termiche		
Mtep	0,27	0,27
%	4,30%	4,48%

4.11.5 Consumi finali di energia per fonti primarie

I consumi finali lordi di energia vengono suddivisi per fonte primaria in Tabella 4.64.

Tabella 4.64 Consumi finali di energia per fonte primaria (dati GSE 2019)

CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA 2017 in ktep	6.033
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	**273**
Consumi finali lordi di calore derivato	**116**
Consumi finali lordi di energia elettrica	**1.541**
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	**5**
Consumi finali di prodotti petroliferi	**3.156**
Olio combustibile	120
Gasolio	1.854
GPL	233
Benzine	578
Coke di petrolio	80
Carboturbo	292
Gas di raffineria	0
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	**40**
Carbone	40
Consumi finali di gas	**903**
Gas naturale	903

[89] I dati di monitoraggio degli obiettivi imposti dal Decreto Ministeriale 15 marzo 2012 “Burden sharing” sono elaborati dal GSE e sono consultabili al link https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-regionale/Sicilia

4.11.6 Consumi totali di energia elettrica per settore economico

I consumi totali di energia elettrica vengono suddivisi per settore economico ed anche su base provinciale in Tabella 4.65 e vengono riportati da Terna S.p.A. nel rapporto annuale sui dati elettrici nelle Regioni Italiane[90].

Tabella 4.65 Consumi finali di energia per settore economico (dati Terna S.p.A. riferiti al 31/12/2018)

GWh	Agricoltura	Industria	Terziario [1]	Domestico	Totale [1]
Agrigento	29,2	136,6	407,3	464,4	1.037,6
Caltanissetta	16,1	127,0	238,3	259,5	640,9
Catania	91,6	1.054,3	1.304,0	1.132,1	3.581,9
Enna	10,8	56,5	148,6	153,6	369,4
Messina	22,2	1.022,5	768,6	692,6	2.505,9
Palermo	33,1	368,4	1.294,5	1.375,5	3.071,5
Ragusa	105,0	459,9	370,4	371,6	1.306,9
Siracusa	99,9	2.263,0	476,5	462,4	3.301,8
Trapani	26,9	209,9	443,8	525,2	1.205,7
Totale	**434,8**	**5.698,1**	**5.451,9**	**5.436,9**	**17.021,6**

[1]Al netto dei consumi del trasporto ferroviario per trazione pari a 162,5 GWh

Si rileva che i consumi di energia elettrica, censiti da Terna S.p.A., sono in diminuzione nell'ultimo biennio disponibile 2017-2018, passando da 17.478,4 GWh a 17.184,2 GWh (-1,7%)[91].

4.11.7 Impianti di generazione di energia elettrica da fonte rinnovabile

Gli impianti censiti in Sicilia al 31/12/2018 sono riportati nella seguente Tabella 4.66, con il riferimento alla potenza istallata.

al 31/12/2018		Produttori	Autoproduttori	Sicilia
Impianti idroelettrici				
Impianti	n.	27	-	27
Potenza efficiente lorda	MW	730,7	-	730,7
Potenza efficiente netta	MW	715,2	-	715,2
Producibilità media annua	GWh	650,0	-	650,0
Impianti termoelettrici				
Impianti	n.	87	15	102
Sezioni	n.	203	23	226
Potenza efficiente lorda	MW	5.289,4	344,8	5.634,1
Potenza efficiente netta	MW	5.048,5	328,1	5.376,7
Impianti eolici				
Impianti	n.	876	-	876
Potenza efficiente lorda	MW	1.892,5	-	1.892,5
Impianti fotovoltaici				
Impianti	n.	52.701	-	52.701
Potenza efficiente lorda	MW	1.400,3	-	1.400,3

Tabella 4.66 Impianti e potenza istallata per fonte nel 2018 (dati Terna S.p.A.)

La Regione Siciliana tutelando l'ambiente e il paesaggio, e cercando di promuovere lo sviluppo di occupazione qualificata, intende favorire la realizzazione su edifici, su siti dismessi, su aree degradate non destinabili all'agricoltura, di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile, in modo da incrementare l'autoproduzione e l'autoconsumo di energia.

[90] Il report "Elettricità nelle Regioni", da cui sono desunte le Tabelle 4.62 e 4.63 è consultabile al link https://download.terna.it/terna/9-REGIONI_8d75860ff1f4b98.pdf

[91] Il report 2018 sui consumi di energia elettrica, redatto da Terna S.p.A., è disponibile al link https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d726f170b61362.pdf

Nel contempo, punta a garantire l'installazione di sistemi di accumulo, in modo da sostenere l'incremento della quota di energia auto-consumata, la stabilizzazione della Rete elettrica e lo sviluppo tecnologico ed economico delle aziende del settore e del relativo indotto.

Insieme agli impianti a fonte rinnovabile censiti in Tabella 4.64, bisogna considerare gli impianti di produzione di energia elettrica da "bioenergie", cioè energia prodotta da biomassa (ogni materiale che ha origine da organismi viventi), bioliquidi (combustibili liquidi ottenuti dalla biomassa) e biogas (gas originato da fermentazione anaerobica di materiale organico).

La Tabella 4.67 riporta i dati sugli impianti a bioenergie[92] e le loro relative potenze; per la Regione Siciliana non sono censiti al 2019 impianti con potenze inferiori a 20 kW.

Tabella 4.67 Impianti a bioenergie e potenze istallate (TERNA 2019)

20kW ≤ P < 200kW		200kW ≤ P < 1MW		1MW ≤ P < 10MW		P ≥ 10MW		Totale	
N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]	N.	Potenza [MW]
20	2,3	19	15	15	53	2	32	56	102

Di questi, attualmente, per la produzione di biometano o biogas, da FORSU e/o scarti agricoli, è operante un solo impianto ubicato nel Comune di Ciminna.

Dal report del Dipartimento regionale dell'Energia, si ricava che sono in fase di autorizzazione n. 7 impianti per la produzione di biometano o biogas, di questi soltanto un'istanza è in avanzato stato del processo autorizzativo, mentre le restanti n. 6 sono in fase di istruttoria[93].

A queste previsioni, deve essere aggiunto il contributo degli impianti integrati a digestione aerobica/anaerobica, per i quali non è possibile stimare la produzione di biometano.

Le scelte di politica energetica portate avanti dalla Regione Siciliana dovranno tenere conto degli effetti dei cambiamenti climatici delineati dal PNACC 2017 sul settore energia.

In particolare, l'aumento dei Summer Days e dei CDD, come specificati nel paragrafo 4.10, determinerà difficoltà per il raffreddamento degli impianti di generazione elettrica, a causa dell'aumento delle temperature e della diminuzione delle risorse idriche, con un incremento della punta di domanda energetica estiva, rischi di blackout ed un aumento della resistenza nelle linee di trasmissione e conseguenti perdite sulla rete.

Le previsioni degli scenari previsti dal Rapporto Preliminare del PEARS, in termini di obiettivi quantitativi per la riduzione dei consumi e l'incremento delle FER, sono riportati nel Capitolo 7.

Oltre agli indicatori ambientali elencati dal Rapporto Preliminare, il cui monitoraggio è propedeutico alla valutazione del raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità ambientale, si riportano gli ulteriori indicatori ambientali che consentono di stabilire lo stato attuale in materia energetica, propedeutici alla valutazione del raggiungimento degli obiettivi di miglioramento dell'efficienza energetica e di produzione di energia da FER previsti dallo scenario SIS, prescelto dal PEARS 2030.

4.11.8 Phase-out del carbone al 2025

Sul territorio della Regione Siciliana non insistono centrali termoelettriche alimentate a combustibili solidi[94] e il contributo ai consumi di combustibili solidi, stimato al 2017 dal GSE, è dato solo dal carbone, con un contributo limitato a soli 40 ktep[95].

[92] I dati sugli impianti a bioenergie sono censiti da Terna al 31/12/2019 e visionabili al link https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/dispacciamento/fonti-rinnovabili

[93] L'elenco aggiornato dei procedimenti rilasciati ed in corso di autorizzazione per gli impianti a fonte rinnovabile è consultabile dal sito del Dipartimento regionale dell'Energia al seguente link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssEnergia/PIR_DipEnergia/PIR_Areetematiche/PIR_ENERGIAELETTRICADARINNOVABILI

[94] Dati desunti dal portale di Assocarboni consultabile al link https://assocarboni.it/assocarboni/?page_id=5978

[95] Dati desunti dal portale del GSE sul monitoraggio dei consumi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili consultabile al link https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-regionale/Sicilia

4.11.9 Copertura dei combustibili fossili

I dati più recenti sull'energia primaria da combustibili fossili sono stati elaborati e riportati da ENEA nei bilanci energetici regionali pubblicati annualmente.

Per i combustibili fossili sono fissati dallo scenario SIS gli obiettivi rispettivamente del 60% per il gas naturale e del 40% per i prodotti petroliferi, in termini di ripartizione di energia primaria al 2030.

I trend relativi nel periodo 2015-2017 sono riportati in Figura 4.20.

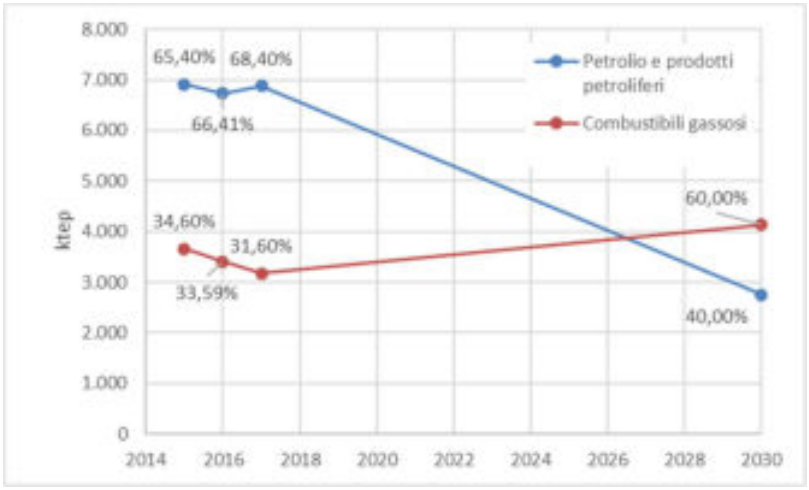


Figura 4.20 Trend di evoluzione della ripartizione di energia primaria previsto dallo scenario SIS al 2030 per i combustibili fossili

4.11.10 Cessione energia elettrica verso Malta

Lo scenario SIS ha previsto una quota di cessione di energia elettrica costante fino al 2030, pari a 187 ktep, valore registrato nel 2015 e riportato da ENEA nel bilancio energetico regionale.

4.11.11 Riduzione dei consumi nei settori industriale, civile ed agricolo e trasporti

I dati più recenti sui consumi finali di energia nei settori industriale, civile ed agricolo e trasporti sono stati elaborati e riportati da ENEA nei bilanci energetici regionali pubblicati annualmente.

Per tutti e tre i settori economici sono fissati dallo scenario SIS gli obiettivi di riduzione del 20% rispetto allo scenario BAU/BASE.

I trend relativi nel periodo 2015-2017 sono riportati in Figura 4.21.

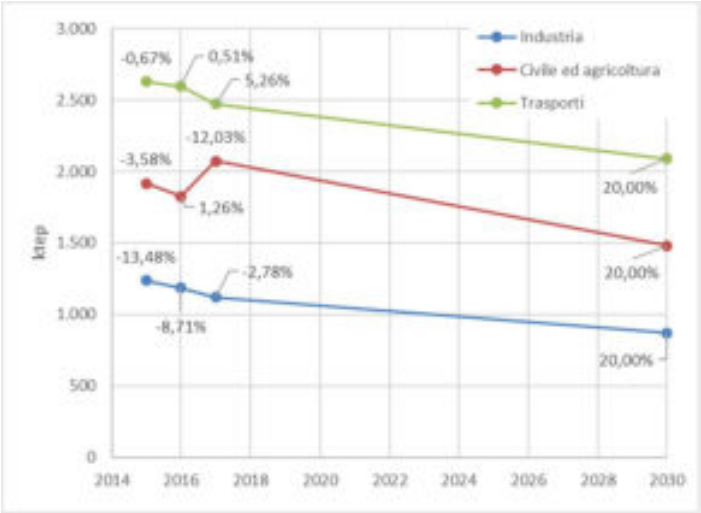


Figura 4.21 Trend dei consumi finali di energia nei settori dell'Industria, Civile-agricolo e dei Trasporti

4.11.12 Fonti di energia rinnovabile di tipo elettrico (FER-E)

I contributi alla produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (solare, eolica, biomassa solida e biogas) sono stimati al 2017 dal GSE, sul portale del monitoraggio degli obiettivi del Burden Sharing.

I trend relativi nel periodo 2015-2017 e gli obiettivi al 2030 previsti dallo scenario SIS sono riportati in Figura 4.22 e Figura 4.23.

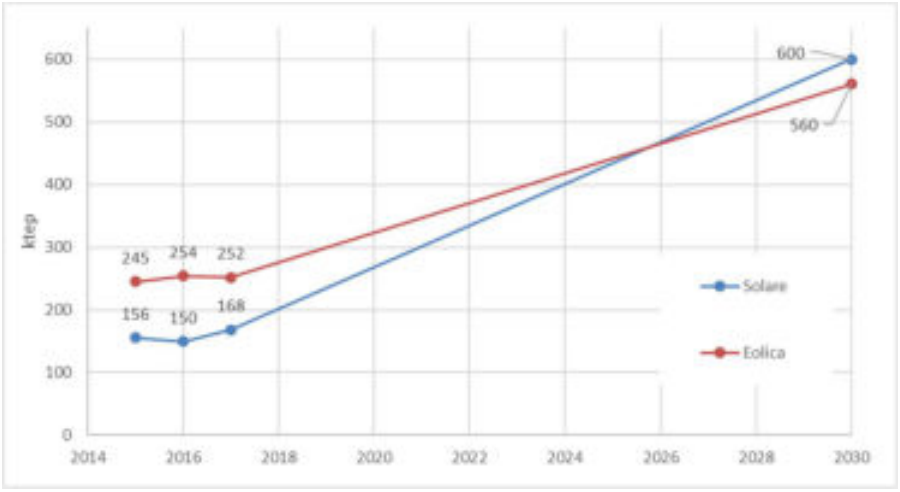


Figura 4.22 Trend della produzione di energia elettrica da fonte solare ed eolica

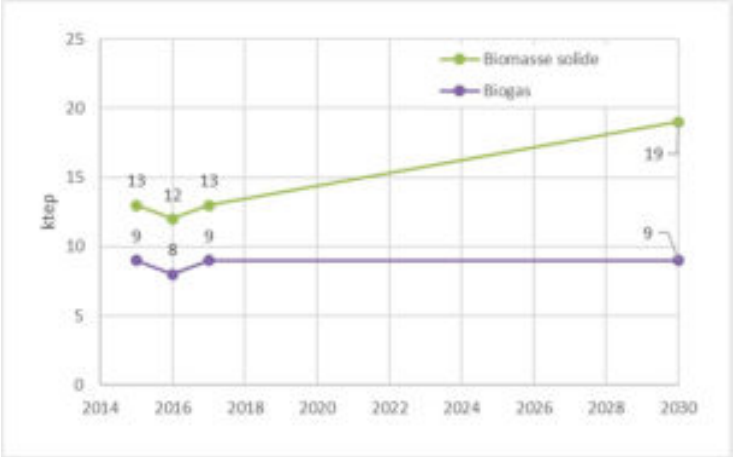


Figura 4.23 Trend della produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile (biomassa solida e biogas)

4.11.13 Fonti di energia rinnovabile di tipo termico (FER-C)

I contributi alla produzione di energia termica da fonte rinnovabile (solare, eolica, biomassa solida e biogas) sono stimati al 2017 dal GSE, sul portale del monitoraggio degli obiettivi del Burden Sharing.

I trend relativi nel periodo 2015-2017 e gli obiettivi al 2030 sono riportati in Figura 4.24 e Figura 4.25.

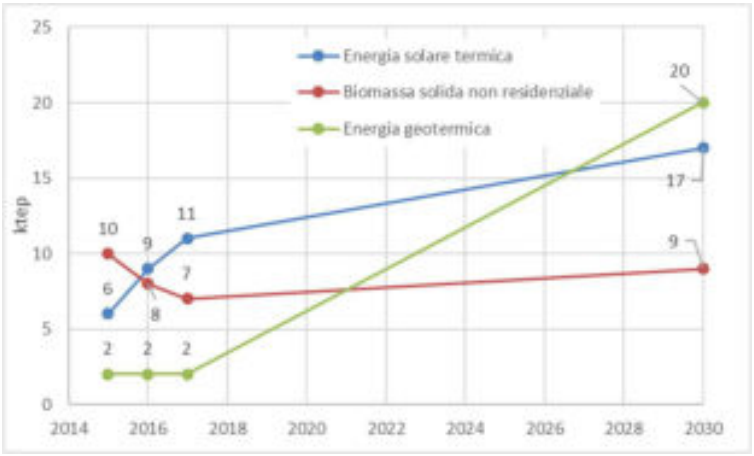


Figura 4.24 Trend della produzione di energia termica da fonte rinnovabile (Solare termico, Biomassa solida non residenziale e Energia geotermica)

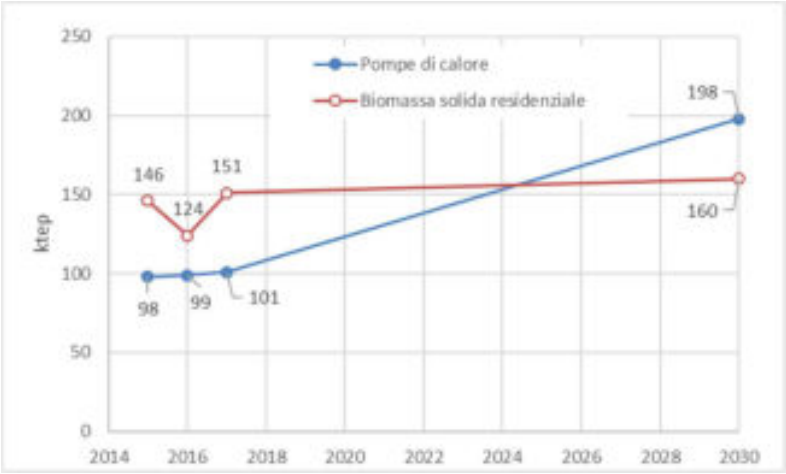


Figura 4.25 Trend della produzione di energia termica da fonte rinnovabile (Pompe di calore, Biomassa solida residenziale)

4.11.14 Fonti di energia rinnovabile di tipo elettrico nel settore dei trasporti (FER-T)

Per gli impianti di produzione di energia elettrica da FORSU e/o scarti agricoli, nel settore dei trasporti, è indicato un obiettivo strategico al 2030 dallo scenario SIS (80 milioni di Sm^3 di biometano).

Per l'impianto ubicato nel Comune di Ciminna, di cui non sono disponibili i dati di produzione annuale di biometano, la quantità di rifiuti autorizzata al trattamento è pari a 10.230 tonnellate/annue.

Considerata questa potenzialità di trattamento della FORSU, si deduce che, una volta a regime, considerata una produzione di metano da FORSU compresa tra 30 Sm^3/tonnellata e 142 Sm^3/tonnellata[96], la produzione teorica annua è compresa tra 0,3 milioni di Sm^3 e 1,5 milioni di Sm^3.

Per i n. 7 impianti in fase di autorizzazione, considerata la potenzialità di trattamento della FORSU indicata nelle istanze relative, pari a 415.130 tonnellate/annue, si deduce che, una volta a regime, la produzione teorica, considerando la piena efficienza di questi impianti al 2030, sarà compresa tra 12,5 milioni di Sm^3 e 59 milioni di Sm^3.

[96] La produzione teorica di metano da FORSU è stata desunta da uno studio dal titolo "La filiera del biogas. Aspetti salienti dello stato dell'arte e prospettive", commissionato da Regione Marche e dall'Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM) all'Università Politecnica delle Marche e visionabile al link http://www.laboratoriobiomasse.it/media/docs/downloads/103-1.pdf

4.11.15 Consumi finali nel settore residenziale per tipologia di apparecchiatura

Uno studio dell'ISPRA del 2015[97] permette di desumere, con orizzonte al 2030, il fabbisogno di energia elettrica nel settore residenziale, suddiviso per apparecchiatura domestica, riportato in Tabella 4.68, in particolare:

- Intrattenimento (videoregistratori, videocamere, sistemi HI-FI, personal computer, fax, tablet);
- Televisori;
- Refrigerazione (freezer e frigoriferi);
- Cottura cibi (forni elettrici);
- Lavaggio stoviglie;
- Asciugatura e lavaggio biancheria;
- Illuminazione (lampade a LED);
- Servizi generali per la casa (ferri da stiro, asciugacapelli, aspirapolveri, cappe aspiranti, frullatori, spremiagrumi, tostapane).

Tabella 4.68 Ripartizione dei consumi medi per le apparecchiature domestiche nel settore residenziale

Tipologia apparecchiatura	**Scenario al 2050 (numero in milioni)**	**Consumo medio [kWh/anno]**	**Consumo al 2050 [kWh/anno]**
Intrattenimento	175	95	16.625
Televisori	43	50	2.150
Freezer	13	190	2.470
Frigoriferi	31	150	4.650
Cottura cibi	27	210	5.670
Lavaggio stoviglie	17	203	3.451
Asciuga-biancheria	4	700	2.800
Lavaggio biancheria	30	240	7.200
Illuminazione	$620x10^9$*	80*	7.750
Servizi generali per la casa	31	160	4.960

4.11.16 Efficienza energetica

Gli obiettivi del PEARS in tema di riduzione dei consumi finali di energia sono strettamente correlati con l'efficienza energetica nei settori industriale, civile-agricolo e dei trasporti.

In particolare, si riporta la Tabella 4.69 che riassume i bandi finanziati dalla Regione Siciliana per settore di spesa, in efficientamento energetico, a valere sui fondi strutturali 2014-2020 fino a dicembre 2018[98].

Tabella 4.69 Finanziamenti regionali in efficientamento energetico

Industria (Grandi Imprese e PMI)	Edifici pubblici	Illuminazione pubblica	Impianti cogenerazione e teleriscaldamento
€ 37.000.000	€ 105.526.541	€ 72.258.274	€7.100.000

Il quadro dei risparmi energetici ottenuti tramite interventi statali nel 2018, elaborato da ENEA, è riportato in Figura 4.26.

Per ciascuna tipologia di intervento incentivante sono stati monitorati il volume degli investimenti, il numero degli interventi completati e il risparmio energetico conseguito.

4.11.17 Bilanci energetici 2015-2017

Il presente paragrafo illustra l'evoluzione dei bilanci energetici della Regione Siciliana relativamente

[97] I dati riportati sono desunti dal Rapporto Scenari sui consumi elettrici al 2050, di ISPRA, del 2015, visionabile al link http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/R_213_15_Scenari_di_consumi_elettrici_al_2050.pdf

[98] I dati sono desunti dal Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica 2019 redatto dall'ENEA

all'ultimo triennio disponibile (2015-2017) sulla base dei dati energetici elaborati dall'ENEA. Il format del bilancio regionale che è stato utilizzato è quello raccomandato dall'Eurostat della Comunità Europea, nel rispetto delle linee guida riportate nel documento "Energy balance guide - Methodology guide for the construction of energy balances & Operational guide for the energy balance builder tool" del 31 gennaio 2019.

In riferimento agli aspetti ambientali connessi alla produzione ed al consumo di energia di seguito verranno rese disponibili informazioni relativamente ai bilanci energetici regionali ed ai fabbisogni energetici nei settori residenziale, terziario, agricoltura, industria, differenziate per vettore energetico, riprendendo le indicazioni fornite all'interno del rapporto annuale sull'efficienza energetica 2019 dell'ENEA.

Nelle tabelle 4.70, 4.71 e 4.72, vengono riportati i bilanci energetici di sintesi della Regione Siciliana, per gli anni 2015-2017, attualmente disponibili con dati consolidati, elaborati dall'ENEA.

Occorre fare alcune precisazioni ed osservazioni, in quanto gli ultimi bilanci sono stati elaborati secondo la nuova metodologia Eurostat: in particolare le differenze riguardano, rispetto alle precedenti elaborazioni fornite da ENEA, la struttura di bilancio, la definizione delle unità di misura, le definizioni delle sezioni del bilancio.

In particolare per queste ultime sono state valutate le risorse disponibili, che fanno riferimento alla produzione, import/export, variazione delle scorte, al netto dei bunkeraggi marittimi internazionali e dei consumi energetici per la navigazione aerea internazionale. Quest'ultima voce nei precedenti bilanci era inserita nei consumi finali del settore trasporti. Per quanto riguarda le trasformazioni, in questa sezione rientrano i consumi di energia per la trasformazione dei prodotti, tipicamente le imprese di raffinazione e centrali per la produzione di energia, ma anche i consumi delle imprese industriali destinati non al processo produttivo, ma ugualmente alla trasformazione come ad esempio i consumi dell'altoforno. Quest'ultima voce nei precedenti bilanci era inserita nei consumi finali del settore industria. Nei consumi energetici del settore energia, vengono inseriti i consumi nella trasformazione dei prodotti, i consumi finali non energetici, i consumi finali di industrie, trasporti ed altri settori.

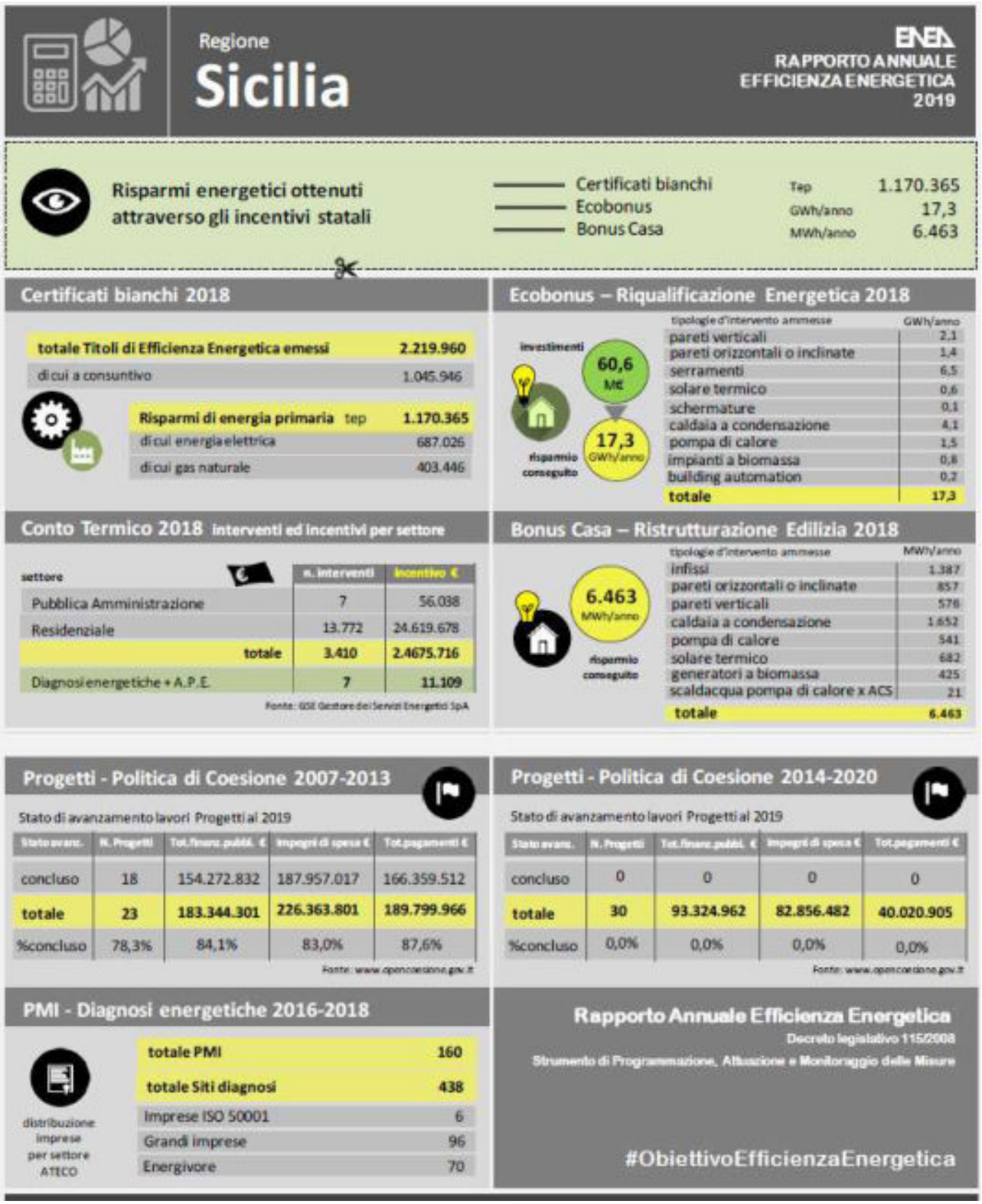
Relativamente ai consumi finali di biocarburanti, i consumi di bio-benzine (bio-etanolo) e bio-gasolio (bio-diesel) erano esplicitati ed inseriti nei consumi delle fonti rinnovabili, mentre nei precedenti bilanci erano inclusi nei consumi di benzine e gasolio.

La nuova metodologia non ha un impatto evidente sul bilancio energetico regionale, infatti da un confronto con i bilanci degli anni precedenti al 2015, l'unica differenza si riscontra nei consumi per la navigazione aerea internazionale che con la nuova metodologia contribuisce alla definizione delle risorse disponibili, mentre nei precedenti bilanci era inserita nella voce dei consumi finali. L'impatto notevole sui bilanci è rappresentato invece dallo spostamento dei consumi per la trasformazione dei prodotti delle imprese industriali, dai consumi dell'industria agli ingressi in trasformazione.

Una volta evidenziata la struttura dei bilanci energetici forniti da ENEA, occorre fare un ulteriore sforzo, in quanto al fine di permettere il raggiungimento degli obiettivi del PEARS e ricostruire i relativi scenari, bisogna ridefinire i dati disponibili, secondo le procedure dettate dal D.M. 15 marzo 2012 "Burden Sharing" che definisce, alla base degli obiettivi, la determinazione del consumo finale lordo.

In ultimo è risultato prezioso, al fine della determinazione degli obiettivi e degli scenari individuati nel PEARS 2030, l'elaborazione che prende spunto dai dati contenuti nei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) ed effettuando una elaborazione ed analisi dei dati energetici prodotti dai comuni siciliani attraverso una apposita procedura di elaborazione.

Figura 4.26 Quadro sinottico dei risparmi energetici ottenuti tramite interventi statali nel 2018



Metodologia standardizzata Eurostat

La metodologia Eurostat prevede una classificazione dei combustibili in: solidi, petrolio e prodotti petroliferi e gassosi (gas naturale) e dell'energia in energie rinnovabili, rifiuti non rinnovabili, calore derivato ed energia elettrica. Per tutte le voci del bilancio energetico, l'unità di misura impiegata è il ktep. Per "petrolio e prodotti petroliferi" si intende un'ampia gamma di combustibili liquidi, dal petrolio grezzo ai vari prodotti raffinati derivati, incluso il GNL ed esclusi i biocarburanti.

Per "energie rinnovabili" si intendono le forme di energia che provengono da: "sole, mare, vento,

biomasse, geotermico, idroelettrico, biocarburanti, frazione organica rifiuti solidi urbani, biogas.

Per "rifiuti non rinnovabili" si intendono i rifiuti industriali e la frazione indifferenziata dei rifiuti solidi urbani.

Per "calore derivato" si intende il calore prodotto da trasformazione dei vettori energetici principali, utilizzato a fini energetici. Per "energia elettrica" si intende l'energia elettrica in parte proveniente dall'export, e in parte utilizzata e generata nei processi di trasformazione di altri vettori energetici.

Il bilancio energetico viene esplicitato attraverso 17 righe che contemplano l'energia primaria lorda prodotta e quella utilizzata per le trasformazioni dei vettori energetici in altri vettori energetici.

La riga n. 1, identificata come "produzione", indica ogni tipo di estrazione di prodotti energetici da sorgenti naturali (fossili e rinnovabili), come ad esempio l'energia necessaria per l'estrazione di lignite dalle miniere di carbone, ed include anche l'elettricità e il calore prodotti come energia primaria attraverso l'idroelettrico, il vento e il fotovoltaico.

La riga n. 2 indica il saldo tra la quota di import ed export per ogni vettore energetico.

La riga n. 3 "consumo interno" rappresenta l'approvvigionamento totale di energia ed è calcolato come somma delle righe n. 1 e n. 2, a cui va sommato il contributo dello stoccaggio dei vettori energetici e il contributo energetico dello sfruttamento dei prodotti riciclati e riutilizzati e a cui vanno sottratti i contributi dei bunkeraggi marini e dell'aviazione. Questi ultimi contributi non sono esplicitati nelle tabelle allegate. Il contributo dello stoccaggio sarà un valore positivo, se le riserve del vettore energetico sono state in parte consumate, durante l'anno cui il bilancio energetico si riferisce, altrimenti sarà negativo, rappresentando un incremento delle scorte.

La riga n. 4 "ingressi in trasformazione" indica il contributo energetico generalmente dato dalle industrie di trasformazione dei vettori energetici. All'interno di questo contributo, stanno anche i soggetti che producono elettricità e/o calore per autoconsumo o per la vendita a soggetti terzi. Il contributo energetico conteggiato è quello reale, senza considerare i consumi energetici per far avvenire queste trasformazioni, oggetto di un conteggio separato, nella riga n. 6. Fanno parte di questo contributo anche le trasformazioni virtuali con efficienza predeterminata (valore indicato tra parentesi): processi di miscelazione (100%), l'elettricità prodotta dalle fonti rinnovabili: idroelettrico e vento (100%), da solare termico e geotermico (valutata in relazione alla disponibilità dei dati), trasferimenti di sottoprodotti tra raffinerie di petrolio e industrie petrolchimiche (100%).

La riga n. 5 "uscite dalla trasformazione" rappresenta il risultato dei processi di trasformazione dei prodotti energetici. Viene conteggiato in questo contributo la produzione lorda dei prodotti energetici derivati.

La riga n. 6 "settore energia" copre il contributo energetico necessario all'effettuazione dei processi di trasformazione all'interno degli impianti di trasformazione. Questo contributo include, ad esempio, il combustibile necessario per i processi di liquefazione e rigassificazione del gas naturale.

La riga n. 7 "perdite di distribuzione e trasporto" include la quantità di carburanti dispersi durante le operazioni di trasporto e distribuzione.

La riga n. 8 "disponibilità netta per i consumi finali" si ottiene dalla somma delle righe n. 3 e n. 5, cui vanno sottratti i contributi delle righe n. 4, n. 6 e n. 7 e rappresenta il totale dell'energia disponibile per i consumi finali. A sua volta il valore della riga n. 8 è composto da due contributi indicati nelle seguenti righe n. 9 "consumi finali non energetici" e n. 10 "consumi finali energetici".

Tabella 4.70 Bilancio energetico regionale 2015

ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
Produzione (1)	2.713,9	0,0	1.281,3	191,9	1.237,0	3,7		
Saldo import/export (2)	9.012,8	43,7	6.203,7	3.464,4	-512,1	0,0		-186,9
Consumo interno (3)*	**11.152,5**	**43,7**	**6.912,6**	**3.656,3**	**723,0**	**3,7**	**0,0**	**-186,9**
Ingressi in trasformazione (4)	**30.761,3**	**0,0**	**28.027,0**	**2.225,5**	**480,3**	**3,4**	**0,0**	**25,2**
Uscite dalla trasformazione (5)	**29.119,0**	**0,0**	**26.868,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**285,3**	**1.965,7**
Settore energia (6)	**2.145,2**	**0,0**	**1.488,7**	**258,6**	**0,0**	**0,0**	**141,7**	**256,3**
Perdite di distribuzione e trasporto (7)	**207,1**	**0,0**	**0,0**	**19,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**187,4**
Disponibilità netta per i consumi finali (8)**	**7.157,9**	**43,7**	**4.264,8**	**1.152,6**	**242,7**	**0,3**	**143,7**	**1.310,0**
Consumi finali non energetici (9)	**1.377,3**	**0,0**	**1.190,3**	**187,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Consumi finali energetici (10)***	**5.780,5**	**43,7**	**3.074,5**	**965,6**	**242,7**	**0,3**	**143,7**	**1.310,0**
Industria (11)	1.236,9	43,7	259,9	473,4	10,6	0,3	142,1	306,8
Trasporti (12)	2.627,5	0,0	2.463,6	51,8	77,2	0,0	0,0	34,8
Altri settori (13)****	1.916,1	0,0	351,0	440,4	155,0	0,0	1,5	968,3
Settore civile (14)	1.637,5	0,0	129,2	416,6	154,9	0,0	1,5	935,3
Agricoltura e pesca (15)	271,1	0,0	214,2	23,7	0,1	0,0	0,0	33,1
Altri settori n.c.a. (16)	7,5	0,0	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Differenze statistiche (17)	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MiSE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra

* Il Consumo interno (3) si ottiene come somma della Produzione (1) e del Saldo import/export (2) e di un contributo dello stoccaggio dei vettori energetici e dello sfruttamento dei prodotti riciclati e riutilizzati e a cui vanno sottratti i contributi dei bunkeraggi marini e dell'aviazione. Questi ultimi due contributi non sono esplicitati in tabella.
** La disponibilità netta per i consumi finali (8) si ottiene dalla somma dei contributi (3) e (5), cui vanno sottratti i contributi (4), (6) e (7)
*** I consumi finali energetici (10) sono la somma dei contributi dell'industria (11), dei trasporti (12) e degli altri settori (13)
**** Il contributo degli altri settori (13) è la somma dei contributi relativi al settore civile (14), agricoltura e pesca (15) e altri settori non altrimenti specificati

Tabella 4.71 Bilancio energetico Regionale 2016

ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
Produzione (1)	2.547,9	0,0	1.100,0	170,8	1.269,2	7,9		
Saldo import/export (2)	8.712,2	75,6	6.004,8	3.234,2	-532,4	0,0		-70,0
Consumo interno (3)*	**10.890,1**	**75,6**	**6.733,0**	**3.405,0**	**738,6**	**7,9**	**0,0**	**-70,0**
Ingressi in trasformazione (4)	**30.322,4**	**0,0**	**27.710,3**	**2.059,9**	**524,5**	**4,2**	**0,0**	**23,4**
Uscite dalla trasformazione (5)	**28.487,6**	**0,0**	**26.359,2**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**354,6**	**1.773,7**
Settore energia (6)	**1.933,4**	**0,0**	**1.182,4**	**266,9**	**0,0**	**0,0**	**243,4**	**240,7**
Perdite di distribuzione e trasporto (7)	**197,5**	**0,0**	**0,0**	**20,7**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**176,8**
Disponibilità netta per i consumi finali (8)**	**6.924,5**	**75,6**	**4.199,5**	**1.057,6**	**214,2**	**3,7**	**111,2**	**1.262,8**
Consumi finali non energetici (9)	**1.316,0**	**0,0**	**1.117,8**	**198,2**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Consumi finali energetici (10)***	**5.608,5**	**75,6**	**3.081,7**	**859,4**	**214,2**	**3,7**	**111,2**	**1.262,8**
Industria (11)	1.185,0	75,6	217,6	509,7	9,6	3,7	80,8	288,0
Trasporti (12)	2.596,8	0,0	2.447,1	47,3	69,9	0,0	0,0	32,5
Altri settori (13)****	1.826,8	0,0	416,9	302,5	134,7	0,0	30,4	942,3
Settore civile (14)	1.529,2	0,0	175,5	281,8	134,6	0,0	30,4	906,9
Agricoltura e pesca (15)	290,5	0,0	234,4	20,7	0,1	0,0	0,0	35,4
Altri settori n.c.a. (16)	7,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Differenze statistiche (17)	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MiSE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra

* Il Consumo interno (3) si ottiene come somma della Produzione (1) e del Saldo import/export (2) e di un contributo dello stoccaggio dei vettori energetici e dello sfruttamento dei prodotti riciclati e riutilizzati e a cui vanno sottratti i contributi dei bunkeraggi marini e dell'aviazione. Questi ultimi due contributi non sono esplicitati in tabella.
** La disponibilità netta per i consumi finali (8) si ottiene dalla somma dei contributi (3) e (5), cui vanno sottratti i contributi (4), (6) e (7)
*** I consumi finali energetici (10) sono la somma dei contributi dell'industria (11), dei trasporti (12) e degli altri settori (13)
**** Il contributo degli altri settori (13) è la somma dei contributi relativi al settore civile (14), agricoltura e pesca (15) e altri settori non altrimenti specificati

Tabella 4.72 Bilancio energetico regionale 2017

ktep	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili gassosi	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
Produzione (1)	2.523,2	0,0	903,6	161,3	1.450,0	8,3		
Saldo import/export (2)	9.571,8	39,7	6.896,0	3.015,8	-583,6	0,0		203,9
Consumo interno (3)*	**11.167,8**	**39,7**	**6.876,5**	**3.177,2**	**862,3**	**8,3**	**0,0**	**203,9**
Ingressi in trasformazione (4)	**33.062,7**	**0,0**	**30.787,3**	**1.727,7**	**519,9**	**3,7**	**0,0**	**24,0**
Uscite dalla trasformazione (5)	**31.879,8**	**0,0**	**29.958,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**365,8**	**1.555,9**
Settore energia (6)	**2.358,1**	**0,0**	**1.535,6**	**325,5**	**0,0**	**0,0**	**249,8**	**247,2**
Perdite di distribuzione e trasporto (7)	**204,7**	**0,0**	**0,0**	**24,6**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**180,1**
Disponibilità netta per i consumi finali (8)**	**7.422,1**	**39,7**	**4.511,7**	**1.099,3**	**342,3**	**4,5**	**116,0**	**1.308,6**
Consumi finali non energetici (9)	**1.756,6**	**0,0**	**1.559,8**	**196,8**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
Consumi finali energetici (10)***	**5.665,6**	**39,7**	**2.951,9**	**902,5**	**342,3**	**4,5**	**116,0**	**1.308,6**
Industria (11)	1.120,3	39,7	162,0	512,4	7,8	4,5	88,6	305,4
Trasporti (12)	2.472,7	0,0	2.323,2	44,6	69,4	0,0	0,0	35,6
Altri settori (13)****	2.072,6	0,0	466,8	345,5	265,2	0,0	27,5	967,7
Settore civile (14)	1.740,9	0,0	194,3	323,9	265,0	0,0	27,5	930,2
Agricoltura e pesca (15)	327,4	0,0	268,1	21,7	0,1	0,0	0,0	37,5
Altri settori n.c.a. (16)	4,3	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Differenze statistiche (17)	**-0,1**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**-0,1**

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MiSE, GSE, TERNA, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra

* Il Consumo interno (3) si ottiene come somma della Produzione (1) e del Saldo import/export (2) e di un contributo dello stoccaggio dei vettori energetici e dello sfruttamento dei prodotti riciclati e riutilizzati e a cui vanno sottratti i contributi dei bunkeraggi marini e dell'aviazione. Questi ultimi due contributi non sono esplicitati in tabella.
** La disponibilità netta per i consumi finali (8) si ottiene dalla somma dei contributi (3) e (5), cui vanno sottratti i contributi (4), (6) e (7)
*** I consumi finali energetici (10) sono la somma dei contributi dell'industria (11), dei trasporti (12) e degli altri settori (13)
**** Il contributo degli altri settori (13) è la somma dei contributi relativi al settore civile (14), agricoltura e pesca (15) e altri settori non altrimenti specificati

La riga n. 10 è ulteriormente scorporata nelle tre righe seguenti, riferite ai comparti dell'industria, dei trasporti e agli altri settori, che comprendono l'ambito civile, agricoltura e pesca e i settori non altrimenti specificati.

La riga n. 17 "differenze statistiche" rappresenta la differenza tra la riga n. 8 e le righe n. 9 e n. 10, potendo verificarsi un valore positivo che rappresenta un consumo finale osservato minore della disponibilità tra le forniture e le trasformazioni. Il contrario se il valore dovesse risultare negativo.

Analisi del trend nel triennio 2015-2017

Per l'ambito della Regione Siciliana, si constata che il trend sulla produzione del triennio 2015-2017 è in lieve diminuzione (circa 7,4% rispetto al dato del 2015), dovuto ad un calo della domanda energetica che ha riguardato, soprattutto, i combustibili petroliferi del 29,5%, a fronte invece, di un incremento dell'energia da rinnovabili che è aumentata del 17%.

Per i combustibili gassosi, analogamente ai petroliferi, si registra un decremento di produzione del 15,6%.

È da notare che, per i rifiuti non rinnovabili si registra un incremento del 124%, sebbene incidano per il 3‰ sul dato complessivo di produzione.

Il saldo import/export è variato con un incremento del 6,2% per effetto di un incremento dei combustibili petroliferi dell'8%, e un decremento del 12,8% nei combustibili gassosi, oltreché il dato sull'energia elettrica è aumentato del 208%, passando da un valore negativo di -186,9 kTep del 2015, ad un valore positivo di 203,9 kTep nel 2017.

Il consumo interno si è mantenuto stabile intorno agli 11.100 kTep. Gli ingressi in trasformazione sono incrementati dell'8,1%, con un valore al 2017 pari a 33.062,7 kTep, con una variazione positiva più significativa del 10% per i prodotti petroliferi, e una variazione negativa per i combustibili gassosi pari al 22,7%.

Per le uscite in trasformazione, l'incremento è stato meno significativo ma ugualmente importante e pari al 3,9%, attestandosi su 31.879,8 kTep con un incremento dell'11,5% per i prodotti petroliferi, un incremento del calore derivato del 28% con un valore al 2017 di 365,8 kTep (1,1% del totale delle uscite in trasformazione).

La variazione più significativa ha riguardato l'energia elettrica, con una variazione negativa del 20,4%. L'ambito del settore energia, che include i costi delle trasformazioni, ha registrato un incremento del 9,9%, principalmente dovuto ad un incremento dei prodotti petroliferi del 3,2%.

Le perdite per distribuzione e trasporto si sono mantenute invariate, intorno ai 205 kTep.

La disponibilità netta per i consumi finali ha registrato un incremento del 3,7%, raggiungendo il valore di 7.400,4 kTep, dovuto principalmente ad un incremento relativo ai prodotti petroliferi del 5,8%, e a una diminuzione del 4,5% per i combustibili gassosi, oltre ad un incremento significativo del 41,3% per le energie rinnovabili, il cui valore si è attestato a 342,3 kTep nel 2017 pari al 4,6% del totale.

I consumi finali non energetici nel triennio, hanno subito un incremento pari al 5,3%, mentre i consumi finali energetici sono diminuiti del 2%, rimanendo però sostanzialmente preponderanti rispetto a quelli non energetici (76% del consumo finale totale).

Il settore industriale ha mostrato un decremento del 9,5%, il settore trasporti un decremento del 5,9% compensato dagli altri settori (civile, agricoltura e pesca, altro) dell'8,4%. Nello specifico, il settore civile ha avuto un lieve decremento del 6,3%, mentre il settore agricoltura e pesca, un incremento del 23,5%. Nel settore civile si riscontra che la variazione negativa non è equamente distribuita tra i vettori energetici, infatti per i prodotti petroliferi c'è stato un incremento del 50,4%, per i combustibili gassosi un decremento del 23,2%, mentre per le energie rinnovabili, un incremento del 71% attestandosi al valore di 265 kTep.

Confronto tra il bilancio energetico regionale 2017 e i dati del monitoraggio per il raggiungimento degli obiettivi del Burden Sharing

Il GSE, nell'ambito della sua attività istituzionale relativa al monitoraggio per il raggiungimento degli obiettivi regionali sulle fonti rinnovabili, fissati dal DM 15 marzo 2012 "Burden sharing", ha pubblicato i dati relativi ai consumi energetici e al contributo delle fonti di energia rinnovabile, attualmente disponibili e consultabili pubblicamente, fino all'anno 2017[99] (Tabella 4.73).

I dati sono disaggregati in maniera analoga a quelli riportati nei bilanci energetici elaborati dall'ENEA, seguendo regole diverse che comportano delle differenze nel modo di presentare i dati finali.

Si riscontrano, quindi, alcune differenze, in particolare, nel bilancio energetico elaborato dall'ENEA, i

[99] https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-regionale/Sicilia

valori dei consumi finali sono considerati al netto delle perdite di distribuzione e di centrale, mentre il GSE riporta i valori dei consumi finali lordi, come meglio descritto nel seguito.

Pertanto, i dati si differenziano per quel che riguarda i consumi energetici di 367,7 ktep (5.665,6 ktep del bilancio ENEA, perché consumi netti, a fronte di 6.033,3 ktep dei dati GSE, invece, lordi).

Inoltre, nel bilancio ENEA, e in accordo alla metodologia Eurostat, non è considerata la quota dei consumi di carburanti relativi ai trasporti aerei internazionali (134,9 ktep) e non vengono considerati i contributi dei consumi per alimentazione dei Servizi Ausiliari di centrale, che sono inclusi nella quota del settore energia (riga n. 6), e le perdite di distribuzione dell'energia elettrica (180,1 ktep).

Inoltre, per i contributi di energia da fonte rinnovabile, nel bilancio ENEA, i consumi sono anch'essi netti e non lordi; inoltre, nel bilancio ENEA è riportato il dato delle fonti rinnovabili riferito all'ingresso nelle centrali per la produzione di energia (riga n. 4) e ai consumi finali (industria, trasporti, civile, agricoltura ed altri settori, riga n. 10) di fonte rinnovabile.

Per quanto riguarda il contributo di energia idroelettrica ed energia eolica, il GSE applica ai dati di fonte TERNA un coefficiente di normalizzazione (sulla base dell'ultimo triennio disponibile) per il calcolo dell'indicatore per il monitoraggio del Burden Sharing.

Nei "Consumi finali di prodotti petroliferi e biocarburanti", il GSE, oltre al consumo energetico del trasporto aereo internazionale, include anche i consumi energetici dei biocarburanti che nel bilancio ENEA sono riportati nelle voci delle fonti rinnovabili.

Si evince, infine, che pur aggregando i dati in modo diverso, i due "rapporti energetici" pervengono, sostanzialmente, ai medesimi risultati.

4.12 FATTORI POSITIVI E NEGATIVI DELLO STATO ATTUALE (SWOT)

Nell'ambito del Rapporto Ambientale, è stata implementata l'analisi SWOT per i sistemi territoriali, al fine di individuare i punti di debolezza e le minacce che il PEARS potrebbe rappresentare e, al contrario, i punti di forza e le opportunità che da esso potrebbero scaturire.

In particolare l'acronimo SWOT si riferisce alla descrizione dei fenomeni utilizzando quattro categorie di fattori: forza (strenghts), debolezza (weaknesses), opportunità (opportunities) e rischi (threats).

L'approccio adottato consente di evidenziare sia i problemi, sia gli aspetti favorevoli del sistema ambientale influenzato dal piano energetico che indicano dinamiche con possibilità di miglioramento o di peggioramento.

La valutazione dei Temi porta ad evidenziare i fattori di forza e di debolezza, cioè quei fattori su cui è possibile incidere direttamente (p.e. disponibilità di buone informazioni, eccessiva burocrazia, ecc.) e le opportunità e le minacce, dipendenti essenzialmente dal contesto esterno (p.e. congiunture ambientali-economiche-sociali, politiche di organizzazioni indipendenti, vincoli tecnico-scientifici, ecc.), sui quali non è possibile incidere in modo diretto.

L'analisi SWOT, riportata in Tabella 4.74, è utile per inquadrare preliminarmente le questioni e fornire un supporto alle decisioni.

Tabella 4.73 Bilancio energetico regionale “Burden sharing” (fonte GSE)

Monitoraggio obiettivi regionali sulle fonti rinnovablii fissati dal DM 15 marzo 2012 "Burden sharing"
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili e totali (ktep)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI (*escluso il settore Trasporti*)	**637**	**684**	**726**	**699**	**706**	**752**			
Energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili (settore Elettrico)	**382**	**424**	**446**	**434**	**435**	**454**			
Idraulica (normalizzata)	9	9	10	10	10	11			
Eolica (normalizzata)	237	247	251	245	254	252			
Solare	130	151	163	156	150	168			
Geotermica	0	0	0	0	0	0			
Biomasse solide	0	7	12	13	12	13			
Biogas	6	9	10	9	8	9			
Bioliquidi sostenibili	0	0	0	0	0	0			
Consumi finali di energia da FER (settore Termico)	**255**	**260**	**238**	**264**	**243**	**273**			
Energia geotermica	2	2	2	2	2	2			
Energia solare termica	6	5	5	6	9	11			
Frazione biodegradabile dei rifiuti	0	0	0	0	0	0			
Energia da biomasse solide nel settore residenziale	153	148	125	146	124	151			
Energia da biomasse solide nel settore non residenziale	0	8	7	10	8	7			
Energia da bioliquidi	0	0	0	0	0	0			
Energia da biogas e biometano immesso in rete	2	2	2	2	2	2			
Energia rinnovabile da pompe di calore	91	95	98	98	99	101			
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	**0**	**0**	**42**	**1**	**27**	**25**			
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA	**6.639**	**6.529**	**6.253**	**6.255**	**6.063**	**6.033**			
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	**255**	**260**	**238**	**264**	**243**	**273**			
Consumi finali lordi di calore derivato	**192**	**180**	**168**	**144**	**111**	**116**			
Consumi finali lordi di energia elettrica	**1.706**	**1.627**	**1.583**	**1.571**	**1.495**	**1.541**			
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	**1**	**1**	**0**	**0**	**4**	**5**			
Consumi finali di prodotti petroliferi	**3.317**	**3.262**	**3.209**	**3.267**	**3.275**	**3.156**			
Olio combustibile	103	86	80	94	113	120			
Gasolio	1.953	2.051	1.936	1.923	1.937	1.854			
GPL	206	110	200	200	247	233			
Benzine	705	635	681	610	601	578			
Coke di petrolio	144	158	78	133	113	80			
Distillati leggeri	0	0	0	0	0	0			
Carboturbo	206	221	233	306	264	292			
Gas di raffineria	0	1	0	0	0	0			
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	**58**	**55**	**64**	**44**	**76**	**40**			
Carbone	57	54	63	44	76	40			
Lignite	0	0	0	0	0	0			
Coke da cokeria	1	1	1	0	0	0			
Gas da cokeria	0	0	0	0	0	0			
Gas da altoforno	0	0	0	0	0	0			
Consumi finali di gas	**1.110**	**1.144**	**991**	**965**	**859**	**903**			
Gas naturale	1.110	1.144	991	965	859	903			
Altri gas	0	0	0	0	0	0			

NB: mancate quadrature nella tabella derivano da arrotondamenti sui dati sottostanti.

Quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (%)

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Dato rilevato (Consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	**9,6%**	**10,5%**	**11,6%**	**11,2%**	**11,6%**	**12,5%**			
Obiettivi DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	**7,0%**		**8,8%**		**10,8%**		**13,1%**		**15,9%**

Tabella 4.74 Analisi SWOT dei temi ambientali identificati nel PEARS

TEMA	*FATTORI DI FORZA (S)*	*FATTORI DI DEBOLEZZA (W)*	*OPPORTUNITÀ (O)*	*RISCHI (T)*
Razionalizzazione dei sistemi energetici	• Potenzialità di miglioramento dell'efficienza energetica ed ambientale del parco termoelettrico presente, in particolare per la centrale di Pace del Mela, per la quale è in corso il processo di conversione verso il gas naturale • Elevati margini di sviluppo delle FER elettriche (fotovoltaico, eolico, bioenergie), considerate le potenzialità ambientali • Sviluppo dei servizi rivolti all'utenza finale per l'uso efficiente dell'energia (es. certificazione energetica edifici, controllo dell'efficienza energetica degli impianti termici) • Imprenditoria diffusa e propensione di settori produttivi verso i temi d'uso efficiente di energia e FER • Sensibilità sociale in materia di ambiente ed energia • Elevata adesione dei Comuni siciliani all'iniziativa europea del Patto dei Sindaci (380 Comuni su 390 complessivi) • Politiche di incentivazione alla nomina nei Comuni della figura dell'Energy manager	• Rete di infrastrutture energetiche (elettrodotti, stoccaggi, ecc.) che necessita di investimenti per la realizzazione di nuovi tratti di rete e di adeguamenti/ammodernamenti, atti a sostenere lo sviluppo delle smart grid, sistemi energetici distribuiti e rete di ricarica di auto elettriche • Dipendenza da fonti energetiche primarie fossili con anche lo sfruttamento dei giacimenti regionali di gas naturale • Presenza di impianti energetici in aree/ambienti sensibili e/o produttivi (es. fotovoltaici su suoli fertili, elettrodotti, parchi eolici in aree vincolate, ecc.) • Necessità di potenziamento dei sistemi informativi geo-referenziati relativi ai sistemi energetici • Presenza di barriere d'accesso al credito per l'eco-innovazione • Rallentamenti e difficoltà nella transizione energetica green (soprattutto nelle isole minori)	• Sviluppo del mercato globale e dei finanziamenti (PO FESR Regione Siciliana) a sostegno dell'efficienza energetica e delle FER • Disponibilità di risorse europee/regionali/private per lo sviluppo nel settore delle bioenergie di processi di riconversione (intervento finanziato nella bioraffineria di Gela) • Buoni potenziali di riduzione dei consumi energetici per adeguamenti normativi a standard prestazionali di edifici ed impianti • Quadro nazionale di sviluppo biocarburanti e rinnovo in corso del parco veicoli stradali • Potenzialità significative per produzioni di biogas a fini energetici (biogas da FORSU) • Incentivi nazionali per la promozione di impianti a FER nelle Isole Minori • Presenza di una estesa rete di metanizzazione	• Frequenti modifiche dei regimi autorizzativi e regolamentari in materia di energia e ambiente, con conseguente dilatazione dei tempi di realizzazione degli impianti • Problematiche paesaggistiche legate all'integrazione degli impianti a FER • Problematiche legate al mantenimento di un'adeguata qualità dell'aria, per gli impianti a biomassa • Presenza di un numero elevato di impianti di estrazione del gas naturale • Riduzione di finanziamenti per razionalizzare il trasporto pubblico • Basso rendimento degli impianti a FER, suscettibile di miglioramento

TEMA	*FATTORI DI FORZA (S)*	*FATTORI DI DEBOLEZZA (W)*	*OPPORTUNITÀ (O)*	*RISCHI (T)*
Clima, tutela dell'atmosfera e qualità dell'aria	• Presenza diffusa di sistemi moderni di abbattimento degli inquinanti in centrali termoelettriche e attività produttive • Buoni valori di ventosità nell'intera regione, soprattutto nelle aree, metropolitane e industriali, costiere, che favoriscono la dispersione degli inquinanti in atmosfera	• Elevate emissioni di gas serra nel settore dei trasporti e in quello civile • Ambiti territoriali, in particolare metropolitani (Palermo, Catania e Messina) con moderato numero di superamenti dei limiti di legge degli inquinanti atmosferici	• Consapevolezza diffusa per la promozione di una Low-carbon-economy con politiche di mitigazione-adattamento e finanziamenti esterni • Presenza di sistemi informativi e di supporto decisionale integrati per controllare impatti sull'atmosfera ed effettuare bilanci	• Segnali rilevanti di mutamento climatico (desertificazione) per aumento di temperature ed estremizzazione di precipitazioni, in particolare nell'area meridionale dell'isola • Presenza di n. 4 Siti di Interesse Nazionale (SIN) e di alcuni siti industriali con elevate emissioni di inquinanti atmosferici
Tutela dell'acqua	• Minore consumo di acqua degli impianti industriali e termoelettrici presenti, alcuni dei quali utilizzano sistemi di raffreddamento ad aria • Stato ecologico "buono" per la maggior parte dei corpi idrici marino-costieri	• Fiumi e torrenti con scarse portate e limitate possibilità di sfruttamento idroelettrico • Mancato uso di un sistema informativo geo-referenziato per stimare sinergie di prelievo-scarico	• Rilasci controllati da invasi idroelettrici possono mitigare i deficit di portata estiva in fiumi • Maggiore tutela dei corpi idrici, grazie alla normativa approvata nel 2019	• Scarichi e prelievi eccessivi sui fiumi e torrenti a limitata portata Stato ecologico non sufficiente per la maggior parte dei corpi idrici (fiumi, laghi ed invasi) • Stato chimico dei corpi idrici sotterranei prevalentemente scarso
Tutela del suolo e sottosuolo	• Uso corretto dei suoli particolarmente fertili sfruttati a fini agricoli • Monitoraggio delle dinamiche di evoluzione del suolo e del sottosuolo Elevato numero di addetti alla manutenzione boschiva • Sensibilità sociale verso la gestione e tutela del patrimonio boschivo	• Subsidenza significativa presso impianti di estrazione di fluidi sotterranei (criticità per sinergie di impatto) • Frane ed erosioni diffuse • Mancato completamento della redazione ed approvazione dei Piani di Gestione Forestale • Ritardo strutturale ed infrastrutturale per lo sviluppo di filiere forestali per la valorizzazione della biomassa • Scarsa qualificazione degli addetti alla manutenzione boschiva	• Giacimenti sotterranei esausti utilizzabili per ripressurizzazione con reiniezione di metano o CO_2 • Elevata potenzialità di utilizzo degli scarti forestali ed agricoli, oltreché scarti della manutenzione del verde pubblico e privato, ad uso biomassa, per la produzione di biogas, o per un uso energetico	• Rischi di incidente presso siti energetici (es. serbatoi idrocarburi, ri-pressurizzazione dei giacimenti esausti, ecc.) • Erosione costiera e rischi di ingressione marina • Vasta superficie territoriale soggetta a rischio idro-geologico elevato

Gestione dei rifiuti	• Efficienza elevata dei sistemi di riciclaggio, recupero, raccolta differenziata dei rifiuti • Disponibilità significativa di rifiuti "bio-stabilizzati" Significativi incrementi della raccolta differenziata nell'ultimo biennio	• Mancato disaccoppiamento dello sviluppo economico dalla generazione dei rifiuti Mancanza di un Piano di Gestione dei Rifiuti approvato •	• Presenza di tecnologie consolidate per il recupero di energia dai rifiuti • Elevata potenzialità di produzione di compost e di biogas da FORSU	• Presenza di discariche e impianti di gestione dei rifiuti che generano conflitti sociali in materia di ambiente • Presenza di siti con depositi temporanei di rifiuti speciali • Obiettivi fissati dalla normativa vigente e dalla Direttiva 2018/851, in via di recepimento, al 2025, ancora lontani dall'essere raggiunti
Tutela della biodiversità e del paesaggio	• Presenza di notevole varietà di habitat naturali (più o meno tutelati) • Articolato sistema di enti ed associazioni di gestione delle zone naturali • Formazione di nuovi ecosistemi di rinaturalizzazione nelle vicinanze di infrastrutture ed impianti energetici • Elevato numero e superficie di aree naturali protette (Parchi, riserve, siti Natura 2000, IBA)	• Aree ad alta sensibilità ambientale rispetto a impianti termoelettrici • Frammentazione elevata di reti ecologiche regionali (maggiori pressioni territoriali) • Sviluppo eccessivo di infrastrutture a rete presso ambienti naturali sensibili (parchi, Rete Natura 2000)	• Produttività primaria considerevole nelle aree dismesse (cave e miniere esaurite, discariche attive e non attive e aree industriali dismesse e non dismesse)	• Progressiva frammentazione di reti ecologiche causata da elettrodotti, gasdotti, oleodotti e impianti energetici anche da FER • Presenza di elevato numero di specie viventi, classificate "in pericolo critico" • Possibili problematiche legate all'introduzione di specie alloctone a fini di sfruttamento energetico
Tutela della sicurezza, della salute e gestione dei rischi di incidente rilevante	• Presenza di sistemi di monitoraggio articolati per vari tipi di impatti (campi elettromagnetici, radiazioni non ionizzanti, rischi di incidente) • Sistemi efficienti di incapsulamento e rimozione dell'amianto in sicurezza	• Difficoltà recupero dati per alcune infrastrutture energetiche (elettrodotti, gasdotti, oleodotti) • Elevata presenza di superfici e manufatti in cemento-amianto, sparsi in maniera disomogenea su tutto il territorio (circa 50 milioni di m^2 di coperture pari a circa 5.000 ha)	• Riduzione dei pericoli sanitari connessi ai campi elettromagnetici a bassa frequenza mediante programmi di razionalizzazione della rete ad alta tensione, in prossimità dei centri abitati ovvero mediante programmi di dismissione e ricollocazione delle linee lontano dalle aree urbane	• Presenza di stabilimenti, di produzione e stoccaggio di prodotti energetici, a rischio di incidente rilevante, nelle aree SIN ed in diversi Comuni • Pericoli presso oleodotti e gasdotti limitrofi ad insediamenti urbani

5. ANALISI DI COERENZA, ANALISI DEGLI EFFETTI AMBIENTALI E ANALISI DI INCIDENZA

La Strategia Energetica e Ambientale Regionale proposta attraverso il PEARS deve essere in linea con le politiche e gli strumenti di pianificazione e programmazione elaborati ai vari livelli istituzionali, inoltre le linee d'azione proposte devono essere efficaci nel raggiungere i macro-obiettivi ed i sotto-obiettivi prefissati e descritti al Capitolo 2.

Viene realizzata pertanto un'analisi di coerenza a vari livelli:

1. **analisi di coerenza esterna orizzontale**: verifica la rispondenza tra gli obiettivi del PEARS e quelli di altri piani/programmi regionali. Con essa si intende verificare se strategie diverse possano coesistere sullo stesso territorio e identificare eventuali sinergie positive o negative.
2. **analisi di coerenza esterna verticale:** evidenzia le rispondenze degli obiettivi programmatici del PEARS ai più cogenti indirizzi e direttive sul settore energetico ed ambientale, contenute negli strumenti/piani elaborati a livello nazionale, comunitario e internazionale.
3. **analisi di coerenza interna:** intende valutare l'idoneità e la coerenza delle linee d'azione scelte dal piano per rispondere agli obiettivi fissati dallo stesso.

5.1 ANALISI DI COERENZA ESTERNA ORIZZONTALE

Il primo passo della metodologia di analisi proposta è l'identificazione delle componenti ambientali.

Per le particolari rifluenze ed effetti che le azioni proposte dal PEARS potrebbero avere, le componenti ambientali prese in considerazione già nel RP, e quindi, nel presente RA, sono: Aria, Acqua, Suolo, Rifiuti, Territorio e Paesaggio, Salute Umana, Trasporti, Foreste, Natura e Biodiversità, Clima.

L'analisi di coerenza esterna orizzontale viene condotta per ciascuna delle suddette componenti ambientali e con riferimento agli obiettivi strategici degli strumenti pianificatori/programmatici regionali più significativi (Tabella 5.1).

In particolare, all'interno di ciascuno strumento, sono stati individuati gli obiettivi principali o specifici delle diverse politiche di settore che possono determinare delle interazioni con la strategia energetica regionale proposta attraverso il PEARS, declinata per componente ambientale.

Al fine di rappresentare in modo semplice e immediato gli esiti dell'analisi di coerenza degli obiettivi del PEARS con i principali obiettivi dei diversi strumenti di piano/programma, ritenuti rilevanti a livello regionale, è stata realizzata la matrice di valutazione in Tabella 5.2.

Tale matrice è strutturata prevedendo sulle colonne una sezione che riporta i Macro-obiettivi del PEARS (denominati brevemente: FER, Efficienza Energetica, Emissioni, Reti Elettriche e Green Economy), articolati in sotto-obiettivi, questi ultimi indicati solo attraverso il loro numero di riferimento, e sulle righe una sezione che comprende gli obiettivi strategici di ogni piano/programma regionale esaminato.

Gli esiti dell'analisi di coerenza sono rappresentati qualitativamente da una casella riportante un simbolo che esprime il grado di congruità tra gli obiettivi indicati: **= incoerenza; - = indifferente; 0 = coerenza semplice; 1 = coerenza buona; 2 = coerenza alta.**

La proposta di PEARS risulta coerente con la maggior parte degli strumenti regionali di settore in vigore o in corso di approvazione, di cui spesso persegue i medesimi obiettivi o strategie, tra cui in particolare la riduzione dei consumi energetici a parità di servizi resi nell'edilizia (PRQA), la valorizzazione della filiera e dei prodotti forestali (PFR), l'incremento del recupero di energia dai rifiuti (PRGR) e la promozione dei sistemi di mobilità a basso impatto ambientale (PIIM).

Le componenti ambientali individuate dal PEARS, sulle quali risulta opportuno focalizzare l'attenzione, in ragione della possibile incoerenza con gli obiettivi strategici di altri piani/programmi regionali sono, in particolare, quelli dedicati allo sviluppo delle FER e delle infrastrutture lineari della Rete elettrica di Trasmissione Nazionale (RTN) e della rete di trasporto nazionale e regionale del gas. Il PEARS e il PRQA appaiono spesso complementari nel perseguire obiettivi di sostenibilità ambientale ed energetica.

A tale proposito, si sottolinea la pressoché completa coerenza degli obiettivi specifici del PEARS con il PRQA sia in materia di produzione da FER diverse dalla biomassa, che non prevedono processi di combustione, sia di efficienza energetica e di riduzione dei consumi nei diversi settori degli usi finali, in primis quello civile.

Tabella 5.1 Obiettivi strategici dei principali piani e programmi regionali in relazione alle componenti ambientali

Componente ambientale/settore	Piano regionale di riferimento		N.	Obiettivi strategici
ARIA	PRQA	Piano Regionale Qualità dell'Aria	1	Ridurre le concentrazioni e le emissioni di inquinanti atmosferici
			2	Ridurre le emissioni di gas climalteranti
ACQUA	PGDIS	Piano di Gestione del Distretto Idrografico Sicilia	3	Perseguire usi sostenibili delle risorse idriche
			4	Mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici, nonché la capacità di sostenere comunità animali e vegetali ricche e ben diversificate
	PTA	Piano di Tutela delle Acque	5	Migliorare lo stato delle acque superficiali e sotterranee ed individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi
			6	Gestire il bene acqua in modo collettivo
SUOLO	PAI	Piano regionale per l'Assetto Idrogeologico	7	Promuovere un uso sostenibile del suolo, con particolare attenzione alla prevenzione dei fenomeni di erosione, deterioramento, contaminazione, desertificazione.
			8	Bonificare le aree contaminate e proteggere il suolo dai fenomeni di inquinamento
	PGRA	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni	9	Garantire al territorio un livello di sicurezza idraulico e idrogeologico adeguato
			10	Contenere il consumo di suolo
	PPR	Piano Paesaggistico Regionale	11	Salvaguardare le prime classi di capacità d'uso dei suoli
			12	Salvaguardare i paesaggi di pregio, le aree boscate, le aree umide e i beni paesaggistici
RIFIUTI**	PRGR*	Piano Regionale Gestione Rifiuti*	13	Promuovere la raccolta differenziata
			14	Prevedere il ricorso al recupero energetico, solo ove non sia possibile il recupero di materia
			15	Promuovere, per quanto di competenza, lo sviluppo di una "green economy" regionale
TERRITORIO E PAESAGGIO	PPR	Piano Paesaggistico Regionale	16	Utilizzo razionale del territorio con conseguente contenimento dell'impermeabilizzazione dei suoli
			17	Riconoscimento e valorizzazione delle potenzialità locali dei diversi sistemi territoriali
			18	Salvaguardare e valorizzare la biodiversità e il patrimonio naturalistico-ambientale
	PON Infrastrutture e reti 14/20	Programma Operativo Nazionale Infrastrutture e reti 2014-2020	19	Valorizzazione del policentrismo e delle identità culturali e socio-economiche dei sistemi locali
			20	Rivitalizzare i sistemi montani e collinari
	PSR Sicilia 14/20	Programma di Sviluppo Rurale Sicilia 2014-2020 versione 5.0	21	Riqualificazione del contesto urbano e periurbano
SALUTE UMANA	PSSR	Piano Socio Sanitario Regionale	22	Ridurre l'incidenza del carico di malattie dovuto a fattori ambientali
			23	Prevenire il verificarsi di incidenti rilevanti connessi a sostanze pericolose per l'uomo e per l'ambiente

TRASPORTI**	PIIM	Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità	24	Migliorare le opportunità di spostamento e di accesso ai luoghi di lavoro, studio, servizi, …
	PON Infrastrutture e reti 14/20	Programma Operativo Nazionale Infrastrutture e reti 2014-2020	25	Aumentare l'efficacia e l'affidabilità nei trasporti
	PON METRO 14/20	Programma Operativo Nazionale Città Metropolitane 2014-2020	26	Ridurre i rischi per l'ambiente e sostenere scelte energetiche a minor impatto in tutto il ciclo di vita di mezzi e infrastrutture
	PO FESR 14/20	Programma Operativo Fondo Europeo di Sviluppo Regionale	27	Aumentare la vivibilità del territorio e dei centri urbani e contribuire al benessere dei cittadini
FORESTE	PFR	Piano Forestale Regionale	28	Aumento del valore di mercato dei prodotti forestali
			29	Sostegno alle filiere forestali con attenzione alle componenti critiche
NATURA E BIODIVERSITA'	PdGRN	Piano di Gestione Rete Natura 2000	30	Conservazione degli habitat naturali, degli ecosistemi e delle biodiversità
	PIANO DEI PARCHI	Piano regionale dei parchi e delle riserve naturali		
CLIMA	PAI	Piano regionale per l'Assetto Idrogeologico	31	Adattamento e mitigazione effetti del cambiamento climatico
	PGRA	Piano di Gestione del Rischio Alluvioni		
	PGDIS	Piano di Gestione del Distretto Idrografico Sicilia		
	PO FESR 14/20	Programma Operativo Fondo Europeo di Sviluppo Regionale		

* L'aggiornamento del Piano è in corso di valutazione da parte dei Ministeri Competenti
** Sebbene non strettamente inquadrabili quali componenti ambientali, ma meglio come settori di governo, sono stati inseriti in quanto rilevanti per la successiva analisi di coerenza

Per quanto concerne il settore dei trasporti, il PRQA prevede una articolata serie di azioni, sulle quali il PEARS, in linea generale, concorda, individuando in esse anche un contributo all'evoluzione del modello energetico in atto, verso un maggior ricorso alla generazione distribuita supportata dalle *smart grid* (in cui l'auto elettrica rappresenta una delle primarie modalità di stoccaggio dell'energia elettrica prodotta da fonte rinnovabile non programmabile).

Con riferimento al Macro-obiettivo "Efficienza Energetica", si rileva l'esigenza di armonizzazione degli obiettivi di sviluppo della produzione idroelettrica ed eolica con gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque (PTA) e del Piano Paesaggistico Regionale (PPR): armonizzazione in larga misura affidata alla proposta di individuazione di specifiche aree non idonee e aree di attenzione per la localizzazione di tali fattispecie di impianti, nonché alla definizione di specifici indirizzi con riferimento al carattere strategico di talune tipologie e taglie d'impianto e di talune aree vocate.

Per quanto concerne il Macro-obiettivo "Reti Elettriche", in relazione allo sviluppo delle infrastrutture lineari, relativamente agli obiettivi riguardanti lo sviluppo della RTN si evidenzia l'esigenza di armonizzazione con gli obiettivi di tutela paesaggistica di cui al PPR, nonché con l'obiettivo del PSSR di minimizzazione dell'incidenza del carico delle malattie dovute ad effetti ambientali. Nel primo caso lo sforzo di armonizzazione è affidato alla conferma della metodologia basata sui criteri localizzativi nazionali ERPA (Esclusione, Repulsione, Problematicità e Attrazione), di cui alla procedura di VAS di competenza nazionale sugli interventi previsti dal Piano di Sviluppo di TERNA. Nel secondo caso, il PEARS sottolinea l'esigenza di garantire una corretta applicazione e verifica, rispettivamente in sede di redazione dei progetti e di successiva valutazione in sede di procedure di VIA, dei requisiti e criteri di tutela della salute pubblica relativi agli effetti correlabili all'esposizione ai campi elettromagnetici stabiliti dalla normativa nazionale e regionale vigente.

Infine, si rileva piena coerenza con il PRQA degli obiettivi di sviluppo della RTN enunciati nel PEARS, in ragione della progressiva transizione verso l'implementazione di un modello di generazione distribuita, dell'attesa riduzione delle perdite di rete, conseguente alla realizzazione degli interventi previsti.

Tabella 5.2 Analisi di coerenza esterna orizzontale

MATRICE DI COERENZA DEL PEARS RISPETTO AGLI ALTRI PIANI DI RIFERIMENTO REGIONALI

◉	Incoerenza
-	Indifferente
0	Corenza semplice
1	Coerenza buona
2	Coerenza alta

OBIETTIVI DEL PEARS

OBIETTIVI STRATEGICI DEI PIANI DI RIFERIMENTO REGIONALI — PIANI REG. DI RIFERIMENTO / COMPONENTI AMBIENTALI		EFFICIENZA ENERGETICA							FER							EMISSIONI		RETI ELETTRICHE				GREEN ECONOMY			
		1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	3.1	3.2	4.1	4.2	4.3	4.4	5.1	5.2	5.3	5.4
PRQA ARIA	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1	1	2
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	2	1	2
PDGIS - PTA SUOLO	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-
	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-	1	-
	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
PAI-PGRA-PPR SUOLO	7	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	-	-	-	-	0	-	-	2	-	-	1	-
	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	-	2	-	0	1	-
	9	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	1	-
	10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	-	-	-	0	-	-	2	-	-	1	-
	11	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	-	0	-	-	1	-	-	1	-
	12	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	-	-	-	-	0	0	-	1	-	-	-	-
PRGR* RIFIUTI	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	2	0	-	-	0	-
	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	2	0	-	-	0	-
	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	-	2	2	-	-	2	1	0	-	0	-
PON Infr. 14/20 PSR Sicilia 14/20 PPR TERRITORIO E PAESAGGIO	16	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-
	17	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	2	2	-
	18	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	1	1	1	-
	19	1	-	1	1	1	1	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	1	1	-
	20	1	-	1	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0	-	1	2	-
	21	2	-	2	2	1	1	1	2	-	-	1	-	2	-	1	1	-	2	2	1	1	-	-	1
PSSR SALUTE UMANA	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	1	-	-	1
	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
PON Infr. 14/20 PIIM PON Metro 14/20 PO-FESR 14/20 TRASPORTI	24	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	1	-	1	-	-	-
	25	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	1	-	1	-	-	-
	26	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-	1	2	-	2	-	2	-
	27	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	1	-	1	-	1	-
PFR-P.ARCH FORESTE	28	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	2	1	-
	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	2	-
PdGRN NATURA E BIODIVERSITÀ	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-
PAI-PGRA-PDGIS-PRQA-PO-FESR 14/20 CLIMA	31	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Piano in corso di valutazione da parte dei Ministeri Competenti*

In linea generale, trasversalmente agli obiettivi di sviluppo del PEARS si rileva una piena coerenza con l'obiettivo di contenimento del consumo di suolo, sia per effetto dell'individuazione di aree non idonee e aree di attenzione sugli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da FER (aree attrattive), sia per la consolidata applicazione a livello nazionale di criteri ERPA e di indirizzi di pianificazione elettrica, comprendenti obiettivi di riequilibrio territoriale, concernenti lo sviluppo della RTN.

In ultimo, si evidenzia come gli obiettivi del PEARS riguardanti il Macro-obiettivo "Green Economy", in ragione della valenza ambientale intrinseca all'incremento delle politiche della ricerca, innovazione, formazione e diffusione dei *green job*, siano coerenti con il quadro degli obiettivi strategici dei Piani/Programmi regionali presi in esame.

Una seconda verifica di rispondenza correlata agli obiettivi del PEARS è quella da effettuarsi rispetto a norme, piani e programmi afferenti alla politica energetico-ambientale internazionale, comunitaria e nazionale.

In particolare, l'Unione Europea, molto attiva in materia energetica e ambientale, ha prodotto sulle tematiche trattate nel PEARS una normativa molto articolata, che in molti casi è già stata oggetto di recepimento nell'ordinamento giuridico nazionale, in particolare nei settori delle fonti rinnovabili, dell'efficienza energetica e del mercato unico dell'energia elettrica e del gas. Tale verifica di rispondenza attiene alla cosiddetta analisi di coerenza esterna verticale, di cui al paragrafo seguente.

5.2 ANALISI DI COERENZA ESTERNA VERTICALE

Una seconda analisi di coerenza esterna mira ad evidenziare le rispondenze degli obiettivi programmatici del PEARS ai più cogenti indirizzi e direttive sul settore energetico ed ambientale elaborati a livello internazionale, comunitario e nazionale.

In particolare, l'Unione Europea si è fatta precorritrice di un particolare interesse congiunto alla materia energetica e ambientale, che ha influenzato profondamente gli obiettivi del PEARS.

Tale verifica di rispondenza attiene alla cosiddetta analisi di coerenza esterna verticale, riportata nella matrice di coerenza esterna verticale in Tabella 5.3, che evidenzia il grado di coerenza con le principali direttive europee e piani internazionali, comunitari e nazionali in tema energetico-ambientale.

Gli esiti dell'analisi sono rappresentati qualitativamente da una casella riportante un simbolo che esprime il grado di coerenza tra gli obiettivi indicati: **↓ = incoerenza; - = indifferente; 0 = coerenza semplice; 1 = coerenza buona; 2 = coerenza alta.**

Tabella 5.3 Analisi di coerenza esterna verticale del PEARS

MATRICE DI COERENZA ESTERNA VERTICALE DEGLI OBIETTIVI DEL PEARS RISPETTO AGLI ALTRI PIANI SOVRAORDINATI				
PIANI/DOCUMENTI SOVRAORDINATI		LIVELLO DI COERENZA		DESCRIZIONE DELLA COERENZA ESISTENTE TRA GLI OBIETTIVI DEL PEARS E GLI ALTRI PIANI SOVRAORDINATI
		↓	Incoerenza	
		-	Indifferente	
		0	Coerenza semplice	
		1	Coerenza buona	
		2	Coerenza alta	
DOCUMENTI INTERNAZIONALI				
1	Protocollo di Kyoto 11 dicembre 1997	2	Coerenza alta	Il PEARS è orientato al soddisfacimento del Protocollo, infatti gli interventi per l'incremento delle fonti rinnovabili e l'efficienza energetica contribuiscono alla riduzione dell'utilizzo di fonti fossili, che concorre alla riduzione delle emissioni di CO_2. Il raggiungimento di tale obiettivo in ambito regionale costituisce un contributo dei territori agli obiettivi di scala nazionale ed europea.
2	Accordo di Parigi sul Clima 2015 (COP21)	2	Coerenza alta	Le azioni del PEARS sono orientate a soddisfare i parametri climatici dell'accordo
DOCUMENTI COMUNITARI				
3	Burden Sharing agreement, Decisione 17 giugno 1998	2	Coerenza alta	Coerente in quanto gli interventi previsti sono volti al soddisfacimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni derivante dallo sfruttamento delle fonti fossili
4	Direttiva 2003/87/CE (ETS) che istituisce un sistema per lo scambio di quote di emissioni dei gas a effetto serra nella Comunità	2	Coerenza alta	Le azioni del PEARS sono volte al soddisfacimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni derivante dallo sfruttamento delle fonti fossili
5	Libro verde sull'efficienza energetica	2	Coerenza alta	Le azioni del PEARS contribuiscono al soddisfacimento dei suoi contenuti
6	Libro verde dell'energia 2006 "Una strategia europea per un'energia sostenibile, competitiva e sicura"	2	Coerenza alta	Le azioni del PEARS contribuiscono al soddisfacimento dei suoi contenuti
7	Pacchetto energia 2007	2	Coerenza alta	Le azioni del PEARS contribuiscono al soddisfacimento dei suoi contenuti

MATRICE DI COERENZA ESTERNA VERTICALE DEGLI OBIETTIVI DEL PEARS RISPETTO AGLI ALTRI PIANI SOVRAORDINATI

PIANI/DOCUMENTI SOVRAORDINATI		LIVELLO DI COERENZA		DESCRIZIONE DELLA COERENZA ESISTENTE TRA GLI OBIETTIVI DEL PEARS E GLI ALTRI PIANI SOVRAORDINATI
		↓	Incoerenza	
		-	Indifferente	
		0	Coerenza semplice	
		1	Coerenza buona	
		2	Coerenza alta	
8	SET Plan (Strategic Energy Technology), 2008	1	Coerenza buona	Gli interventi previsti dal Piano rispondono ai contenuti della Strategia in materia di priorità tecnologiche
9	Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da FER e nuova Direttiva 2018/2001/UE di prossimo recepimento italiano	2	Coerenza alta	Gli interventi previsti per l'incremento e la diversificazione delle fonti rinnovabili rispondono direttamente ai contenuti della Direttiva
10	Direttiva 2009/29/CE che modifica la direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra	-	Indifferente	La competenza della normativa è statale
11	Direttive 2009/72/CE e 2009/73/CE sul mercato interno dell'energia elettrica e gas naturale	-	Indifferente	La competenza della normativa è statale
12	Direttiva 2010/31/UE sulla Prestazione energetica nell'edilizia e Direttiva 2018/844/UE prossima al recepimento italiano	2	Coerenza alta	La Direttiva promuove interventi di efficienza energetica che sono stati previsti nel Piano
13	Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica (PAEE), 2011	2	Coerenza alta	Gli obiettivi fissati dal PEARS superano quelli previsti dal PAEE, successivamente aggiornato nel 2014
14	Direttiva 2012/27/UE del 25.10.2012 sull'efficienza energetica e nuova Direttiva 2018/2002/UE di prossimo recepimento italiano	2	Coerenza alta	La Direttiva promuove interventi di efficienza energetica che sono stati previsti nel Piano
DOCUMENTI NAZIONALI				
15	D.Lgs. 387/2003 "Attuazione della direttiva 2001/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da FER nel mercato interno dell'elettricità"	2	Coerenza alta	Il PEARS promuove interventi nell'ambito delle finalità del Decreto rivolte alla semplificazione amministrativa ed alla realizzazione di impianti a FER
16	D.Lgs. 115/2008 "Attuazione della Direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CE"	2	Coerenza alta	La tematica trattata dal Decreto è oggetto del PEARS, in linea con i successivi aggiornamenti della Direttiva europea sull'efficienza energetica e relativi recepimenti italiani
17	D.M. (MiSE) 26.06.2009 e s.m.i. "Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici"	0	Coerenza semplice	Il PEARS promuove azioni di efficienza energetica in edilizia
18	D.M. 10.09.2010, emanato in attuazione del D.Lgs. 29.12.2003, n.387, recante Attuazione della Direttiva 2007/77/CE relativa alla promozione dell'energia elettrica prodotta da FER nel mercato interno dell'elettricità, art. 12 (Razionalizzazione e semplificazione delle procedure).	2	Coerenza alta	Sono stati recepiti gli indirizzi presenti nel Decreto rivolti alla semplificazione della normativa e delle procedure
19	D.Lgs. 28/2011, Attuazione della Direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle Direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE e nuova Direttiva 2018/2001/UE di prossimo recepimento italiano	2	Coerenza alta	Gli interventi previsti per l'incremento e la diversificazione delle fonti rinnovabili rispondono direttamente ai contenuti della Direttiva

MATRICE DI COERENZA ESTERNA VERTICALE DEGLI OBIETTIVI DEL PEARS RISPETTO AGLI ALTRI PIANI SOVRAORDINATI

PIANI/DOCUMENTI SOVRAORDINATI		LIVELLO DI COERENZA		DESCRIZIONE DELLA COERENZA ESISTENTE TRA GLI OBIETTIVI DEL PEARS E GLI ALTRI PIANI SOVRAORDINATI
		↓	Incoerenza	
		-	Indifferente	
		0	Coerenza semplice	
		1	Coerenza buona	
		2	Coerenza alta	
20	D.Lgs. n. 93 del 1.06.2011 "Attuazione delle Direttive 2009/72/CE, 2009/73/CE e 2008/92/CE relative a Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica, del gas naturale e ad una procedura comunitaria sulla trasparenza dei prezzi al consumatore finale industriale di gas e di energia elettrica", cd. "Terzo pacchetto energia"	-	Indifferente	La competenza della normativa è statale
21	D.M. (MiSE), 15.03.2012 "Definizione degli obiettivi regionali in materia di fonti rinnovabili" (c.d. Burden Sharing)	2	Coerenza alta	Il PEARS ha adottato obiettivi al 2030, superiori a quelli del Decreto, che riporta, per ogni regione italiana, la quantificazione della quota di consumi energetici che deve essere soddisfatta da fonti rinnovabili (15,9% per la Regione Siciliana)
22	Strategia Energetica Nazionale - SEN, 2013 approvato dal Decreto interministeriale dell'8.03.2013	2	Coerenza alta	Il PEARS ha adottato stesse finalità ed obiettivi della SEN, sebbene superati dalla SEN 2017
23	D.P.R. 16.04.2013, n.74 "Regolamento recante definizione dei criteri generali in materia di esercizio, conduzione, controllo, manutenzione e ispezione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva degli edifici e per la preparazione dell'acqua calda per usi igienici sanitari, a norma dell'art. 4, co.1, lett. a) e c), del D.Lgs19.08.2005, n.192".	0	Coerenza semplice	Il PEARS promuove azioni di efficienza energetica in edilizia
24	D.L. 63/2013 convertito dalla L.90/2013, "Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del 19.05.2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla CE, nonché altre disposizioni in materia di coesione sociale". Il D.L. 63/2013 modifica il D.Lgs. 192/2005, in materia di rendimento energetico nell'edilizia	0	Coerenza alta	Il PEARS promuove azioni di efficienza energetica in edilizia
25	D.Lgs. 30/2013 "Attuazione della Direttiva 2009/29/CE che modifica la Direttiva 2003/87/CE al fine di perfezionare ed estendere il sistema comunitario per lo scambio di quote di emissione di gas a effetto serra"	-	Indifferente	La competenza della normativa è statale
26	Piano d'Azione per l'Efficienza Energetica – PAEE, 2014 predisposto da ENEA e dal MiSE contiene una serie di misure e obiettivi per ridurre i consumi energetici del 20% entro il 2020	2	Coerenza alta	Gli obiettivi fissati dal PEARS superano quelli previsti dal PAEE
27	D.Lgs. 102/2014 "Attuazione della Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica" e Direttiva 2018/2002/UE di prossimo recepimento italiano	2	Coerenza alta	Coerente in quanto il Decreto Legislativo promuove interventi che sono stati previsti nel Piano
28	Strategia Energetica Nazionale - SEN, 2017 approvata dal Decreto interministeriale del 10.11.2017	2	Coerenza alta	Coerente in quanto vengono tenute in considerazione le priorità della SEN

MATRICE DI COERENZA ESTERNA VERTICALE DEGLI OBIETTIVI DEL PEARS RISPETTO AGLI ALTRI PIANI SOVRAORDINATI

PIANI/DOCUMENTI SOVRAORDINATI		LIVELLO DI COERENZA		DESCRIZIONE DELLA COERENZA ESISTENTE TRA GLI OBIETTIVI DEL PEARS E GLI ALTRI PIANI SOVRAORDINATI
		↓	Incoerenza	
		-	Indifferente	
		0	Coerenza semplice	
		1	Coerenza buona	
		2	Coerenza alta	
29	Decreto n. 30/STA del 13.02.2017 di approvazione delle Linee Guida per l'aggiornamento dei metodi di determinazione del deflusso minimo vitale al fine di garantire il mantenimento nei corsi d'acqua del deflusso ecologico a sostegno del raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.	2	Coerenza alta	Sono state recepite le indicazioni presenti nel Decreto e nella Deliberazione CIP n. 2 del 02/04/2019, dell'Autorità di Bacino del Distretto Idrografico della Sicilia
30	Decreto n. 29/STA del 13.02.2017 di approvazione delle Linee Guida per le valutazioni ambientali ex ante delle derivazioni idriche, in relazione agli obiettivi di qualità ambientale dei corpi idrici definiti ai sensi della Direttiva 2000/60/CE;	2	Coerenza alta	Sono state recepite le indicazioni presenti nel Decreto
31	Decreto n. 293/STA del 25.05.2017 (modificativo del DD STA 29 del 13-2-2017);	2	Coerenza alta	Sono state recepite le indicazioni presenti nel Decreto
32	Piano Nazionale Integrato per l'Energia ed il Clima (PNIEC) pubblicato il testo definitivo il 21 gennaio 2020 dal Ministero dello Sviluppo Economico	2	Coerenza alta	Il PEARS ha adottato stesse finalità ed obiettivi del PNIEC
33	Piano di Sviluppo della Rete di Trasmissione elettrica Nazionale 2019 (Terna S.p.A.)	2	Coerenza alta	Il PEARS condivide azioni di potenziamento della RTN
34	SNAC 2015 (Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici) adottata con Decreto Direttoriale Prot. 86/CLE del 16 giugno 2015	2	Coerenza alta	Le azioni del PEARS sono in linea con la SNAC
35	Programma Operativo Nazionale (PON) "Città Metropolitane 2014 – 2020" è stato adottato dalla Commissione europea con Decisione C (2015) 4998 del 14 luglio	2	Coerenza alta	Il PEARS promuove interventi coerenti con le finalità del Programma Operativo Nazionale
36	Programma Operativo Nazionale Infrastrutture e Reti 2014-2020, approvato dalla Commissione Europea con Decisione C(2015) 5451 del 29 luglio 2015 modificato con Decisione C(2018) 1144 del 26.2.2018. Il Programma Operativo si articola in tre Assi prioritari e interviene nelle regioni Basilicata, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia.	2	Coerenza alta	Il PEARS promuove interventi coerenti con le finalità del Programma Operativo Nazionale Infrastrutture e Reti 2014-2020
37	Piano di Azione Nazionale di lotta alla siccità e alla desertificazione (PAN) adottato con Delibera CIPE n. 229 del 21/12/1999.	1	Coerenza buona	Il PEARS promuove azioni che incidono indirettamente sulla lotta alla siccità e alla desertificazione
38	Piani dei Parchi (Parco delle Madonie, Parco Fluviale dell'Alcantara, Parco dei Nebrodi, Parco dell'Etna, Parco dei Sicani). I Piani dei Parchi hanno finalità di tutela dell'ambiente e si impongono rispetto ad altri strumenti di pianificazione territoriale.	1	Coerenza buona	Il PEARS promuove interventi coerenti con le finalità dei Piani dei Parchi
39	Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS 2017)	2	Coerenza alta	Le azioni del PEARS sono in linea con la SNSvS

5.3 ANALISI DI COERENZA INTERNA

Con l'analisi di coerenza interna, si intende valutare l'idoneità degli strumenti e delle linee d'azione proposti dal piano per il raggiungimento degli obiettivi fissati dallo stesso.

È bene evidenziare che tale tipologia di analisi è stata condotta contestualmente alla redazione della proposta di piano.

È infatti tale tipologia di analisi che guida nella scelta delle linee di azione che meglio si prestano al raggiungimento degli obiettivi prefissati.

La metodologia di analisi di coerenza interna prevede due step:

1. Dapprima viene condotta l'analisi della coerenza esistente tra ciascuna linea di azione del PEARS e il corrispondente obiettivo specifico verticale per il raggiungimento del quale la linea d'azione è stata proposta. La metodologia di analisi proposta adotta un approccio di tipo matriciale, in cui partendo dai singoli macro-obiettivi verticali del PEARS, questi vengono declinati nei relativi sotto-obiettivi specifici e quindi per ciscuno di essi si riportano le linee di azione proposte, al fine di raggiungere gli obiettivi anzidetti. Per ciscuna linea d'azione viene dato un giudizio qualitativo sul livello di coerenza della stessa rispetto all'obiettivo specifico e al Macro-obiettivo verticale corrispondente. La valutazione qualitativa è data secondo la seguente scala: 0 = **coerenza semplice;** 1 = **coerenza buona;** 2 = **coerenza alta** riportata in Tabella 5.4.
2. Successivamente viene condotta l'analisi della coerenza esistente tra ciascun Macro-obiettivo specifico trasversale e ciscuna linea di azione. Anche in questo caso la metodologia di analisi proposta adotta un approccio di tipo matriciale in cui per ciscun obiettivo specifico trasversale viene fornito il corrispondente livello di coerenza rispetto a tutte le linee di azione. La valutazione qualitativa è data secondo la seguente scala: = **incoerenza;** - = **indifferente;** 0 = **coerenza semplice;** 1 = **coerenza buona;** 2 = **coerenza alta** riportata in Tabella 5.5.

Tabella 5.4 Matrice di coerenza interna tra i Macro-obiettivi verticali e linee di azione del PEARS

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS								
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**		**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
						0	Coerenza semplice	
						1	Coerenza buona	
						2	Coerenza alta	
						-	Indifferente	
						↓	Incoerenza	
1. PROMUOVERE LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI NEGLI USI FINALI	1.1	Ridurre i consumi energetici negli edifici e nelle strutture pubbliche o ad uso pubblico, non residenziali di proprietà degli Enti pubblici	Promozione dei programmi settoriali per l'adozione di *best practice* per l'utilizzo efficiente dell'energia	1	Promozione dei programmi settoriali per l'adozione di *best practice* per l'utilizzo efficiente dell'energia negli edifici pubblici	1	Coerenza buona	L'Attivazione di una campagna di ricognizione degli immobili appartenenti ai soggetti pubblici finalizzata alla redazione delle relative diagnosi energetiche costituisce indispensabile premessa alle successive attività di riqualificazione energetica dei medesimi
				2	Strutturazione di programmi di finanziamento regionale per la riqualificazione energetica degli edifici della Pubblica Amministrazione	1	Coerenza buona	Istituzione di un Fondo rotativo regionale per finanziare le diagnosi energetiche e la progettazione degli interventi, cumulabile con incentivi nazionali
				3	Efficientamento energetico delle attività di gestione, riqualificazione, adeguamento e sviluppo di settori specifici del patrimonio pubblico	1	Coerenza buona	Integrazione degli incentivi nazionali con linee di finanziamento di competenza regionale per la gestione, riqualificazione, adeguamento e sviluppo di settori specifici del patrimonio pubblico
				4	Promozione dei programmi di formazione per i funzionari pubblici in materia di efficienza energetica e utilizzo degli strumenti finanziari dedicati	1	Coerenza buona	Formazione dei funzionari degli uffici tecnici ed amministrativi su aspetti tecnici, amministrativi e relativi agli incentivi
	1.2	Ridurre i consumi energetici nella pubblica illuminazione		5	Campagna per l'efficientamento energetico e l'adeguamento alle normative vigenti degli impianti di illuminazione pubblica sul territorio regionale	1	Coerenza buona	La Regione Siciliana si impegna a: Diffondere una metodologia per la valutazione dello stato e del consumo degli impianti. Diffondere conoscenza di buone pratiche. Diffondere conoscenza sugli incentivi
				6	Semplificazione delle procedure di approvvigionamento da parte degli Enti pubblici siciliani di beni e servizi compatibili con gli incentivi regionali e statati per l'efficienza energetica	2	Coerenza alta	Adozione da parte della Centrale Unica di Committenza regionale di strumenti standardizzati per l'acquisto di beni e servizi compatibili con gli strumenti di incentivo statali e regionali produrrà

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS

Macro-obiettivi verticali	Obiettivi specifici verticali del PEARS		Linee di azione proposte dal PEARS			LIVELLO DI COERENZA		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
						0	Coerenza semplice	
						1	Coerenza buona	
						2	Coerenza alta	
						-	Indifferente	
						↓	Incoerenza	
								un effetto traino della PA regionale sul settore produttivo.
1. PROMUOVERE LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI NEGLI USI FINALI				7	Coinvolgimento del settore privato nel finanziamento e nella realizzazione degli interventi di riqualificazione energetica del patrimonio pubblico	1	Coerenza buona	Utilizzo di forme contrattuali come contratti di rendimento energetico con finanziamento tramite terzi, anche attraverso le E.S.Co. e promozione degli Energy Performance Contracts
				8	Realizzazione di interventi di efficienza energetica nelle infrastrutture pubbliche del servizio idrico integrato	1	Coerenza buona	La misura riguarda i sistemi di captazione, adduzione, trattamento, distribuzione, depurazione, con anche regolazione della portata
	1.3	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale	Promozione e incentivazione di interventi per la riqualificazione del patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale	9	Promozione del concorso sinergico di tutte le risorse finanziarie pubbliche e private disponibili per la realizzazione di interventi di riqualificazione energetica	2	Coerenza alta	L'azione è coerente con l'obiettivo, sono stati già stanziati i fondi nel PO 2014-2020 e INVITALIA
	1.4	Favorire l'efficientamento e/o la riconversione di tutte le centrali termoelettriche alimentate da fonti fossili (non gas naturale)	Aumentarne l'efficienza nei processi di conversione energetica e negli utilizzi finali	10	Riconversione entro il 2030 di tutte le centrali termoelettriche non alimentate a gas naturale, coerentemente con quanto previsto dal PNIEC	2	Coerenza alta	L'azione è coerente nel medio termine con l'obiettivo di efficienza energetica e riduzione delle emissioni di gas climalteranti
				11	Efficientamento delle centrali a fonti fossili	2	Coerenza alta	L'azione è coerente nel medio termine con l'obiettivo di efficienza energetica e riduzione delle emissioni di gas climalteranti
	1.5	Ridurre i consumi energetici nei cicli e nelle strutture produttive	Promozione e incentivazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive	12	Valorizzazione degli strumenti di incentivazione statali in vigore, tra cui il Conto Termico, i Certificati Bianchi, il Fondo Rotativo nazionale per l'Efficienza Energetica.	1	Coerenza buona	L'azione incentiverà gli interventi di riduzione dei consumi energetici nei cicli e nelle strutture produttive
				13	Finanziamenti mirati derivanti dai PO FESR 2021-2027.	2	Coerenza alta	Ciò permetterà di avere fondi a disposizione per incentivare gli interventi
				14	Individuazione di specifici fondi per finanziare progetti di efficientamento energetico e di mobilità sostenibile al fine di supportare gli investimenti privati nel settore.	1	Coerenza buona	Ciò permetterà di avere fondi a disposizione per incentivare gli interventi

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS								
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**		**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA 0 Coerenza semplice 1 Coerenza buona 2 Coerenza alta - Indifferente ↓ Incoerenza		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
1. PROMUOVERE LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI NEGLI USI FINALI	1.6	Favorire la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti	Favorire la mobilità sostenibile	15	Accelerazione dell'espansione dell'infrastruttura di ricarica elettrica per veicoli ibridi e *full electric*, superando gli ostacoli normativi all'adempimento degli obblighi derivanti dalla Direttiva 2014/94/UE "DAFI" ("Direttiva sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi") e al relativo recepimento nella legislazione italiana con il Decreto Legislativo 16 dicembre 2016, n. 257	2	Coerenza alta	Realizzazione di 2000 punti di ricarica come da Accordo di Programma
				16	Miglioramento dell'efficienza energetica dei veicoli in tutte le tipologie di trasporto, mediante lo sviluppo e l'impiego di combustibili e sistemi di propulsione sostenibili, con particolare riferimento ai sistemi di propulsione elettrici e/o ibridi	1	Coerenza buona	L'azione favorisce la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti, attraverso la promozione della ricerca istituzionale e l'applicazione di *best practice*
				17	Ottimizzazione dell'efficienza delle catene logistiche multimodali, mediante l'incremento dell'utilizzo di modalità di trasporto più efficienti in termini energetici	1	Coerenza buona	L'azione favorisce la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti
				18	Utilizzo più efficiente dei trasporti e dell'infrastruttura grazie a sistemi di informazione e di gestione del traffico (ad es., ITS, SESAR, ERTMS, SafeSeaNet, RIS)	0	Coerenza semplice	L'azione ha una coerenza semplice nei confronti dell'obiettivo di favorire la riduzione dei consumi energetici nel settore dei trasporti
	1.7	Transizione energetica delle Isole minori	Programma Isole Minori (DM 14/02/2017) e progetto *Clean Energy for EU Islands* per Salina, Pantelleria e Favignana	19	Incentivi DM 14 febbraio 2017	2	Coerenza alta	L'azione favorisce l'implementazione delle FER (impianti fotovoltaici e solare termico) con obiettivi specifici al 2020, rivolti alla transizione energetica delle isole minori, in particolare di Salina, oggetto del progetto *Clean Energy for EU Islands*
			Raggiungimento del 25% di diffusione delle FER nel mix elettrico delle isole minori siciliane entro il 2025 e del 50% entro il 2030			2	Coerenza alta	

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS								
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**		**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
						0	Coerenza semplice	
						1	Coerenza buona	
						2	Coerenza alta	
						-	Indifferente	
						↓	Incoerenza	
1. PROMUOVERE LA RIDUZIONE DEI CONSUMI ENERGETICI NEGLI USI FINALI			Conversione della flotta del TPL (Trasporto Pubblico Locale) in mezzi a trazione elettrica in tutte le isole minori entro il 2025	20	Progetti integrati innovativi	2	Coerenza alta	L'azione favorisce la realizzazione di progetti pilota, rivolti alla transizione energetica delle isole minori, in particolare di Salina, oggetto del progetto *Clean Energy for EU Islands*
			Conversione del 50% della mobilità privata in mezzi a trazione elettrica entro il 2030			2	Coerenza alta	
			Integrazione dei sistemi elettrici isolani con la produzione di acqua dolce			1	Coerenza buona	
2. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L' IMPIEGO DI FONTI FOSSILI	2.1	Incrementare la produzione di energia elettrica tramite utilizzo della risorsa solare	Revamping e Repowering degli impianti fotovoltaici esistenti	21	Semplificazione delle procedure autorizzative	2	Coerenza alta	L'identificazione di un set di interventi dove sia necessaria la semplice Comunicazione comporterà una maggior propensione degli investitori ad intraprendere l'upgrading degli impianti, vista la semplicità della procedura autorizzativa
				22	Sviluppo di una specifica procedura semplificata per impianti che a seguito di un intervento di repowering superino la soglia di potenza per cui non è più sufficiente la PAS	2	Coerenza alta	Innalzare le soglie della PAS per il repowering produrrà l'effetto di incentivare i detentori degli impianti ad effettuare tali modifiche
				23	Fornitura, di concerto con il GSE attraverso la "Piattaforma Performance Impianti" - PPI, di un servizio di monitoraggio delle performance degli impianti di produzione e di condivisione di *best practice* manutentive	0	Coerenza semplice	Tramite la PPI gli imprenditori godranno di un supporto nella manutenzione e nel monitoraggio delle performance degli impianti con conseguente incentivazione ad effettuare il revamping e repowering delle strutture
			Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici, prevalentemente in autoconsumo, sulle coperture degli edifici nel settore domestico, terziario-agricolo e industriale	24	Mappatura del patrimonio immobiliare regionale	0	Coerenza semplice	Con questa azione si verificano le potenzialità di installazione degli impianti sulle coperture degli edifici del patrimonio della regione al fine di darle in concessione pluriennale a privati per installazioni di FV
				25	Istituzione di fondi rotativi e di garanzia	2	Coerenza alta	Questa azione garantirà sostegno finanziario alle imprese che

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS							
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**	**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA 0 Coerenza semplice 1 Coerenza buona 2 Coerenza alta - Indifferente ↓ Incoerenza		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
							intendono investire destinando le coperture degli edifici a produzione elettrica da fotovoltaico
2. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L' IMPIEGO DI FONTI FOSSILI		Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici, prevalentemente in autoconsumo, sulle coperture degli edifici nel settore domestico, terziario-agricolo e industriale	26	Piano Programmatico della Regione per l'istallazione di impianti fotovoltaici in tutti gli edifici, regionali e comunali, utilizzati	1	Coerenza buona	L'azione 6 risulta prodromica allo sviluppo di impianti FV sulle coperture degli edifici della pubblica amministrazione. La PA si farà così promotrice di questa pratica esercitando un effetto traino sulle imprese e i privati.
			27	Aggiornamento mappatura degli edifici con amianto ed eternit in copertura	1	Coerenza buona	Mediante questa azione si avrà una visione aggiornata delle. coperture in amianto e eternit da rimuovere e si attuerà una campagna informativa per la rimozione delle coperture e la contestuale installazione sulle superfici di impianti FV
			28	Benefici fiscali	2	Coerenza alta	La Regione si impegna a farsi promotrice di benefici fiscali e di incentivi per l'istallazione su copertura
		Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici a terra con predilezione delle: - cave e miniere esaurite con cessazione delle attività entro il 2029; - siti di Interesse Nazionale (SIN); - discariche esaurite; - terreni agricoli degradati (non più produttivi)	29	Mappatura delle aree dismesse e aree agricole degradate e relativa valorizzazione energetica	1	Coerenza buona	Con questa azione si individuano le aree in questione in cui autorizzare l'installazione di impianti FV a terra
			30	Pubblicazione di bandi pubblici per la concessione delle aree ricadenti nel Demanio regionale	2	Coerenza alta	L'azione 10 incentiverà gli imprenditori a investire in queste aree
			31	Iter autorizzativi semplificati per la realizzazione di impianti fotovoltaici in aree dismesse o agricole degradate	2	Coerenza alta	La semplificazione delle procedure autorizzative comporterà una maggior propensione degli investitori ad intraprendere la realizzazione di impianti FV a terra
			32	Introduzione di misure compensative sul territorio adottate dai proprietari di grandi impianti fotovoltaici realizzati su terreni agricoli	0	Coerenza semplice	La Regione inserirà misure compensative come prescrizioni all'interno del titolo di rilascio dell'Autorizzazione Unica per impianti ≥ 1 MW. Questa azione favorisce poco il raggiungimento dell'obiettivo, ma è tuttavia necessaria per compensare la perdita

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS								
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**		**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA 0 Coerenza semplice 1 Coerenza buona 2 Coerenza alta - Indifferente ↓ Incoerenza		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
2. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L' IMPIEGO DI FONTI FOSSILI								
								di suolo agricolo avvenuta a seguito dello sviluppo di grandi impianti FV
				33	Finanziamenti agevolati per la realizzazione di impianti fotovoltaici sostenibili su terreni agricoli degradati	2	Coerenza alta	I finanziamenti agevolati erogati a condizione che gli impianti soddisfino determinati criteri di sostenibilità incentiveranno gli imprenditori agricoli ad investire sul FV
				34	Comunità energetiche	2	Coerenza alta	L'azione consiste nell'emanare specifica normativa regionale che permetta lo sviluppo nell'isola delle comunità energetiche quale mezzo di sviluppo delle FER
				35	Fondi di sviluppo	2	Coerenza alta	La Regione Siciliana intende attivarsi con INVITALIA per individuare fondi di finanziamento per lo sviluppo nel settore energetico elettrico
				36	Contratti Power Purchease Agreement (PPA)	0	Coerenza semplice	La Regione Siciliana provvederà, per le proprie utenze, a stipulare dei contratti PPA con nuovi impianti non incentivati installati in Sicilia.
				37	Certificazioni di sostenibilità	0	Coerenza semplice	Introduzione di una certificazione di sostenibilità per impianti FER. Non incentiva lo sviluppo di FER, ma ne stimola la rispondenza a dei criteri di Sostenibilità
			Sviluppo del Solare Termodinamico	38	Nuove istallazioni di impianti solari a concentrazione con assetto cogenerativo	2	Coerenza alta	L'azione è coerente perché va nella direzione dell'incentivazione dello sviluppo delle FER programmabili
				39	Nuove istallazioni di impianti solari a concentrazione ad integrazione degli impianti a vapore o di cicli combinati	2	Coerenza alta	L'azione è coerente perché va nella direzione dell'incentivazione dello sviluppo delle FER programmabili
	2.2	Incrementare la produzione di energia elettrica da fonte eolica	Repowering e revamping degli impianti esistenti	40	Semplificazione delle procedure autorizzative	2	Coerenza alta	L'identificazione di un set di interventi dove sia necessaria la semplice Comunicazione comporterà una maggior propensione degli investitori ad intraprendere l'upgrading degli impianti, vista la semplicità della procedura autorizzativa.

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS								
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**		**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA 0 Coerenza semplice 1 Coerenza buona 2 Coerenza alta - Indifferente ↓ Incoerenza		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
2. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L' IMPIEGO DI FONTI FOSSILI								
								Innalzare le soglie della PAS per il repowering produrrà l'effetto di incentivare i detentori degli impianti ad effettuare tali modifiche
			Dismissioni di attuali impianti che risultano realizzati su aree vincolate	41	Dismissioni di attuali impianti che risultano realizzati su aree vincolate	↓	Incoerenza	Tali dismissioni, inserite in recepimento del D.P.Reg. n.26 del 10 ottobre 2017 (aree non idonee), risulta incoerente con lo sviluppo delle FER-E. La dismissione degli impianti presenti in aree vincolate ha una bassa coerenza con l'obiettivo, ma è una azione necessaria nel rispetto delle restrizioni sulla salvaguardia dei beni ambientali, paesaggistici e naturalistici e sul consumo di suolo
			Nuovi impianti eolici	42	Nuovi impianti eolici da installare presso siti ad alto potenziale in aree idonee	2	Coerenza alta	Questa azione è altamente coerente con l'obiettivo in quanto permette la realizzazione di impianti in zone in cui la producibilità di energia teorica è superiore ad un valore limite, tale da giustificare l'impatto ambientale generato dall'impianto
				43	Revisione dei vincoli ambientali che limitano la diffusione dell'eolico di piccola taglia	1	Coerenza buona	La revisione dei vincoli ambientali sarà limitata ad aree dismesse e degradate ove essi siano presenti. Ciò garantirà ulteriori superfici da adibire a nuove installazioni impiantistiche limitate però alla piccola taglia
				44	Supporto finanziario regionale per lo sviluppo del mini-eolico	1	Coerenza buona	Fondi rotativi e di garanzia saranno messi in campo dalla Regione per impianti di taglia ridotta. Ciò sarà di impulso alla realizzazione di questi impianti.
				45	Eolico off-shore	2	Coerenza alta	La Regione Siciliana si impegna a svolgere specifici studi di impatto ambientale relativamente alla realizzazione di questi impianti
	2.3	Promuovere lo sviluppo di impianti idroelettrici	Sviluppo di impianti idroelettrici per il bilanciamento delle FER	46	Mappatura dei bacini potenzialmente idonei alla realizzazione di pompaggi per il bilanciamento delle FER	2	Coerenza alta	Questa azione è funzionale allo sviluppo degli impianti di pompaggio, per la stabilizzazione della rete

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS								
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**		**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
						0	Coerenza semplice	
						1	Coerenza buona	
						2	Coerenza alta	
						-	Indifferente	
						↓	Incoerenza	
2. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L' IMPIEGO DI FONTI FOSSILI				47	Iter autorizzativi per la realizzazione di impianti di pompaggio	2	Coerenza alta	La Regione Siciliana si impegnerà a fornire soluzioni di tipo amministrativo e, se necessario, di tipo normativo così da promuovere gli investimenti in questo settore
			Sviluppo di sistemi per produzione di energia elettrica dalle correnti di marea dello Stretto di Messina	48	Definizione dell'Iter per la procedura autorizzativa	1	Coerenza buona	Messa a punto di una procedura autorizzativa per l'ottenimento dell'autorizzazione all'installazione dei sistemi
				49	Bandi di finanziamento regionali	2	Coerenza alta	Emissione di Bandi di finanziamento regionali per attrarre capitali italiani ed esteri per lo sviluppo e la messa a punto di questi sistemi
	2.4	Sviluppo delle Bioenergie	Promuovere l'utilizzo delle biomasse solide	50	Sviluppo di piccoli impianti per la produzione di energia da biomassa da realizzare in filiera corta (scarti delle attività di manutenzione e gestione dei boschi e/o dalla produzione agricola) all'interno dei target e aspetti individuati dal PNIEC	2	Coerenza alta	L'azione è coerente con l'obiettivo di sviluppo delle bioenergie e di impianti programmabili per la stabilizzazione della rete
			Promuovere i processi di conversione anaerobica di biomasse residuali tipicamente ad alto tenore di umidità (> 40%)	51	Repowering degli impianti esistenti	2	Coerenza alta	Autorizzazione impianti fino alla potenza indicata
				52	Incremento della potenza attualmente istallata	2	Coerenza alta	Autorizzazione impianti fino alla potenza indicata
	2.5	Sviluppo dei sistemi di accumulo e della rete elettrica	Installazione di sistemi di accumulo elettrochimici (batterie)	53	Bandi di finanziamento regionali	2	Coerenza alta	Emissione di bandi regionali per il settore residenziale e terziario per il cofinanziamento dell'installazione di sistemi di accumulo elettrochimici attraverso i fondi PO FESR. Previsione in tutti i bandi regionali emessi dell'obbligo di installare un sistema di accumulo elettrochimico
			Interventi atti a promuovere innovazione e ammodernamento	54	Interventi di digitalizzazione a servizio delle più innovative tecnologie di gestione delle reti e degli impianti di generazione	1	Coerenza buona	L'azione è coerente con l'obiettivo di sviluppo delle *smart grid*, in un'ottica di produzione distribuita e bilanciamento delle FER, grazie ai sistemi di accumulo

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS								
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**		**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA 0 Coerenza semplice 1 Coerenza buona 2 Coerenza alta - Indifferente ↓ Incoerenza		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
			nell'ambito delle reti elettriche	55	Semplificazione delle procedure autorizzative per gli interventi sulle reti di distribuzione dell'energia elettrica e sulle reti di trasmissione strettamente complementari	1	Coerenza buona	L'azione è coerente con l'obiettivo di sviluppo delle *smart grid*, in un'ottica di produzione distribuita e bilanciamento delle FER, grazie ai sistemi di accumulo
2. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L' IMPIEGO DI FONTI FOSSILI			Favorire la semplificazione per lo sviluppo della RTN	56	Miglioramento dell'attuale quadro normativo chiarendo l'attribuzione delle competenze e rendendo più semplice ed efficiente l'iter autorizzativo delle opere della RTN	1	Coerenza buona	Questa azione punta alla semplificazione delle procedure autorizzative fornendo un buon contributo allo sviluppo della RTN
				57	Con riguardo al giudizio di compatibilità paesaggistica, applicazione di procedure di "valutazione caso per caso", con la non esclusione a priori della possibilità di realizzare quegli interventi di RTN, presenti nei Piani di Sviluppo di Terna, qualora questi risultino non compatibili con gli indirizzi, le prescrizioni o con i livelli di tutela contenuti nei Piani Paesistici Provinciali	1	Coerenza buona	L'attivazione di procedure di "valutazione caso per caso" amplierà la possibilità di realizzazione degli interventi per lo sviluppo della RTN anche in aree ritenute non idonee nei piani paesaggistici regionali
			Aumentarne l'efficienza nei processi di conversione energetica e negli utilizzi finali	58	Riconversione entro il 2030 di tutte le centrali termoelettriche non alimentate a gas naturale, coerentemente con quanto previsto dal PNIEC	2	Coerenza alta	L'azione è coerente nel medio termine con l'obiettivo di efficienza energetica e riduzione delle emissioni di gas climalteranti
				59	Efficientamento delle centrali a fonti fossili	2	Coerenza alta	L'azione è coerente nel medio termine con l'obiettivo di efficienza energetica e riduzione delle emissioni di gas climalteranti
	2.6	Sviluppo delle FER Termiche (FER-C)	Sviluppo delle pompe di calore, anche in assetto solare termodinamico	60	Sostituzione dei generatori termici con pompe di calore elettriche integrate con il fotovoltaico o il solare termico	2	Coerenza alta	Azione supportata dalla presenza di Linee di finanziamento nel POR 2020-2030 diretta agli enti locali
			Sviluppo del Solare Termico	61	Campagna informativa per l'accesso ad incentivi e sgravi fiscali nazionali, da parte di soggetti pubblici e privati	1	Coerenza buona	Le campagne informative incentrate sulle detrazioni fiscali e conto termico aiuteranno la diffusione del solare termico e delle pompe di calore
				62	Programma Operativo FESR 2021-2027 per la Pubblica Amministrazione, con	2	Coerenza alta	Il programma supporta diversi interventi per la PA per l'installazione di dispositivi per la produzione di energia termica da FER

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI VERTICALI E LINEE DI AZIONE DEL PEARS								
Macro-obiettivi verticali	**Obiettivi specifici verticali del PEARS**		**Linee di azione proposte dal PEARS**			LIVELLO DI COERENZA 0 Coerenza semplice 1 Coerenza buona 2 Coerenza alta - Indifferente ↓ Incoerenza		Descrizione della coerenza esistente tra la linea di azione e il relativo obiettivo specifico
					incentivi cumulabili fino al 100% con quelli del Conto Termico			
2. PROMUOVERE LO SVILUPPO DELLE FER, MINIMIZZANDO L' IMPIEGO DI FONTI FOSSILI			Installazione di impianti di micro-cogenerazione	63	Stima del potenziale della co/trigenerazione	1	Coerenza buona	Tale stima sarà effettuata per il servizio sanitario pubblico regionale al fine di individuare i siti più idonei su cui effettuare le installazioni
			Sviluppo della Geotermia	64	Sviluppo della geotermia a bassa entalpia	0	Coerenza semplice	L'obiettivo è coerente con lo sviluppo delle FER-C
			Sviluppo delle biomasse	65	Sostituzione di caldaie a biomasse con nuove unità a basso impatto ambientale	0	Coerenza semplice	Questa azione favorisce in modo limitato il raggiungimento dell'obiettivo FER-C, ma necessaria per la sostenibilità ambientale
				66	Limitare l'installazione ex-novo di caldaie a biomasse nelle aree caratterizzate da situazioni critiche sotto il profilo della qualità dell'aria	↓	Incoerenza	Tale limitazione, necessaria per limitare l'impatto sulla qualità dell'aria, risulta incoerente con lo sviluppo FER-C, seppure soltanto nelle aree critiche. Sulla base di futuri miglioramenti tecnologici, la limitazione potrà essere rivalutata
				67	Finanziamenti per il settore agricolo	1	Coerenza buona	L'azione è coerente con l'obiettivo di sviluppo delle FER-C
			Favorire la produzione di energia da biometano ottenuto dalla FORSU	68	Finanziamento dell'infrastruttura di distribuzione del biometano	2	Coerenza alta	In ottemperanza al decreto biometano D.Lgs. 257/2016 art.18
				69	Pianificazione dello sviluppo per la gestione degli impianti di trattamento del biometano	2	Coerenza alta	La Regione Siciliana entro il 2020 effettuerà una specifica ricognizione per favorire la conversione dei siti di compostaggio siciliani in impianti di produzione di biometano

Tabella 5.5 Matrice di coerenza interna tra i Macro-obiettivi trasversali e linee di azione del PEARS

MATRICE DI COERENZA INTERNA TRA GLI OBIETTIVI SPECIFICI TRASBVERSALI E LE LINEE DI AZIONE DEL PEARS

LIVELLI DI COERENZA: Incoerenza | - Indifferente | 0 Coerenza semplice | 1 Coerenza buona | 2 Coerenza alta

LINEE DI AZIONE

MACRO OBIETTIVI TRASVERSALI		OBIETTIVI SPECIFICI TRASVERSALI DEL PEARS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	#	21	#	#	#	#	#	#	#	#	#	31	#	#	#	#
3. RIDURRE LE EMISSIONI DI GAS CLIMA ALTERANTI	3.1	Promuovere l'utilizzo di tecnologie basso emissive	-	2	2	2	2	2	2	2	-	-	2	2	-	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	3.2	Promuovere la riduzione del consumo finale lordo	-	0	0	0	0	0	0	0	-	0	2	0	-	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
4. FAVORIRE IL POTENZIAMENTO IN CHIAVE SOSTENIBILE DELLE INFRASTRUTTURE ENERGETICHE	4.1	Favorire lo sviluppo sostenibile delle infrastrutture di Trasmissione e distribuzione di energeia elettrica	-	2	2	-	-	2	2	2	2	-	-	-	2	2	2	2	2	-	-	2	2	2	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	2	-	2
	4.2	Promuovere il modello di sviluppo basato sulla generazione distribuita	-	2	2	0	0	0	0	0	2	0	2	2	2	2	2	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	-	2
	4.3	Favorire lo sviluppo delle smart grid	-	2	2	0	-	1	1	1	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	-	2
	4.4	Favorire il recupero di aree degradate per lo sviluppo delle FER	-	2	2	2	-	-	-	-	0	2	-	-	0	-	-	-	-	-	-	0	2	2	2	0	2	-	2	2	2	-	-	-	2	-	2
5. PROMUOVERE LA GREEN ECONOMY SUL TERRITORIO SICILIANO	5.1	Favorire lo sviluppo tecnologico di sistemi e componenti clean	-	2	2	2	2	2	2	2	0	-	2	-	0	2	2	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	5.2	Favorire lo sviluppo di filiere energetiche locali (agricole, manifatturiere, forestali, edilizia sostenibile)	-	2	2	2	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	1	1	-	-	2	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	-	2
	5.3	Promuovere la predisposizione di progetti di sviluppo territoriale sostenibile	1	2		2	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	1	1	-	-	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
	5.4	Sostenere la qualificazione professionale e la formazione nel settore energetico	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2

	#	#	#	#	#	41	#	#	#	#	#	#	#	#	#	51	#	#	#	55	#	57	#	#	#	61	#	#	#	#	#	#	#	#
3.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3.2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0
4.1	-	-	2	-	-	2	2	2	0	0	0	0	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	2	-	-	-
4.2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0
4.3	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	0	0
4.4	-	2	2	-	-	2	2	2	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-
5.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5.2	2	-	2	-	-	2	2	2	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5.3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
5.4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

5.4 STIMA DEGLI EFFETTI AMBIENTALI

La valutazione dei possibili effetti significativi sull'ambiente degli obiettivi del PEARS e delle azioni di Piano viene svolta a livello qualitativo tramite lo strumento dell'analisi matriciale.

Tale analisi è stata sviluppata considerando dapprima i possibili effetti dell'attuazione delle linee di azione sulle componenti ambientali e sui principali settori di governo del territorio, per il raggiungimento degli obiettivi ambientali, alla base della strategia energetica regionale.

I dati qualitativi relativi agli effetti sulle componenti ambientali, in relazione agli obiettivi di sostenibilità, sono evidenziati in Tabella 5.6.

Tabella 5.6 Possibili effetti sulle componenti ambientali relativamente agli obiettivi di sostenibilità

Componente ambientale	**Obiettivi di sostenibilità ambientale**		**Possibili interazioni e/o effetti sulla componente ambientale**
Aria	Ob.S.1	Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree urbane" (processi di efficienza e riduzione dei consumi di fonti fossili)	Effetti derivanti dall'incremento della produzione e dei consumi di energia da fonti rinnovabili e dal miglioramento dell'efficienza energetica e della riduzione delle emissioni di gas climalteranti in atmosfera
	Ob.S.2	Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO2, SO2) in un contesto di "aree interne" (processi di efficienza e riduzione dei consumi di fonti fossili e biomasse).	
	Ob.S.3	Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	
Acqua	Ob.S.4	Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica;	Possibili effetti derivanti dalle fasi di cantiere per la realizzazione delle opere infrastrutturali e dall'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili. Possibili effetti sulla regolazione del normale deflusso delle acque nei corpi idrici superficiali, nel caso dell'istallazione di pompaggi.
	Ob.S.5	Migliorare lo stato di qualità delle acque ed individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi;	
	Ob.S.6	Rispettare i target di Deflusso Minimo Vitale nei corpi idrici superficiali (DMV) in presenza di impianti idroelettrici	
Suolo	Ob.S.7	Protezione del territorio dai rischi idrogeologico, sismico, vulcanico e desertificazione	Possibili effetti derivanti dalle fasi di cantiere delle opere infrastrutturali e dall'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili. Possibili modifiche nell'uso dei suoli
	Ob.S.8	Riduzione del consumo di suolo	
	Ob.S.9	Riduzione dell'inquinamento dei suoli a destinazione agricola e forestale, del mare e delle coste	
Rifiuti	Ob.S.10	Gestione integrata dei rifiuti	Effetti derivanti dall'incremento della produzione di energia da fonte rinnovabile (biomassa e FORSU)
	Ob.S.11	Ridurre il conferimento in discarica della parte biodegradabile del rifiuto urbano	
	Ob.S.12	Massimizzazione della raccolta differenziata	
Territorio e Paesaggio	Ob.S.13	Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Possibili effetti derivanti dalle fasi di cantiere delle opere infrastrutturali e dall'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili
Salute	Ob.S.14	Minimizzazione dell'esposizione delle popolazioni alle radiazioni non ionizzanti.	Effetti derivanti dal miglioramento della qualità dell'aria e delle prestazioni ambientali ed energetiche delle abitazioni derivante dalle azioni di piano
	Ob.S.15	Tutelare la popolazione dai rischi originati da situazioni di degrado ambientale	
Trasporti	Ob.S.16	Promuovere una mobilità sostenibile	Variazione delle emissioni di gas climalteranti e degli inquinanti atmosferici
Foreste	Ob.S.17	Gestire in modo sostenibile le foreste, potenziandone al massimo la funzionalità	Possibili effetti derivanti dalle fasi di cantiere delle opere infrastrutturali e dall'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili e dello sfruttamento delle biomasse
Biodiversità	Ob.S.18	Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	Possibili effetti derivanti dalle fasi di cantiere delle opere infrastrutturali e dall'installazione di impianti di energia da fonti rinnovabili
Clima	Ob.S.19	Riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera da combustibili fossili	Effetti derivanti dall'incremento della produzione e dei consumi di energia da fonti rinnovabili e dal miglioramento dell'efficienza energetica e dalla riduzione delle emissioni di gas climalteranti in atmosfera

Gli effetti sull'ambiente dovuti a variazioni di Piano sui settori di governo, sono invece espressi nella Tabella 5.7.

Tabella 5.7 Possibili effetti sull'ambiente dovuti a variazioni sui settori di governo

Settori di Governo	Interazioni con il Piano	Possibili effetti sull'ambiente
TRASPORTI	Variazioni nelle modalità di trasporto	Variazione delle emissioni di gas climalteranti e degli inquinanti atmosferici
AGRICOLTURA	Variazione dell'attività agricola e zootecnica Variazione dell'uso del suolo agricolo	Variazione delle emissioni di gas climalteranti e degli inquinanti atmosferici Variazione dell'erosione del suolo e dell'inquinamento del suolo e delle acque da nitrati di origine agricola
INDUSTRIA	Variazione dei processi produttivi	Variazione delle emissioni di gas climalteranti e degli inquinanti atmosferici
EDILIZIA	Variazione delle modalità di costruzione e ristrutturazione Variazione nell'utilizzo dei materiali da costruzione	Variazioni nell'emissione di gas climalteranti e degli inquinanti atmosferici Variazioni nell'uso delle risorse ambientali

In seguito, sono stati correlati i Macro-obiettivi verticali e le azioni di Piano con gli obiettivi di sostenibilità.

I risultati della valutazione sono espressi mediante i seguenti simboli:

+ per segnalare possibili effetti positivi;

- per gli effetti negativi;

 per gli effetti per i quali non sia possibile a priori stabilire se siano positivi o negativi ovvero o per l'assenza di effetti sulla componente ambientale.

I risultati della valutazione dei potenziali effetti/impatti ambientali delle azioni del PEARS, in relazione a ciascun obiettivo di sostenibilità ambientale, sono riportati in Tabella 5.8.

In Tabella 5.9, I risultati della valutazione dei potenziali effetti/impatti ambientali delle azioni del PEARS, in relazione alle componenti ambientali.

Tabella 5.8 Potenziali effetti/impatti ambientali delle azioni del PEARS, in relazione agli obiettivi di sostenibilità ambientale

Azioni PEARS/Obiettivi di Sostenibilità ambientale	**Ob. S. 1**: Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell' energia ($PM10$, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di " aree urbane"	**Ob. S. 2**: Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell' energia ($PM10$, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di " aree interne"	**Ob. S. 3**: Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	**Ob. S. 4**: Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica	**Ob. S. 5**: Migliorare lo stato di qualità delle acque ed individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi	**Ob. S. 6**: Rispettare i target di Deflusso Minimo Vitale nei corpi idrici superficiali (DMV) in	**Ob. S. 7**: Protezione del territorio dai rischi idrogeologico, sismico, vulcanico e desertificazione	**Ob. S. 8:** Riduzione del consumo di suolo	**Ob.S. 9**: Riduzione dell'inquinamento dei suoli a destinazione agricola e forestale, del mare e delle coste	**Ob. S. 10**: Gestione integrata dei rifiuti	**Ob. S. 11**: Ridurre il conferimento in discarica della parte biodegradabile del rifiuto urbano	**Ob. S. 12**: Massimizzazione della raccolta differenziata	**Ob. S. 13**: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	**Ob. S. 14:** Minimizzazione dell' esposizione delle popolazioni alle radiazioni non ionizzanti	**Ob. S. 15:** Tutelare la popolazione dai rischi originati da situazioni di degrado ambientale	**Ob. S. 16**: Promuovere una mobilità sostenibile	**Ob. S. 17**: Gestire in modo sostenibile le foreste, potenziandone al massimo la funzionalità	**Ob. S. 18**: Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	**Ob. S. 19**: Riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera da combustibili fossili
Revamping e Repowering degli impianti fotovoltaici esistenti			+																+
Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici, prevalentemente in autoconsumo, sulle coperture degli edifici nel settore domestico, terziario-agricolo e industriale			+					+											+
Nuove installazioni di impianti fotovoltaici a terra con predilezione delle: - cave e miniere esaurite con cessazione delle attività entro il 2029; - siti di Interesse Nazionale (SIN); - discariche esaurite; - terreni agricoli degradati (non più produttivi)			+					+									+		+
Sviluppo del Solare Termodinamico			+					-						-					+
Repowering e revamping degli impianti eolici esistenti			+											-				-	+
Dismissione di attuali impianti eolici che risultano realizzati su aree vincolate			-											+				+	-
Nuovi impianti eolici			+											-				-	+

Sviluppo di impianti idroelettrici per il bilanciamento delle FER			+	+	+	+							-						+
Sviluppo di sistemi per produzione di energia elettrica dalle correnti di marea dello Stretto di Messina			+																+
Promuovere l'utilizzo delle biomasse solide*	-	-	-						+	+	+	+			+		+	+	+
Promuovere i processi di conversione anaerobica di biomasse residuali tipicamente ad alto tenore di umidità (> 40%)	-	-	-						+	+	+	+							+
Installazione di sistemi di accumulo elettrochimici (batterie)			+													+			+
Interventi atti a promuovere innovazione e ammodernamento nell'ambito delle reti elettriche			+											-		+		-	+
Favorire la semplificazione per lo sviluppo della RTN			+										-	-		+		-	+
Sviluppo delle pompe di calore			+																+
Sviluppo del Solare Termico			+																+
Installazione di impianti di micro-cogenerazione			+																+
Sviluppo della Geotermia			+																+
Sviluppo delle caldaie a biomassa	+	+	+														+		+
Favorire la produzione di energia da biometano ottenuto dalla FORSU		-							+	+	+	+			+				+
Promozione dei programmi settoriali per l'adozione di *best practice* per l'utilizzo efficiente dell'energia			+	+															+
Promozione e incentivazione di interventi per la riqualificazione del patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale	+	+	+	+												+			+
Aumento dell'efficienza nei processi di conversione energetica e negli utilizzi finali	+	+	+													+			+
Promozione e incentivazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive	+	+	+													+			+

Favorire la mobilità sostenibile	+		+													+			+
Programma Isole Minori (DM 14/02/2017) e progetto Clean Energy for EU Islands per Salina, Pantelleria e Favignana			+	+						+	+	+				+			+
Raggiungimento del 25% di diffusione delle FER nel mix elettrico delle isole minori siciliane entro il 2025 e del 50 % entro il 2030			+													+			+
Conversione della flotta del TPL (Trasporto Pubblico Locale) in mezzi a trazione completamente elettrica in tutte le isole minori entro il 2025	+		+													+			+
Conversione del 50% della mobilità privata in mezzi a trazione elettrica entro il 2030	+		+													+			+
Integrazione dei sistemi elettrici isolani con la produzione di acqua dolce			+	+									-						+

*per quanto riguarda lo sviluppo delle biomasse per la riduzione delle emissioni di gas-serra, si è tenuto conto degli effetti sulla qualità dell'aria e sulla salute umana, per via di un possibile aumento delle emissioni, anche di particolato, in atmosfera.

La valutazione degli impatti in maniera dettagliata sarà effettuata avvalendosi di opportuni indicatori (di contesto, di processo e di contributo) descritti nel capitolo 8, relativo al monitoraggio, in cui si evidenzia anche la metodologia e lo strumento previsti per la stima qualitativa e quantitativa degli effetti.

Tabella 5.9 Potenziali effetti/impatti ambientali delle azioni del PEARS, in relazione alle componenti ambientali

Azioni PEARS/Componenti ambientali	ARIA	ACQUA	SUOLO	RIFIUTI	TERRITORIO E PAESAGGIO	SALUTE	TRASPORTI	FORESTE	NATURA E BIODIVERSITA'	CLIMA
Revamping e Repowering degli impianti fotovoltaici esistenti	+			-		+				+
Nuove istallazioni di impianti fotovoltaici, prevalentemente in autoconsumo, sulle coperture degli edifici nel settore domestico, terziario-agricolo e industriale	+		+			+				+
Nuove installazioni di impianti fotovoltaici a terra con predilezione delle: - cave e miniere esaurite con cessazione delle attività entro il 2029; - siti di Interesse Nazionale (SIN); - discariche esaurite; - terreni agricoli degradati (non più produttivi)	+		+			+				+
Sviluppo del Solare Termodinamico (CSP)	+	+	-		-	+				+
Repowering e revamping degli impianti eolici esistenti	+		+		-	+			-	+
Dismissione di attuali impianti eolici che risultano realizzati su aree vincolate	-		+		+	-			+	-
Nuovi impianti eolici	+		-		-	+			-	+
Sviluppo di impianti idroelettrici per il bilanciamento delle FER	+	+	-		-	+				+
Sviluppo di sistemi per produzione di energia elettrica dalle correnti di marea dello Stretto di Messina	+					+				+
Promuovere l'utilizzo delle biomasse solide*	-			+	+			+		+
Promuovere i processi di conversione anaerobica di biomasse residuali tipicamente ad alto tenore di umidità (> 40%)	+		+	+						+
Installazione di sistemi di accumulo elettrochimici (batterie)	+		-			+				+
Interventi atti a promuovere innovazione e ammodernamento nell'ambito delle reti elettriche	+				-	+	+			+
Favorire la semplificazione per lo sviluppo della RTN	+				-	+	+			+
Sviluppo delle pompe di calore	+					+				+
Sviluppo del Solare Termico	+					+				+
Installazione di impianti di micro-cogenerazione	+					+				+
Sviluppo della Geotermia	+					+				+
Sviluppo delle caldaie a biomassa	+					+				+

Favorire la produzione di energia da biometano ottenuto dalla FORSU	+			+						+
Promozione dei programmi settoriali per l'adozione di *best practice* per l'utilizzo efficiente dell'energia	+	+				+				+
Promozione e incentivazione di interventi per la riqualificazione del patrimonio immobiliare privato ad uso residenziale	+					+				+
Aumentare l'efficienza nei processi di conversione energetica e negli utilizzi finali	+					+				+
Promozione e incentivazione di interventi per la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive	+					+	+			+
Favorire la mobilità sostenibile	+					+	+			+
Programma Isole Minori (DM 14/02/2017) e progetto Clean Energy for EU Islands per Salina, Pantelleria e Favignana	+	+		+		+	+	+		+
Raggiungimento del 25% di diffusione delle FER nel mix elettrico delle isole minori siciliane entro il 2025 e del 50 % entro il 2030	+					+	+			+
Conversione della flotta del TPL (Trasporto Pubblico Locale) in mezzi a trazione completamente elettrica in tutte le isole minori entro il 2025	+			+		+	+			+
Conversione del 50% della mobilità privata in mezzi a trazione elettrica entro il 2030	+			+		+	+			+
Integrazione dei sistemi elettrici isolani con la produzione di acqua dolce	+	+			-	+				+

*per quanto riguarda lo sviluppo delle biomasse per la riduzione delle emissioni di gas-serra, si è tenuto conto degli effetti sulla qualità dell'aria e sulla salute umana, per via di un possibile aumento delle emissioni di particolato in atmosfera. Un approfondimento tematico è riportato nel paragrafo 4.2.3.

5.5 VALUTAZIONE DI INCIDENZA

La procedura della valutazione di incidenza si ispira ai principi di prevenzione e precauzione, pertanto, se non si può escludere che vi siano effetti negativi, si procede presumendo che vi saranno.

L'approccio precauzionale risponde a precisi obiettivi di conservazione, perseguti attraverso l'istituzione della Rete Natura 2000, consentendo di pervenire alla redazione di un'adeguata valutazione d'incidenza per progetti e piani che, per gli effetti conseguenti alle azioni previste, potrebbero comportare impatti diretti e indiretti sugli habitat e sulle specie di interesse comunitario, presenti nei SIC e nelle ZPS (§ paragrafo 4.9), così come definiti nel decreto del Ministero dell'Ambiente del 3.4.2000 ed aggiornamenti successivi.

La valutazione degli effetti che il PEARS può generare sull'ambiente deve contemplare esplicitamente le possibili interferenze sui siti della Rete Natura 2000, posto che in queste aree gli interventi dovrebbero essere previsti e orientati principalmente alla salvaguardia degli habitat e alla tutela della biodiversità, e solo in minima parte verso attività complementari, comunque sostenibili per l'ambiente.

La valutazione di incidenza viene redatta secondo gli indirizzi di cui all'art. 5 e all'allegato G al DPR 357/97, recepito ed integrato a livello regionale dal D.A. 30 marzo 2007 dell'ARTA, e fa riferimento ai suggerimenti ed alle indicazioni forniti dalla Commissione Europea DG Ambiente, attraverso la Guida Metodologica per la Valutazione di Incidenza, "Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 and of the Habitats Directive 92/43/EEC"[100], ed al documento interpretativo su "la gestione dei siti della Rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art.6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE"[101].

La metodologia procedurale proposta prevede un percorso di analisi e valutazione di tipo progressivo che comprende n. 4 Fasi o livelli principali:

- **FASE 1:** verifica (screening) - Processo che identifica la possibile incidenza significativa su un sito della Rete Natura 2000 di un piano o un progetto, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, e che porta all'effettuazione di una valutazione d'incidenza completa, qualora l'incidenza risulti significativa;
- **FASE 2:** valutazione "appropriata" - Analisi dell'incidenza del piano o del progetto sull'integrità del sito, singolarmente o congiuntamente ad altri piani o progetti, nel rispetto della struttura e della funzionalità del sito e dei suoi obiettivi di conservazione, e individuazione delle misure di mitigazione eventualmente necessarie;
- **FASE 3:** analisi di soluzioni alternative - Individuazione e analisi di eventuali soluzioni alternative per raggiungere gli obiettivi del progetto o del piano, evitando incidenze negative sull'integrità del sito;
- **FASE 4:** definizione di misure di compensazione - Individuazione di azioni, anche preventive, in grado di bilanciare le incidenze previste, nei casi in cui non esistano soluzioni alternative o le ipotesi proponibili presentino comunque aspetti con incidenza negativa, ma per motivi imperativi di rilevante interesse pubblico sia necessario che il progetto o il piano venga comunque realizzato.

Dal momento che il Piano non prevede la specifica localizzazione sul territorio regionale di impianti e infrastrutture energetiche, l'analisi dell'incidenza viene condotta valutando, per i principali tipi di impianto/infrastruttura, quali potrebbero essere gli elementi di Rete Natura 2000 che, per le loro caratteristiche, potrebbero essere soggetti a impatti, tali da comprometterne lo stato di conservazione.

Vengono valutati, quindi, per le principali tipologie di impianto/infrastruttura energetica, le potenziali interferenze con le macro-tipologie ambientali e le specie di interesse comunitario che caratterizzano i siti della Rete Natura 2000 in Sicilia.

L'obiettivo della valutazione di incidenza è quello di stabilire a priori quali tipologie di impianto/infrastruttura di natura energetica possano compromettere gli obiettivi di conservazione degli elementi di Rete Natura 2000.

In termini generali tutti gli impianti che determinano consumo di suolo possono avere un'incidenza su tutti gli habitat intercettati.

Tali habitat, in particolare quelli di interesse prioritario, devono quindi essere identificati nelle fasi di

[100] Il documento è visionabile al link https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/natura_2000_assess_en.pdf

[101] Il documento è visionabile al link https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/provision_of_art6_it.pdf

progettazione, al fine di evitare una loro riduzione areale.

Determinano perdita permanente di habitat tutte le opere che prevedono la costruzione di edifici e di nuova viabilità, il posizionamento di basamenti di sostegno e l'installazione di nuove reti elettriche; anche il disturbo, di per sé temporaneo, delle fasi di cantiere (presente per tutte le tipologie analizzate) può determinare, la perdita definitiva o la degradazione di habitat.

Per quanto concerne gli impianti fotovoltaici, la Regione Siciliana, delineando gli scenari evolutivi del sistema energetico regionale al 2030 grazie al nuovo PEARS, sta predisponendo specifiche politiche e linee d'intervento locali per la valorizzazione delle aree di maggior rilievo. In particolare, non sarà idonea la realizzazione di grandi impianti fotovoltaici a terra nelle aree di elevato pregio, così individuate:

a) Siti di importanza comunitaria (SIC);
b) Zone di protezione speciale (ZPS);
c) Zone speciali di conservazione (ZSC);
d) Important Bird Areas (IBA) ivi comprese le aree di nidificazione e transito d'avifauna migratoria o protetta;
e) Rete ecologica siciliana (RES);
f) Siti Ramsar (zone umide) di cui ai decreti ministeriali e riserve naturali di cui alle leggi regionali 6 maggio 1981, n. 98 e 9 agosto 1988, n. 14 e s.m.i.;
g) Oasi di protezione e rifugio della fauna di cui alla legge regionale 1 settembre 1997, n. 33 e s.m.i.;
h) Geositi;
i) Parchi regionali e nazionali ad eccezione di quanto previsto dai relativi regolamenti vigenti alla data di emanazione del decreto stesso.

La scelta della Regione Siciliana di proteggere le aree di particolare pregio deriva dalla contemplazione di una serie di problematiche derivanti dall'installazione degli impianti fotovoltaici.

Difatti, la realizzazione di una recinzione che possa alterare il transito della fauna selvatica di piccola e grande taglia e l'esigenza di illuminazione perimetrale dell'impianto, possono alterare la distribuzione dei mammiferi nella zona interessata.

Uno dei possibili impatti derivanti dall'installazione dei pannelli fotovoltaici è che gli uccelli di passaggio collidano con i pannelli attirati dai riflessi, infatti, tra i possibili fenomeni che possono portare alla collisione di un uccello in volo su queste strutture vi è la trasparenza.

Questo fenomeno si accentua in caso di cattive condizioni meteorologiche.

Negli ambienti prativi la creazione di piste in fase di costruzione e di manutenzione, la fase di posizionamento dei pannelli con necessità di realizzare fondazioni mediante trivellazione, la posa di cavidotti possono determinare l'alterazione dell'habitat.

Inoltre, la presenza di fondazioni e la copertura delle superfici prative da parte dei pannelli provoca l'alterazione delle caratteristiche chimico-fisiche-biologiche della parte più superficiale dei suoli, rendendo difficile gli interventi di ripristino una volta concluso lo sfruttamento dell'impianto.

L'impoverimento dei suoli determina anche un'alterazione della vegetazione con l'arricchimento in specie ruderali e invasive.

Nella fase di realizzazione dell'impianto, il consumo di suolo corrisponde all'occupazione temporanea delle aree necessarie alle operazioni di cantiere (aree e percorsi di accesso, attività di stoccaggio, ..).

Per limitare tale impatto, si può prediligere l'inserimento di installazioni fotovoltaiche nei siti caratterizzati da buona accessibilità (preesistenza di infrastrutture viarie) e dalla prossimità alle attuali reti elettriche ad alta tensione.

Si possono, inoltre, utilizzare o adeguare le infrastrutture viarie già esistenti e nel caso si renda necessaria la creazione di nuove strade, prevedere che la viabilità, gli accessi al cantiere e l'area occupata siano coincidenti con quelli del futuro campo fotovoltaico; sarebbe tra l'altro opportuno impiegare materiali non bituminosi per il rivestimento di tutte le strade (nuove o esistenti).

Durante la fase di cantiere, viene impermeabilizzato il suolo per la predisposizione delle strade di accesso al cantiere, dei siti di deposito dei materiali e di stazionamento dei veicoli di cantiere; per questo motivo, come sopra, sarebbe preferibile utilizzare infrastrutture già esistenti e in caso si renda necessaria la creazione di nuove strade, utilizzare materiali artificiali idonei (non bituminosi) per i rivestimenti delle infrastrutture di accesso, dei siti di deposito e di stazionamento dei veicoli di cantiere.

In fase di esercizio, l'unico vero impatto ambientale è caratterizzato dall'occupazione di suolo; in questo caso, sfruttando superfici già utilizzate, viene eliminato questo fattore d'incidenza.

Nell'eventulità si preveda l'installazione di impianti fotovoltaici ricadenti anche all'interno dei SIN di Gela, di Biancavilla, di Milazzo e di Priolo, sarà previsto che ogni attività riguardante le matrici ambientali suolo/sottosuolo insaturo e acque di falda venga preventivamente comunicata al MATTM, al fine di verificare che detti interventi e opere siano realizzati secondo modalità e tecniche che non pregiudichino né interferiscano con il completamento e l'esecuzione della bonifica, né determinino rischi per la salute dei lavoratori e degli altri fruitori delle aree.

Nella scelta delle aree idonee all'installazione di impianti fotovoltaici, la Regione Siciliana valuterà la possibilità di favorire le aree di maggior degrado che possano trarre beneficio dall'insediamento impiantistico.

Per quanto riguarda gli impianti eolici, studi e monitoraggi hanno appurato il fatto che questi possano effettivamente costituire un'importante sorgente di mortalità aggiuntiva rispetto a quella naturale dei Chirotteri[102].

La mortalità è dovuta essenzialmente a collisione con le pale in movimento.

Sulle motivazioni per spiegare le collisioni di Chirotteri con i rotori delle torri eoliche ed i meccanismi che impediscono a queste specie di localizzare per tempo i rotori, si sono concentrati vari sforzi di ricerca che hanno apportato diverse ipotesi da non considerare mutualmente esclusive, ma al contrario, potenzialmente interagenti nel determinare l'evento di collisione.

Tra esse, l'ipotesi maggiormente condivisa è la decompressione, per cui gli individui che volano in prossimità di impianti eolici potrebbero sperimentare una forte decompressione, dovuta al cambio di pressione atmosferica associato al movimento della pala. Tale ipotesi sarebbe compatibile con l'assenza di contusioni esterne rilevata in diverse carcasse di pipistrelli raccolti in prossimità di impianti eolici. La morte dei Chirotteri, nella maggior parte dei casi, viene provocata da un trauma polmonare. Le sacche polmonari dei Chirotteri si espandono eccessivamente quando la pressione si riduce improvvisamente a causa del movimento delle pale, facendo esplodere i capillari nei pressi dei polmoni e portando così alla morte dell'individuo.

Oltre alla mortalità diretta devono essere annoverati tra gli impatti anche la riduzione dell'idoneità ambientale delle aree interessate da impianti eolici (per perdita di aree di foraggiamento o siti rifugio) e la riduzione/interruzione di corridoi di transito abituali.

La mortalità a carico dei grandi rapaci veleggiatori è ampiamente documentata dalla letteratura scientifica[103] ed è particolarmente grave dal momento che si tratta di specie molto longeve e con un basso tasso riproduttivo, fatto che rende le popolazioni particolarmente vulnerabili anche alla perdita di pochi esemplari.

La mortalità per collisione degli uccelli è legata non solo ad impatti con i rotori, ma anche con strutture associate all'impianto eolico; le specie di maggiori dimensioni, con limitate capacità di manovra sono quelle maggiormente a rischio di collisione, così come le specie che volano di notte o al crepuscolo sono meno in grado di individuare ed evitare le strutture degli impianti.

Il rischio di collisione con strutture di impianti eolici dipende da una vasta gamma di possibili fattori tra cui specie, numero e comportamento degli individui, condizioni meteorologiche, topografia, tipologia di impianto.

Alcune conformazioni topografiche, quali i versanti usati per salire in quota da alcune specie veleggiatrici possono essere particolarmente a rischio ed essere considerate dei "colli di bottiglia" (bottleneck) topografici,

---

[102] Per approfondimenti è disponibile il documento F. Roscioni, M. Spada, Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui Chirotteri, Gruppo italiano ricerca Chirotteri, 2014, disponibile al link https://www.mammiferi.org/wp-content/uploads/2018/10/LG_eolico.pdf

[103] Per approfondimenti: Thelander G.C. & Rugge L. 2000. Avian risk Behavior and fatalities at the Altamont Pass wind Resource Area. Report to National Renewable Energy Laboratory. Subcontract TAT-8-18209-01, NREL/SR-500-27545. BioResource Consultants, Ojai, California, consultabile al link http://batsandwind.org/pdf/ThelanderandRugge_2000.pdf E R. H. W. Langston, J. D. Pullan, Wind Farms on Birds, Edizioni 18-139 consultabile al link https://books.google.it/books?id=g0xu-zfWcgAC&pg=PA61&lpg=PA61&dq=Winkelman+J.E.,+1995.+Bird/wind+turbine+investigations+in+Europe.&source=bl&ots=oEDEn0RlgP&sig=ACfU3U0oHR_XKMeF2Y03D3xTZYwh1KClGA&hl=it&sa=X&ved=2ahUKEwjczMSY2oDoAhVzQxUIHQ8zAIAQ6AEwA3oECAkQAQ#v=onepage&q=Winkelman%20J.E.%2C%201995.%20Bird%2Fwind%20turbine%20investigations%20in%20Europe.&f=false

talora interessati anche da importanti rotte migratorie.

L'effetto cumulativo di grandi impianti può risultare significativo portando all'interruzione dei collegamenti ecologici tra aree di alimentazione, nidificazione, muta o posatoi comuni. Alcune condizioni meteorologiche (ad esempio: nebbia, pioggia, vento contrario) innalzano i rischi di collisione, limitando la visibilità degli uccelli o costringendoli ad abbassare le quote di volo.

Il dislocamento dovuto al disturbo può essere causato dalla presenza delle turbine stesse attraverso impatti visivi o acustici, oppure dai movimenti di veicoli e personale legati al mantenimento della struttura. La perdita cumulativa di habitat di interesse conservazionistico può essere significativa, soprattutto se impianti molto grandi o più impianti sono allocati nello stesso sito.

Le infrastrutture legate agli impianti possono anche essere considerevoli, e portare frammentazione e perdita di habitat disponibile (in particolare a causa della realizzazione della viabilità di servizio all'impianto).

A questo proposito, il Decreto Presidenziale 10 ottobre 2017 recante "Definizione dei criteri ed individuazione delle aree non idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica, ai sensi dell'art. 1 della legge regionale 20 novembre 2015, n. 29, nonché dell'art. 2 del regolamento recante norme di attuazione dell'art. 105, comma 5, legge regionale 10 maggio 2010, n. 11, approvato con decreto presidenziale 18 luglio 2012, n. 48".

All'articolo 2 del provvedimento è precisato che gli impianti di produzione di energia elettrica da fonte eolica di tipo EO2 (superiore a 20 kW e non superiore a 60 kW di potenza installata) ed EO3 (superiore a 60 kW) possono essere considerati impianti tecnologici di primaria importanza rientranti nella classe "E3" e, pertanto, nelle aree individuate nel PAI a pericolosità "molto elevata" (P4) ed "elevata" (P3), non possono essere realizzati.

All'articolo 4 del provvedimento sono state, poi, individuate le aree di particolare pregio ambientale ed è precisato che non sono idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica EO1 (potenza inferiore o uguale a 20kW), EO2 ed EO3, le stesse aree di particolare pregio ambientale, individuate per gli impianti eolici:

a) Siti di importanza comunitaria (SIC);
b) Zone di protezione speciale (ZPS);
c) Zone speciali di conservazione (ZSC);
d) Important Bird Areas (IBA) ivi comprese le aree di nidificazione e transito d'avifauna migratoria o protetta;
e) Rete ecologica siciliana (RES);
f) Siti Ramsar (zone umide) di cui ai decreti ministeriali e riserve naturali di cui alle leggi regionali 6 maggio 1981, n. 98 e 9 agosto 1988, n. 14 e s.m.i.;
g) Oasi di protezione e rifugio della fauna di cui alla legge regionale 1 settembre 1997, n. 33 e s.m.i.;
h) Geositi;
i) Parchi regionali e nazionali ad eccezione di quanto previsto dai relativi regolamenti vigenti alla data di emanazione del decreto stesso.

Non sono, altresì, idonee alla realizzazione di impianti di produzione di energia elettrica EO2 ed EO3, i corridoi ecologici individuati in base alle cartografie redatte a corredo dei Piani di gestione dei siti Natura 2000 (SIC, ZSC e ZPS), reperibili nel sito istituzionale del Dipartimento regionale dell'ambiente e dalla cartografia della Rete ecologica siciliana (RES), consultabili come specificato dall'art. 1, comma 4.

I siti di cui alle precedenti lett. d, f , h ed i sono elencati in appendice al decreto stesso.

Al Titolo II del provvedimento, e precisamente agli articoli 5, 6, 7, 8 e 9, sono individuate le aree di particolare attenzione e precisamente:

- le aree che presentano vulnerabilità ambientali con vincolo idrogeologico;
- le aree di particolare attenzione ambientale;
- le aree di particolare attenzione caratterizzate da pericolosità idrogeologica e geomorfologica;
- le aree di particolare attenzione paesaggistica;
- le aree di pregio agricolo e beneficiarie di contribuzioni ed aree di pregio paesaggistico in quanto testimonianza della tradizione agricola della Regione.

Un altro importante impatto ambientale è costituito dall'installazione di nuove reti elettriche.

Per quanto riguarda la realizzazione di elettrodotti, i rapaci stanziali, sia diurni che notturni sono esposti

al rischio di collisioni e di elettrocuzione.

In generale, le attività di costruzione dell'elettrodotto possono determinare l'allontanamento temporaneo di fauna dalle zone d'attività, escludendo la possibilità di qualsiasi modificazione permanente.

Gli impatti ipotizzabili sulla vegetazione, nella fase di esercizio sono riconducibili a:

- occupazione del suolo;
- effetti sulla ricchezza floristica degli ecosistemi.

Si ritiene che le interferenze negative generate sulla fauna in questa fase sono legate ai seguenti aspetti:

- rumore;
- rischio di elettrocuzione;
- disturbo negli spostamenti locali degli organismi animali.

Gli aspetti tecnici legati alla collisione riguardano le caratteristiche tecniche dell'elettrodotto e la sua collocazione, pertanto occorre incrementare la visibilità delle linee elettriche aeree. Quanto più i conduttori sono visibili, tanto minore è il rischio di impatto.

Pertanto, nel rispetto e tutela dell'avifauna locale, i tralicci devono essere realizzati abbastanza alti con sostegni dell'ordine di 30 m.

Inoltre devono essere attuate soluzioni tecniche per rendere i conduttori più visibili agli uccelli, minimizzando così il rischio di collisioni, e per dissuaderli dal posarsi su strutture ed elementi elettrificati, per minimizzare gli episodi di elettrocuzione.

Le soluzioni migliori disponibili sul mercato sono le spirali di plastica colorata o le sfere di poliuretano di segnalazione.

Le spirali, oltre ad aumentare la visibilità dei cavi, se colpite da vento, producono un sibilo che ne aumenta il rilevamento da parte degli uccelli in volo.

Spirali bianche e rosse dovranno essere collocate in alternanza lungo conduttori e funi di guardia ad una distanza tanto più ravvicinata quanto maggiore è il rischio di collisione.

In ambienti montani, con possibile formazione di ghiaccio sulla spirale, i problemi di sovraccarico dei conduttori potranno essere risolti con l'utilizzo di sfere di poliuretano colorate.

6. MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE

6.1 Misure di mitigazione e adattamento climatico nella pianificazione nazionale e regionale

Negli ultimi anni gli effetti del cambiamento climatico si sono via via progressivamente intensificati, rendendo sempre più probabile il verificarsi di eventi meteorologici eccezionali, quali: allagamenti, trombe d'aria, ondate di calore estreme, incendi, siccità, etc.

A ciò si aggiungano le profonde trasformazioni che sta subendo il sistema elettrico, in conseguenza della larga diffusione di impianti di generazione da fonti rinnovabili non programmabili - soprattutto sulle reti in bassa e media tensione - e alla sempre crescente integrazione tra reti elettriche e reti di telecomunicazione.

La pianificazione energetica ed ambientale regionale non può prescindere da un approccio che tenga in considerazione il cambiamento climatico e le misure di mitigazione ed adattamento, contemplate nella Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC 2015) e nel Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC 2017).

Per cambiamento climatico si intende, secondo la definizione codificata dall'Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), ogni cambiamento del clima nel tempo, dovuto sia alla variabilità naturale, sia come risultato dell'attività umana.

Già il Rapporto di Sintesi sui cambiamenti climatici del 2007, redatto dall'Intergovernmental Panel on Clamate Change (IPCC), evidenziava la stretta correlazione tra i cambiamenti climatici e gli effetti da essi generati nei settori socio-economico, sugli impatti e la vulnerabilità dei sistemi umani, sulle concentrazioni di gas climalteranti e aerosol (Figura 6.1).

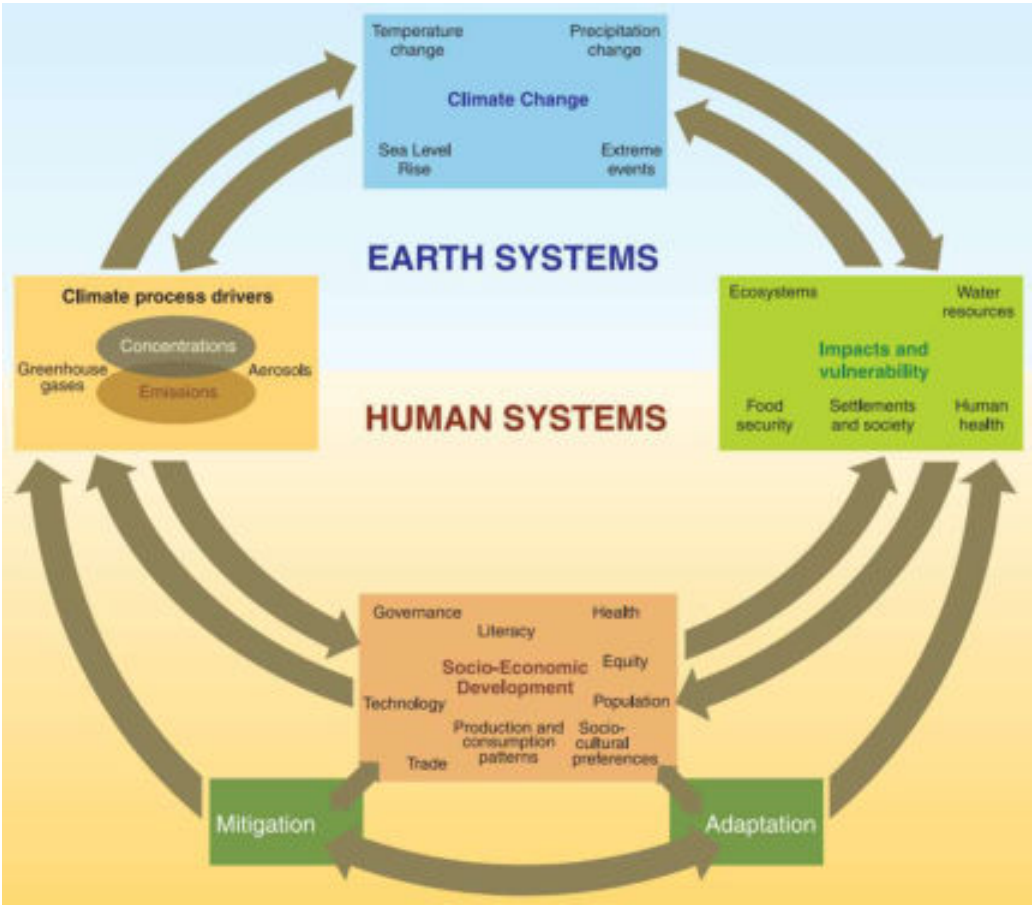


Fig. 1. Schema dei rapporti intercorrenti tra i sistemi naturali e i sistemi umani

Al fine di minimizzare tali effetti, occorre adottare adeguate misure di mitigazione e misure di adattamento.

Per **mitigazione** (dei cambiamenti climatici), si intende qualsiasi intervento umano che riduca le fonti di rilascio o rafforzi e potenzi le fonti di assorbimento dei gas serra.

Per **adattamento**, al clima attuale e atteso e ai suoi impatti, si intende, nei sistemi umani, l'insieme di attività volte alla limitazione dei danni e/o allo sfruttamento delle opportunità favorevoli collegate. Nei sistemi naturali, l'intervento umano può agevolare l'adattamento al clima atteso e ai suoi impatti.

Per **climate proof**, si intende un approccio che tenga in particolare conto dei cambiamenti climatici e che orienti le scelte con strategie di mitigazione degli effetti prodotti da questi e/o di adattamento.

In accordo alla SNAC 2015 e al PNACC 2017, nel PEARS è stata condotta una pianificazione sulla base di analisi di scenario, al fine di confrontare le conseguenze ambientali delle decisioni politiche alternative in diverse condizioni future ipotizzate.

Il processo di pianificazione condotto si basa su una "gestione adattiva" che, sulla base dei riscontri ottenuti dalle successive fasi di monitoraggio, prevede delle correzioni e aggiustamenti in corso d'opera, al fine di ottimizzare l'efficacia delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi imposti.

Esistono strumenti messi a punto dalla Comunità Europea, in grado di fornire linee guida, tools, casi studio e *best practice*, nell'ambito di una pianificazione ragionata e che tenga in considerazione i cambiamenti climatici, tra le quali il portale europeo sull'adattamento, ClimateADAPT (http://climateadapt.eea.europa.eu).

La SNAC 2015 persegue un obiettivo generale che comprende:

- ridurre al minimo i rischi derivanti dai cambiamenti climatici;
- proteggere la salute, il benessere e i beni della popolazione;
- preservare il patrimonio naturale;
- mantenere o migliorare la resilienza e la capacità di adattamento dei sistemi naturali, sociali ed economici;
- trarre vantaggio dalle eventuali opportunità che si potranno presentare con le nuove condizioni climatiche.

La stessa strategia individua una serie di approcci, misure ed azioni per l'adattamento climatico, suddividendole in: "misure grigie o strutturali" che includono soluzioni tecnologiche e ingegneristiche, "misure verdi o ecosistemiche" che prevedono approcci basati sugli ecosistemi, e "misure soft o leggere" che implicano approcci gestionali, giuridici e politici.

Sono state selezionate dall'Allegato 3 alla SNAC 2015 e poste nelle prime due colonne della Tabella 6.1, le azioni relative all'approccio di pianificazione energetica e ambientale regionali e statali condivise da questo Rapporto Ambientale.

Nella terza colonna, sono state riportate i piani e i programmi regionali, relativi ai settori di azione, con specifiche dotazioni finanziarie per l'attuazione di queste misure di adattamento ai cambiamenti climatici.

Tra le azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o "grigie", per l'ambito dello sfruttamento della risorsa idroelettrica (produzione di energia elettrica e accumulo, mediante pompaggio), occorre proporre un programma di investimenti mirati alla massimizzazione dello sfruttamento delle potenzialità degli invasi presenti sul territorio siciliano.

A fronte di 227,09 milioni di mc potenziali, la capacità di invaso a dicembre 2019 è stata pari a 76,67 milioni di mc, pari al 33,8%, in parte dovuto alle scarse precipitazioni ed in parte dovuto all'utilizzo cautelativo degli invasi per motivi strutturali e manutentivi.

Le previsioni del PNACC 2017 per quel che riguarda il settore energetico e i relativi effetti dei cambiamenti climatici nel contesto Mediterraneo, ed anche siciliano, vedono un incremento previsto dei consumi elettrici complessivi, in quanto si prevede che l'incremento dei consumi per il raffrescamento supererà la riduzione degli stessi per il riscaldamento.

L'incremento di ondate di calore e fenomeni repentini di innalzamento delle temperature produrranno probabili picchi di domanda nella stagione estiva, con conseguenti blackout legati alla incapacità della rete elettrica a rispondere repentinamente.

Per il periodo invernale, invece, è prevista una riduzione della domanda elettrica, dovuta ad un utilizzo meno intensivo dei sistemi di riscaldamento di tipo elettrico ed ad una ridotta necessità dovuta all'incremento medio delle temperature.

Il PNACC 2017 ha analizzato gli impatti che i cambiamenti climatici produrranno sul settore energetico, evidenziando che questi, per il XXI secolo, non influiranno sulla scelta di utilizzo delle fonti rinnovabili, mentre gli effetti dell'innalzamento del livello dei mari potranno avere conseguenze sulla produzione delle centrali termoelettriche, situate in ambito costiero, con sistemi di raffreddamento ad acqua marina.

Tabella 6.1 Obiettivi ed azioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici riferibili al PEARS (SNAC 2015)

Azioni di tipo non strutturale o "soft"		**Piani/programmi/misure di finanziamento**
Settore d'azione	Azioni settoriali proposte	
Risorse idriche	Sviluppare programmi integrati per migliorare l'efficienza degli usi irrigui, potabili e industriali per ottimizzare i consumi e ridurre contestualmente il prelievo dai corpi idrici naturali. Nuovi codici per il risparmio idrico nel settore delle costruzioni.	PSR 2014/2020 - M01 - Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione PSR 2014/2020 - M10 - Pagamenti agro-climatico-ambientali PSR 2014/2020 - M11 - Agricoltura biologica Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia - 2° Ciclo di pianificazione (2015-2021)
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	Promozione di incentivi per l'adozione di pratiche agricole più sostenibili (anche attraverso la selezione di specie maggiormente idonee, e interventi di ingegneria naturalistica con l'utilizzo di specie vegetali che richiedono poca acqua).	Strategia regionale di azione per la lotta alla desertificazione 2019 PSR 2014/2020 - M04 - Investimenti in immobilizzazioni materiali PSR 2014/2020 - M10 - Pagamenti agro-climatico-ambientali PSR 2014/2020 - M11 - Agricoltura biologica PSR 2014/2020 - M05 - Ripristino del potenziale produttivo agricolo danneggiato da calamità naturali e da eventi catastrofici e introduzione di adeguate misure di prevenzione
Ecosistemi terrestri	Approfondire lo studio dello spostamento degli areali di distribuzione delle specie (volatili) causato dai cambiamenti climatici e il potenziale di adattamento delle diverse specie a rischio e aggiornare le "liste rosse" di specie (redatte dall'IUCN, Unione Mondiale per la Conservazione della Natura).	PO FESR 2014/2020 – 6.5.1 - Azioni previste nei Prioritized Action Framework (PAF) e nei piani di gestione della Rete Natura 2000 PSR 2014/2020 - M12 - Indennità Natura 2000 e indennità connesse alla direttiva quadro sulle acque

		PSR 2014/2020 - M13 - Indennità a favore delle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici
Ecosistemi di acque interne e di transizione	Tutela delle aree di pregio paesaggistico e di interesse conservazionistico, da attuare sia attraverso gli strumenti di gestione della Rete Natura 2000 che con le azioni previste, ad esempio, dalla nuova PAC.	PO FESR 2014/2020 – 6.6.1 - Tutela e valorizzazione aree protette PSR 2014/2020 - M10 - Pagamenti agro-climatico-ambientali PSR 2014/2020 - M12 - Indennità Natura 2000 e indennità connesse alla direttiva quadro sulle acque PSR 2014/2020 - M13 - Indennità a favore delle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici
Insediamenti urbani	Promuovere, sul modello europeo della piattaforma Climate-ADAPT, lo scambio di esperienze e la diffusione delle *best practice*, valorizzando e mettendo in rete i percorsi di adattamento avviati in alcune realtà nazionali, nonché le banche dati esistenti a livello nazionale. Integrare gli atti di regolazione delle trasformazioni urbane e di gestione degli insediamenti esistenti stabilendo sia standard energetici per il costruito e per gli spazi pubblici, sia misure tese al contenimento del consumo di nuovo suolo e standard climatici riguardanti l'utilizzo di materiali che limitino l'assorbimento di calore degli edifici e la impermeabilizzazione dei suoli, le forme di ritenzione e riutilizzo delle acque piovane, che incrementino le dotazioni di verde. Incentivare la ricerca scientifica in materia di adattamento climatico della città esistente attraverso la sperimentazione di nuovi materiali nell'edilizia e lo studio degli effetti climatici dell'albedo, delle	PO FESR 2014/2020 – Asse prioritario 4 – sottomisura 4.e PO FESR 2014/2020 – 4.1.1 - Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche PO FESR 2014/2020 - 4.2.1 - Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese PO FESR 2014/2020 - 6.4.1 - Sostegno all'introduzione di misure innovative in materia di risparmio idrico PO FESR 2014/2020 - 5.1.3 - Interventi di realizzazione, manutenzione e rinaturalizzazione di infrastrutture verdi e servizi eco sistemici funzionali alla riduzione dei rischi connessi ai cambiamenti climatici PON METRO 2014-2020 ECOBONUS e Bonus ristrutturazioni Programma UE Horizon 2020

	superfici artificializzate, della vegetazione arborea, etc. Promuovere una ridistribuzione del verde urbano con funzione di interruzione dell'effetto isola di calore.	
Energia	<u>Gestione della domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento</u> Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale, atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva. Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano "climate proof". <u>Gestione della trasmissione e della distribuzione di energia elettrica</u> Promuovere lo sviluppo di microgrid. Promuovere i programmi di orientamento della domanda ("demand response programmes"). <u>Incremento della resilienza del sistema energetico</u> Diversificare le fonti primarie (nell'ottica della riduzione delle fonti fossili). Promuovere le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica. *Demand side management*, ovvero modificare la domanda dei consumatori di energia, attraverso vari metodi quali incentivi finanziari e campagne educative;	PO FESR 2014/2020 - 4.1.1 - Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smartbuildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici, installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo PO FESR 2014/2020 - 4.1.3 - Adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica, promuovendo installazioni di sistemi automatici di regolazione (sensori di luminosità, sistemi di telecontrollo e di telegestione energetica della rete) PO FESR 2014/2020 - 4.2.1 - Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza PO FESR 2014/2020 - 4.3.1 - Realizzazione di reti intelligenti di distribuzione dell'energia (smart grids) e interventi sulle reti di trasmissione strettamente complementari e volti ad incrementare direttamente la distribuzione di energia prodotta da fonti rinnovabili, introduzione di apparati provvisti di sistemi di comunicazione digitale, misurazione intelligente e controllo e monitoraggio come infrastruttura delle "città" e delle aree periurbane

	Utilizzare sistemi di stoccaggio dell'energia. Integrare e sviluppare le reti. Utilizzare contratti che prevedano l'interrompibilità del servizio. Sostenere l'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito. <u>Azioni per la produzione termoelettrica</u> Mettere in atto una serie di provvedimenti di razionalizzazione, programmazione e riduzione dei consumi, che non riguardano esclusivamente l'ambito della produzione di energia elettrica, al fine di ridurre le conseguenze delle possibili crisi idriche estive, che possono accentuare i conflitti tra l'utilizzo dell'acqua per usi agricoli e per altri utilizzi (industriale, produzione elettrica, usi civili, navigazione fluviale). Ridurre la produzione degli impianti o sospenderne il funzionamento nei casi più gravi di crisi idriche estive. <u>Azioni per la produzione da fonti rinnovabili – Energia idroelettrica</u> Supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici. Sviluppare programmi di incentivazione economica per lo sviluppo di nuova capacità di stoccaggi, nel rispetto del principio della gerarchia dell'acqua (prima si incide sulla domanda e ove necessario anche	PO FESR 2014/2020 - 4.3.2 - Realizzazione di sistemi intelligenti di stoccaggio asserviti a reti intelligenti di distribuzione (smartgrids) e a impianti di produzione da FER PO FESR 2014/2020 - 6.3.2 - Interventi di miglioramento\ripristino delle capacità di invaso esistenti realizzando, ove possibile, infrastrutture verdi PO FESR 2014/2020 - 6.4.1 - Sostegno all'introduzione di misure innovative in materia di risparmio idrico, per il contenimento dei carichi inquinanti, riabilitazione dei corpi idrici degradati attraverso un approccio ecosistemico Accordo tra la Regione Siciliana, Terna S.p.A. e Cassa Depositi e Prestiti S.p.A. PON METRO 2014-2020 ECOBONUS e Bonus ristrutturazioni Programma UE Horizon 2020

	sulla disponibilità) data la scarsità di nuovi siti economicamente ed ambientalmente sostenibili. Conservare, nella gestione ordinaria, maggiori volumi di acqua nei serbatoi di stoccaggio per far fronte alla crescente variabilità delle precipitazioni e, di conseguenza, delle disponibilità idriche.	
Azioni basate su un approccio ecosistemico o "verdi"		
Desertificazione, degrado del territorio e siccità	Ripristino di un adeguato contenuto di sostanza organica nei suoli, limitando il ricorso a concimi inorganici, ed aumentando l'uso di concimi organici e compost, ovvero l'utilizzazione di biomasse di rifiuto e scarto. Eliminazione o riduzione accentuata dei fertilizzanti chimici sostituiti con compost certificato da scarto organico e utilizzo massivo del compost per ripristinare l'equilibrio chimico-fisico del terreno (contribuendo inoltra alla cattura della CO_2).	PO FESR 2014/2020 - 6.5.1 - Azioni previste nei Prioritized Action Framework (PAF) e nei Piani di Gestione della Rete Natura 2000 PSR 2014/2020 - M01 - Trasferimento di conoscenze e azioni di informazione PSR 2014/2020 - M10 - Pagamenti agro-climatico-ambientali PSR 2014/2020 - M11 - Agricoltura biologica
Ecosistemi terrestri	Incentivare l'estensione dell'attuale rete di corridoi naturali e artificiali tra le aree protette nazionali ed adeguarla allo spostamento degli areali delle specie più colpite dai cambiamenti climatici.	PO FESR 2014/2020 - 6.5.1 - Azioni previste nei Prioritized Action Framework (PAF) e nei Piani di Gestione della Rete Natura 2000 PO FESR 2014/2020 - 6.6.1 - Interventi per la tutela e la valorizzazione di aree di attrazione naturale di rilevanza strategica (aree protette in ambito terrestre e marino, paesaggi tutelati) tali da consolidare e promuovere processi di sviluppo PSR 2014/2020 - M10 - Pagamenti agro-climatico-ambientali PSR 2014/2020 - M11 - Agricoltura biologica PSR 2014/2020 - M12 - Indennità Natura 2000 e indennità connesse alla direttiva quadro sulle acque

		PSR 2014/2020 - M13 - Indennità a favore delle zone soggette a vincoli naturali o ad altri vincoli specifici PSR 2014/2020 - M15 - Servizi silvo-climatico-ambientali e salvaguardia della foresta Accordo tra la Regione Siciliana, Terna S.p.A. e Cassa Depositi e Prestiti S.p.A.
Insediamenti urbani	Favorire ed incentivare la diffusione dei tetti verdi e l'incremento del verde pubblico e privato anche a fini di calmierazione dei fenomeni estremi di calore estivo.	PO FESR 2014/2020 - 4.2.1 - Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza PON METRO 2014-2020 ECOBONUS e Bonus ristrutturazioni
Azioni di tipo infrastrutturale e tecnologico o "grigie"		
Risorse idriche	Interventi strutturali per l'efficientamento e ammodernamento delle reti per la riduzione delle perdite e la contestuale riduzione dei prelievi dai corpi idrici naturali. Dissalazione tramite sistemi alimentati con impianti fotovoltaici. Introduzione di sistemi più efficienti di raffreddamento industriale. Conversione, ove consentito dalle tipologie colturali, dei sistemi di irrigazione ad alto consumo per migliorare l'efficienza irrigua e ridurre contestualmente i prelievi dai corpi idrici naturali.	PSR 2014/2020 - M10 - Pagamenti agro-climatico-ambientali Piano Di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia - 2° Ciclo di pianificazione (2015-2021) PO FESR 2014/2020 - 6.3.2 - Interventi di miglioramento\ripristino delle capacità di invaso esistenti realizzando, ove possibile, infrastrutture verdi PO FESR 2014/2020 - 6.4.1 - Sostegno all'introduzione di misure innovative in materia di risparmio idrico, per il contenimento dei carichi inquinanti, riabilitazione dei corpi idrici degradati attraverso un approccio eco-sistemico PO FESR 2014/2020 - 6.4.2 - Integrazione e rafforzamento dei sistemi informativi di monitoraggio della risorsa idrica

		PSR 2014/2020 - M04 - Investimenti in immobilizzazioni materiali PSR 2014/2020 - M11 - Agricoltura biologica
Insediamenti urbani	Incrementare le dotazione infrastrutturali per la mobilità ciclabile, micromobilità e mobilità pedonale.	PO FESR 2014/2020 - 4.6.3 - Sistemi di trasporto intelligenti PO FESR 2014/2020 - 4.6.4 - Sviluppo delle infrastrutture necessarie all'utilizzo del mezzo a basso impatto ambientale anche attraverso iniziative di charginghub PON METRO 2014-2020
Energia	<u>Gestione della domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento</u> Realizzare interventi di adattamento, sistematici e generalizzati, del comparto edilizio nazionale atti alla riduzione dei fabbisogni di climatizzazione per la stagione invernale e, soprattutto, per quella estiva. Prescrivere, tramite i Regolamenti Edilizi Comunali, che gli edifici di nuova realizzazione siano "climate proof". <u>Gestione della trasmissione e della distribuzione di energia elettrica</u> Promuovere lo sviluppo di microgrid. Promuovere i programmi di orientamento della domanda ("demand response programmes"). <u>Incremento della resilienza del sistema energetico</u> Diversificare le fonti primarie.	PO FESR 2014/2020 - 4.1.1 - Promozione dell'eco-efficienza e riduzione di consumi di energia primaria negli edifici e strutture pubbliche: interventi di ristrutturazione di singoli edifici o complessi di edifici, installazione di sistemi intelligenti di telecontrollo, regolazione, gestione, monitoraggio e ottimizzazione dei consumi energetici (smartbuildings) e delle emissioni inquinanti anche attraverso l'utilizzo di mix tecnologici, installazione di sistemi di produzione di energia da fonte rinnovabile da destinare all'autoconsumo PO FESR 2014/2020 - 4.1.3 - Adozione di soluzioni tecnologiche per la riduzione dei consumi energetici delle reti di illuminazione pubblica, promuovendo installazioni di sistemi automatici di regolazione (sensori di luminosità, sistemi di telecontrollo e di telegestione energetica della rete) PO FESR 2014/2020 - 4.2.1 - Incentivi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di gas climalteranti delle imprese e delle aree produttive compresa l'installazione di impianti di produzione di energia da fonte rinnovabile per l'autoconsumo, dando priorità alle tecnologie ad alta efficienza PO FESR 2014/2020 - 4.3.1 - Realizzazione di reti intelligenti di distribuzione dell'energia (smart grids) e interventi sulle reti di trasmissione strettamente complementari e volti ad

	Promuovere le fonti rinnovabili e l'efficienza energetica. *Demand side management* ovvero modificare la domanda dei consumatori di energia attraverso vari metodi, quali incentivi finanziari e campagne educative. Utilizzare sistemi di stoccaggio dell'energia. Integrare e sviluppare le reti. Utilizzare contratti che prevedano l'interrompibilità del servizio. Sostenere l'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito. <u>Azioni per la produzione termoelettrica</u> Sostituire i sistemi di raffreddamento a ciclo aperto con sistemi a ciclo chiuso, e dotarli di raffreddatori ad aria o di pompe addizionali, oppure di torri di raffreddamento. <u>Azioni per la produzione da fonti rinnovabili</u> Aumentare la disponibilità di sistemi di monitoraggio meteo che permettano di conoscere tempestivamente l'andamento dell'offerta di energia idroelettrica e che forniscano informazioni utili a tutti i gestori delle risorse idriche. Rafforzare il controllo/monitoraggio della variabilità dell'apporto d'acqua lungo l'arco dell'anno al fine di tutelare le condizioni ecologiche del corso d'acqua ed evitare i conflitti legati agli altri usi della risorsa, in particolare quelli agricoli.	incrementare direttamente la distribuzione di energia prodotta da fonti rinnovabili, introduzione di apparati provvisti di sistemi di comunicazione digitale, misurazione intelligente e controllo e monitoraggio come infrastruttura delle "città" e delle aree periurbane PO FESR 2014/2020 - 4.3.2 - Realizzazione di sistemi intelligenti di stoccaggio asserviti a reti intelligenti di distribuzione (smartgrids) e a impianti di produzione da FER PO FESR 2014/2020 - 6.3.2 - Interventi di miglioramento\ripristino delle capacità di invaso esistenti realizzando, ove possibile, infrastrutture verdi PO FESR 2014/2020 - 6.4.1 - Sostegno all'introduzione di misure innovative in materia di risparmio idrico, per il contenimento dei carichi inquinanti, riabilitazione dei corpi idrici degradati attraverso un approccio ecosistemico PO FESR 2014/2020 - 4.5.2 - Realizzazione di impianti di trattamento, sistemi di stoccaggio, piattaforme logistiche e reti per la raccolta da filiera corta delle biomasse PSR 2014/2020 - M08 - Investimenti nello sviluppo delle aree forestali e nel miglioramento della redditività delle foreste Accordo tra la Regione Siciliana, Terna e C.D.P. PON METRO 2014-2020 ECOBONUS e Bonus ristrutturazioni Programma UE Horizon 2020

	<u>Azioni per la produzione da fonti rinnovabili – Energia idroelettrica</u> Supportare gli accordi e le azioni concertate tra i soggetti interessati nella gestione delle acque e degli invasi (autorità di bacino, agricoltori e produttori stessi) attraverso strumenti modellistici. Aumentare i volumi dei serbatoi di stoccaggio nella gestione ordinaria per far fronte alla crescente variabilità delle precipitazioni e, di conseguenza, delle disponibilità idriche, nel rispetto del principio della gerarchia dell'acqua (si agisce prioritariamente sulla riduzione della domanda e, ove necessario, anche per aumentare l'offerta di risorsa). <u>Azioni per la produzione da fonti rinnovabili – Energia da biomassa</u> Investire in sistemi di raffreddamento più efficaci in fase di progettazione degli impianti a biomassa.	

Nell'ambito delle attività connesse con l'elaborazione del PNACC 2017, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Generale per il Clima e l'Energia, ha stipulato un accordo, in data 3 dicembre 2018, con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), per la realizzazione di una piattaforma web sull'adattamento ai cambiamenti climatici, ripercorrendo quella europea Climate-Adapt, con l'obiettivo di informare, sensibilizzare e rendere disponibili i dati del PNACC 2017 ai cittadini, e in particolare per supportare nel processo decisionale gli Enti locali.

Nella Tabella 6.2, sono riportati gli obiettivi e le azioni del PNACC 2017 pertinenti al PEARS 2030.

Tabella 6.2 Obiettivi ed azioni per l'adattamento ai cambiamenti climatici riferibili al PEARS (PNACC 2017)

Settore: RISORSE IDRICHE	
Obiettivi	**Azioni**
Aumento della consapevolezza nelle comunità	Campagne di sensibilizzazione per i proprietari di immobili sui rischi idrologici, sulle misure di mitigazione del rischio e sulla riduzione dei consumi energetici
Migliorare l'efficacia del monitoraggio	Affinamento dei sistemi di supporto alle decisioni. Monitorare gli indicatori ambientali di trasformazione confrontandoli con valori ottenuti per siti di riferimento.
Migliorare l'efficacia nella programmazione dell'uso della risorsa	Sviluppare la capacità di gestione pluriannuale delle risorse idriche. Gestione ottimizzata della domanda. Riconsiderare fabbisogni e concessioni idriche storiche in accordo con i piani ed i programmi vigenti. Aiuto finanziario specifico e finalizzato ad interventi che assicurano le disponibilità idriche negli anni e ne accrescono l'efficienza d'impiego.
Migliorare l'efficienza nell'uso della risorsa	Sviluppare programmi integrati per migliorare l'efficienza degli usi irrigui, potabili e industriali per ottimizzare i consumi. Misure per la razionalizzazione dei consumi idrici. Incentivi per prodotti a bassa intensità di uso dell'acqua e tecnologie per l'uso di acqua a scadente qualità (acqua grigia).
Migliorare l'efficienza delle infrastrutture idriche	Incremento delle potenzialità di accumulo nelle zone rurali privilegiando interventi diffusi, a basso impatto ambientale e ad uso plurimo. Stabilire un piano di finanziamento e ammodernamento delle strutture e delle infrastrutture idriche.
Migliorare l'efficacia della regolamentazione dell'uso della risorsa	Introduzione sistematica dei concetti di portata ecologica o flusso ecologico nei piani e nelle pratiche di gestione considerando anche le variazioni attese per condizioni climatiche e deflussi.
Miglioramento dei dati disponibili all'individuazione dei rischi	Indagini ad alta risoluzione per individuare le zone più vulnerabili alle inondazioni e alla siccità.
Settore: ECOSISTEMI E BIODIVERSITÀ IN ACQUE INTERNE E DI TRANSIZIONE	
Obiettivi	**Azioni**
Garantire la funzionalità degli ecosistemi fluviali anche in periodi di magra, la sostenibilità ambientale degli usi delle risorse idriche, la sostenibilità socioeconomica della attività ad essi legate	Linee guida per la definizione del flusso ecologico, funzionale al mantenimento ed al raggiungimento degli obiettivi di qualità dei corsi d'acqua.
Regolamentare le concessioni e gli usi dell'acqua in un'ottica di gestione ecosistemica	Redazione di un piano di bilancio idrico a livello di distretto idrografico.
Settore: ZONE COSTIERE	
Obiettivi	**Azioni**
Aumentare la consapevolezza delle comunità costiere su rischi e alterazioni costiere dovute ai cambiamenti climatici	Potenziamento della comunicazione e consapevolezza sugli impatti e le possibilità di adattamento.
Garantire la conservazione e la tutela degli ecosistemi e habitat, aumentare la biodiversità	Riduzione dell'intensità dell'uso del suolo. Salvaguardia della biodiversità costiera e delle specie "chiave". Mantenimento delle aree di interesse ecologico e Natura 2000.

Settore: DISSESTO GEOLOGICO, IDROLOGICO E IDRAULICO	
Obiettivi	**Azioni**
Migliorare la conoscenza delle criticità geologiche e idrauliche del territorio e dei rischi ad essi associati.	Utilizzo di sistemi di informazione a scala globale per la valutazione delle criticità su aree vaste. Sviluppo sistemi avanzati di raccolta di informazioni a scala locale sulle condizioni degli alvei fluviali e dei versanti.
Migliorare il monitoraggio del territorio per la produzione di basi dati aggiornate	Miglioramento del monitoraggio idrometrico, delle condizioni di umidità del suolo. Miglioramento del monitoraggio dei fenomeni di franosi. Miglioramento del monitoraggio e della mappatura delle frane, e della loro evoluzione spaziale e temporale a diverse scale geografiche. Miglioramento del monitoraggio delle aree costiere. Sistematizzazione e condivisione dell'informazione disponibile. Condivisione delle informazioni con network internazionali.
Migliorare la gestione delle emergenze da parte delle amministrazioni a tutti i livelli e aumento della partecipazione della popolazione	Miglioramento dei sistemi di previsione e allerta, per meglio sfruttare l'informazione fornita da sistemi e reti di monitoraggio avanzati. Affinamento dei sistemi di supporto alle decisioni in modo da trarre pieno profitto dalle previsioni e dai sistemi di monitoraggio avanzati. Analisi di metodi innovativi di raccolta delle informazioni e di monitoraggio. Messa a punto di tecniche di gestione delle emergenze basate su un approccio interdisciplinare. Progettazione di un sistema coordinato di gestione delle emergenze che coinvolga le amministrazioni a tutti i livelli. Misure tese alla formazione degli amministratori e dei tecnici degli enti pubblici. Iniziative pubbliche di coinvolgimento della popolazione.
Migliorare la gestione e la manutenzione del territorio	Messa a punto di linee guida per l'identificazione e l'integrazione di misure green, soft e grey. Finanziamento per lo studio di soluzioni innovative di integrazione di misure di protezione di diversa natura. Iniziative per il miglioramento delle pratiche di gestione e manutenzione del territorio.
Settore: DESERTIFICAZIONE, DEGRADO DEL TERRITORIO E SICCITÀ	
Obiettivi	**Azioni**
Definizione di un programma di impegni nazionali e locali coerenti con i programmi internazionali per la lotta alla desertificazione e predisposizione di piani di attuazione Attuazione degli impegni assunti in ambito internazionale	Allineamento del Programma Nazionale di Azione - PAN per la Lotta alla Desertificazione alla strategia 2008 - 2018 e alle decisioni delle COP della UNCCD. Inserimento del target 15.3 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile nella Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (Entro il 2030, combattere la desertificazione, ripristinare le terre degradate, comprese quelle colpite da desertificazione, siccità e inondazioni, e battersi per ottenere un mondo privo di degrado del suolo). Attivazione delle azioni di programmazione ed attuazione della protezione del territorio e del suolo dal degrado e il recupero delle aree degradate.
Migliorare le conoscenze attraverso lo sviluppo di un sistema di indicatori e di una rete di monitoraggio del degrado del territorio e degli impatti della siccità	Monitoraggio dei fenomeni di degrado del territorio a scala nazionale e Distretto Idrografico.
Integrare la prevenzione, gestione e mitigazione dei rischi tra politiche intersettoriali (foreste, agricoltura, risorse idriche, energia, etc.)	Integrazione della lotta al degrado del territorio e del suolo e alla desertificazione in tutti i piani e le politiche connesse. Gestione del rischio applicata alla siccità.
Settore: ECOSISTEMI TERRESTRI	
Obiettivi	**Azioni**
Migliorare l'integrazione dell'adattamento nella pianificazione, gestione e conservazione della biodiversità	Coordinamento intersettoriale/internazionale misure di adattamento. Adeguamento politiche forestali per la prevenzione e la lotta agli incendi boschivi
Settore: FORESTE	

Obiettivi	Azioni
Promuovere l'uso sostenibile ed efficiente delle risorse forestali attraverso l'adeguamento e miglioramento di impianti e infrastrutture	Modernizzazione e meccanizzazione ad alta efficienza ambientale per un uso sostenibile ed efficiente delle risorse forestali – tecniche e attrezzature innovative e sostenibili. Modernizzazione e meccanizzazione ad alta efficienza ambientale per un uso sostenibile ed efficiente delle risorse forestali - adeguamento innovativo delle dotazioni strutturali. Utilizzo appropriato di biomasse forestali per la produzione energetica.
Aumentare la resilienza a fattori di disturbo quali incendi, insetti e malattie per proteggere la biodiversità e mantenere la produttività forestale	Gestione forestale attiva per aumentare la resilienza e la prevenzione di incendi e altri pericoli naturali – gestione specifica e strutturale.
Favorire e sostenere le soluzioni basate sui servizi ecosistemici	Aumento della connettività territoriale – infrastrutture verdi.
Settore: INSEDIAMENTI URBANI	
Obiettivi	**Azioni**
Promuovere interventi sperimentali di adattamento in aree periurbane, periferie, centri storici e spazi pubblici	Incentivare la ricerca scientifica in materia di adattamento climatico degli insediamenti esistenti, favorendo la sperimentazione nell'ambito dell'edilizia
Promuovere interventi sperimentali di adattamento in aree periurbane, periferie, centri storici e spazi pubblici (miglioramento del comfort termico e qualità dell'abitare)	Interventi sperimentali di adattamento nelle aree periurbane e in ambiti di competenza sovralocale Interventi sperimentali di adattamento nelle periferie e nei centri storici Interventi sperimentali di adattamento a scala di edificio Interventi sperimentali e dimostrativi per la realizzazione di infrastrutture verdi urbane
Promuovere interventi sperimentali di adattamento in aree periurbane, periferie, centri storici e spazi pubblici (miglioramento dell'efficienza del sistema di approvvigionamento idrico)	Interventi sperimentali di adattamento nello spazio pubblico Interventi sperimentali di adattamento a scala di edificio
Settore: INFRASTRUTTURA CRITICA – TRASPORTI	
Obiettivi	**Azioni**
Migliorare la conoscenza e sensibilizzare, formare e coinvolgere i principali attori nel settore trasporti sull'adattamento al cambiamento climatico	Sensibilizzare gli attori dei grandi nodi infrastrutturali Istituire un tavolo intersettoriale e multi-stakeholder per la definizione di criteri comuni, opzioni sinergiche e priorità di intervento
Integrare i rischi connessi al cambiamento climatico nella pianificazione e progettazione verso la resilienza e l'adattamento	Valutare possibili revisioni dei criteri pianificatori e/o progettuali Valutare la sinergia ed i co-benefici della mobilità sostenibile (mitigazione ed adattamento) Introdurre all'interno delle prescrizioni progettuali / linee guida, le sistemazioni green ed ecosistemiche
Settore: ENERGIA	
Obiettivi	**Azioni**
Incrementare l'utilizzo di fonti energetiche alternative	Installazione di sistemi di monitoraggio dell'andamento delle fonti rinnovabili Diversificazione delle fonti primarie Promozione delle fonti rinnovabili e dell'efficienza energetica Utilizzo di sistemi di stoccaggio dell'energia
Incrementare la resilienza del sistema energetico e ridurre la vulnerabilità della produzione idroelettrica e termoelettrica	Sostituire i combustibili fossili utilizzati dalle centrali termoelettriche tradizionali (da carbone e olio combustibile a gas naturale) Sostituzione dei sistemi di raffreddamento a ciclo aperto con sistemi a ciclo chiuso Utilizzo di raffreddatori ad aria, pompe addizionali o torri di raffreddamento Aumento della disponibilità di sistemi di monitoraggio meteo Utilizzo di strumenti modellistici per il supporto di accordi e azioni concertate
Promuovere ed incrementare una	Interventi di adattamento degli edifici esistenti

miglior gestione della domanda di energia per riscaldamento e raffrescamento	*Climate proofing* degli edifici di nuova realizzazione Integrazione e sviluppo delle reti Utilizzo di contratti che prevedano l'interruzione del servizio Promozione dell'evoluzione in corso da un sistema centralizzato a uno distribuito
Incrementare la resilienza del sistema energetico e ridurre la vulnerabilità della produzione idroelettrica e termoelettrica	Razionalizzazione, programmazione e riduzione dei consumi nel periodo estivo Incrementare l'efficienza di generazione elettrica delle centrali termoelettriche tradizionali alimentate da combustibili fossili Riduzione della produzione degli impianti nel periodo estivo Introduzione di sistemi di raffreddamento più efficaci per gli impianti a biomassa Rafforzamento del controllo/monitoraggio della variabilità dell'apporto d'acqua Aumento dei volumi dei serbatoi di stoccaggio nella gestione ordinaria Introduzione di incentivi economici per lo sviluppo di nuova capacità di stoccaggio Realizzazione di reti di bacini interconnesse su scala regionale o nazionale
Riduzione delle perdite di energia dalle reti di trasmissione e distribuzione	Promozione dello sviluppo di "microgrid". Promozione di programmi di orientamento della domanda ("demand side management") Interramento di parte della rete Utilizzo di sistemi di trasmissione flessibili in corrente alternata
Settore: SALUTE	
Obiettivi	**Azioni**
Miglioramento della capacità di adattamento tramite aumento delle conoscenze e potenziamento del monitoraggio della qualità dell'aria	Integrazione della valutazione sulla qualità dell'aria nelle certificazioni energetiche

6.2 Misure di mitigazione e compensazione degli effetti ambientali

Ai sensi dell'Allegato VI, parte Seconda, Contenuti del Rapporto Ambientale, di cui all'articolo 13 del D.Lgs. 152/2006, tra le informazioni da fornire nell'ambito di questo documento, sono incluse *le 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*.

L'approccio all'individuazione delle misure di mitigazione e compensazione è concepito non solo come momento di mitigazione dei potenziali effetti negativi, ma anche come momento di attuazione di una strategia di sostenibilità e protezione ambientale fondata su un approccio preventivo ed integrato.

Nella Tabella 6.2, si riportano le misure di mitigazione e compensazione degli effetti negativi, riscontrati per le azioni del PEARS, emersi dalla valutazione riportata nel Capitolo 5.

Tabella 6.2 Misure di mitigazione e compensazione degli effetti negativi delle azioni del PEARS

Azioni del PEARS	Obiettivo di sostenibilità su cui l'azione ha impatto negativo o pressoché trascurabile	Azione di mitigazione e compensazione
Revamping e Repowering degli impianti fotovoltaici esistenti	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone
Nuove installazioni di impianti fotovoltaici a terra con predilezione delle: - cave e miniere esaurite con cessazione delle attività entro il 2029; - siti di Interesse Nazionale (SIN); - discariche esaurite; - terreni agricoli degradati (non più produttivi)	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Interventi per la protezione e lo sviluppo degli habitat naturali presenti, in un'ottica di rinaturalizzazione delle aree degradate e ripristino di valori paesaggistici

Sviluppo del Solare Termodinamico	Ob. S. 8: Riduzione del consumo di suolo	Realizzare misure compensative mediante finanziamenti allo sviluppo dell'agricoltura sostenibile, in analogia a quanto previsto per i grandi impianti fotovoltaici
	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone
Repowering e revamping degli impianti eolici esistenti	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Scelta di soluzioni finalizzate a una migliore integrazione paesaggistica degli impianti, scegliendo in modo opportuno il design delle turbine e dei sostegni
	Ob. S. 18: Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	Assicurare sistemi di segnalazione per l'avifauna (bande orizzontali rosse o nere, su una o più pale) in modo tale da ridurre il numero di collisioni dei volatili
Dismissione di attuali impianti eolici che risultano realizzati su aree vincolate	Ob. S. 3: Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	La potenza degli impianti dismessi sarà compensata con la realizzazione e/o il repowering/revamping di impianti fotovoltaici e/o eolici in aree non vincolate
	Ob. S. 19: Riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera da combustibili fossili	
Nuovi impianti eolici	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Scelta di soluzioni finalizzate a una migliore integrazione paesaggistica degli impianti, scegliendo in modo opportuno il design delle turbine e dei sostegni
	Ob. S. 18: Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	Le aree sottoposte a vincolo paesaggistico, le zone di rispetto delle zone umide e/o di nidificazione e transito di avifauna migratoria o protetta sono state annoverate tra le aree non idonee all'istallazione di impianti eolici, ai sensi della normativa regionale vigente
Sviluppo di impianti idroelettrici per il bilanciamento delle FER	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone
Promuovere l'utilizzo delle biomasse solide	Ob. S. 1: Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree urbane"	Prevedere misure primarie (prevenzione della formazione di sostanze inquinanti, durante il processo di conversione della biomassa) e secondarie (eliminazione di sostanze inquinanti, durante la combustione) per la riduzione delle emissioni degli inquinanti
	Ob. S. 2: Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai	

	processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree interne"	
	Ob. S. 3: Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	
Promuovere i processi di conversione anaerobica di biomasse residuali tipicamente ad alto tenore di umidità (> 40%)	Ob. S. 1: Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree urbane"	Prevedere misure primarie (prevenzione della formazione di sostanze inquinanti, durante il processo di conversione della biomassa) e secondarie (eliminazione di sostanze inquinanti, durante la combustione) per la riduzione delle emissioni degli inquinanti
	Ob. S. 2: Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree interne"	
	Ob. S. 3: Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	
Installazione di sistemi di accumulo elettrochimici (batterie)	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone
Interventi atti a promuovere innovazione e ammodernamento nell'ambito delle reti elettriche	Ob. S. 14: Minimizzazione dell'esposizione delle popolazioni alle radiazioni non ionizzanti	Valutare la possibilità di interramento delle linee elettriche
	Ob. S. 18: Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	Garantire una continuità tra gli habitat naturali attraverso la realizzazione di "corridoi verdi"
Favorire la semplificazione per lo sviluppo della RTN	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Valutare la possibilità di interramento delle linee elettriche Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone Valutare la possibilità di interramento delle linee elettriche
	Ob. S. 14: Minimizzazione dell'esposizione delle popolazioni alle radiazioni non ionizzanti	Valutare la possibilità di interramento delle linee elettriche
	Ob. S. 18: Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	Garantire una continuità tra gli habitat naturali attraverso la realizzazione di "corridoi verdi"
Sviluppo della Geotermia	Ob. S. 7: Protezione del territorio dai rischi idrogeologico, sismico, vulcanico e desertificazione	In situazioni di particolare vulnerabilità idrogeologica, gli interventi andranno svolti con le necessarie cautele per ciò che

		riguarda la protezione della risorsa idrica superficiale e di falda, e la tutela degli habitat
	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone Interventi, in un'ottica di mantenimento dei valori naturali e paesaggistici
Sviluppo delle caldaie a biomassa	Ob. S. 17: Gestire in modo sostenibile le foreste, potenziandone al massimo la funzionalità	Promozione dell'utilizzo di combustibile con certificazione di sostenibilità della filiera
Favorire la produzione di energia da biometano ottenuto dalla FORSU	Ob. S. 2: Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree interne"	Prevedere misure primarie (prevenzione della formazione di sostanze inquinanti, durante il processo di conversione della biomassa) e secondarie (eliminazione di sostanze inquinanti, durante la combustione) per la riduzione delle emissioni degli inquinanti
Programma Isole Minori (DM 14/02/2017) e progetto *Clean Energy for EU Islands* per Salina, Pantelleria e Favignana	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone Interventi, in un'ottica di mantenimento dei valori naturali e paesaggistici
	Ob. S. 18: Conservare e preservare le biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	Garantire una continuità tra gli habitat naturali attraverso la realizzazione di "corridoi verdi"
	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone
Integrazione dei sistemi elettrici isolani con la produzione di acqua dolce	Ob. S. 8: Riduzione del consumo di suolo	La progettazione delle aree occupate in fase di cantiere e di esercizio deve essere basata sul principio della minima occupazione
	Ob. S. 13: Mantenere e preservare gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	Realizzare lungo il perimetro degli impianti la piantumazione di specie autoctone

7. COSTRUZIONE E VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE

In accordo con l'Allegato VI alla parte Seconda "Contenuti del rapporto ambientale di cui all'articolo 13 del D. Lgs. 152/2006", punto h), il presente Capitolo sviluppa una sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione, nonché le difficoltà incontrate nella raccolta delle informazioni.

L'individuazione e la scelta delle alternative ha preso in considerazione i seguenti aspetti:

- soddisfazione dei principali bisogni e richieste della collettività, in termini di pianificazione energetica, includendo anche la possibilità di non effettuare nessun intervento (alternativa Business as Usual, BAU/BASE);
- stretta correlazione e rispetto degli obiettivi e degli impegni definiti in fase di programmazione sovraordinata e regionale;
- realizzazione di interventi con ridotto impatto ambientale, sia per la tecnologia scelta che per il sito di applicazione.

Le alternative proposte devono essere realistiche e contribuire al raggiungimento della finalità di cui all'art. 2 del D. Lgs. 152/2006, cioè di promuovere livelli di qualità della vita umana, da realizzare attraverso la salvaguardia ed il miglioramento delle condizioni dell'ambiente e l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

Per la costruzione delle alternative di riferimento del PEARS, con orizzonte temporale del 2030, sono state effettuate delle previsioni di scenario in relazione a possibili sviluppi di crescita socioeconomica, nel rispetto dell'ambiente, riportate nel Rapporto Preliminare al PEARS 2030.

Ai fini della valutazione delle ragionevoli alternative, sono stati formulati tre scenari tendenziali[104]:

- Scenario Business as Usual (BAU/BASE);
- Scenario PEARS;
- Scenario di intenso sviluppo (SIS).

7.1 SCENARIO BUSINESS AS USUAL (BAU/BASE)

Lo scenario Business As Usual (BAU/BASE) considera una ipotesi di evoluzione della situazione energetico-ambientale regionale, senza che vengano attuate specifiche azioni di pianificazione, per il raggiungimento degli obiettivi del PEARS (incremento dell'efficienza energetica e produzione di energia da FER).

Tale scenario ha rappresentato la base su cui inserire le ipotesi di sviluppo delle fonti rinnovabili e degli interventi per l'uso efficiente dell'energia, sviluppati nei successivi due scenari ipotizzati che, differentemente dal primo scenario BAU/BASE, prevedono l'attuazione di misure specifiche per il conseguimento dei relativi obiettivi.

Per definire lo scenario di partenza, il Rapporto Preliminare ha considerato i dati sui consumi del 2015 desunti dal Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2018[105], realizzato dall'ENEA, e sulla base di essi, ha estrapolato i consumi al 2020 e al 2030, considerando l'evoluzione prevista dal documento "Scenari di Sviluppo del sistema energetico nazionale"[106], elaborati nell'ambito del "Tavolo Tecnico sulla decarbonizzazione dell'economia", istituito presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri.

Secondo questo scenario auspicato al 2020 e al 2030, la domanda di energia nei settori di uso finale sarà in lieve aumento rispettivamente del +3,7% e del +1,35% rispetto al 2015, secondo quanto riportato in Figura 7.1.

[104] I valori-obiettivo riepilogati nel presente Capitolo 9 sono desunti dal Rapporto Preliminare di PEARS 2030

[105] Il Rapporto Annuale Efficienza Energetica 2018 riporta i bilanci energetici di sintesi delle fonti fossili, riferiti al 2015, redatti secondo la metodologia Eurostat ed è visionabile al link https://www.efficienzaenergetica.enea.it/component/jdownloads/send/40-pubblicazioni/275-raee-rapporto-annuale-efficienza-energetica-2018-executive-summary-ita-2.html

[106] I dati e la Figura 9.1 sono tratte dal documento "Decarbonizzazione dell'economia italiana. Scenari di sviluppo del sistema energetico nazionale", redatto da Ricerca di Sistema Elettrico S.p.A. (RSE) nel 2017, consultabile al link http://www.dsctm.cnr.it/images/Eventi_img/de_carbonizzazione_3_ottobre_2017/RSE%20Decarbonizzazione_WEB.PDF

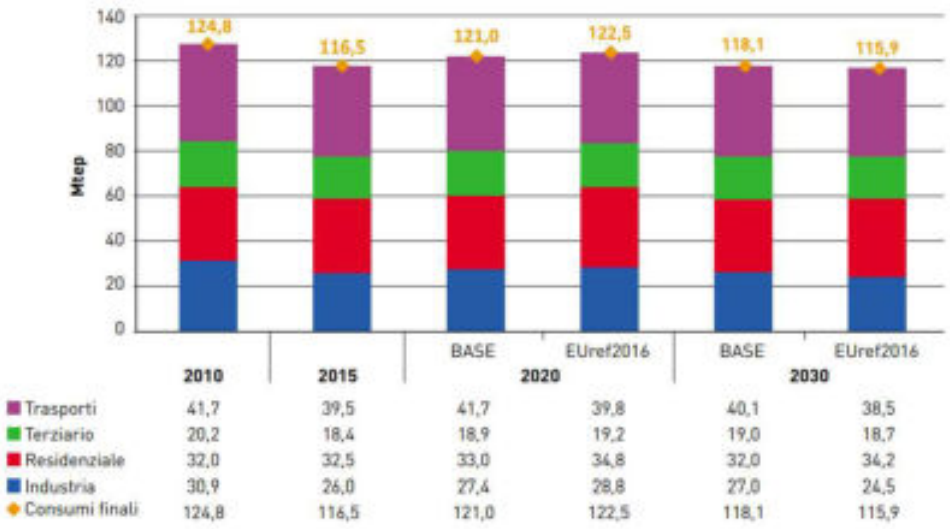


Figura 7.1 Domanda di energia nei settori di uso finale (RSE 2017)

I dati energetici nazionali sono stati relazionati con gli scenari di evoluzione della popolazione residente in Sicilia, realizzati dall'ISTAT, secondo cui la popolazione nelle Isole, ed in Sicilia, vedrà un importante decremento nel 2030 (§ 4.1) con le previsioni di sviluppo del PIL contenuti nel Documento di Economia e Finanza Regionale della Regione Siciliana per il periodo 2019-2021, pari a 1,2% nel 2018, 1,1% nel 2019, 1,0% nel 2020 e 0,9% nel 2021.

Inoltre, per pervenire alla definizione della ripartizione dei consumi di energia primaria, nello scenario BAU/BASE al 2020 e al 2030, in linea con il principio di evoluzione della domanda energetica, senza azioni specifiche, si è considerato:

- un trend di costante incremento della quota FER registrato nel paeriodo 2012-2016 e pari a circa 13 ktep/anno;
- completa sostituzione al 2030 dei combustibili fossili solidi;
- valore costante di quota energetica esportata verso Malta e pari al valore di 0,187 Mtep del 2015.

Pertanto, sotto queste premesse, si è pervenuti nel Rapporto Preliminare alle previsioni al 2020 e al 2030 della ripartizione dei consumi finali riportata in Figura 7.2.

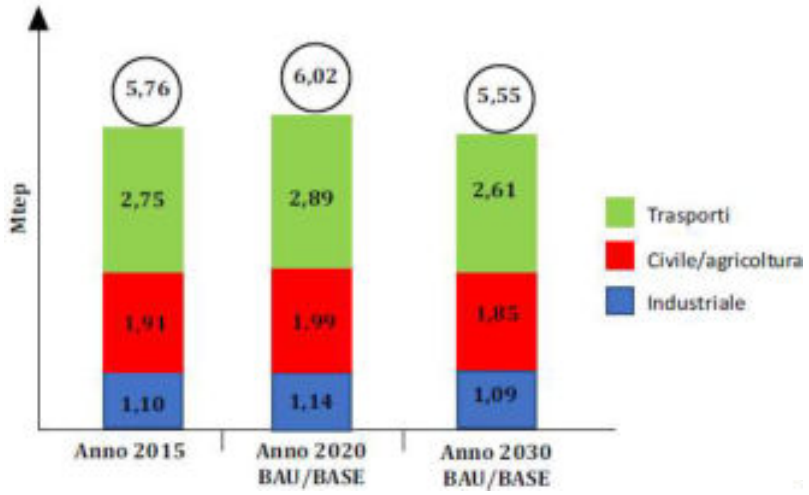


Figura 7.2 Ripartizione dei consumi finali nella Regione Siciliana secondo lo scenario BAU/BASE

Sulla base di questa ripartizione dei consumi, è stata definita la ripartizione dell'energia primaria nello scenario BAU/BASE, pervenendo alla quantificazione riportata in Figura 7.3.

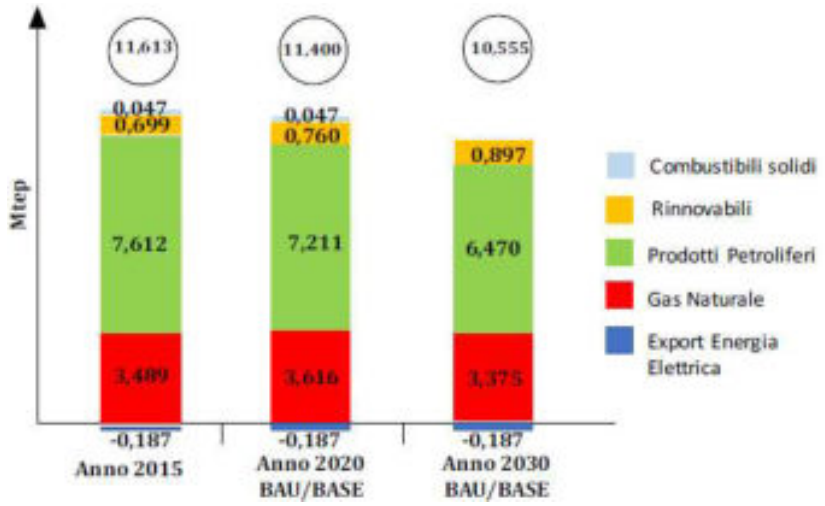


Figura 7.3 Fabbisogno di energia primaria nella Regione Sicilia secondo lo scenario BAU/BASE

Secondo queste previsioni dello scenario BAU/BASE, la quota FER al 2020 è pari a 760 ktep, valore inferiore al target di 1.202 ktep (-442 ktep) imposto alla Regione Siciliana dal D.M. 15 marzo 2012 "Burden Sharing" per il 2020.

La quota FER si attesterebbe ad un valore del 12,6%, inferiore rispetto al 15,9% previsto dal decreto per la Sicilia, mettendo la Regione Siciliana nelle condizioni previste dall'art. 6 del D.M. 15 marzo 2012, per la gestione del mancato raggiungimento degli obiettivi imposti a livello regionale.

7.2 SCENARIO PEARS

Lo Scenario PEARS prevede il superamento dei target previsti nella Strategia Energetica Nazionale (SEN 2017) e nel PNIEC in fase di adozione, dovuto all'implemetazione delle misure contenute nella SEN 2017 stessa, senza che, però, vi siano azioni strategiche regionali che tendano ad incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da FER, in particolare:

- phase-out del carbone nella generazione elettrica al 2025;
- 60% di copertura dei combustibili fossili da gas naturale e 40% da prodotti petroliferi;
- cessione di energia elettrica a Malta costante al valore del 2015;
- riduzione dei consumi del settore industriale del 10% (target SEN 7,5%) rispetto allo scenario BAU/BASE;
- riduzione dei consumi del settore civile e agricolo del 15% (target SEN 12%) rispetto allo scenario BAU/BASE;
- riduzione dei consumi del settore trasporti del 10% (target SEN 7,5%) rispetto allo scenario BAU/BASE;
- quota rinnovabili suddivisa nei seguenti target:
  - FER-E
    - incremento oltre il triplo della produzione da fotovoltaico, grazie alla nuova potenza installata e al revamping degli impianti esistenti ed alla migliore gestione degli impianti esistenti che attualmente mostrano una produzione inferiore a quella teorica;
    - incremento di un fattore di 2,2 della produzione di energia da impianti eolici, grazie al revamping e repowering della potenza installata ed ai nuovi impianti da realizzarsi, rispetto alla produzione normalizzata del 2016;
    - incremento del 50% dell'energia elettrica prodotta dalle biomasse solide;
    - incremento del 10% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti biogas.
  - FER-C
    - raddoppio dell'energia termica prodotta dagli impianti solari termici;
    - raddoppio dell'energia termica contabilizzata per le pompe di calore;
    - incremento del 10% nel settore non residenziale mentre per il settore residenziale si suppone di

tornare al valore massimo registrato nel 2012 per l'energia da biomassa solida;
- un incremento di 10 volte del calore prodotto da fonte geotermica;

- FER-T
  - utilizzo di circa 80 milioni Sm^3 di biometano prodotto a partire da FORSU e scarti agricoli.

Le previsioni al 2030 dello scenario PEARS, rapportate allo scenario di riferimento BAU/BASE e al dato di partenza riferito al 2015, determinano la ripartizione dei consumi finali riportata in Figura 7.4a e la ripartizione del fabbisogno di energia primaria riportata in Figura 7.4b.

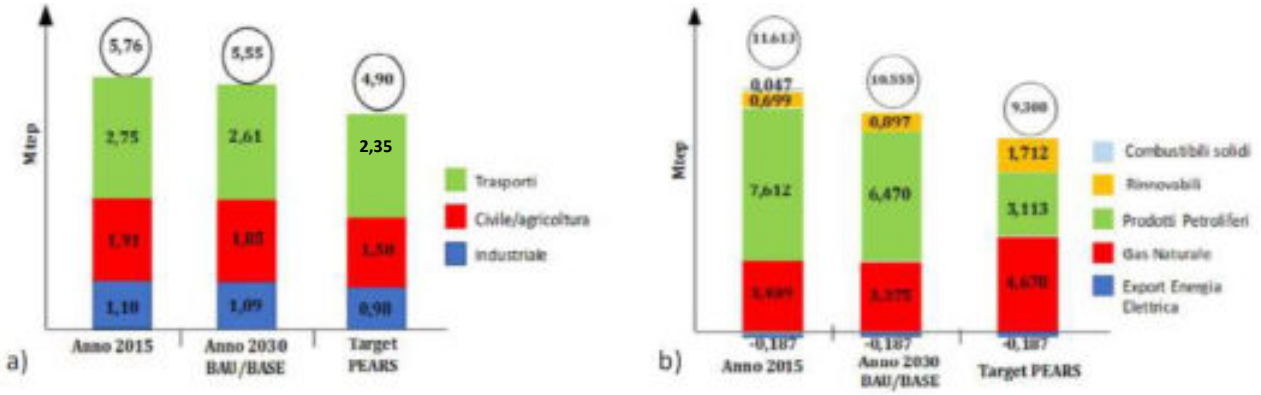


Figura 7.4 Confronto tra gli scenari PEARS e BAU/BASE nella ripartizione dei consumi finali (a) e del fabbisogno di energia primaria (b)

7.3 SCENARIO DI INTENSO SVILUPPO (SIS)

Lo scenario di Intenso Sviluppo (SIS) prevede, oltre al rispetto delle previsioni strategiche nazionali della SEN 2017 e del PNIEC, un ulteriore previsione di incremento di risparmio nei consumi energetici finali, docuti all'applicazione delle misure specifiche previste dal Piano Energetico ed Ambientale, pertanto, gli obiettivi specifici di questo scenario sono:

- phase-out del carbone nella generazione elettrica al 2025;
- 60% di copertura dei combustibili fossili da gas naturale e 40% da prodotti petroliferi;
- cessione di energia elettrica a Malta costante al valore del 2015;
- riduzione dei consumi del settore industriale del 20% (target SEN 7,5%) rispetto allo scenario BAU/BASE;
- riduzione dei consumi del settore civile e agricolo del 20% (target SEN 12%) rispetto allo scenario BAU/BASE;
- riduzione dei consumi del settore trasporti del 20% (target SEN 7,5%) rispetto allo scenario BAU/BASE, identica previsione dello scenario PEARS;
- stesso obiettivo dello scenario PEARS per la quota delle rinnovabili, suddivisa nei seguenti target:
  - FER-E
    - incremento oltre il triplo della produzione da fotovoltaico, grazie alla nuova potenza installata e al revamping degli impianti esistenti ed alla migliore gestione degli impianti esistenti che attualmente mostrano una produzione inferiore a quella teorica, rispetto al dato del 2016;
    - incremento di un fattore di 2,2 della produzione di energia da impianti eolici, grazie al revamping e repowering della potenza installata ed ai nuovi impianti da realizzarsi, rispetto alla produzione normalizzata del 2016;
    - incremento del 50% dell'energia elettrica prodotta dalle biomasse solide;
    - incremento del 10% dell'energia elettrica prodotta dagli impianti biogas.
  - FER-C
    - raddoppio dell'energia termica prodotta dagli impianti solari termici, rispetto al dato 2016;
    - raddoppio dell'energia termica contabilizzata per le pompe di calore;
    - incremento del 10% nel settore non residenziale mentre per il settore residenziale si suppone di tornare al valore massimo registrato nel 2012 per l'energia da biomassa solida;

- un incremento di 10 volte del calore prodotto da fonte geotermica;

- FER-T
  - utilizzo di circa 80 milioni Sm^3 di biometano prodotto a partire da FORSU e scarti agricoli.

Le previsioni al 2030 dello scenario SIS, rapportato allo scenario di riferimento BAU/BASE, allo scenario PEARS e al dato di partenza riferito al 2015, determinano la ripartizione dei consumi finali riportata in Figura 7.5a e la ripartizione del fabbisogno di energia primaria riportata in Figura 7.5b

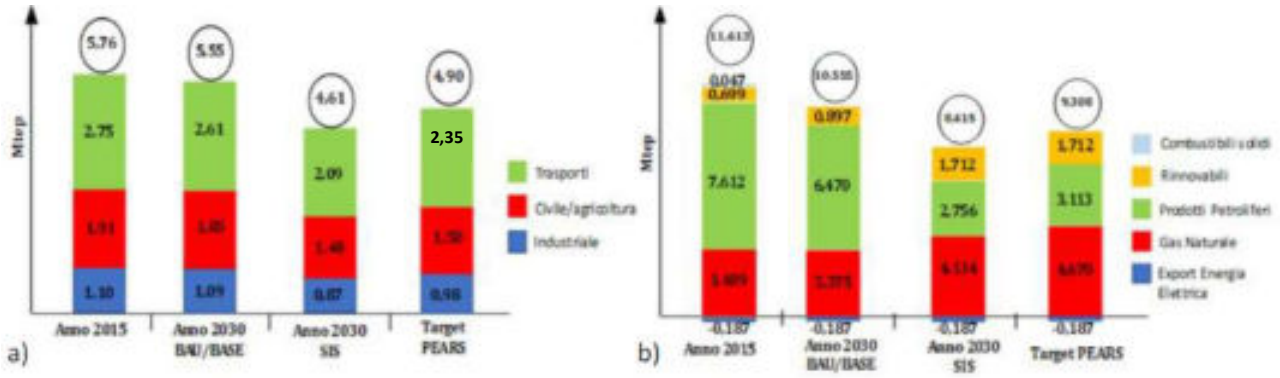


Figura 7.5 Confronto tra gli scenari PEARS, SIS e BAU/BASE nella ripartizione dei consumi finali (a) e del fabbisogno di energia primaria (b)

7.4 VALUTAZIONE E SCELTA DELL'ALTERNATIVA

Una volta stabilite le alternative, in sede di Rapporto Preliminare, sono stati esposti i criteri su cui fondare l'analisi comparativa delle tre alternative descritte:

1) il miglioramento della performance ambientale;
2) il rispetto degli obblighi imposti dalla normativa sovraordinata;
3) la capacità di agire, seguendo le direzioni preferenziali di incremento dell'efficientamento energetico, della produzione di energia da fonte rinnovabile e della conseguente riduzione delle emissioni climalteranti, secondo quanto previsto dal PNIEC, in ottemperanza a quanto previsto nella Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile (SNSvS), in particolare, agli obiettivi riportati in Tabella 3.1. ed agli obiettivi della SNAC 2015 e del PNACC 2017, riportati nelle Tabelle 6.1 e 6.2.

Tra le tre alternative, lo scenario BAU/BASE non è perseguibile, in quanto prioritariamente comporterebbe il mancato rispetto degli obiettivi stabiliti dalla normativa nazionale (D.M. 15 marzo 2012) e quindi il mancato rispetto del criterio n. 2.

Delle altre due alternative, sebbene entrambe garantiscano il miglioramento della performance ambientale ed il raggiugimento degli obiettivi nazionali in termini di fonti rinnovabili, lo scenario PEARS non prevede misure specifiche ulteriori a quelle della SEN 2017, nell'ambito dell'efficientamento energetico, e il non completo rispetto del criterio n. 3.

Pertanto, lo scenario SIS è l'alternativa considerata alla base del Piano Energetico ed Ambientale della Regione Siciliana, in quanto l'unico conforme ai tre criteri di base, tra quelli considerati.

Inoltre, è stata effettuata la valutazione comparativa dei bilanci delle emissioni di CO_2 per le due alternative PEARS e SIS.

7.5 STIMA DELLE EMISSIONI DI CO_2

Il Dipartimento dell'Energia della Regione Siciliana è promotore dell'azione di supporto ai Comuni per la redazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima.

Il Programma prevede la realizzazione di eventi per la sensibilizzazione degli Amministratori e dei tecnici e anche l'erogazione di contributi economici.

Questi ultimi, con i D.D.G. n. 908 del 2018 e D.D.G. n. 387 del 10/05/2019, sono stati concessi a 373 su 390 Comuni siciliani, per la nomina di un esperto Energy Manager e per la redazione ed il monitoraggio del Piano di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC).

Ciascuna amministrazione si è impegnata così a redigere, o ad aggiornare, il bilancio energetico e l'Inventario di Base delle Emissioni del proprio territorio e a individuare le azioni per la riduzione dei gas serra,

di oltre il 40% all'anno 2030.

Questa iniziativa ha spinto gli Enti Locali siciliani a redigere un proprio bilancio energetico e delle emissioni e un programma di azioni finalizzate alla riduzione delle emissioni di CO_2 nel territorio comunale.

La necessità di disporre a livello comunale dei dati di consumo dell'energia elettrica e dei diversi combustibili fossili, informazioni rese disponibili da TERNA, MiSE, ENEA e GSE solo a livello regionale e provinciale, ha reso indispensabile l'implementazione di una metodologia per la disaggregazione dei dati al livello territoriale.

7.5.1 Metodologia per la stima dei consumi energetici e delle emissioni di CO_2

Per la determinazione dei consumi a scala comunale e con dettaglio di settore, è stata utilizzata, con le opportune revisioni, una metodologia, già utilizzata, dalla stessa Regione Siciliana, nell'ambito del Programma europeo LIFE+, progetto SIRENA - FACTOR20, che ha visto il coinvolgimento anche delle Regioni Lombardia e Basilicata.

Tale metodologia si basa su indicatori di tipo statistico, desunti dai dati a scala provinciale e regionale, pubblicati da Enti quali il MiSE, il GSE, l'ENEA, l'Agenzia delle Dogane, l'ISTAT, l'ACI, ed altri.

In generale la disaggregazione a scala comunale dei consumi provinciali o regionali, per i vari settori, è stata ottenuta sulla base di variabili (indicatori proxy) comunali:

- per il settore residenziale: popolazione, superficie riscaldata degli edifici per tipo di combustibile, gradi giorno;
- per il settore terziario: sul numero di addetti nelle imprese nel terziario e nei servizi;
- per il settore industriale: sul numero di addetti nelle imprese nell'industria;
- per il settore dell'agricoltura: sulla superficie agricola utilizzata (SAU);
- nel settore dei trasporti: sul numero dei km di linee elettrificate, numero di mezzi di trasporto.

Per quanto riguarda la produzione di energia da fonti rinnovabili, i dati complessivi di consumo, disponibili a livello regionale, sono stati attribuiti a ciascun Comune, sulla base della potenza (metri quadrati, nel caso di collettori solari termici), di impianti a FER installati sul territorio, riportata nel database ATLAIMPIANTI del GSE degli impianti italiani a fonti rinnovabili.

Rispetto alle elaborazioni condotte nel passato, con la metodologia, oggi aggiornata e ampliata, avvalendosi anche delle diverse fonti di dati esistenti a livello regionale e provinciale, sono state effettuate un'azione di verifica e omogeneizzazione di dati e informazioni e una più approfondita analisi di coerenza dei risultati dei calcoli con i dati del monitoraggio dei consumi lordi finali, elaborati dal GSE (Burden Sharing) e del Bilancio Energetico Regionale, elaborato dall'ENEA (BER).

Frutto di tale lavoro, realizzato grazie alla disponibilità dei referenti di tutti gli Enti coinvolti[107], sono state la elaborazione, su base statistica, e la produzione di bilanci energetici, di tutti i Comuni siciliani, la cui sommatoria risulta perfettamente sovrapponibile con il bilancio energetico regionale e coerente con la distribuzione dei dati al livello provinciale.

Le elaborazioni, naturalmente, consentono di definire convenzionalmente anche la quota dei Consumi Finali Lordi (CFL)[108] di energia coperta da fonti rinnovabili (%) per ciascuno dei Comuni.

Il passo successivo è stato quello di calcolare, utilizzando i fattori di emissione più aggiornati, in quanto desunti dai report annualmente prodotti dall'ISPRA, la quota di emissione di CO_2 attribuibile convenzionalmente a ciascun territorio comunale.

La metodologia messa a punto fornisce, a scala comunale, indicatori, energetici e di emissioni di CO_2, utili a:

- valutare "l'impronta ecologica" di ciascun Comune e il peso ponderale che i diversi territori provinciali e/o comunali hanno nel raggiungimento degli obiettivi regionali del Burden Sharing;
- responsabilizzare, stimolare e indirizzare gli Enti Locali aderenti al Patto dei Sindaci e gli stessi cittadini, ad adottare azioni per la riduzione delle emissioni di CO_2, previste nei PAESC;

[107] MiSE, ENEA, GSE, Agenzia delle Dogane, ISTAT, ACI

[108] Per *consumo finale lordo di energia* si intende il totale dei prodotti energetici forniti a scopi energetici all'industria, ai trasporti, alle famiglie, ai servizi, compresi i servizi pubblici, all'agricoltura, alla silvicoltura e alla pesca, ivi compreso il consumo di elettricità e di calore del settore elettrico per la produzione di elettricità e di calore, incluse le perdite di elettricità e di calore con la distribuzione e la trasmissione.

- indirizzare la nuova Programmazione della Regione Siciliana e dei fondi europei PO-FESR 2021-2027.

Una ulteriore importante e nuova opportunità offerta dalla metodologia è la possibilità di confrontare i dati elaborati sulla base degli indicatori statistici (processo di tipo top-down), al netto delle perdite di rete (elettricità), con quelli di uso finale dell'energia, rilevati dagli Energy Manager, a livello comunale, per l'elaborazione degli inventari delle emissioni dei PAESC (processo bottom-up), come schematizzato in Figura 7.6.

La nuova versione della metodologia, denominata Sikania$_{2030}$, è stata, infatti, pensata per essere continuamente migliorata e validata sulla base dei dati che verranno acquisiti e verificati nel tempo (secondo la metodologia del ciclo di Deming) da tutti gli attori del processo (Enti competenti ed Energy Manager).

Le indagini locali potranno risultare utili alla Regione Siciliana per meglio valutare e migliorare, insieme ad ENEA e GSE, indicatori e risultati del Bilancio Energetico Regionale e del Burden Sharing.

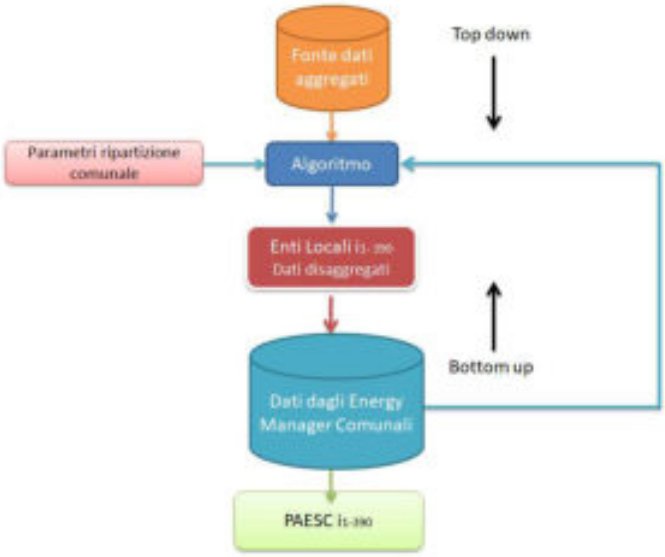


Figura 7.6 Schema della procedura di elaborazione degli inventari delle emissioni dei PAESC

7.5.2 Il Bilancio delle emissioni di CO_2 a scala comunale

Per il calcolo delle emissioni di CO_2 della Sicilia, in considerazione delle finalità di cui al D.D.G. 908 del 26/06/2019, per la promozione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima dei Comuni siciliani, si è fatto riferimento ai fattori di emissione standard, riportati nel documento "CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union - Dataset Version 2017", pubblicato dal Joint Research Centre (JRC) e a quelli forniti dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), nel documento "Fattori di emissione atmosferica di CO_2 e altri gas a effetto serra nel settore elettrico – 2018".

Il primo documento fornisce un aggiornamento dei fattori di emissione predefiniti dal Covenant of Mayors (CoM), inizialmente pubblicati nella guida del CoM 2010[109] e successivamente aggiornati nelle linee guida di rendicontazione del Covenant of Mayors Office (CoMO, 2014[110]; CoMO, 2016).

Il secondo documento descrive l'andamento della produzione elettrica in Italia, con particolare attenzione alle diverse fonti.

ISPRA dichiara che i fattori di emissione per il settore elettrico sono indispensabili per la programmazione e il monitoraggio di misure di riduzione delle emissioni di gas serra, in relazione alle strategie di sviluppo del settore a livello nazionale e alle misure di risparmio energetico che è possibile adottare anche a livello di usi finali.

Pertanto, tali fattori possono essere utilizzati dalle autorità locali per stimare, nei loro territori, le emissioni di CO_2 o gas serra (GHG) causate da:

[109] Bertoldi P. et al., 2010. Linee Guida "Come sviluppare un Piano di Azione per l'energia sostenibile – PAES", consultabile al link http://www.pattodeisindaci.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_it-2.pdf

[110] CoMO, 2014, Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring, consultabile al link https://www.simfonodimarxon.eu/index.php?option=com_attachments&task=download&id=189

- consumo locale di combustibili fossili e rifiuti non rinnovabili, riportato in Tabella 7.1;
- consumo locale di biocarburanti, biomassa, solare termico e geotermicoe fonti di energia rinnovabile, riportato in Tabella 7.2;
- produzione locale di energia elettrica da altre fonti energetiche rinnovabili (eolica, idroelettrica, fotovoltaica) - Tabella 3;

consumo locale di energia elettrica, riportato in Tabella 7.3.

Nelle Tabelle 7.1, 7.2 e 7.3 sono riportati anche i fattori di emissione che quantificano le emissioni di CO_2 (in tCO_2 / MWh) e GHG (in tCO_2-eq / MWh) dovuti al consumo di vettori energetici e FER (approccio standard) e alle relative catene di approvvigionamento, secondo l'approccio del Life Cycle Assessment (LCA).

Come nelle precedenti versioni, tali parametri vengono forniti per i vettori energetici e le FER di uso più comune in Europa.

I fattori di emissione standard del CoM sono quelli di default definiti dal Gruppo Intergovernativo per il Cambiamento Climatico (IPCC - 2006) per la combustione stazionaria.

I fattori di emissione predefiniti con approccio LCA sono stati calcolati aggiungendo ai fattori di emissione standard, le emissioni della catena di approvvigionamento come stimato nell'ultima versione della banca dati LCA europea, nonché da altri database e recensioni di letteratura.

Poiché i valori di LCA hanno un periodo di validità, sono stati riportati sia i fattori LCA precedenti (validi fino al 2007) sia quelli attuali (validi dal 2008).

Tabella 7.1 Fattori di emissione standard per i combustibili fossili e i rifiuti urbani

Energy carriers[1]		**Standard (IPCC, 2006)**		**LCA[2, 4] up to 2007**	**LCA[3, 4] 2008-2015**
SECAP	IPCC denomination	t	t CO2-	t CO2-eq/MWh	t CO2-eq/MWh
Natural gas	Natural gas	0.202	0.202	0.237	**0.240**
Liquid gas	Liquefied Petroleum Gases	0.227	0.227	n.a.	**0.281[a]**
	Natural Gas Liquids	0.231	0.231	n.a.	**0.272[a]**
Heating Oil	Gas/Diesel oil	0.267	0.268	0.305	**0.306**
Diesel	Gas/Diesel oil	0.267	0.268[b]	0.305	**0.306**
Gasoline	Motor gasoline	0.249	0.250[b]	0.307	**0.314**
Lignite	Lignite	0.364	0.365	0.375	0.375
Coal	Anthracite	0.354	0.356	0.393	**0.370**
	Other Bituminous Coal	0.341	0.342	0.380	**0.358**
	Sub-Bituminous Coal	0.346	0.348	0.385	**0.363**
Other non renewable fuels	Peat	0.382	0.383	0.392	**0.390[a]**
	Municipal Wastes (non-biomass fraction)	0.330	0.337	0.174	**0. 295**

[1]Default energy carriers of CoM SECAP on-line template.
[2]ELCD (2009) and
[3]ELCD v3.2 (ELCD, 2015) databases, except [a]Ecoinvent. [b]If choosing to report in $CO_{2\text{-eq}}$, please consider that the emission factors for the transport sector are up to 3% higher than the values provided here (e.g., for gasoline), which are characteristic for stationary sources. For municipal wastes, the LCA factor is lower than the IPCC (2006) factor because of the emission savings allowed by the waste treatment.
[4]The validity range applies to the baseline year, i.e. to the year of the so-called Baseline Emission Inventory (BEI). For the subsequent monitoring emission inventories (MEIs), the same emission factors should be applied (see also Koffi et al. (2017) for details on the use of local versus CoM default emission factors).

Tabella 7.2 Fattori di emissione standard per le FER

Renewable energy			Standard[2] (IPCC, 2006)		LCA[3] up to 2007[5] t $CO_{2\text{-eq}}$/MWh	LCA[4] 2008-2015[5] (current update) t $CO_{2\text{-eq}}$/MWh
Energy classes[1]	IPCC denomination	Carbon neutrality	t CO_2/MWh	t $CO_{2\text{-eq}}$/MWh		
Plant oil	Other Liquid Biofuels	*cn*	0	0.001	0.182 a	0.182a
		ncn	0.287	0.302	0.484	0.484
Biofuel	Bio-gasoline	*cn*	0	0.001	0.207[a]	0.207[a]
		ncn	0.255	0.256	0.462	0.462
	Biodiesels	*cn*	0	0.001	0.156 a	0.156a
		ncn	0.255	0.256	0.411	0.411
Other biomass	Biogas	*ncn*	0.197	0.197	n.a.	**0.284**[b]
	Municipal wastes	*cn*	0	0.007	0.106	0.106[3]
	Wood *(/Wood waste)*	*cn*	0	0.007	0.013	**0.017**[c]
		ncn	0.403	0.410	0.416	**0.420**
	(Wood/) Wood waste	*ncn*	0.403	0.410	0.184[3]	0.184[3]
	Other primary solid biomass	*ncn*	0.360	0.367	n.a.	n.a.
Solar thermal			0	0	n.a.	**0.040**[d]
Geothermal			0	0	n.a.	**0.050**[d]

[1] Default energy carriers of CoM SECAP on-line template.
[2] Standard emission factors should be reported zero if the biofuels/biomass meet CO_2 neutrality criteria (*cn*) in terms of CO_2 emissions versus CO_2 assimilation by plants; For fuels that do not meet carbon neutrality criteria (see Koffi et al., 2017), the *ncn* (not carbon neutral) IPCC (2006) default emission factors reflecting the carbon content, potentially further corrected for the carbon assimilation, should be used (excluding emissions from the supply chain, which are included in the LCA factor).
[3] ELCD (2009)
[4] ELCD v3.2 (ELCD, 2015) databases except [a)] Bertoldi et al. (2010), [b)] Ecoinvent world value for the year 2015, [c)] NEEDS database and [d)] Amponsah et al. (2014).
[5] The validity range applies to the baseline year, i.e. to the year of the so-called Baseline Emission Inventory (BEI), whereas for the monitoring emission inventories (MEIs), the same emission factors should be applied. The LCA factors for emissions from plant oil, biogasoline (bioethanol) and biogas have been checked for consistency against the values reported in the EU Renewable Energy Directive. See also Koffi et al. (2017) on the use of local versus CoM default emission factors.

Tabella 7.3 Fattori di emissione della produzione elettrica nazionale e dei consumi elettrici[111]

Anno	**Produzione termoelettrica lorda**	**Produzione termoelettrica lorda e calore**	**Produzione elettrica lorda**	**Produzione di calore**	**Produzione elettrica lorda e calore**	**Consumi elettrici**
	g CO_2/kWh	g CO2/kWh	g CO2/kWh	g CO2/kWh	g CO2/kWh	g CO2/kWh
1990	708,0	708,0	592,2	-	592,2	**576,9**
1995	680,6	680,6	561,3	-	561,3	547,2
2000	633,6	633,6	515,6	-	515,6	498,3
2005	571,4	513,1	485,0	239,0	447,4	**464,7**
2006	561,6	504,7	476,6	248,8	440,5	461,8
2007	546,2	493,6	469,2	248,3	434,8	453,4
2008	541,1	490,4	449,5	250,6	419,7	441,7
2009	527,5	478,7	413,5	259,2	390,6	397,6
2010	522,2	467,9	402,8	245,6	377,9	388,4
2011	520,5	459,2	394,2	226,4	366,3	**377,7**
2012	527,0	464,7	384,4	225,1	358,9	371,9
2013	505,8	438,0	337,8	217,3	317,2	327,1
2014	512,3	437,9	323,3	205,8	303,5	308,9
2015	487,9	424,2	331,7	218,5	312,0	314,3
2016	465,7	407,7	321,3	219,3	303,5	313,1
2017	445,5	393,2	316,4	214,6	298,9	**308,1**
2018	*444,0*	*387,0*	*298,2*	*202,6*	*281,7*	*284,8*

[111] Fattori di emissione in atmosfera di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico – ISPRA, Rapporti 280/2018 ISBN 978-88-448-0883-9

Risultati dell'analisi

Dai dati del monitoraggio dei consumi finali di energia, redatto dal GSE (paragrafo 4.11), riportato in Tabella 7.4, applicando per i diversi combustibili fossili i corrispondenti fattori di emissione, sono stati determinati i Bilanci delle Emissioni di CO_2 della Sicilia, a partire da quelli dell'anno 2017 (Tabella 7.5) e al 2030, elaborati sulla base dei diversi scenari energetici presentati nel nuovo PEARS e anche per gli anni di riferimento stabiliti per il calcolo della riduzione delle emissioni (1990) e per il Burden Sharing (2005).

Tabella 7.4 Sintesi del Monitoraggio dei consumi finali lordi di energia (fonte GSE 2017)

Fonte energetica	**Consumi Finali Lordi di Energia [tep]**	**Percentuale [%]**
Energia da FER (settore termico)	272.896	4,52
Calore derivato da fonti fossili	116.010	1,92
Energia elettrica	1.541.498	25,56
Frazione non biodegradabile dei rifiuti	4.540	0,07
Prodotti petroliferi	3.156.194	52,31
Carbone e prodotti derivati	39.662	0,66
Gas	902.501	14,96
Totale consumi finali lordi di energia	**6.033.300**	**100,00**

Tabella 7.5 Bilancio delle emissioni di CO_2 al 2017 su base GSE 2017

Fonte energetica	**Emissioni di CO_2 [tCO_2]**	**Percentuale [%]**
Energia elettrica	5.520.759	31,65
Frazione non biodegradabile dei rifiuti	17.422	0,10
Prodotti petroliferi	9.630.065	55,20
Carbone e prodotti derivati	157.264	0,90
Gas	2.119.845	12,96
Totale emissioni di gas serra	**17.445.355**	**100,00**

7.5.3 Scenario regionale delle emissioni al 2030

Il principale obiettivo della *low carbon economy* è costituito dalla riduzione delle emissioni climalteranti: i target europei del -20% al 2020, del -40% al 2030 e del -80% e -95% al 2050 rispetto ai livelli del 1990 risultano obiettivi estremamente sfidanti.

Per questo motivo la Regione Siciliana ha deciso di coinvolgere i Comuni siciliani in questa sfida per la riduzione dei gas serra, attraverso una importante azione di promozione del Patto dei Sindaci, supportando i Comuni aderenti con incentivi economici per la redazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC) e la realizzazione di interventi di efficientamento energetico con i fondi del PO-FESR 2014-2020.

In particolare, l'iniziativa Patto dei Sindaci è finalizzata alla redazione degli Inventari delle Emissioni dei singoli Comuni e all'implementazione di una serie di azioni, contenute nei PAESC, da sottoporre all'approvazione da parte dei rispettivi Consigli Comunali.

La creazione di una rete degli Energy Manager dei Comuni siciliani potrà dare un importante contributo per affinare le stime effettuate sui bilanci energetici e delle emissioni di gas serra comunali e il raggiungimento degli obiettivi di riduzione della CO_2 al 2030 contenuti nel PEARS.

Per stimare le riduzioni delle emissioni attese al 2025 e 2030, sono stati considerati:

- per i fattori di emissione standard dei combustibili fossili: i valori pubblicati nel documento "CoM Default Emission Factors for the Member States of the European Union - Dataset Version 2017";
- per i consumi di energia elettrica prodotta da fonti non rinnovabili, in Tabella 7.3: i valori dei fattori di emissione standard pubblicati da ISPRA e, per l'anno 2030, in Tabella 7.6: i valori pubblicati nello

studio del Politecnico di Milano[112].

I valori di emissione utilizzati per la stima delle emissioni per i consumi di energia elettrica sono i valori medi mostrati nella Tabella 7.6 pari a 250 gCO_2/kWh per il 2025 e 200 gCO_2/kWh per i 2030.

Per i consumi di energia da Fonti Energetiche Rinnovabili si è assunto un fattore di emissione pari a zero.

Tabella 7.6 Stima dei fattori di emissione medi da produzione di energia elettrica negli scenari SEN 2017

	FE consumi elettrici		FE termoelettrico non cogenarativo	
	2025	2030	2025	2030
SEN2017 scenario BASE	274	270	471	462
SEN2017 scenario SEN	194	145	398	397
Media	234	208	434	430
Scelta Piano di Mitigazione	**250**	**200**	**450**	**430**

E' stato, quindi, calcolato il Bilancio delle Emissioni di CO_2 della Sicilia, per lo scenario PEARS e per lo scenario SIS, determinando un valore delle emissioni di CO_2 pari a 13.516 $ktCO_2$ per lo scenario PEARS, mentre i valori pro-capite sono 1,08 tep/ab e 2,78 tCO2/ab, per una popolazione stimata al 2030, pari a circa 4.853.606 abitanti (previsione mediana ISTAT).

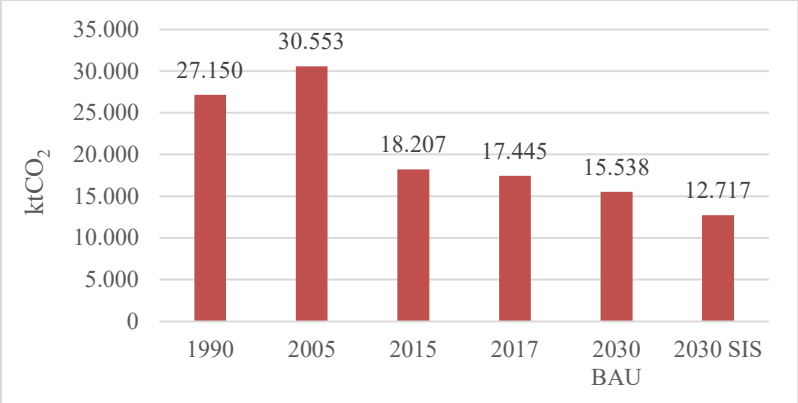
Per lo scenario SIS, il valore delle emissioni di CO_2 pari a 12.217 $ktCO_2$, mentre i valori pro-capite sono 1,02 tep/ab e 2,62 tCO_2/ab, per la stessa popolazione stimata al 2030.

Sulla base dei dati del BER 2005 sono state calcolate le emissioni di CO_2 per l'anno 2005, pari a 30.553 $ktCO_2$ (per 8.632 ktep di consumo finale lordo di energia stimato), i valori pro-capite pari a 1,72 tep/ab e 6,1 tCO_2/ab, per una popolazione, pari a circa 5.013.081 abitanti.

Sulla base delle elaborazioni realizzate è stata, quindi, determinata una previsione di riduzione delle emissioni di gas serra al 2030 pari al 55,8% rispetto all'anno 2005, nello scenario PEARS e pari a 58,4 rispetto all'anno 2005, nello scenario SIS.

Sulla base dei dati riportati nel S.I.E.R. - Sistema Informativo Energetico Regionale (Ver. 2.2) per il Bilancio di sintesi dell'energia in Sicilia, elaborato dall'ENEA per l'anno 1990, sono state, infine, calcolate le corrispondenti emissioni di CO_2 pari a 27.150 $ktCO_2$ (per 7.551 ktep di consumo finale lordo di energia stimato), mentre i valori pro-capite sono 1,52 tep/ab e 5,46 tCO_2/ab, per una popolazione al 1990, pari a circa 4.966.386 abitanti, come riportato in Tabella 7.7.

Tabella 7.7 Emissioni di CO_2 nell'anno di riferimento e negli scenari BAU e SIS



Sulla base delle elaborazioni realizzate per gli anni 1990 e 2030, è stata determinata una previsione di riduzione delle emissioni di gas serra al 2030 pari al 50,2% rispetto all'anno 1990, nello scenario PEARS e pari a 53,2%, nello scenario SIS.

[112] S. Caserini, "Proposta di Piano di Mitigazione e di obiettivi di riduzione delle emissioni di CO_2 del Politecnico di Milano", Direzione Generale Servizio Sostenibilità di Ateneo 2019, disponibile al link https://www.polimi.it/fileadmin/user_upload/il_Politecnico/Piano_di_Mitigazione_finale.pdf

7.5.4 Scenario provinciale delle emissioni di CO_2 al 2030

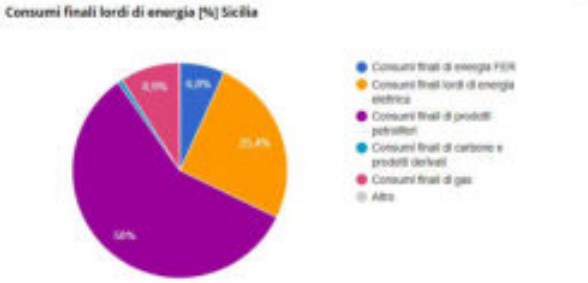
Sulla scorta delle elaborazioni del bilancio regionale delle emissioni di CO_2, è stata effettuata l'elaborazione per Provincia, riportato nelle seguenti Tabelle da 7.8 a 7.16.

Inoltre, a scopo esplicativo, viene presentato come Caso studio di applicazione della metodologia descritta, sulla base dei PAES elaborati dai Comuni della Provincia di Messina.

Tabella 7.8 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la Provincia di Agrigento

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: AG	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	66.458,74
Consumi finali di energia FER (settore termico)	25.016,23
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	2.179,13
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	93.654,10
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	25.016,23
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	0,00
Consumi finali lordi di energia elettrica	93.744,24
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	362,97
Consumi finali di prodotti petroliferi	214.237,65
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	2.714,00
Consumi finali di gas	33.019,91
Consumi finali lordi di energia	369.095,01

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	25,37%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	



ANNO: 2017 | PROVINCIA: AGRIGENTO	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	335.737,87
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	1.382,81
Emissioni da prodotti petroliferi	652.002,78
Emissioni da carbone e prodotti derivati	10.761,43
Emissioni da gas naturale	77.559,02
Emissioni totali	**1.077.453,90**

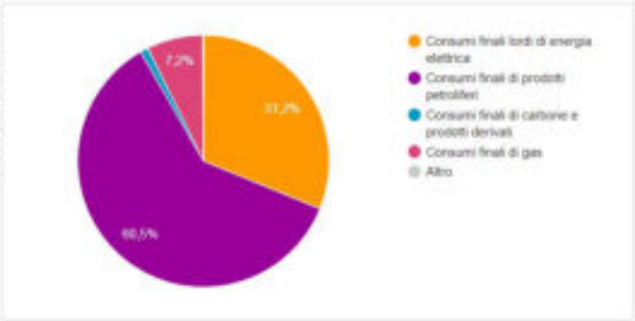
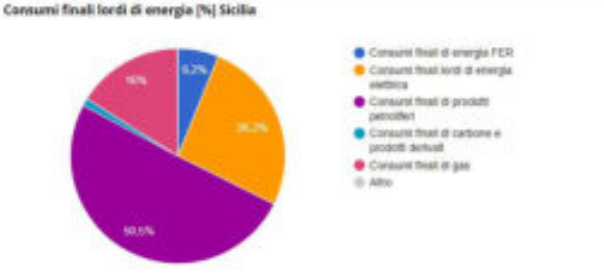


Tabella 7.9 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la Provincia di Caltanissetta

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: CL	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	21.218,30
Consumi finali di energia FER (settore termico)	14.003,62
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	1.324,69
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	36.546,61
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	14.003,62
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	0,00
Consumi finali lordi di energia elettrica	59.656,70
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	168,14
Consumi finali di prodotti petroliferi	114.795,68
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	2.465,92
Consumi finali di gas	36.431,73
Consumi finali lordi di energia	227.521,79

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	16,06%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	



ANNO: 2017 | PROVINCIA: CALTANISSETTA	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	213.655,95
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	645,18
Emissioni da prodotti petroliferi	350.571,30
Emissioni da carbone e prodotti derivati	9.777,75
Emissioni da gas naturale	85.572,89
Emissioni totali	**660.223,06**

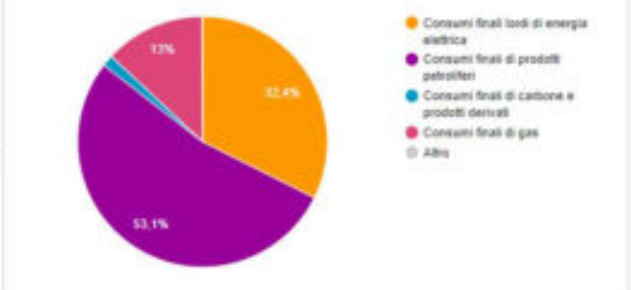
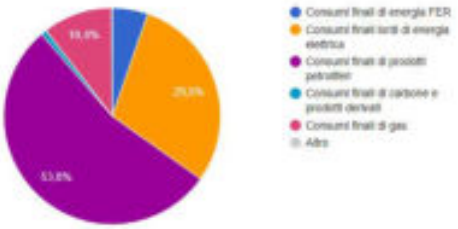


Tabella 7.10 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la la Città Metropolitana di Catania

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: CT	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	72.346,61
Consumi finali di energia FER (settore termico)	58.595,66
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	5.518,45
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	136.460,71
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	58.595,66
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	0,00
Consumi finali lordi di energia elettrica	324.061,73
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	1.033,96
Consumi finali di prodotti petroliferi	591.114,33
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	9.064,47
Consumi finali di gas	114.055,79
Consumi finali lordi di energia	1.097.925,95

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	12,43%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	

Consumi finali lordi di energia [%] Sicilia



ANNO: 2017 | PROVINCIA: CATANIA	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	1.160.602,47
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	3.907,56
Emissioni da prodotti petroliferi	1.782.448,38
Emissioni da carbone e prodotti derivati	35.941,97
Emissioni da gas naturale	267.900,83
Emissioni totali	**3.250.859,00**

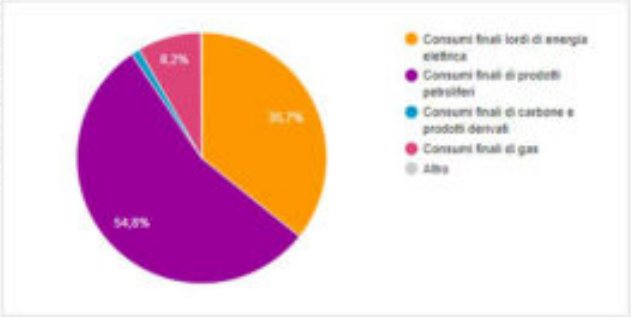
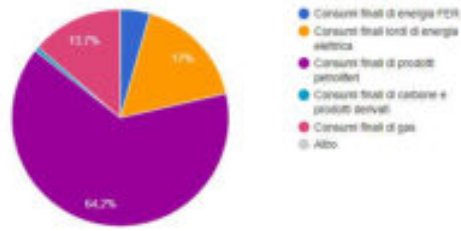


Tabella 7.11 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la Provincia di Enna

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: EN	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	42.765,25
Consumi finali di energia FER (settore termico)	8.934,11
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	826,65
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	52.526,01
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	8.934,11
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	0,00
Consumi finali lordi di energia elettrica	34.388,10
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	100,42
Consumi finali di prodotti petroliferi	129.970,55
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	1.292,97
Consumi finali di gas	27.668,09
Consumi finali lordi di energia	202.354,24

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	25,98%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	

Consumi finali lordi di energia [%] Sicilia



ANNO: 2017 | PROVINCIA: ENNA	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	123.158,35
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	385,35
Emissioni da prodotti petroliferi	386.817,95
Emissioni da carbone e prodotti derivati	5.126,81
Emissioni da gas naturale	64.988,39
Emissioni totali	**580.476,81**

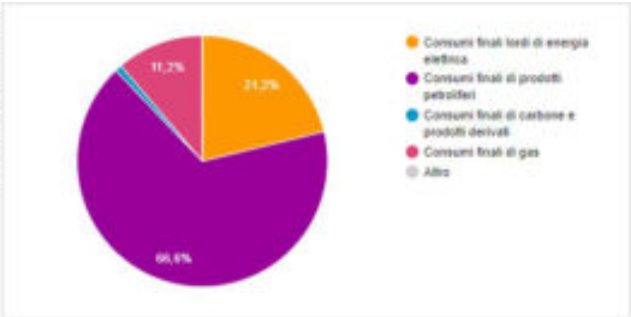
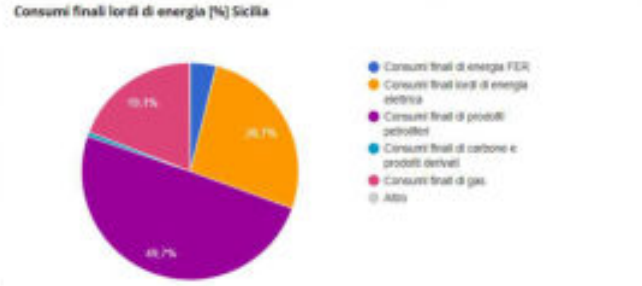


Tabella 7.12 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la la Città Metropolitana di Messina

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: ME	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	41.872,80
Consumi finali di energia FER (settore termico)	33.438,99
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	3.138,83
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	78.450,62
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	33.438,99
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	0,00
Consumi finali lordi di energia elettrica	229.218,04
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	573,96
Consumi finali di prodotti petroliferi	427.381,03
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	5.425,75
Consumi finali di gas	163.847,29
Consumi finali lordi di energia	860.085,04

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	9,12%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	



ANNO: 2017 | PROVINCIA: MESSINA	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	820.927,00
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	2.202,33
Emissioni da prodotti petroliferi	1.347.986,31
Emissioni da carbone e prodotti derivati	22.306,93
Emissioni da gas naturale	384.853,69
Emissioni totali	**2.578.276,27**

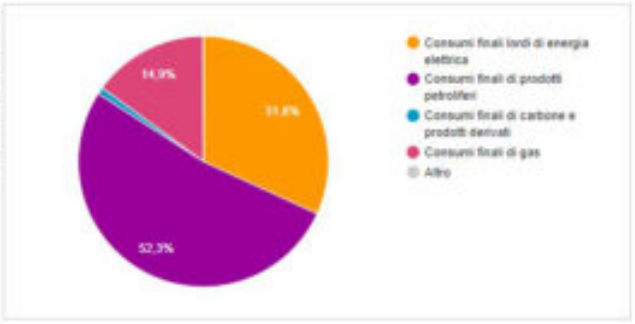
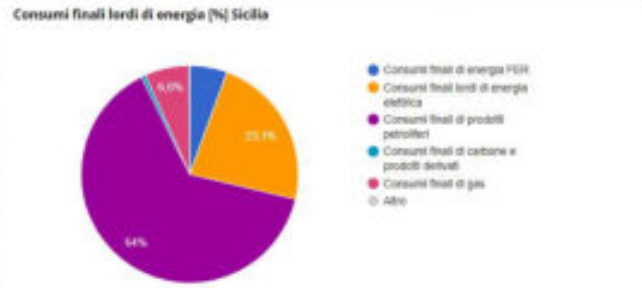


Tabella 7.13 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la Città Metropolitana di Palermo

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: PA	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	69.741,33
Consumi finali di energia FER (settore termico)	67.534,07
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	6.265,75
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	143.541,15
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	67.534,07
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	0,00
Consumi finali lordi di energia elettrica	278.258,47
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	1.261,19
Consumi finali di prodotti petroliferi	770.821,72
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	7.815,00
Consumi finali di gas	79.557,19
Consumi finali lordi di energia	1.205.247,64

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	11,91%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	



ANNO: 2017 | PROVINCIA: PALERMO	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	996.561,56
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	4.839,50
Emissioni da prodotti petroliferi	2.325.910,67
Emissioni da carbone e prodotti derivati	30.967,62
Emissioni da gas naturale	186.868,38
Emissioni totali	**3.545.167,74**

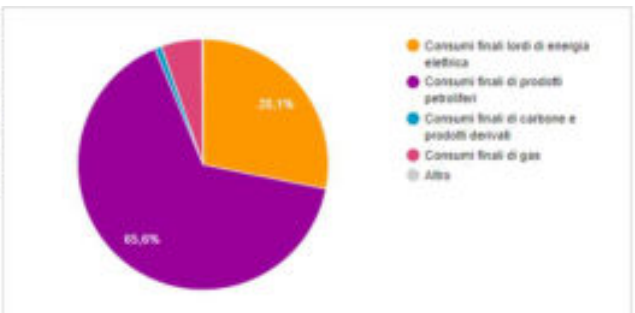
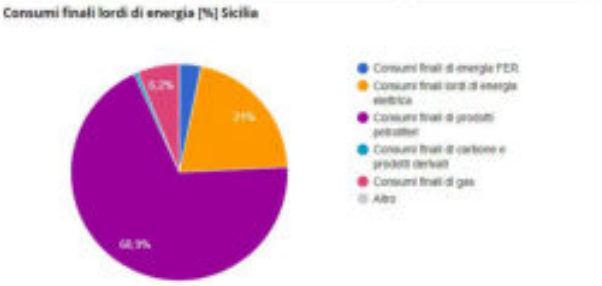


Tabella 7.14 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la Provincia di Ragusa

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: RG	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	28.870,37
Consumi finali di energia FER (settore termico)	17.889,85
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	1.597,87
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	48.358,09
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	17.889,85
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	0,00
Consumi finali lordi di energia elettrica	115.224,52
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	283,02
Consumi finali di prodotti petroliferi	378.925,29
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	3.150,37
Consumi finali di gas	34.168,11
Consumi finali lordi di energia	549.641,15

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	8,80%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	



ANNO: 2017 | PROVINCIA: RAGUSA	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	412.667,86
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	1.086,01
Emissioni da prodotti petroliferi	1.150.436,60
Emissioni da carbone e prodotti derivati	12.491,66
Emissioni da gas naturale	80.255,98
Emissioni totali	**1.656.938,11**

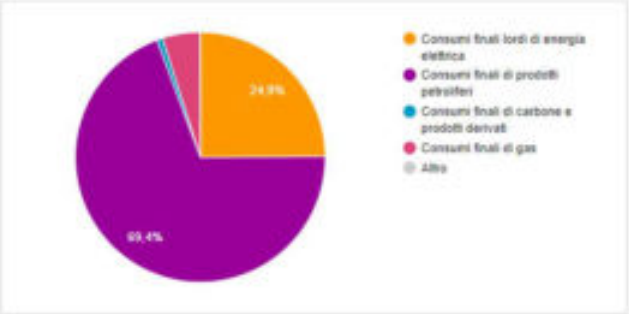
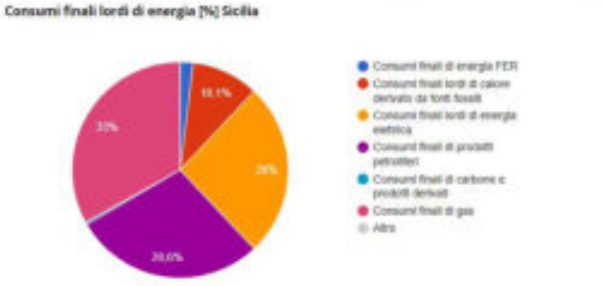


Tabella 7.15 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la Provincia di Siracusa

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: SR	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	47.972,57
Consumi finali di energia FER (settore termico)	22.196,13
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	1.993,21
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	72.161,91
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	22.196,13
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	116.010,04
Consumi finali lordi di energia elettrica	298.814,39
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	414,41
Consumi finali di prodotti petroliferi	328.827,91
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	3.976,97
Consumi finali di gas	380.074,88
Consumi finali lordi di energia	1.150.314,73

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	6,27%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	



ANNO: 2017 | PROVINCIA: SIRACUSA	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	1.070.181,03
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	1.590,17
Emissioni da prodotti petroliferi	1.027.009,93
Emissioni da carbone e prodotti derivati	15.709,28
Emissioni da gas naturale	892.741,16
Emissioni totali	**3.007.291,58**

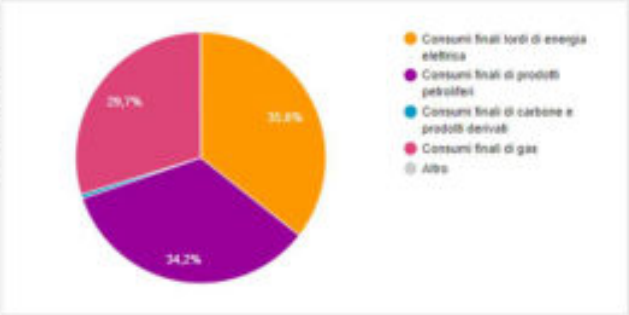
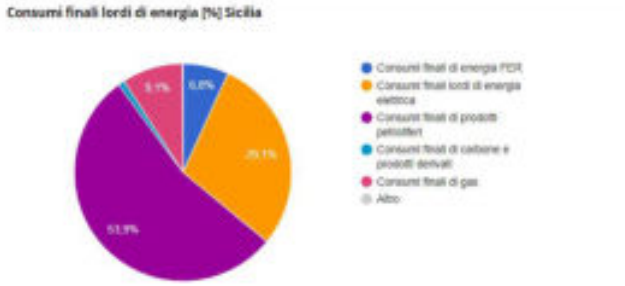


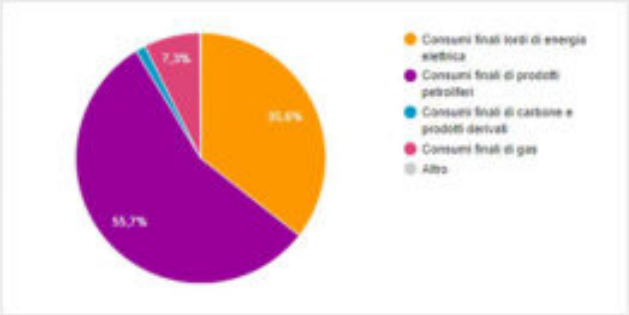
Tabella 7.16 Bilancio dei consumi lordi finali e delle emissioni di CO_2 per la Provincia di Trapani

ANNO: 2017 | COMUNE: | PROVINCIA: TP	
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA DA FONTI RINNOVABILI [tep]	
Produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili	62.426,03
Consumi finali di energia FER (settore termico)	25.286,87
Calore derivato prodotto da fonti rinnovabili (settore Termico)	2.149,91
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	89.862,81
CONSUMI FINALI LORDI DI ENERGIA [tep]	
Consumi finali di energia da FER (settore termico)	25.286,87
Consumi finali lordi di calore derivato da fonti fossili	0,00
Consumi finali lordi di energia elettrica	108.132,15
Consumi finali della frazione non biodegradabile dei rifiuti	342,30
Consumi finali di prodotti petroliferi	200.119,45
Consumi finali di carbone e prodotti derivati	3.556,12
Consumi finali di gas	33.677,96
Consumi finali lordi di energia	371.114,84

QUOTA DEI CONSUMI FINALI DI ENERGIA COPERTA DA FONTI RINNOVABILI	
Dato rilevato (consumi finali lordi di energia da FER / Consumi finali lordi di energia)	24,21%
Obiettivo DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	



ANNO: 2017 | PROVINCIA: TRAPANI	
EMISSIONI DI GAS SERRA [tCO2]	
Emissioni da energia elettrica	387.267,07
Emissioni da frazione non biodegradabile dei rifiuti	1.313,47
Emissioni da prodotti petroliferi	606.882,94
Emissioni da carbone e prodotti derivati	14.100,53
Emissioni da gas naturale	79.104,69
Emissioni totali	**1.088.668,70**



7.5.5 Caso studio: i Piani di Azione dei PAES della Città Metropolitana di Messina

Nel presente paragrafo vengono riportate le analisi effettuate su di un campione di 68 Comuni della Città Metropolitana di Messina, che hanno approvato il Piano di Azione per l'Energia Sostenibile nell'ambito dell'iniziativa europea del Patto dei Sindaci.

L'obiettivo di riduzione del 21,2% delle emissioni di gas serra entro il 2020, dichiarato nei PAES dei Comuni della Città Metropolitana di Messina presi in esame, potrà essere raggiunto attraverso la realizzazione di azioni il cui costo ammonta a € 2.051.641.991.

Esse riguardano prevalentemente il settore dei trasporti, per un ammontare di € 1.171.238.600,00, pari al 57,71% dei costi complessivi.

Ciò dimostra come i trasporti siano percepiti come uno dei problemi più importanti da risolvere, più di quanto sia effettivamente il loro peso sul bilancio delle emissioni, pari invece al 25,1% di quelle riferite all'intero territorio della Città Metropolitana di Messina.

Le risorse da destinare agli Enti Locali sono pari a € 180.245.485,54 euro (8,9%); gli investimenti nel settore residenziale sono pari a € 524.110.076,25 (25,8%), mentre quelli necessari per la produzione locale di energia ammontano a € 136.936.100,71 (6,7%), come riportato in Tabella 7.17.

Gli interventi proposti nei PAES, in termini di riduzione di CO_2, sono fortemente concentrati sull'efficientamento del trasporto privato e commerciale, degli edifici residenziali e degli Enti Locali.

Se non si considerano gli investimenti previsti a carico dei privati per la sostituzione dei vecchi mezzi di trasporto con altri più efficienti, pari circa € 1.146.141.700,00, che sono legati soprattutto agli incentivi governativi per le auto a basse emissioni e al miglioramento delle condizioni economiche del Paese, si può dedurre come i maggiori investimenti siano previsti nel settore residenziale (57,9%), come riportato in Tabella 7.18.

La Tabella 7.19 riporta in quadro riepilogativo delle risorse finanziarie dei PAES e delle relative emissioni, calcolate per ciascun settore di investimento.

Tabella 7.17 Ripartizione delle risorse regionali dei PAES

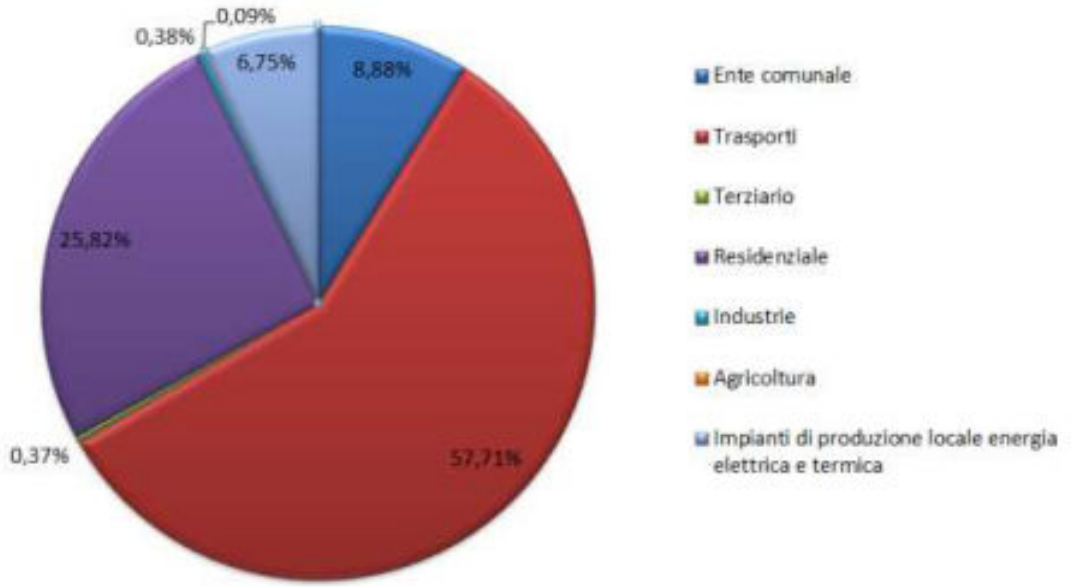


Tabella 7.18 Ripartizione risorse regionali dei PAES, ad esclusione di quelle per l'efficientamento dei mezzi di trasporto privati e commerciali

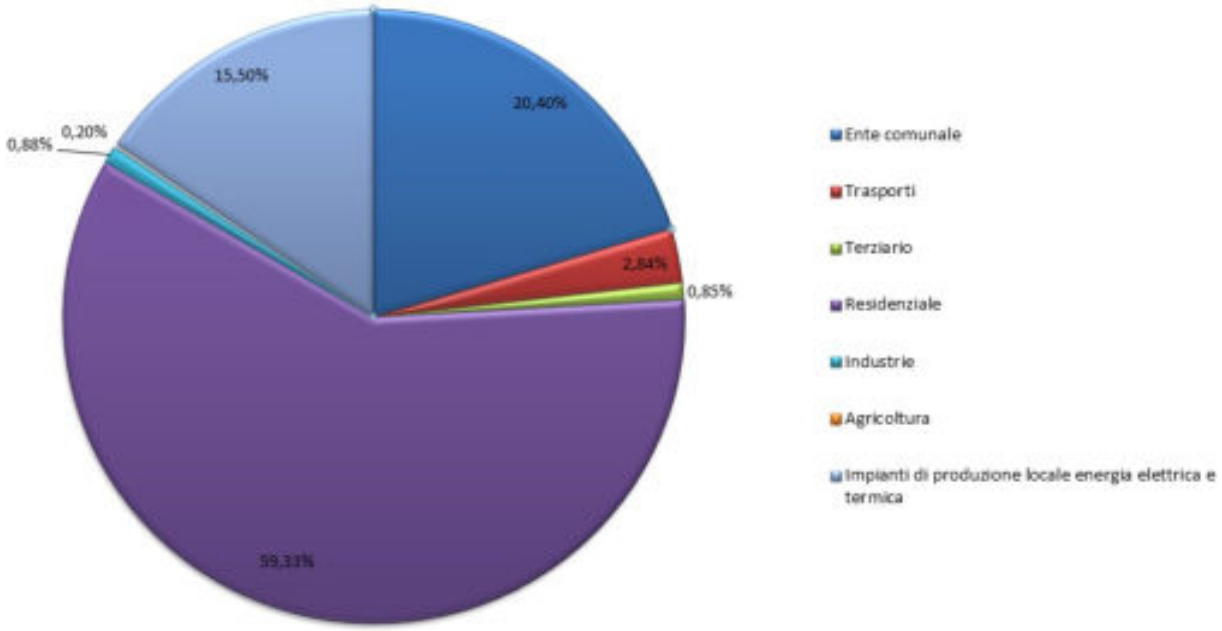


Tabella 7.19 Ripartizione risorse regionali dei PAES e relative emissioni di CO_2

Settori	Risorse finanziarie PAES		Emissioni di CO_2	
	€	%	tCO_2/anno	%
Edifici / Attrezzature Comunali	130.542.952	6,4	30.104	11,5
Illuminazione pubblica	37.249.004	1,8	9.014	3,4
Edifici terziario (non comunali)	7.492.150	0,4	9.035	3,5
Residenziale	524.269.076	25,5	61.964	23,7
Industria (non ETS)	7.799.507	0,4	5.336	2,0
Agricoltura, pesca, silvicoltura	1.740.000,00	0,1	20	0,0
Parco auto comunale	21.405.790	1,0	870	0,3
Trasporti pubblici	25.184.900	1,2	8.854	3,4
Trasporti privati e commerciali	1.146.133.700	55,8	43.592,21	16,7
Altro, gestione rifiuti e delle acque	4.308.700	0,2	1.326	0,5
Appalti pubblici di prodotti e servizi	130.412	0,0	2.556	1,0
Coinvolgimento dei cittadini e degli stakeholder	1.614.300	0,1	31.259	11,9
Pianificazione territoriale	5.488.000	0,3	18.883	7,2
Produzione locale di energia (fotovoltaico, solare termico, cogenerazione, ecc.)	140.303.501	6,8	38.931	14,9
TOTALE	**2.053.661.992**	**100,0**	**261.743**	**100,0**

Per quanto riguarda l'efficientamento e l'ammodernamento degli edifici e degli impianti degli Enti Locali, i PAES mostrano una particolare attenzione alla riduzione dei consumi dell'energia elettrica che sono pari a: 57.370,96 MWh/anno per gli edifici e gli impianti tecnologici e 59.546,27 MWh/anno per la illuminazione pubblica, per un totale di 116.917,23 MWh/anno.

Infatti, gli Enti Locali, del campione della Città Metropolitana di Messina, hanno programmato investimenti per l'efficientamento energetico degli impianti di illuminazione pubblica e la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, per € 177.552.504, pari al 51,1% delle risorse finanziarie previste dai PAES per questo settore, come riportato in Tabella 7.20.

A queste risorse finanziarie, però, va aggiunta una quota parte di quelle previste per l'efficientamento energetico degli impianti di illuminazione e delle apparecchiature elettriche a servizio degli edifici pubblici, pari a € 130.542.952.

Per la sostituzione dei mezzi di trasporto comunali più inquinanti con altri a basse emissioni è prevista una spesa di € 21.405.790, per la gestione dei rifiuti e delle acque è prevista una spesa di € 4.308.700, mentre per le attività di formazione, sensibilizzazione dei cittadini, coinvolgimento degli stakeholder, pianificazione strategica è prevista la somma di € 7.102.300.

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili è prevista una produzione di 40.092,12 MWh/anno entro il 2020, pari al 34,3% del fabbisogno complessivo di energia elettrica dei Comuni esaminati.

Le risorse previste nei Piani di Azione per la realizzazione di impianti che utilizzino fonti energetiche rinnovabili, sono pari a € 140.303.501 (Tabella 7.21) con prevalenza sugli impianti fotovoltaici, seguiti dalle pompe di calore geotermiche e dal micro-eolico.

Tabella 7.20 Risorse economiche per gli Enti Locali previste dai PAES

SETTORI	**Risorse finanziarie [€]**	**%**
Edifici /Attrezzature Comunali	130.542.952	38,3
Illuminazione pubblica	37.249.004	10,9
Autoparco Comunale	21.405.790	6,3
Attività di formazione, sensibilizzazione e coinvolgimento degli stakeholder	1.614.300	0,5
Pianificazione strategica, regolamento edilizio sostenibile, acquisti verdi	5.488.000	1,6
Altro	4.308.700	1,3
Produzione di energia elettrica con impianti fotovoltaici	140.303.501	41,2
TOTALE	**340.912.246**	**100,0**

Tabella 7.21 Risorse economiche destinate alle FER, previste dai PAES

SETTORI	Risorse finanziarie [€]	%
Altro tipo di generazione locale di energia elettrica	€ 5.750.000,00	4,1
Cogenerazione	€ 2.960.000,00	2,1
Impianti eolici e micro eolici	€ 14.473.000,00	10,3
Impianti idroelettrici e micro-idroelettrici	€ 1.670.725,71	1,2
Impianti fotovoltaici	€ 107.997.225,00	77,0
Impianti CHP geotermici	€ 7.452.550,00	5,3
TOTALE	**€ 140.303.500,71**	**100,0**

Dalle analisi condotte sui PAES emerge, però, che la gran parte delle risorse programmate dagli Enti Locali sono prive di copertura finanziaria; infatti, in corrispondenza alla voce "Finanziamento" di ciascuna scheda di azione viene spesso dichiarata la volontà di acquisire le risorse finanziarie dallo Stato o dalla Commissione Europea, o in alternativa ricorrere al finanziamento tramite terzi o a contratti con le E.S.CO.

La nuova iniziativa della Regione Siciliana di supporto tecnico-finanziario per la redazione dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima consentirà ai Comuni siciliani di effettuare il monitoraggio dello stato di attuazione delle azioni dei PAES già approvati, la verifica degli obiettivi di riduzione dei gas serra al 2020 e la programmazione delle azioni per il raggiungimento degli obiettivi per il 2030.

7.6 DIFFICOLTÀ NELLA RACCOLTA DELLE INFORMAZIONI

Nella raccolta delle informazioni di carattere ambientale, si sono incontrate alcune difficoltà legate soprattutto a criticità strutturali della rete di monitoraggio.

In particolare, come riferito nel paragrafo 4.2, la rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria, il cui potenziamento è stato pianificato dal "Progetto di razionalizzazione del monitoraggio della qualità dell'aria in Sicilia ed il relativo programma di valutazione" (PdV), redatto da ARPA Sicilia, ed approvato dall'Assessorato regionale al Territorio ed Ambiente nel 2014, risulta ancora incompleta, sia in termini di attivazione di nuove stazioni di monitoraggio, sia in termini di numero di inquinanti monitorati dalle stazioni stesse.

Un'ulteriore criticità è legata al mancato aggiornamento del censimento dei consumi idrici per uso industriale, i cui dati pubblici sono riferiti al 2010 (§ 4.3), e della valutazione dell'erosione costiera, i cui dati sono riferiti al 2012 (§ 4.4).

I dati relativi all'agricoltura a basso impatto ambientale sono anch'essi datati, poichè riferiti al 6° Censimento ISTAT dell'Agricoltura del 2010.

Una criticità riscontrata che attiene al governo delle aree tutelate a livello paesaggistico riguarda il mancato completamento dell'iter di approvazione di alcuni piani paesaggistici provinciali (Agrigento, Catania, Enna, Messina per il solo ambito n. 8, Palermo, Trapani e l'arcipelago delle isole Pelagie).

I dati relativi ai consumi delle FER-T sono di difficile reperibilità a livello regionale, in quanto il GSE che si occupa di monitorare gli obiettivi regionali e nazionali sulle fonti rinnovabili, in ossequio a quanto previsto dal D.M. 15 marzo 2012 "Burden Sharing", non include nel monitoraggio i dati relativi al settore dei trasporti, pertanto, a livello regionale, i dati sono desunti da valutazioni statistiche con elevata variabilità annuale.

I dati relativi alla produzione di energia elettrica da biometano e biogas sono raccolti dal GSE e pubblicati in forma aggregata[113], a livello nazionale, pertanto, una criticità nell'elaborazione dei dati è legata alla non disponibilità del dato regionale, pertanto non è stato possibile certificare il dato di partenza, ai fini del raggiungimento dell'obiettivo al 2030.

[113] Il portale del GSE pubblica i report annuali sulla produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili, ed anche un report riferito ai dati energetici del comparto dei trasporti, visionabile al link https://www.gse.it/dati-e-scenari/statistiche

8 MONITORAGGIO

Al fine di poter verificare da parte della Regione Siciliana l'efficacia delle azioni e dei target al 2030, dovrà essere effettuata un'azione di monitoraggio per verificare lo stato di avanzamento dei processi da implementare.

Il Monitoraggio, inoltre, è uno strumento operativo che ha come finalità principale quella di misurare gli effetti dell'attuazione delle azioni del PEARS, in relazione al contesto ambientale in cui il Piano stesso opera e al tempo stesso proporre eventuali azioni correttive (misure di mitigazione – azioni di compensazione) e permettere quindi di adeguare il piano alle dinamiche di evoluzione del territorio.

8.1 IL SISTEMA DI MONITORAGGIO

Il sistema di monitoraggio non si configura come semplice strumento di raccolta ed aggiornamento di informazioni e dati, ma rappresenta un sistema attivo più complesso e articolato, che prevede la valutazione di una serie di indici che si dividono in indici primari e secondari.

INDICI PRIMARI

- **Quota FER**: tale indice sarà calcolato secondo le modalità riportate nel DM Burden Sharing del 15 marzo 2012. Se nel periodo 2020-2030 sarà emanato un nuovo DM, le modalità di calcolo saranno allineate rispetto al quadro regolatorio vigente;
- **Quota FER E** e **Quota FER C**: tali indici saranno calcolati secondo le modalità seguite per determinare l'indice Quota FER;
- **Quota FER T**: tale indice sarà determinato secondo le modalità previste dalla Direttiva Europea RED II. Nella fase successiva all'eventuale emanazione di un decreto di aggiornamento del DM 15 marzo 2012 si provvederà ad aggiornare le modalità di calcolo;
- **Potenza FER installata**: tale indice sarà calcolato per ogni singola fonte a partire dai dati del sistema GAUDÌ di Terna e dai sistemi anagrafici del GSE;
- **TEP risparmiati**: tale indice sarà calcolato a partire da tutti gli interventi rendicontati per i seguenti meccanismi:
    - detrazioni fiscali;
    - Certificati bianchi;
    - Conto Termico;
    - Fondo Nazionale Efficienza Energetica;
    - PREPAC;
    - rendicontazione PUMS per la mobilità sostenibile.

INDICI SECONDARI

- Quantità di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili/totale di energia elettrica prodotta;
- intensità elettrica del PIL;
- intensità energetica finale del PIL;
- consumi finali di energia per settore economico;
- consumi finali di energia per fonti primarie;
- consumi totali di energia elettrica per settore economico;
- intensità energetiche finali per Macro-settore economico;
- produzione di energia elettrica per fonte;
- produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili;
- livello di emissioni di CO_2 equivalente;
- emissioni acidificanti complessive da processi energetici;

- numero di superamenti dei valori soglia nell'atmosfera di inquinanti pericolosi per la salute umana (CO_2, $N0_2$, PM10, C_6H_6, SO_2, O_3).

8.2 ACQUISIZIONE DATI, ENTI COINVOLTI E REPORT DI MONITORAGGIO

Coerentemente con l'articolo 18 del D. Lgs. 152/2006 e s.m.i., che individua il soggetto responsabile del monitoraggio ambientale nell'Autorità Procedente, il monitoraggio del Piano Energetico è tra le responsabilità del Servizio 1, Pianificazione, Programmazione e Osservatorio per l'Energia, del Dipartimento Regionale dell'Energia (Servizio 1, DRE), in collaborazione con l'Autorità competente, anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali e dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

Per garantire un monitoraggio costante dell'implementazione del Piano, la Regione Siciliana prevede l'attivazione di una opportuna piattaforma informatica di acquisizione, analisi e diffusione dei dati energetici/ambientali, in un'ottica di aggiornamento condiviso, aperto e continuo.

Si ritiene, infatti, tale logica fondamentale anche ai fini della promozione delle azioni del PEARS e della valutazione della loro efficacia e del loro impatto sull'ambiente, in considerazione della responsabilizzazione e della partecipazione dei Comuni e del territorio, che viene, così, assicurata.

La Regione Siciliana è impegnata già da ora al potenziamento della rete di monitoraggio, acquisendo dati disponibili da numerosi Enti e società pubbliche, al fine di favorire e valorizzare un fondamentale strumento di indagine sull'energia e sull'ambiente.

I dati implementati nella piattaforma informatica saranno resi disponibili da diversi Enti operanti sul territorio: ARPA Sicilia, per il monitoraggio della qualità delle acque, della qualità dell'aria, del consumo di suolo, della valutazione dei siti contaminati, della biodiversità, ecc..; Terna, GSE ed ENEA, per il monitoraggio dei dati sui consumi energetici dovuti ai combustibili fossili e alle fonti energetiche rinnovabili.

Il monitoraggio sarà effettuato su base annuale, anche attraverso la produzione di report di monitoraggio.

Nei report, la Regione Siciliana mostrerà dati ed analisi, sulla base degli indicatori definiti nella Tabella 3.1.

Il Report di monitoraggio dovrà contenere:

- i valori degli indicatori;
- la verifica di congruità tra gli obiettivi del PEARS e il suo stato di attuazione;
- la proposta di eventuali misure energetiche correttive e ulteriori azioni di mitigazione ambientale.

La pubblicazione del Report, secondo quanto stabilito dall'art. 18, comma 3, del D.Lgs. 152/06, e dall'art. 40 del D.Lgs. 33/13 (Decreto Trasparenza), dovrà avvenire attraverso i siti web dell'autorità competente, dell'autorità procedente e delle Agenzie interessate.

L'autorità competente valuterà la possibilità di organizzare specifici momenti di confronto con tutti gli organismi interessati, funzionali a rendere più completo il quadro di riferimento dei fenomeni in atto sul territorio e a condividere le eventuali azioni correttive.

8.3 INDICATORI DI CONTESTO, DI PROCESSO E DI CONTRIBUTO

La costruzione del sistema di monitoraggio prende l'avvio dagli obiettivi di sostenibilità e dagli indicatori che li connotano.

Gli effetti complessivi delle azioni di Piano sugli obiettivi di sostenibilità verranno valutati attraverso un insieme di indicatori di contesto e di processo.

Gli indicatori di processo danno conto del grado di attuazione delle azioni del PEARS e indicano il livello di raggiungimento degli obiettivi.

Gli indicatori di contesto che caratterizzano il quadro ambientale, sono legati, invece, agli obiettivi di sostenibilità; seguono, infatti, l'evoluzione del contesto ambientale, fornendo informazioni sul contributo delle azioni del PEARS, al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

Lo schema in Figura 8.1 evidenzia le relazioni fra gli obiettivi di sostenibilità ambientale, le azioni del Piano e gli indicatori di monitoraggio (indicatori di processo e di contesto).

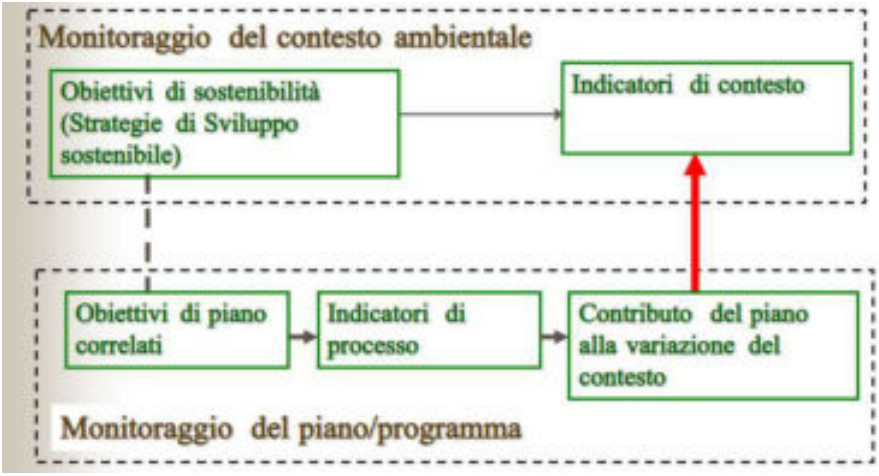


Figura 8.1 Schema del processo di monitoraggio (fonte ISPRA[114])

In Tabella 8.1 si riporta l'elenco degli indicatori di contesto, di processo e di contributo a cui si farà riferimento per il monitoraggio, insieme alla periodicità del monitoraggio e all'Ente responsabile del trattamento dei rispettivi dati.

Gli indicatori di contributo specificano, in relazione agli indicatori di processo, la variazione degli stessi rispetto alla condizione di riferimento.

In conclusione, si può affermare che il monitoraggio può essere strutturato come un processo a quattro fasi, per il controllo e miglioramento continuo, secondo quanto teorizzato da William Edwards Deming (Ciclo di Deming: Pianificazione, Esecuzione, Verifica, Correzione) che identificano le diverse operazioni logiche su cui si fonda il meccanismo di controllo e verifica sopra descritto.

La fase di Pianificazione descrive gli obiettivi e le azioni necessarie al loro raggiungimento.

La fase di Esecuzione descrive l'implementazione delle azioni del Piano.

La fase di Verifica descrive la raccolta dei dati e la loro elaborazione.

La fase di Correzione descrive le azioni per il miglioramento del processo.

La fase di Correzione richiede che vengano prese in considerazione le possibili cause dell'eventuale mancata attuazione, totale o parziale, delle azioni di Piano o del verificarsi di condizioni/effetti ambientali non previsti o di intensità superiore a quella stimata/prevista, per le azioni in corso di attuazione.

Fra tali cause si annoverano in particolare:

- perdita di validità delle ipotesi effettuate sulle variabili da cui dipende lo scenario di riferimento (ad esempio cause esogene che modificano lo scenario entro cui si attua il Piano);
- modalità di attuazione del Piano differenti rispetto a quelle preventivate;
- mancata attuazione di alcune azioni del Piano;
- effetti imprevisti derivanti dall'attuazione delle azioni del Piano, oppure effetti previsti, ma con andamento diverso da quello stimato.

La fase di Correzione è conseguente ai risultati della fase di Verifica, nel caso da quest'ultima emerga l'esistenza di scostamenti significativi tra le stime degli impatti ambientali del Piano preventivamente effettuate e gli impatti ambientali effettivamente registrati in fase di attuazione del Piano, che porti a valutare la non sostenibilità di tali impatti o ad individuare situazioni comunque critiche.

Tale fase è volta a segnalare, sulla base dei risultati acquisiti nelle fasi precedenti, gli aspetti dell'attuazione del Piano su cui risulta opportuno intervenire. A tal proposito, in concomitanza con la pubblicazione del Report di monitoraggio annuale, l'Autorità Proponente convocherà un tavolo tecnico con tutti gli enti coinvolti nel monitoraggio, per valutare le eventuali retroazioni per il perseguimento/rimodulazione degli obiettivi. Da tale tavolo tecnico, scaturirà una proposta di aggiornamento del PEARS da sottoporre all'Autorità Competente.

[114] ISPRA, Il sistema delle Agenzie ambientali e il monitoraggio ambientale VAS, 2013

Tabella 8.1 Componenti ambientali monitorate dagli indicatori di contesto e di sostenibilità

Componente ambientale	Obiettivo di sostenibilità	Indicatore di contesto	Indicatore di processo	Indicatore di contributo	Fonte dati	Periodicità	Soggetto Responsabile monitoraggio
ARIA	- Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree urbane" (processi di efficienza e riduzione dei consumi di fonti fossili) - Riduzione delle emissioni in atmosfera degli inquinanti correlata ai processi di trasformazione e conservazione dell'energia (PM10, NOx, CO_2, SO_2) in un contesto di "aree interne" (processi di efficienza e riduzione dei consumi di fonti fossili e biomasse). - Riduzione popolazione esposta all'inquinamento atmosferico	Livello di emissioni CO_2	Tonnellate di CO_2	Variazioni del livello di emissioni	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Emissioni acidificanti complessive da processi energetici	Valutazione emissioni di CO_2, NOx, SO_2	Variazione emissioni acidificanti	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Numero di superamento dei valori soglia nell'atmosfera di inquinanti pericolosi per la salute umana (CO, NO_2, PM_{10}, C_6H_6, SO_2, O_3)	Valutazione di CO, NO_2, C_6H_6	Variazione della soglia di inquinanti pericolosi	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
ACQUA	- Promuovere un uso sostenibile della risorsa idrica; - Migliorare lo stato di qualità delle acque ed individuare adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi; - Rispettare i target di Deflusso Minimo Vitale (DMV) nei corpi idrici superficiali in presenza di impianti idroelettrici - Effettuare la valutazione del Deflusso Ecologico nei corpi idrici superficiali, in presenza di impianti idroelettrici	Stato ecologico dei corsi d'acqua	Ph, alcalinità, conducibilità, temperatura, nutrienti (Azoto, fosforo), ossigeno disciolto	Cambiamenti dello stato ecologico e chimico delle acque	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Stato ecologico delle acque-marino costiere					
		Stato chimico delle acque sotterranee					
		Portate e prelievo di acqua per uso industriale	mc di acqua prelevata	Variazioni del quantitativo di acqua prelevata	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE

SUOLO	- Protezione del territorio dai rischi idrogeologici, sismici, vulcanici e desertificazione - Riduzione del consumo di suolo - Riduzione dell'inquinamento dei suoli e a destinazione agricola e forestale, sul mare e sulle coste	Aree a rischio idrogeologico elevato e molto elevato	Mq di superficie coinvolta	Cambiamenti relativi alla superficie coinvolta	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Aree a rischio di desertificazione					
		Superficie forestale: stato e variazioni					
		Cambiamenti dell'uso del suolo					
		Siti di estrazione di risorse energetiche					
		Entità degli incendi boschivi					
		Agricoltura a basso impatto ambientale					
		Bilancio di nutrienti nel suolo	Analisi chimica dei nutrienti in grammi o microgrammi	Variazioni nel bilancio dei nutrienti			
RIFIUTI	- Gestione integrata dei rifiuti - Ridurre il conferimento in discarica della parte biodegradabile del rifiuto urbano - Massimizzazione della raccolta differenziata	Quantità di rifiuti urbani raccolti in modo differenziato	Tonnellate di rifiuti	Cambiamenti sul quantitativo dei rifiuti	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Quantità di rifiuti speciali pericolosi prodotti					
		Quantità di rifiuti speciali recuperati					
TERRITORIO E PAESAGGIO	- Mantenere gli aspetti caratteristici del paesaggio terrestre e marino-costiero	- Distruzione e Frammentazione degli habitat naturali e semi-naturali - Grado di pianificazione delle aree protette	Mq di superficie	Variazioni di superficie	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE

SALUTE	- Minimizzazione dell'esposizione delle popolazioni alle radiazioni non ionizzanti - Tutelare la popolazione dai rischi originati da situazioni di degrado ambientale	Tasso di mortalità standardizzato per età	Valutazioni ISTAT	Variazioni numeriche	ISTAT	annuale	Servizio 1, DRE
		Numero di superamento dei valori soglia nell'atmosfera di inquinanti pericolosi per la salute umana (CO, NO_2, PM10, C_6H_6, SO_2, O_3)	Valutazione inquinanti		ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Sviluppo in chilometri delle linee elettriche, suddivise per tensione, in rapporto alla superficie territoriale ed elenco delle stazioni elettriche	Km di rete	Variazioni legate alle linee elettriche coinvolte	TERNA	annuale	Servizio 1, DRE
		Livello medio di pressione sonora	dBa	variazioni di livello sonoro	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Monitoraggio in continuo dei campi elettromagnetici ELF	ore, n. misure, siti misurati, n. superamenti	variazioni legate al campo elettromagnetico	TERNA	annuale	Servizio 1, DRE
TRASPORTI	Promuovere una mobilità sostenibile	- Emissioni di inquinanti atmosferici dai trasporti - Accessibilità ai servizi	Analisi emissioni	Variazione del livello di emissioni	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
FORESTE	Gestire in modo sostenibile le foreste, potenziandone al massimo la funzionalità	quantità di biomassa da potature delle foreste avviata a impianti FER	Tonnellate di biomassa	Nuova quantità di biomassa	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
BIODIVERSITA'	Conservazione della biodiversità ed uso sostenibile delle risorse naturali	Stato di conservazione dei SIC	mq di superficie coinvolta	variazioni di superficie	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Livello di minaccia delle specie animali e vegetali	Indici qualitativi	Variazioni sul livello di minaccia	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Intensità turistica	Flussi di popolazione	Cambiamenti legati alle ondate di turismo	ISTAT	annuale	Servizio 1, DRE

		Superficie aree naturali protette (parchi regionali, riserve)	Mq di superficie	Variazione di superficie	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
		Incendi nelle aree protette boscate e non boscate per tipologia e superficie percorsa dal fuoco					Servizio 1, DRE
CLIMA	Riduzione delle emissioni di gas serra in atmosfera da combustibili fossili	Livello di emissioni CO_2 Emissioni acidificanti complessive da processi energetici	Tonnellate di CO2 e valutazione degli altri elementi	Variazioni del livello emissivo di inquinanti	ARPA	annuale	Servizio 1, DRE
ENERGIA	-Riduzione dei consumi energetici e aumento dell'uso efficiente e razionale dell'energia - Aumento della percentuale di energia consumata proveniente da fonti rinnovabili	Consumi finali di energia per settore economico	MWh di energia consumata	Nuovi consumi energetici	GSE	annuale	Servizio 1, DRE
		Consumi finali di energia per fonti primarie					
		Consumi totali di energia elettrica per settore economico					
		Consumi finali di energia elettrica per settore economico					
		Produzione di energia elettrica per fonte	MW di potenza installata e MWh di produzione elettrica	Nuova produzione energetica	GSE	annuale	Servizio 1, DRE
		Produzione lorda di energia elettrica degli impianti da fonti rinnovabili					
		Intensità elettrica del PIL	kWh/€	Variazioni di intensità	TERNA	annuale	Servizio 1, DRE
		Intensità energetica del PIL	tep/M€	Variazioni di intensità	TERNA	annuale	Servizio 1, DRE

BIBLIOGRAFIA

- SINAnet, Analisi dei dati sulla stima tendenziale delle emissioni in atmosfera di gas serra, Giugno 2019, visionabile al link http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/stima-trimestrale-delle-emissioni-in-atmosfera-di-gas-serra/view
- Vanham et al., Environmental footprint family to address local to planetary sustainability and deliver on the SDGs, Science of the Total Environment 693 (2019) 133642, https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133642
- E-Distribuzione, Piano di Sviluppo annuale e pluriennale delle Infrastrutture di E-Distribuzione 2019-2021, visionabile al link https://www.e-distribuzione.it/content/dam/e-distribuzione/documenti/e-distribuzione/Piano_sviluppo_2019_2021_E-Distribuzione_17_ottobre.pdf
- ARPA Sicilia, L'inventario delle emissioni in atmosfera della Regione Sicilia, 2012, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/linventario-delle-emissioni/
- Sintesi non tecnica EDIPOWER - Centrale Termoelettrica di San Filippo del Mela, visionabile al link MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1569/2567?Testo=sintesi+non+tecnica&RaggruppamentoID=&x=0&y=0#form-cercaDocumentazione
- Sintesi non tecnica ISAB Energy S.r.l. (Oggi Impianto IGCC – Priolo Gargallo), visionabile al link MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1851/3242?pagina=1
- Rapporto Relazioni e bilanci al 31/12/2016 di ERG Power Generation consultabile al link https://www.erg.eu/documents/10181/56466/ERG+Power+Generation+2016_ITA
- Sintesi non tecnica ENEL - Centrale di Priolo, visionabile al link MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/Documentazione/1853/10144?pagina=1
- Sintesi non tecnica ESSO Italiana Raffineria di Augusta (oggi Sonatrach Italiana S.r.l.) visionabile al link MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/MetadatoDocumento/345788
- Sintesi non tecnica Raffineria di Milazzo, visionabile al link MATTM https://va.minambiente.it/it-IT/Oggetti/MetadatoDocumento/271493
- ISPRA, Emissioni di sostanze acidificanti (SOx, NOx, NH_3): trend e disaggregazione settoriale, Edizione 2018, visionabile al link https://annuario.isprambiente.it/ada/downreport/html/6933#C6933
- ARPA Sicilia, Consistenza della rete di rilevamento e relativa strumentazione attiva per il 2018, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/la-rete-aria-e-la-classificazione-delle-stazioni/
- ARPA Sicilia, Tabella: Limiti previsti dal D.Lgs.155_2010 per la qualità dell'aria, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/#1548925464162-456d6a01-bf48
- ARPA Sicilia, Relazione annuale sullo stato della qualità dell'aria nella Regione Siciliana anno 2018, 2019, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/#1548864447572-6f2b02e1-2783
- ARPA Sicilia, Tabella stato ecologico dei corpi idrici siciliani, 2011-2017, visionabile al link file:///C:/Users/ENDAN/Documents/Downloads/tabella%20stato%20ecologico.pdf
- ARPA Sicilia, Relazione Finale - Acque Marino Costiere, 2018, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/mare/monitoraggio-delle-acque-marino-costiere/#1548668409852-184fae84-5aa5
- ARPA Sicilia, Acque sotterranee in Sicilia. Monitoraggio e valutazione dello stato chimico 2018, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/acque/monitoraggio-acque-sotterranee/#1552917199688-89e82a8d-904d
- Regione Siciliana, Piano di Gestione del Distretto Idrografico della Sicilia, 2010, visionabile al link http://www.osservatorioacque.it/documenti/PDG_marzo2010/PIANO_DI_GESTIONE/Relazione_di_Piano_mar2010.pdf

- ISPRA, Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio, 2018, visionabile al link http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/dissesto-idrogeologico-in-italia-pericolosita-e-indicatori-di-rischio-edizione-2018
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), Rapporto sull'erosione costiera in Italia, 2017, visionabile al link https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/biblioteca/monografia_variazioni_linea_costa_mar17.pdf
- ARPA Sicilia, Corine Land Cover (CLC) del territorio siciliano al 2012 e al 2018, https://www.arpa.sicilia.it/download/corine-land-cover-clc-del-territorio-siciliano-al-2012-e-al-2018-copertura-ed-uso-del-suolo/
- Regione Siciliana, Dipartimento Regionale dello Sviluppo Rurale e Territoriale, Programma regionale degli interventi selvicolturali e infrastrutturali, 2019, visionabile al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssessoratoregionaledelleRisorseAgricoleeAlimentari/PIR_AzForesteDemaniali/PIR_Areetematiche/PIR_programmazione/PIR_ProgrAnnPrevDirIncendiBosch
- Chinnici G, Selvaggi R, D'Amico M, Pecorino B, Assessment of the potential energy supply and biomethane from the anaerobic digestion of agro-food feedstocks in Sicily, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Volume 82, Part 1, February 2018, Pages 6-13, visionabile al link https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.09.018
- United Nations Convention to Combat Desertification (UNCCD), visionabile al link https://knowledge.unccd.int/taxonomy/term/1338
- Regione Siciliana, Dipartimento Regionale Ambiente, SITR, Comando Corpo Forestale, Dipartimento Regionale Acqua e Rifiuti, dl Dipartimento Interventi Infrastrutturali per l'Agricoltura e ARPA Sicilia, Relazione di accompagnamento alla "Carta della Sensibilità alla Desertificazione in Sicilia" 2011, visionabile al link http://www.sitr.regione.sicilia.it/?p=569
- ISPRA, Rapporto SNPA "Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi eco-sistemici", visionabile al link http://www.isprambiente.gov.it/public_files/ConsumoSuolo2018/Rapporto_Consumo_Suolo_2018_2.pdf
- ARPA Sicilia, Consumo di suolo in Sicilia Monitoraggio nel periodo 2017-2018, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/suolo/monitoraggio-del-consumo-di-suolo/#1550049681965-d287a7db-a2da
- Ministero della Salute, Quinto rapporto SENTIERI (Studio Epidemiologico Nazionale Territori e Insediamenti Esposti a Rischio di Inquinamento), visionabile al link http://www.epiprev.it/materiali/2019/EP2-3_Suppl1/SENTIERI_FullText.pdf
- Regione Siciliana, Dipartimento Regionale dell'Agricoltura, Report di Monitoraggio Ambientale del PSR 2007-2013, visionabile al link http://www.psrsicilia.it/2007-2013/Valutazione_documenti.html
- ISPRA, Rapporto Rifiuti Urbani, 2019, visionabile al link http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/rapporto-rifiuti-urbani-edizione-2019
- ARPA Sicilia, Rapporto rifiuti, 2017, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/wp-content/uploads/2017/12/Capitolo-8-Rifiuti.pdf
- Legambiente, Impianti rifiuti in Sicilia, dall'emergenza all'autosufficienza per la rivoluzione circolare, 2019, visionabile al link http://www.legambientesicilia.it/wp-content/uploads/dossier-impianti-rifiuti-in-Sicilia-fin.pdf
- ENEA e Circular economy Network, Rapporto sull'economia circolare in Italia, 2019, visionabile al link https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/pdf-volumi/2019/rapporto-sulleconomia-circolare-in-italia-_-2019.pdf
- Regione Siciliana, Assessorato dei Beni Culturali e dell'Identità Culturale, Linee Guida del Piano Territoriale Paesistico Regionale, 1999, visionabile al link http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/lineeguida.htm

- Costantino D, Fucarino A, Pianificazione paesaggistica in Sicilia: i Piani d'Ambito, atti della 13° conferenza nazionale ASITA, Bari, dicembre 2009, pp. 795-800, consultabile al link http://atti.asita.it/Asita2009/Pdf/292.pdf
- ARPA Sicilia, Annuario dei dati ambientali. La qualità dell'ambiente in Sicilia, 2018, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/temi-ambientali/aria/#1549960626901-54fa58c5-58e6
- ISPRA, Linee guida per la valutazione dell'impatto sonoro degli impianti eolici, consultabile al link http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/manuali-lineeguida/MLG_103_13.pdf
- ENEA, Impatto ambientale del sistema eolico. Programma operativo nazionale. Assistenza tecnica ed azioni di sistema. Misura 1.2, 2005
- Terna S.p.a., Censimento degli impianti della rete elettrica italiana al 31 dicembre 2018, visionabile al link https://download.terna.it/terna/0000/1231/51.PDF
- ARPA Sicilia, Annuario dei dati ambientali. La qualità dell'ambiente in Sicilia, 2018, visionabile al link https://www.snpambiente.it/wp-content/uploads/2019/01/Annuario2018.pdf
- Ahlbom A, Day N, Feychting M, Roman E, Skinner J, Dockerty J, Linet M, McBride M, Michaelis J, Olsen JH, Tynes T, Verkasalo PK, A pooled analysis of magnetic fields and childhood leukaemia, Br J Cancer. 2000 Sep;83(5):692-8
- Regione Siciliana, Piano Integrato delle Infrastrutture e della Mobilità, visionabile al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssInfrastruttureMobilita/PIR_InfrastruttureMobilitaTrasporti/PIR_Areetematiche/PIR_Altricontenuti/PIR_41115326.436191696/PIR_PIANOREGIONALEDEITRASPORTI/Piano%20integrato%20delle%20infrastrutture%20e%20della%20mobilit%E0.pdf
- ARPA Sicilia, Annuario regionale dei dati ambientali, 2011, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/wp-content/uploads/2014/06/Capitolo_04_Biosfera.pdf
- Comunicazione della Commissione Europea n. 7621 del 2018 "Gestione dei siti Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'articolo 6 della direttiva 92/43/CEE (direttiva Habitat)" consultabile al link https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/Provisions_Art_6_nov_2018_it.pdf
- ARPA Sicilia, Atlante della biodiversità della Sicilia: Vertebrati terrestri, 2008, visionabile al link https://www.arpa.sicilia.it/download/atlante-della-biodiversita-della-sicilia-vertebrati-terrestri/
- Regione Siciliana, Piano Regionale Antincendio Boschivo, visionabile al link http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_Assessoratoregionaledelterritorioedellambiente/PIR_Comandocorpoforestale/PIR_Areetematiche/PIR_Tutelamicologica
- Köppen W, Das geographische System der Klimate, in Handbuch der Klimatologie, vol. 1, Berlino, Borntraeger, 1936
- MATTM, Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, visionabile al link https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio_immagini/adattamenti_climatici/documento_pnacc_luglio_2017.pdf
- Terna S.p.A., Documento di Descrizione degli Scenari 2019, visionabile al link https://download.terna.it/terna/DDS%202019%2010%2015_8d7522176896aeb.pdf
- Terna S.p.A., Elettricità nelle Regioni, visionabile al link https://download.terna.it/terna/9-REGIONI_8d75860ff1f4b98.pdf
- Terna S.p.A., Report 2018 sui consumi di energia elettrica, visionabile al link https://download.terna.it/terna/6-CONSUMI_8d726f170b61362.pdf
- Regione Marche, Agenzia Servizi Settore Agroalimentare delle Marche (ASSAM) e Università Politecnica delle Marche, La filiera del biogas. Aspetti salienti dello stato dell'arte e prospettive, visionabile al link http://www.laboratoriobiomasse.it/media/docs/downloads/103-1.pdf
- ISPRA, Rapporto Scenari sui consumi elettrici al 2050, visionabile al link http://www.isprambiente.gov.it/files/pubblicazioni/rapporti/R_213_15_Scenari_di_consumi_elettrici_al_2050.pdf

- ENEA, Rapporto Annuale sull'Efficienza Energetica 2019, visionabile al link https://www.enea.it/it/seguici/pubblicazioni/edizioni-enea/2019/rapporto-annuale-efficienza-energetica-2019
- European Commission, Assessment of plans and projects significantly affecting Natura 2000 sites. Methodological guidance on the provisions of Article 6 and of the Habitats Directive 92/43/EEC, visionabile al link https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/natura_2000_assess_en.pdf
- Commissione Europea, La gestione dei siti della Rete Natura 2000. Guida all'interpretazione dell'art.6 della Direttiva Habitat 92/43/CEE, visionabile al link https://ec.europa.eu/environment/nature/natura2000/management/docs/art6/provision_of_art6_it.pdf
- Roscioni F, Spada M, Linee guida per la valutazione dell'impatto degli impianti eolici sui Chirotteri, Gruppo italiano ricerca Chirotteri, 2014, disponibile al link https://www.mammiferi.org/wp-content/uploads/2018/10/LG_eolico.pdf
- Thelander GC, Rugge L, Avian risk Behavior and fatalities at the Altamont Pass wind Resource Area. Report to National Renewable Energy Laboratory, 2000, Subcontract TAT-8-18209-01, NREL/SR-500-27545. BioResource Consultants, Ojai, California, consultabile al link http://batsandwind.org/pdf/ThelanderandRugge_2000.pdf
- Langston RHW, Pullan JD, Wind Farms on Birds, Edizioni 18-139 consultabile al link https://books.google.it/books?id=g0xu-zfWcgAC&pg=PA61&lpg=PA61&dq=Winkelman+J.E.,+1995.+Bird/wind+turbine+investigations+in+Europe.&source=bl&ots=oEDEn0RlgP&sig=ACfU3U0oHR_XKMeF2Y03D3xTZYwh1KClGA&hl=it&sa=X&ved=2ahUKEwjczMSY2oDoAhVzQxUIHQ8zAIAQ6AEwA3oECAkQAQ#v=onepage&q=Winkelman%20J.E.%2C%201995.%20Bird%2Fwind%20turbine%20investigations%20in%20Europe.&f=false
- ENEA, Rapporto Annuale Efficienza Energetica, 2018, visionabile al link https://www.efficienzaenergetica.enea.it/component/jdownloads/send/40-pubblicazioni/275-raee-rapporto-annuale-efficienza-energetica-2018-executive-summary-ita-2.html
- Ricerca di Sistema Elettrico S.p.A. (RSE), Decarbonizzazione dell'economia italiana. Scenari di sviluppo del sistema energetico nazionale, 2017, consultabile al link http://www.dsctm.cnr.it/images/Eventi_img/de_carbonizzazione_3_ottobre_2017/RSE%20Decarbonizzazione_WEB.PDF
- Bertoldi P et al., Linee Guida "Come sviluppare un Piano di Azione per l'energia sostenibile – PAES", 2010, consultabile al link http://www.pattodeisindaci.eu/IMG/pdf/seap_guidelines_it-2.pdf
- CoMO, Reporting Guidelines on Sustainable Energy Action Plan and Monitoring, 2014, consultabile al link https://www.simfonodimarxon.eu/index.php?option=com_attachments&task=download&id=189
- ISPRA, Fattori di emissione in atmosfera di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico , Rapporti 280/2018, consultabile al link http://www.isprambiente.gov.it/it/pubblicazioni/rapporti/fattori-di-emissione-in-atmosfera-di-gas-a-effetto-serra-e-altri-gas-nel-settore-elettrico
- Caserini S, Proposta di Piano di Mitigazione e di obiettivi di riduzione delle emissioni di CO_2 del Politecnico di Milano, Direzione Generale Servizio Sostenibilità di Ateneo 2019, disponibile al link https://www.polimi.it/fileadmin/user_upload/il_Politecnico/Piano_di_Mitigazione_finale.pdf

SITOGRAFIA

- Portale ISTAT, consultati i seguenti link:
  - https://www.istat.it/it/archivio/156224
  - https://www.istat.it/it/archivio/214228
  - https://www.istat.it/it/archivio/234904
  - https://www.istat.it/it/archivio/204473
  - https://www.istat.it/it/files//2012/10/prod-biologico.pdf

    - http://dati.istat.it/Index.aspx?DataSetCode=DCIS_MORTALITA1#
    - http://dati.istat.it/Index.aspx?QueryId=7063#
- Portale Aereonautica Militare, consultati i seguenti link:
    - http://www.meteoam.it/pubpage/3/9
- Portale Regione Siciliana, consultati i seguenti link:
    - http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/musei/museifruizione.html
    - http://www.sitr.regione.sicilia.it/geoportale/it/Home/GeoViewer?resourceLocatorId=2131
    - http://www.regione.sicilia.it/beniculturali/dirbenicult/bca/ptpr/sitr.html
    - http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/SIT_PORTALE/SIT_DIR_AREE_TEMATICHE/SIT_PARCHI/SIT_PARCHI_ELENCO
    - http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/SIT_PORTALE/SIT_DIR_AREE_TEMATICHE/SIT_PARCHI/Riserve
    - http://www.osservatoriobiodiversita.regione.sicilia.it
    - http://sif.regione.sicilia.it/ilportale/progetto-sif
    - http://pti.regione.sicilia.it/portal/page/portal/PIR_PORTALE/PIR_LaStrutturaRegionale/PIR_AssEnergia/PIR_DipEnergia/PIR_Areetematiche/PIR_ENERGIAELETTRICADARINNOVABILI
- Portale ARPA Veneto, consultati i seguenti link:
    - https://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/agenti-fisici/radiazioni-non-ionizzanti/campi-elettromagnetici-e-salute
- Portale della Lega Italiana Protezione Uccelli (LIPU), consultati i seguenti link:
    - http://www.lipu.it/iba-e-rete-natura
- Portale europeo Rete Natura 2000, consultati i seguenti link:
    - http://natura2000.eea.europa.eu/
- Portale del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, consultati i seguenti link:
    - https://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia
    - https://www.minambiente.it/pagina/elenco-delle-zone-umide
- Portale dell'Unione Mondiale per la Conservazione della Natura (IUCN), consultati i seguenti link:
    - http://www.iucn.it/liste-rosse-italiane-CR.php
- Portale del GSE, consultati i seguenti link:
    - https://www.gse.it/dati-e-scenari/monitoraggio-fer/monitoraggio-regionale/Sicilia
    - https://www.gse.it/dati-e-scenari/statistiche
- Portale Terna S.p.A., consultati i seguenti link:
    - https://www.terna.it/it/sistema-elettrico/dispacciamento/fonti-rinnovabili
- Portale di Assocarboni, consultati i seguenti link:
    - https://assocarboni.it/assocarboni/?page_id=5978