Regione Calabria
Aggiornamento del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti agli obiettivi conseguenti al recepimento delle Direttive UE "Economia Circolare"

SEZIONE RIFIUTI URBANI
Rapporto Ambientale

(ai sensi dell'articolo 13 del d.lgs. n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i. e dell'art. 22 del Regolamento Regionale n. 3 del 2008 e s.m.i.)

Autorità Proponente
Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente

Redatto da
Ing. Ida Cozza
Ing. Donatella Cristiano

UOA Transizione ecologica, Acque, Rifiuti
Ing. Gianfranco Comito

Collaboratore
Geom. Domenico Concolino

Studio di incidenza ambientale
Dott. Marco Infusino

Marzo 2023

REGIONE CALABRIA

Sommario

INTRODUZIONE 5

1. LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA 7

2. SINTESI DELLE INDICAZIONI PERVENUTE NELLA FASE PRELIMINARE 10

3. STRUTTURA, CONTENUTI E OBIETTIVI DEL PIANO 24

3.1 OBIETTIVI STRATEGICI E OBIETTIVI SPECIFICI DEL PIANO 26
3.2 SCENARIO DI PRODUZIONE DEI RIFIUTI URBANI 31
3.3 SCENARIO PREVISIONALE DEL TASSO DI RICICLAGGIO 33
3.4 RECUPERO DI MATERIA E RESE DI INTERCETTAZIONE 34
3.5 L'ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA IMPIANTISTICO 38

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE 41

4.1 FATTORI CLIMATICI E ARIA 45
4.1.1 Clima 47
4.1.2 Temperatura media globale 48
4.1.3 Precipitazione cumulata 51
4.1.4 Onde di calore 53
4.1.5 Preoccupazioni per i cambiamenti climatici 54
4.1.6 Emissioni e Qualità dell'aria 55
4.1.7 Emissioni di gas serra 57
4.1.8 Emissioni nazionali di PM2,5, COVNM, NH3, NOx e SOx 62
4.1.9 Qualità dell'aria: PM2,5, PM10, O3, NO2 64
4.2 ENERGIA 71
4.2.1 Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia, Consumi finali lordi di energia, Consumi di energia da fonti rinnovabili e settore termico, Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti 72
4.2.2 Consumi finali lordi di energia elettrica 75
4.2.3 Intensità energetica 78
4.2.4 Certificati bianchi 79
4.3 SUOLO E SOTTOSUOLO 80
4.3.1 Uso e copertura del suolo 81
4.3.2 Consumo di Suolo 83
4.3.3 Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere) 86
4.3.4 Pressione delle attività estrattive 88
4.3.5 Siti contaminati di interesse nazionali (SIN) 88
4.4 RISCHI NATURALI 89
4.4.1 Eventi franosi principali, aree a pericolosità frane e popolazione esposta al rischio frane 89
4.4.2 Aree a pericolosità idraulica e popolazione esposta al rischio alluvioni 92
4.4.3 Erosione costiera – Variazioni della costa 94
4.5 ACQUA 95
4.5.1 Acque superficiali e sotterranee 97
4.5.2 Indice sintetico di inquinamento da nitrati delle acque superficiali e sotterranee 103
4.5.3 Conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue 105
4.5.4 Prelievi di acqua per uso potabile 106
4.5.5 Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile. Acqua erogata pro capite 107
4.5.6 Irregolarità nella distribuzione dell'acqua 108
4.5.7 Coste marine balneabili 109
4.5.8 Rifiuti marini spiaggiati 109

4.6 BIODIVERSITÀ, AREE NATURALI PROTETTE, PATRIMONIO FORESTALE 110
4.6.1 Aree protette terrestri 111
4.6.2 Aree protette marine 114
4.6.3 Suolo consumato in aree protette 115
4.6.4 Preoccupazione per la perdita di biodiversità 115
4.6.5 Certificazione di gestione forestale sostenibile 116
4.6.6 Entità degli incendi boschivi 118
4.6.7 Consistenza di specie vegetali 118
4.6.8 Consistenza di specie animali 120
4.7 PAESAGGIO E PATRIMONIO CULTURALE 121
4.7.1 Spesa pubblica pro capite a protezione delle biodiversità e dei beni paesaggistici 125
4.7.2 Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita e Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio 125
4.7.3 Densità di verde storico 127
4.7.4 Abusivismo edilizio 128
4.7.5 Frammentazione del territorio naturale e agricolo 129
4.8 POPOLAZIONE E SALUTE UMANA 131
4.8.1 Struttura demografica 132
4.8.2 Rumore: sorgenti controllate 135
4.8.3 Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari 136
4.8.4 Fertilizzanti distribuiti in agricoltura 139
4.8.5 Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico 140
4.8.6 Tasso di uso circolare dei materiali 141
4.8.7 Carbon footprint 141

5. QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE 143

5.1 PIANIFICAZIONE PERTINENTE 145

6. ANALISI DI COERENZA: ESTERNA ED INTERNA 150

6.1 COERENZA ESTERNA 150
6.2 COERENZA INTERNA 151

7. COSTRUZIONE DELLE ALTERNATIVE 152

7.1 GLI ECODISTRETTI 153
7.2 BAT PER IL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI 158
7.3 LA TERMOVALORIZZAZIONE - ELEMENTI GENERALI 162
7.4 LA TERMOVALORIZZAZIONE - L'IMPIANTO DI GIOIA TAURO 168
7.5 BAT SULL'INCENERIMENTO 171
7.6 ALTERNATIVA ZERO 173
7.7 ALTERNATIVA "1" 177
7.8 ALTERNATIVA "2" 181

8. ANALI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PIANO 186

8.1 PREVENZIONE 191
8.1.1 Valutazione degli effetti delle azioni di Prevenzione 194
8.2 GESTIONE SOSTENIBILE DEI RIFIUTI 201
8.2.1 Valutazione effetti della gestione sostenibile del rifiuto urbano 211
8.3 RECUPERO DI ENERGIA IN ALTERNATIVA ALLO SMALTIMENTO IN DISCARICA 224
8.3.1 Valutazione effetti del recupero di energia in alternativa allo smaltimento in discarica 226
8.4 VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE E MOTIVAZIONE DELLE SCELTE 240
8.5 POSSIBILI MISURE PER IMPEDIRE, RIDURRE E COMPENSARE GLI EFFETTI NEGATIVI SULL'AMBIENTE 241

9. VERIFICA DEL RISPETTO DEL PRINCIPIO "DNSH" 244

9.1. VERIFICA DEL PRINCIPIO DNSH DELL'AGGIORNAMENTO DEL PRGR 2016 247

10. MONITORAGGIO 255

9.1 MONITORAGGIO DEL CONTESTO AMBIENTALE 258
9.2 MONITORAGGIO DELL'ATTUAZIONE DEL PIANO 262
9.3 MONITORAGGIO DEGLI EFFETTI DEL PIANO 263

Introduzione

Il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (nel testo in breve anche PRGR o Piano) costituisce uno strumento strategico di indirizzo per le Regioni e le Province autonome nella pianificazione della gestione dei rifiuti. Tale strumento è previsto e definito dall'art. 199 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Ai sensi degli articoli 196 e 199 del d.lgs. n. 152/2006, ai fini della gestione dei rifiuti, compete ai Piani regionali l'analisi della gestione dei rifiuti esistente nell'ambito geografico interessato, le misure da adottare per migliorare l'efficacia ambientale delle diverse operazioni di gestione dei rifiuti, nonché una valutazione del modo in cui contribuiscono all'attuazione degli obiettivi e delle disposizioni della parte quarta del d.lgs. n. 152/2006 "Norme in materia di gestione dei rifiuti e di bonifica dei siti inquinati".

Il PRGR della Regione Calabria in corso di vigenza è stato approvato con la Deliberazione del Consiglio Regionale n. 156 del 19 dicembre 2016 e successivamente modificato con la Deliberazione del Consiglio Regionale n. 474 del 19 dicembre 2019 e infine con la Deliberazione del Consiglio Regionale n. 104 del 29 luglio 2022.

Il PRGR del 2016 è stato sottoposto a Valutazione Ambientale Strategica (VAS), ai sensi del Decreto Legislativo n. 152/2006 e s.m.i e del Regolamento Regionale n. 3 del 4 agosto 2008 e s.m.i., e alla Valutazione di Incidenza (VIncA), ai sensi del Decreto del Presidente della Repubblica n. 357/1997 e della Delibera di Giunta Regionale n. 749/2009.

Il provvedimento di approvazione del Piano del 2016 è accompagnato dalla Dichiarazione di Sintesi, ai sensi dell'art. 27, comma 1 lett. b), del Regolamento Regionale n. 3/2008 in recepimento dell'art. 9 della Direttiva 2001/42/CE e dell'art. 17 comma 1 lett. b) del d.lgs.152/06 e s.m.i., che illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel Piano e come si è tenuto conto del rapporto ambientale e degli esiti delle consultazioni, nonché le ragioni per le quali è stato scelto il piano, alla luce delle alternative possibili che erano state individuate. La Dichiarazione di Sintesi, insieme al Piano di Monitoraggio redatto ai sensi dell'art. 18 del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., sono stati approvati con Delibera di Giunta Regionale n. 497 del 6 dicembre 2016.

Con Delibera di Giunta Regionale n. 93 del 21 marzo 2022 è stato approvato il "Documento Tecnico di Indirizzo – Gestione dei Rifiuti Urbani" per l'aggiornamento del PRGR del 2016 alla disciplina nazionale di recepimento delle direttive europee relative al pacchetto "economia circolare" finalizzato alla chiusura del ciclo dei rifiuti urbani nel territorio regionale con la prioritaria realizzazione di impianti pubblici di valorizzazione e recupero di materia dai flussi della raccolta differenziata per il raggiungimento dei nuovi obiettivi di riciclaggio sanciti dall'Unione Europea.

La D.G.R. 93/2022 stabilisce l'aggiornamento del PRGR relativamente alla parte dei rifiuti urbani fissandone gli obiettivi generali. Nella D.G.R. 93/2022 si chiarisce che da un punto di vista procedurale l'attività di aggiornamento non può prescindere dal rispetto degli obblighi stabiliti dalla Parte II del d.lgs. n. 152/2006 in tema di VAS e di VIncA che devono essere espletati contestualmente alla formulazione della nuova versione del Piano.

In considerazione del valore strategico del Piano si è ritenuto che la decisione di applicare la procedura VAS al documento possa assicurare una maggiore coerenza e sostenibilità alle

azioni conseguenti oltreché garantire una più ampia partecipazione da parte di tutti alla decisione.

Ai fini della procedura VAS sono stati individuati i soggetti:

a) l'Autorità Competente: il Dirigente Generale del Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente supportato dalla Struttura Tecnica di Valutazione istituita con l.r. n. 39/2012;
b) l'Autorità Procedente: la Giunta Regionale per il tramite della UOA "Rifiuti, Tutela Ambientale ed Economia Circolare"[1] del Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente;
c) l'Autorità Proponente: l'UOA "Rifiuti, Tutela Ambientale ed Economia Circolare" del Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente.

Con Delibera di Giunta Regionale n. 398 del 24 agosto 2022 è stato approvato il Rapporto Ambientale Preliminare della VAS per l'aggiornamento del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti Urbani ai sensi l'art. 22 del Regolamento Regionale del 4 agosto 2008 ed avviata la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Con la stessa Delibera è stata approvato lo schema sintetico delle fasi della procedura VAS applicata all'aggiornamento del PRGR, schema redatto nel rispetto di quanto previsto dalle disposizioni vigenti in materia e in coerenza con la procedura già espletata per l'approvazione del Piano del 2016.

Il presente documento rappresenta il Rapporto Ambientale (di seguito RA) del processo di Valutazione Ambientale Strategica della proposta di aggiornamento del PRGR – Sezione Rifiuti Urbani, ai sensi dell'art. 13 del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., redatto a valle della conclusione della fase di consultazione preliminare avviata dall'Autorità procedente (Regione Calabria – Dipartimento Ambiente e territorio – UOA "Transizione ecologica, acqua e rifiuti") con nota prot. 387044 del 02/09/2022.

Lo Studio di Incidenza Ambientale, parte integrante del Rapporto Ambientale, è l'Allegato 1 al presente studio.

La redazione del seguente RA ha dato atto della consultazione di cui al comma 1 dell'art.13, parte II del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. prendendo in considerazione i contributi pervenuti a seguito della fase preliminare, da parte dei soggetti competenti in materia ambientale (SCMA) e recepiti e inseriti nel capitolo 2 del presente rapporto.

La proposta di Piano ed il relativo Rapporto Ambientale, comprensivo dello Studio di Incidenza e della Sintesi Non Tecnica, sono stati adottati con la DGR n. 181 del 20/04/2023.

Con nota prot. n. 188513 del 26/04/2023 l'Autorità Proponente ha pubblicato l'avviso di cui all'art. 14 del d.lgs. 152/2016 e all'art. 24 del R.R. 3/2008 e s.m.i., la proposta di Piano ed il relativo Rapporto Ambientale, comprensivo dello Studio di Incidenza e della Sintesi Non Tecnica, avviando così la fase di consultazione pubblica. Contestualmente i documenti sono messi a disposizione e depositati presso gli uffici del servizio VAS del Dipartimento Ambiente e Territorio e pubblicati sul sito web della Regione Calabria, nell'apposita sezione dedicata alla VAS.

Entro i 45 giorni successivi dalla data di pubblicazione dell'avviso di cui sopra, chiunque può presentare proprie osservazioni in forma scritta, in formato elettronico, anche fornendo nuovi o ulteriori elementi conoscitivi e valutativi.

[1] Di recente denominata "U.O.A. Transizione ecologica, Acque, Rifiuti".

1. LA PROCEDURA DI VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA

La Valutazione Ambientale Strategica è stata introdotta dalla Direttiva 2001/42/CE *concernente la valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente* e stabilisce che i piani o programmi devono essere sottoposti a valutazione ambientale prima della loro approvazione.

L'applicazione della procedura di valutazione al processo di elaborazione del piano o programma consente di individuare in maniera più significativa gli effetti delle proposte sull'ambiente e, attraverso un processo iterativo, contribuisce all'elaborazione di piani o programmi orientati alla protezione ambientale e allo sviluppo sostenibile. Uno degli strumenti più efficaci infatti per il conseguimento degli obiettivi di integrazione tra pianificazione/programmazione e protezione ambientale è la Valutazione Ambientale Strategica in quanto finalizzata a introdurre gli aspetti ambientali nella formulazione dei piani e programmi a partire dalle loro fasi iniziali. È una procedura che affianca e condiziona l'elaborazione dei piani in tutte le sue fasi e ne è parte integrante.

Di fatto si possono attivare numerose sinergie tra procedimento di piano e procedimento di valutazione: nelle analisi, nella scelta delle priorità, nell'individuazione di strategie e azioni alternative, nei processi di comunicazione, informazione e partecipazione dei cittadini. Tra le modalità di integrazione della valutazione ambientale nei piani e programmi le esperienze hanno messo in evidenza due aspetti rilevanti:

- l'esigenza che la valutazione abbia inizio contestualmente alla redazione del piano o programma e prosegua parallelamente al suo intero sviluppo, in modo che l'influenza sia continua e costante;
- la necessità che il piano o programma non sia statico ma flessibile modificabile, ove necessario, a seguito dei risultati ottenuti con la Valutazione Ambientale.

Il processo di integrazione tra VAS e piano necessita, inoltre, della definizione e della strutturazione di tre elementi fondamentali del percorso di pianificazione:

- la consultazione delle autorità ambientali sulla portata delle informazioni da includere nel rapporto ambientale e sul loro livello di dettaglio;
- la partecipazione dei diversi soggetti coinvolti nel processo di pianificazione;
- la comunicazione/informazione, che deve accompagnare proposte e decisioni attraverso la consultazione e il dialogo fra enti istituzionali e sociali, enti pubblici e privati, protagonisti della società contestuale.

La consultazione/partecipazione deve cominciare dalle primissime fasi della VAS e proseguire per tutta la sua elaborazione, pertanto non deve essere considerato come uno dei passaggi della VAS, ma piuttosto come un processo continuo, una caratteristica chiave dell'approccio integrativo proposto dalla Direttiva 42/2001/CE.

L'approccio integrativo e partecipativo alla VAS si delinea come un aspetto fondamentale per il perseguimento di un obiettivo chiave della VAS espresso dagli articoli 1 e 4 della Direttiva: "*La VAS deve migliorare la realizzazione di politiche, piani e programmi piuttosto che semplicemente analizzarli*".

In Italia la Direttiva è stata recepita dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, "Norme in materia ambientale" che disciplina, nella Parte Seconda, le "Procedure per la valutazione

ambientale strategica (VAS), per la valutazione d'impatto ambientale (VIA) e per l'autorizzazione integrata ambientale (IPPC)".

Lo schema di VAS, indicato in
Figura *1*, utilizzato per la valutazione del Piano, si struttura nelle le seguenti fasi:

1. fase di Screening;
2. fase di Elaborazione;
3. fase di Decisione e Attuazione.

La prima fase, definita di Screening, inizia con l'avvio dell'elaborazione del Piano che è costituito dalla determinazione degli obiettivi generali. Questi ultimi costituiscono la dichiarazione di ciò che il Piano intende raggiungere mediante l'insieme delle sue previsioni. Alla definizione degli obiettivi generali viene fatta seguire una verifica di assoggettabilità (Screening) finalizzata a valutare la necessità di applicare la VAS al piano o meno. Nell'ambito dell'elaborazione del Piano tale fase corrisponde all'approvazione del "Documento Tecnico di Indirizzo – Gestione dei Rifiuti Urbani" rispetto al quale, in relazione agli obiettivi generali, è stato stabilito di applicare la procedura di VAS.

Si passa alla fase di Elaborazione il cui primo passaggio è costituito dallo *Scoping*, la fase in cui si definiscono i contenuti della valutazione in collaborazione con i soggetti competenti in materia ambientale. È in questa fase che vengono avviate le consultazioni preliminari attraverso la redazione del Rapporto Ambientale Preliminare con il quale l'Autorità Procedente entra in consultazione, sin dai momenti preliminari dell'attività di elaborazione del piano, con l'Autorità Competente e gli altri soggetti competenti in materia ambientale (SCMA), al fine di definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel rapporto ambientale. Tale fase è stata avviata con l'invio ai SCMA del Rapporto Ambientale Preliminare in data 05/09/2022 con nota prot. 388418 e conclusa il 05/10/2022.

Ultimata la fase di consultazione preliminare, è stato integrato il quadro degli obiettivi inserendo obiettivi di sostenibilità ambientale derivati dall'attività della VAS. Il quadro degli obiettivi generali così strutturato è stato declinato in obiettivi specifici e azioni andando a costituire quello che viene definito il Quadro Strategico del Piano.

Fissato il Quadro Strategico nella sua struttura gerarchica Obiettivi Generali – Obiettivi Specifici – Azioni, è possibile effettuare una Valutazione degli effetti sull'ambiente che determina preventivamente gli effetti derivanti dall'attuazione del Piano, attraverso i criteri valutativi di compatibilità e di coerenza.

La valutazione di compatibilità stima la natura e l'entità degli effetti che le azioni del Piano generano sull'ambiente. Questa è decisamente la fase più complessa e delicata dell'intero processo di VAS. Contestualmente viene elaborata la valutazione di coerenza che verifica la congruenza sia esterna (del Piano rispetto al quadro normativo e programmatico di riferimento), che interna (coerenza tra elementi strategici e criticità emerse dallo Scoping).

I primi esiti della valutazione, in particolare le criticità emerse, guidano il pianificatore nella costruzione delle possibili alternative che saranno oggetto del processo di valutazione. Fra le alternative dovrà essere considerata obbligatoriamente l'"alternativa zero" ovvero il possibile scenario derivante dalle dinamiche ambientali, territoriali e socioeconomiche in assenza di scelte del piano. La fase di elaborazione del piano termina con la redazione del Rapporto Ambientale, che deve registrare in maniera fedele e attendibile il modo in cui si è sviluppato il processo di Valutazione Ambientale.

L'elaborazione così sviluppata consente il passaggio alla fase successiva ovvero quella di decisione e attuazione del piano che ne prevede l'adozione e la pubblicazione, unitamente al Rapporto Ambientale, al fine di poter raccogliere osservazioni da chiunque. Tale processo, per essere efficace, deve porre particolare cura al linguaggio utilizzato per divulgarlo. A tal fine il Rapporto Ambientale viene accompagnato da una Sintesi non tecnica che utilizza termini semplici e di facile comprensione anche per i non esperti. Acquisita e valutata tutta la documentazione e le osservazioni, a seguito della fase di pubblicazione, viene emanato il Parere Motivato e se necessario si provvede alla revisione del Piano prima della sua approvazione. L'approvazione del piano deve essere accompagnata dalla redazione della Decisione nella quale si illustrano gli obiettivi, gli effetti attesi, le ragioni della scelta dell'alternativa di piano e il programma di monitoraggio dei suoi effetti nel tempo.

A questo punto è possibile passare all'attuazione del nuovo Piano che prevede il Monitoraggio degli effetti ambientali nel tempo delle azioni da esso previste. Il Monitoraggio assicura il controllo degli effetti negativi così da individuare tempestivamente Azioni correttive, oltre che verificare il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

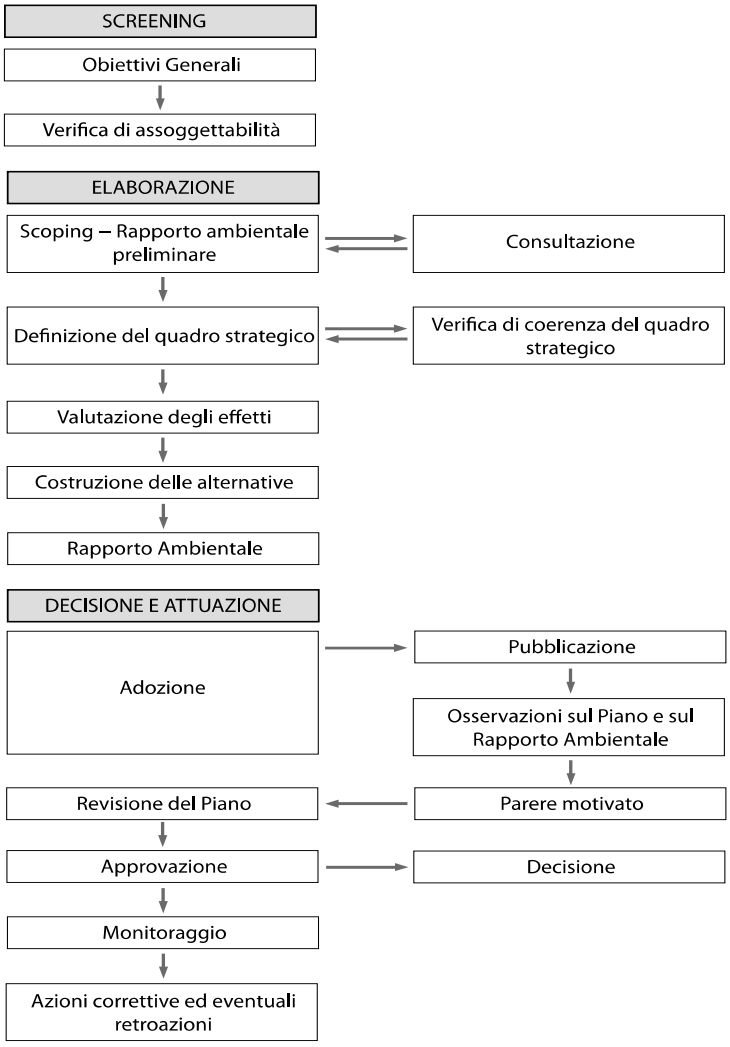


Figura 1 - Sequenza delle fasi di un processo integrato di pianificazione e valutazione

2. SINTESI DELLE INDICAZIONI PERVENUTE NELLA FASE PRELIMINARE

Per avviare la fase di consultazione preliminare di cui all'art. 23, c.1 del R.R. n.3 del 04.08.2008 e s.m.i, l'Autorità Proponente ha trasmesso all'Autorità Competente, con nota n. 343861 del 25/07/2022, la proposta di un elenco dei Soggetti Competenti in Materia Ambientale a cui inviare il Rapporto Ambientale Preliminare. Con nota prot. 386286 del 02/09/2022 l'Autorità Competente ha fornito le proprie indicazioni.

L'Autorità Proponente con nota prot. 388418 del 05/09/2022 ha trasmesso, ai soggetti di seguito elencati, il rapporto ambientale preliminare con la richiesta di comunicare entro 30 giorni i propri contributi:

- Ministero della Transizione Ecologica – Direzione Generale Valutazioni Ambientali (VA)
- Regione Calabria – Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente;
- Regione Calabria – Dipartimento Sviluppo Economico e Attrattori Culturali;
- Regione Calabria – Dipartimento Agricoltura e risorse agroalimentari;
- Regione Calabria – Dipartimento Infrastrutture e Lavori Pubblici;
- Regione Calabria – Dipartimento Turismo, Marketing territoriale e Mobilità;
- Regione Calabria – Dipartimento Politiche della Montagna, Foreste, Forestazione e Difesa del suolo;
- Regione Calabria – Protezione Civile;
- Regione Sicilia;
- Regione Basilicata;
- Provincia di Catanzaro; Provincia di Crotone; Provincia di Cosenza; Provincia di Vibo Valentia;
- Città Metropolitana di Reggio Calabria;
- Comuni della Calabria;
- Autorità di Bacino Distretto Idrografico Appennino Meridionale;
- MIBACT – Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per la Calabria;
- MIBACT – Soprintendenza Paesaggistica per la Calabria;
- ANCI – Associazione Nazionale Comuni Italiani;
- UPI – Sezione Calabria;
- URBI – Unione regionale delle bonifiche e delle Irrigazione per la Calabria;
- ARPA Calabria;
- ARSSA Calabria;
- Azienda Calabria Verde;
- Autorità Risorse idriche e rifiuti della Calabria;
- Comunità d'Ambito di Catanzaro;
- Comunità d'Ambito di Cosenza;
- Comunità d'Ambito di Crotone;
- Comunità d'Ambito di Vibo Valentia;
- Città Metropolitana di Reggio Calabria - U.P.S. Gestione del Ciclo integrale dei Rifiuti;
- Parco Nazionale del Pollino, Parco Nazionale della Sila, Parco Nazionale dell'Aspromonte, Parco regionale delle Serre;
- Riserva Nazionale – Zona umida dell'Angitola, Riserva Regionale Bacino di Tarsia, Riserva Regionale Foce del Crati, Riserva Regionale Valli Cupe, Riserva Marina protetta di Isola Capo Rizzuto, Oasi di Protezione Area del Pantano – Saline;
- Enti per i Parchi Marini regionali;

- Azienda Sanitaria Provinciale-Catanzaro, Azienda Sanitaria Provinciale-Cosenza, Azienda Sanitaria Provinciale-Crotone, Azienda Sanitaria Provinciale-Reggio Calabria, Azienda Sanitaria Provinciale-Vibo Valentia;
- Consorzio Regionale per lo Sviluppo delle Attività Produttive – Regione Calabria (CORAP).

Si riportano di seguito l'elenco dei soggetti competenti in materia ambientale che hanno inviato un contributo:

1. Regione Calabria – Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente – Struttura tecnica di valutazione, nota prot. 456443 del 17/10/2022;
2. ARPA Calabria Direzione scientifica - Centro Regionale Coordinamento Controlli Ambientali e Rischi, nota prot. 28932 del 10/10/2022 acquisita con nota prot. 445700 del 10/10/2022;
3. Comune di Acri, nota prot. 440829 del 06/10/2022;
4. Comune di Melicuccà, PEC del 20/09/2022 nota prot. 439807 del 06/10/2022;
5. Comune di Motta San Giovanni, nota prot. 439743 del 06/10/2022;
6. Comune di Gioia Tauro, nota prot. prot. 439785 del 06/10/2022.

I questionari compilati e inviati all'Autorità Proponente e Competente da parte dei Soggetti Competenti in materia ambientale sono allegati al presente Rapporto Ambientale (Allegato 2).

REGIONE CALABRIA

SCMA	CONTRIBUTO PERVENUTO	PROPOSTA DI INTEGRAZIONE NELLA VAS
Regione Calabria – Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente – Struttura tecnica di valutazione	1. Il piano stralcio dovrà presentare un piano di monitoraggio che, consenta di controllare il raggiungimento degli obiettivi e di rilevare la necessità di eventuali riallineamenti del programma; 2. dovrà essere integrata la procedura VAS con quella della Valutazione di Incidenza; 3. si suggerisce di implementare nel Piano Stralcio, la sezione relativa al lombricompostaggio (o vermicompostaggio) al fine di chiarire e meglio definire i dettagli relativi agli impianti di recupero del rifiuto organico mediante "vermicompostaggio", atteso che per gli stessi era stata prevista nel PRGR 2016 una specifica deroga che ne prevedeva l'ammissibilità in zona agricola, ma che, per come già segnalato con la nota prot. n. 448649 del 18/10/2021, in cui già il settore segnalava alcune incertezze in ordine alla pianificazione di settore, ha comportato delle problematiche in ordine alla taglia ed alle tipologie impiantistiche da ritenersi ammissibili in tali aree; 4. si suggerisce di inserire una specifica previsione in ordine alla cd. "privativa" del sistema di gestione del circuito pubblico dei rifiuti, attese le varie ordinanze e le circolari susseguitesi negli anni che possono comportare problematiche nella fase di rilascio delle autorizzazioni ambientali, nonché indicazioni più puntuali sugli affidamenti per evitarne la eccessiva frammentazione; 5. in relazione alla previsione di adeguamento del Piano Stralcio al PNRR ed al PNGR, dovrà essere integrato nel Rapporto Ambientale il rispetto del principio DNSH.	1. Integrazione inserita nel Capitolo 10. 2. Integrazione inserita e riportata nell'Allegato 1. 3. Integrazione inserita nel Capitolo 23 "La gestione della frazione organica (RDO), par. 23.2 "Il processo di vermicompostaggio" e nel Capitolo 32 "Criteri localizzativi regionali degli impianti", Tabella 32.3 "Criteri localizzativi". 4. Integrazione inserita nel Capitolo 7 "*Il Piano regionale e la gestione delle fasi del ciclo dei rifiuti urbani*" della relazione del Piano. Frammentazione del servizio: Nel Piano, in continuità con il Piano del 2016, sono stati confermati i sub-ambiti per l'organizzazione del servizio di raccolta e trasporto dei rifiuti. Tali sub-ambiti – ARO – costituiscono i bacini di affidamento del servizio da parte dell'EGATO. Per la fase a valle, relativa al trattamento della frazione organica e delle frazioni della RD secca (plastica, carta e cartone, metalli, legno e vetro) è prevista un'organizzazione territoriale in n. 3 aree omogenee – Area Nord, Area Centro e Area Sud che possono costituire altrettanti bacini di affidamento del servizio, comprensivo della realizzazione dei nuovi impianti ovvero del *revamping* degli impianti esistenti. 5. Integrazione inserita nel Capitolo 9.

	Vengono inoltre riportati suggerimenti relativamente alle sezioni del PRGR non oggetto del Piano Stralcio.	
ARPACal Direzione scientifica - Centro Regionale Coordinamento Controlli Ambientali e Rischi	Con riferimento a quanto previsto dal questionario guida inviato, si riportano le seguenti osservazioni: 1. i contenuti e gli obiettivi del Piano Stralcio sono stati indicati in modo chiaro in relazione al livello iniziale della fase di consultazione; 2. il quadro normativo/programmatico e gli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento risultano esposti in maniera esaustiva; 3. l'elenco dei Piani/Programmi pertinenti con il PRGR Piano stralcio può essere considerato esaustivo; 4. gli effetti ambientali derivanti dalle attività connesse al Piano, considerati nel documento, risultano coerenti con quelli già inclusi nel Piano di Monitoraggio Ambientale vigente; 5. in merito alla definizione degli Indicatori connessi alle componenti e/o fattori ambientali da considerare nel Rapporto Ambientale definitivo, si ritiene necessario prediligere dati ufficiali desumibili da piani e programmi operativi a livello regionale (es. Piano Regionale delle	5. Gli indicatori usati per la costruzione del Quadro Ambientale iniziale e di Piano e per il confronto degli scenari sono tratti dalla "Banca dati Indicatori Ambientali" di ISPRA (https://annuario.isprambiente.it/) e costruiti utilizzando i riferimenti regionali corrispondenti. L'utilizzo della banca dati ISPRA nasce dall'esigenza di utilizzare il *core set* di indicatori pubblicati da ISPRA che annualmente vengono aggiornati con i nuovi obblighi di legge, con le più recenti evoluzioni metodologiche dei principali core set internazionali, nonché, con le più importanti esperienze di reporting ambientale a livello nazionale, comunitario e internazionale. Tale scelta inoltre consente di avvalersi del metodo descritto nel Rapporto[2] pubblicato da ISPRA a settembre 2022 elaborato dal "Servizio per l'informazione, le statistiche ed il reporting sullo stato dell'ambiente" (DG-STAT) che rappresenta un utile e importante riferimento per la pianificazione e la valutazione strategica. Nel Capitolo 10 è riportato il Piano di Monitoraggio ambientale.

[2] "Indicatori, indici e scenari per l'analisi dei principali trend ambientali", ISPRA Rapporti 372/2022, settembre 2022, ISBN 978-88-448-1129-7.

	Bonifiche, Piano Regionale di Tutela delle Acque, Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria). Si ritiene in particolare che le nuove azioni di monitoraggio debbano derivare dalla revisione del Piano di Monitoraggio Ambientale vigente che includa la verifica della tipologia di dati previsti al fine di garantirne popolabilità, aggiornabilità, disponibilità in serie storiche significative e scalabilità, oltre naturalmente alla sensibilità rispetto alle azioni definitive del piano. Analogamente, risulta necessario che i dati ambientali per i quali Arpacal potrà essere individuata come fonte siano definiti mediante appositi confronti preliminari finalizzati a valutarne l'effettiva disponibilità, anche in relazione alla sussistenza temporale ed allo stato di avanzamento delle attività ordinarie di monitoraggio ambientale svolte in Convenzione con codesto Dipartimento. Risulta utile a tal riguardo richiamare quanto osservato con Ns. nota n. 44538/2016, che si allega, nell'ambito dei precedenti confronti sulle misure di monitoraggio da inserire nel Piano attualmente vigente. Relativamente al contributo che la scrivente Agenzia potrà fornire in modo specifico per l'attuazione del monitoraggio ambientale del nuovo Piano Stralcio, tenuto conto dell'esigenza, stabilita anche dalla normativa di settore, di individuare la sussistenza delle risorse necessarie per la realizzazione e gestione del monitoraggio, si ribadisce l'esigenza già contemplata nel Piano di Monitoraggio vigente di procedere ad apposite convenzioni/accordi che includano la quantificazione delle risorse umane aggiuntive, oltre che economiche e	Per quanto riguarda il monitoraggio degli obiettivi di Piano si evidenzia che è previsto il rafforzamento del monitoraggio degli indicatori rilevanti della gestione dei rifiuti attraverso la costituzione di un osservatorio regionale e la costruzione di una piattaforma web-based per la gestione completa delle informazioni richieste annualmente ai Comuni sulla produzione e gestione dei rifiuti urbani e ai soggetti gestori degli impianti per i rifiuti ritirati e trattati, in sostituzione della compilazione e invio di schede cartacee. L'osservatorio regionale sarà costituito senza maggiori oneri per la finanza regionale con personale in servizio presso il dipartimento regionale competente e con personale dell'ARPACal e dell'ARRICal, previa stipula di specifico accordo di collaborazione. 6. Integrazione inserita nel Capitolo 3 "*La normazione del settore in Calabria e la definizione degli assetti istituzionali*", nel Capitolo 8 "*Piano Regionale di Gestione dei rifiuti 2016 – Monitoraggio obiettivi e stato di attuazione*" e nel Capitolo 28 "*La gestione del transitorio*" del Piano.

	strumentali, necessarie affinché Arpacal possa fornire la propria collaborazione nei termini e nelle modalità richieste, atteso che quelle attualmente disponibili non consentono di garantire attività ulteriori rispetto a quelle già svolte annualmente. 6. Per quanto riguarda, infine, l'ultimo punto del questionario, relativo ad eventuali osservazioni su aspetti che si ritengono non adeguatamente affrontati nel Rapporto Preliminare Ambientale, ai fini dello svolgimento della procedura di valutazione ambientale strategica e delle relative fasi dell'integrazione ambientale ai sensi della normativa vigente, si osserva che, sia nel Documento Tecnico di Indirizzo che nel Rapporto, non si è fatto alcun riferimento specifico alle numerose Ordinanze contingibili e urgenti emanate ai sensi dell'art. 191 del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i. dall'entrata in vigore del Piano Regionale di Gestione Rifiuti vigente. Oltre agli effetti che tali Ordinanze hanno indubbiamente avuto sul raggiungimento degli obiettivi di Piano (in considerazione soprattutto delle deroghe sistematiche alla normativa di settore insite in tali tipologie di provvedimento), si ritiene che ogni valutazione programmatica non possa prescindere dall'analisi delle specifiche ed impreviste criticità che hanno determinato il ricorso alle singole Ordinanze emergenziali, con particolare riferimento alla loro eventuale attuale consistenza ed alle iniziative da intraprendere per la loro risoluzione.	
Comune di Acri	Nessuna osservazione	

Comune di Melicuccà	Nessuna osservazione	
Comune di Motta San Giovanni	**Indicare eventuali osservazioni relativamente ad aspetti che si ritengono non adeguatamente affrontati nel Rapporto Preliminare Ambientale, ai fini dello svolgimento della procedura di valutazione ambientale strategica e delle relative fasi dell'integrazione ambientale ai sensi della normativa vigente.** Il Piano Regionale dei Rifiuti per come predisposto e aggiornato continua a non valutare opportunamente il rischio idrogeologico presente nel territorio regionale, che dovrebbe essere assolutamente prioritario rispetto alle scelte strategiche oggetto dell'aggiornamento del Piano. Non emergono gli elementi che sono alla base del processo decisionale localizzativo di impianti e siti di discarica e soprattutto come gli stessi siano rapportati ai fattori di rischio presenti nei vari siti. Se da un lato viene indicato genericamente il fattore suolo come aspetto ambientale da valutare, non è esplicitata adeguatamente l'interazione con aree classificate a pericolosità o a rischio idraulico o geomorfologico o sismico che comportano variazione del rischio e, soprattutto, il rapporto di coerenza tra i suddetti rischi e le scelte assunte. In merito, si evidenzia, come caso specifico continui ad essere Comunia la localizzazione di una discarica a servizio dell'ecodistretto di Sambatello, con tutte le conseguenze negative già più volte evidenziate dal Comune di Motta San Giovanni. Infatti la Pubblica Amministrazione,	L'art. 196 del d.lgs. n. 152/2006 assegna alle Regioni le competenze in termini di definizione dei criteri per l'individuazione, da parte delle Province, delle aree idonee e non idonee alla localizzazione degli impianti di trattamento, smaltimento e di recupero dei rifiuti urbani. L'art. 199 al comma 3 lettera l) stabilisce che i piani regionali di gestione dei rifiuti prevedono "*i criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione degli impianti di recupero e smaltimento dei rifiuti, nonché per l'individuazione dei luoghi o impianti adatti allo smaltimento dei rifiuti*". È evidente che i criteri definiti dal Piano hanno carattere di indicazione generale su tutto il territorio regionale, fatto salvo quanto previsto dalle normative di settore e dagli ulteriori strumenti urbanistici comunali e dai piani di coordinamento provinciale. Alle Province, a norma dell'art.197, compete l'individuazione delle aree idonee alla localizzazione degli impianti di smaltimento e recupero dei rifiuti, sulla base delle previsioni del rispettivo strumento di programmazione territoriale, di cui all'art. 20, comma 2 del d.lgs. 267/2000 (Piano Territoriale di Coordinamento – PTC) e delle previsioni del Piano Regionale, sentiti l'Autorità d'Ambito e i Comuni. I criteri per la localizzazione degli impianti che le Province devono adottare, possono contemplare elementi di

	nell'esercizio della facoltà di scelta, finalizzata all'individuazione della ritenuta migliore soluzione strumentale al migliore perseguimento del pubblico interesse, non può prescindere da una comparazione di tutti gli interessi collegati, avendo il dovere di effettuare una "ponderazione comparativa" dell'interesse primario da curare – che è l'interesse pubblico positivamente individuato – con tutti gli altri interessi secondari, che possono essere pubblici, collettivi e privati, cui il primo è collegato. Avuto riguardo all'esercizio di detta prerogativa, costituzionalmente garantita, la Pubblica Amministrazione opererà la scelta in funzione dell'interesse ritenuto prevalente. Nell'ottica del necessario bilanciamento degli interessi, risulta evidente che le scelte che continuano ad essere assunte non presentano i caratteri di iniziativa volta al soddisfacimento dell'interesse collettivo e dell'utilità socio-economica aventi una valenza superiore ai diritti dei cittadini e di questo Ente locale, che si rivelano gli unici soggetti più direttamente coinvolti nell'intrapresa attività progettuale, chiaramente avuto riguardo alla fase della riapertura dell'impianto. Il sito di Comunia, si evidenzia ancora, rappresenta uno sbarramento su di un torrente, espone al rischio che in caso di piogge torrenziali, l'invaso incorre nel rischio, attuale e concreto, che possa riempirsi di acqua e tracimare, e/o causare cedimenti ed esondare lungo il torrente Galea, trascinando a valle rifiuti e percolato inquinando terreni e falde acquifere.	salvaguardia aggiuntiva rispetto ai sovra-ordinati criteri regionali, ma limitatamente ad aree di rilevanza ambientale/naturale in conformità al PTCP vigente e dai relativi piani di settore, ivi compresi i Piani Territoriali dei parchi regionali, e non possono in ogni caso essere meno prescrittivi dei criteri regionali. Nel Capitolo 32 "Criteri localizzativi regionali degli impianti" del Piano è riportata la procedura per l'individuazione delle aree idonee ad accogliere gli impianti di trattamento. L'individuazione dei criteri localizzativi per gli impianti dei rifiuti si articola in tre fasi. I criteri localizzativi definiti nel capitolo 32 del Piano si applicano a tutte le tipologie impiantistiche riportate nella Tabella 32.1 del piano. I livelli di tutela da applicare sono indicati nella tabella 32.2 e sulla base dell'analisi sistematica dei vincoli e degli strumenti di pianificazione ambientale e territoriale nella tabella 32.3 sono riportati i criteri localizzativi. I criteri sono raggruppati per classi omogenee e nella classe "Tutela da dissesti e calamità" sono indicati i livelli di tutela per singola tipologia: area a rischio frana, a rischio inondazione, a rischio sismico, aree di rispetto di faglie attive e aree sottoposte a vincolo idrogeologico (regio decreto 30 dicembre 1923, n. 3267 "Riordinamento e riforma della legislazione in materia di boschi e di Terreni montani"). Per quanto riguarda la localizzazione della discarica di Comunia si evidenzia che quest'ultima è stata autorizzata alla realizzazione e all'esercizio con Decreto del Dirigente Generale n. 1961 del 26/02/2020(VIA +AIA). Con D.D.G. n.

		1961 del 26/02/2020, il Dipartimento Ambiente e Territorio Settore 4 - Valutazioni e Autorizzazioni Ambientali ha decretato di esprimere - ai sensi del TITOLO II e Titolo III bis del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i – giudizio di compatibilità ambientale favorevole e di rilasciare l' Autorizzazione Integrata Ambientale in favore del Settore "Rifiuti" del Dipartimento Ambiente e Territorio per il progetto definitivo di "*Messa in sicurezza, adeguamento ed ampliamento volumetrico della discarica esistente in Loc. Comunia del Comune di Motta S. Giovanni*". Il progetto ha avuto parere favorevole dell'Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale assunto al protocollo della Regione Calabria con n. 26422 del 22.01.2020, contenente prescrizioni nell'ambito degli interventi di messa in sicurezza. Il parere favorevole dell'Autorità di Distretto è stato emesso a seguito di sopralluogo dei tecnici dell'Autorità di Bacino Distrettuale in data 12/12/2019. La progettazione esecutiva è stata verificata con Rapporto di verifica della ditta PCQ srl in data 19/04/2021.
Comune di Gioia Tauro	**Indicare eventuali elementi da considerare per la generazione e valutazione delle alternative non previsti nel documento.** Riferimenti nel Rapporto Ambientale Preliminare: Cap. 7 Al Cap. 7 del Rapporto Ambientale Preliminare, denominato "GENERAZIONE E VALUTAZIONE DELLE ALTERNATIVE", si precisa che verranno individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano potrà avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale e paesaggistico,	Nel Capitolo 7 sono individuate e descritte le ragionevoli alternative che potranno adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del Piano, nel rispetto dell'art. 13 comma 4, d.lgs. n. 152/2006, e nel Capitolo 8 sono analizzate e valutate. L'individuazione e la descrizione delle alternative devono mirare a verificare e a mettere a confronto le possibili evoluzioni dello stato dell'ambiente in relazione alle scelte messe in atto.

	nonché le ragionevoli alternative che potranno adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano stesso, nel rispetto dell'art. 13 comma 4 d.lgs. n. 152/2006. Si informa inoltre, che gli scenari che verranno valutati saranno di due tipologie e cioè: - alternativa "zero" (senza l'attuazione del Piano Stralcio); - alternativa "1" (con l'attuazione del Piano Stralcio). Per quanto sopra riassunto, a seguito della consultazione degli obiettivi posti nel Piano Stralcio, lo scrivente vuole osservare che è necessario inserire la valutazione di un terzo scenario (o alternativa). Quest'ultimo, ottenuto da un misto dei due scenari proposti, deve tenere conto degli obiettivi che il Piano Stralcio si pone, nel senso dell'aggiornamento normativo e altro, ma al contempo non deve prevedere "l'adeguamento e completamento del termovalorizzatore", che appare una scelta scellerata da un punto di vista ambientale. E' giusto sottolineare che l'incremento della capacità dell'impianto di Gioia Tauro comporterà un conseguente disagio derivante da possibili (o meglio inevitabili) inquinamenti dell'aria che respiriamo che vanno a colpire una bellissima Città già martoriata. Il continuo tentativo di "completare" (definizione corretta: implementare) il termovalorizzatore (definizione corretta: bruciatore) è un'operazione inquinante che va ad aggiungersi all'inquinamento dei terreni e della falda posta nell'area dell'ex discarica Marrella e ancora al disagio derivante dal depuratore gestito dalla IAM (che	L'obbligo di individuare, descrivere e valutare le alternative ragionevoli, imposto dalla Direttiva 2001/42/CE, deve essere interpretato al fine di garantire che gli effetti del piano sull'ambiente siano presi in considerazione durante la sua preparazione e prima dell'adozione. Per definire le alternative è stato necessario per prima cosa tener conto degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano e successivamente sono state individuate le alternative che dovevano essere realistiche. L'aggettivo "ragionevoli" è inteso ad escludere la scelta di alternative peggiori al solo fine di giustificare le scelte di Piano. L'altra cosa da tenere in conto è che lo studio delle alternative è richiesto dalla necessità di trovare modi per ridurre, o evitare, i significativi effetti negativi sull'ambiente che le azioni di piano produrrebbero, pertanto, la scelta deve essere indirizzata a tale scopo. Le ragionevoli alternative sono state individuate considerando un modo diverso di raggiungere gli obiettivi specifici posti alla base dell'aggiornamento del Piano del 2016. Sono state individuate, descritte e valutate tre alternative differenti: - Alternativa "zero" senza l'attuazione dell'aggiornamento del Piano del 2016; - Alternativa "1" con l'attuazione dell'aggiornamento del Piano del 2016 che prevede una strutturazione della rete impiantistica regionale basata sul trattamento intermedio dei flussi della raccolta differenziata - RDO (umido e

	scarica in mare a 135 mt dalla battigia) e inibisce la balneazione. Senza dimenticare il Porto. Inoltre si deve tener conto che l'incremento della capacità comporta un incremento di produzione di scarti che prima o poi satureranno anche la rinnovata discarica di Melicuccà. A parere dello scrivente il Rapporto Ambientale dovrà tenere conto dell'alternativa "2" che dovrà prevedere la realizzazione di un nuovo termovalorizzatore su altro territorio omogenizzando i costi sostenuti dai Comuni per il conferimento degli RSU.	verde) e RDNO (plastica, carta e cartone, metalli, vetro e legno) e del RUr in piattaforme pubbliche con la previsione di “aree omogenee di gestione” che possono costituire altrettanti bacini di affidamento del servizio relativo a tale segmento funzionale. Per la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani si prevede il recupero energetico dei rifiuti secondari decadenti dal trattamento intermedio nel termovalorizzatore di Gioia Tauro che, in continuità alla previsione del Piano del 2016 deve essere adeguato e completato; - Alternativa “2” con l’attuazione dell’aggiornamento del Piano del 2016 che prevede una strutturazione della rete impiantistica regionale basata sul trattamento intermedio dei flussi della raccolta differenziata - RDO (umido e verde) e RDNO (plastica, carta e cartone, metalli, vetro e legno) nelle piattaforme pubbliche con la previsione di “aree omogenee di gestione” che possono costituire altrettanti bacini di affidamento del servizio relativo a tale segmento funzionale. Per la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani si prevede il recupero energetico dei rifiuti secondari decadenti dal trattamento intermedio e del rifiuto urbano residuo (RUr) nel termovalorizzatore di Gioia Tauro che, in continuità alla previsione del Piano del 2016, deve essere adeguato e completato.

		È importante sottolineare che gli obiettivi di prevenzione, raccolta differenziata, riciclaggio e produzione di rifiuto urbano residuo pro-capite sono evidentemente strettamente correlati tra di loro e la loro definizione puntuale è conseguente alla scelta dell'obiettivo di raccolta differenziata, che costituisce la precondizione per raggiungere gli ulteriori obiettivi. Per l'individuazione e descrizione delle tre alternative è stata utilizzata la metodologia basata sull'analisi dei flussi, individuata dal Programma Nazionale di Gestione dei Rifiuti come elemento essenziale della pianificazione regionale con cui descrivere la situazione attuale, stimare il gap impiantistico e formulare scenari alternativi di evoluzione del sistema per tutte le tipologie di rifiuti. Nella definizione delle alternative si è tenuto conto del fatto che le ragionevoli alternative, che avrebbero potuto adottarsi in considerazione degli obiettivi specifici di Piano, non potevano riguardare la realizzazione di un nuovo impianto d'ambito regionale di chiusura del ciclo per i seguenti motivi: – le scelte tecnologiche di gestione dei rifiuti devono essere valutate considerando gli effetti complessivi, conformemente alla gerarchia dei rifiuti per garantire un'alternativa allo smaltimento in discarica e nell'ottica di razionalizzare e ottimizzare il sistema impiantistico e infrastrutturale; – la posizione di un nuovo impianto andrebbe individuata sulla base dei criteri localizzativi declinati già nel PRGR del 2016 e che con il presente aggiornamento sono stati

		oggetto di revisione introducendo affinamenti, chiarimenti di dettaglio e aggiornamenti sulla base dell'evoluzione del quadro normativo e degli strumenti di pianificazione settoriale[3]. Tra i criteri localizzativi la priorità localizzativa corrisponde a un obiettivo primario nella scelta del sito. Sono considerati prioritari gli aspetti relativi al risparmio del "consumo di suolo" a favore di aree già dotate di copertura artificiale del suolo ovvero di aree industriali dismesse o di aree degradate da riqualificare, che necessitano di interventi di riqualificazione o rifunzionalizzazione con vantaggi economici e sociali derivanti dal loro recupero. Legato al risparmio del consumo di suolo è anche il criterio prioritario inerente la valorizzazione o riconversione dell'impiantistica di trattamento rifiuti già esistente sul territorio regionale, privilegiando potenziamenti, adeguamenti e revamping degli impianti esistenti. Nel caso dell'impianto funzionale di Gioia Tauro si è tenuto conto inoltre che anche nel caso in cui non si mettesse in campo nessuna delle alternative di Piano, occorrerebbe comunque predisporre ed effettuare gli interventi di adeguamento tecnico-normativo previsti nelle *Best Available Techniques* (BAT) sull'incenerimento emanate nel 2019. Difatti, ai sensi dell'art. 29-octies comma 3 del d.lgs. 152/2006 e s.m.i., entro quattro anni dalla pubblicazione delle BAT, occorre disporre il riesame dell'AIA. L'adeguamento alle *BAT Conclusion* di settore e la

[3] Si evidenzia che tale aspetto della pianificazione è naturalmente di estrema importanza in quanto è il principale strumento di prevenzione degli effetti ambientali rispetto alle previsioni del piano, in quanto considera gli elementi di tutela dell'ambiente e della salute pubblica, proteggendo a monte le aree a maggiore vulnerabilità.

		conseguente realizzazione degli interventi necessari ad assicurare il rispetto dei livelli di emissione associati alle migliori tecnologie disponibili (BAT – AEL), assurge quindi ad obbligo di legge inderogabile, che deve essere imperativamente assolto per assicurare la continuità dell'esercizio dell'installazione. Gli interventi sul termovalorizzatore di Gioia Tauro sono altresì necessari per rendere l'impianto performante dal punto di vista dell'efficienza energetica al fine di consentirne la classificazione in R1, che ad oggi, costituisce anch'essa un obbligo di legge sulla base della vigente disciplina di cui all'art. 35 commi 4 e 5 del D.L. 133/2014 (decreto "Sblocca-Italia").

3. STRUTTURA, CONTENUTI E OBIETTIVI DEL PIANO

L'aggiornamento del Piano, oggetto della valutazione ambientale, copre un arco di pianificazione sino al 2030, con l'obiettivo di definire un sistema integrato di gestione dei rifiuti fondato sull'ordine di priorità di gestione comunitaria: prevenzione, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio, recupero di energia, improntato ai principi di autosufficienza e prossimità.

Per la raccolta differenziata l'obiettivo è il raggiungimento del 65% al 2023, del 75% al 2025, dell'80% al 2027, proiettando al 2030 il mantenimento dell'80% di RD. Lo scenario previsionale della raccolta differenziata è funzionale a incrementare la resa d'intercettazione delle frazioni merceologiche dei rifiuti urbani con l'obiettivo di raggiungere almeno il 60% di riciclaggio di materia dai rifiuti urbani entro il 2025, anticipando l'obiettivo fissato dalla normativa vigente per l'anno 2030, e il 65% entro il 2027, prevedendone il mantenimento a tutto il 2030.

Nel presente aggiornamento, in accordo alla previsione del PRGR del 2016 modificato nel luglio 2022 e in coerenza con la previsione del Programma Nazionale di gestione dei rifiuti approvato nel 2022[4], la strategia regionale punta a privilegiare, per tutte le frazioni non riciclabili e valle di tutte le operazioni di recupero sulle frazioni raccolte in maniera separata, il recupero energetico rispetto all'opzione di smaltimento, in linea con le indicazioni della gerarchia comunitaria.

In accordo alla gerarchia comunitaria e ai nuovi obiettivi di riduzione dello smaltimento in discarica, l'inceneritore di Gioia Tauro, in continuità con la scelta già operata nel Piano del 2016, è chiamato a svolgere un ruolo centrale per chiudere il ciclo di gestione dei rifiuti urbani. Il recupero di energia da rifiuto rappresenta infatti la scelta da prediligere rispetto allo smaltimento in discarica, da applicare a tutte le frazioni residuali non riciclabili che non possono essere ulteriormente sottoposte a recupero di materia ma che, invece, sono suscettibili di recupero energetico.

Dall'analisi e valutazione delle alternative di Piano, di cui si parlerà nel prosieguo del presente documento, la scelta per l'aggiornamento della pianificazione è la cosiddetta "alternativa 2" che, fermi restanti gli obiettivi di RD e di riciclaggio IR, identici per le due alternative considerate, si differenzia dall'alternativa 1 esclusivamente per la modalità gestionale del RUr che viene sottoposta a recupero energetico, seguendo le indicazioni contenute nel Programma Nazionale di gestione dei rifiuti.

Pertanto, a valle delle operazioni di recupero sui flussi della RD, i rifiuti secondari decadenti dalle operazioni di recupero sono sottoposti a operazione di recupero di energia, evitando lo smaltimento in discarica e la necessità di realizzare nuove discariche.

L'obiettivo è di raggiungere una percentuale di rifiuto urbano conferito in discarica inferiore al 10% entro il 2025, anno in cui si prevede di completare la rete pubblica di infrastrutture di trattamento, compresa la realizzazione dell'adeguamento e completamento del termovalorizzatore di Gioia Tauro, nel quale, inoltre, potrà essere trattata una aliquota significativa dei fanghi (rifiuti speciali) prodotti dal trattamento delle

[4] Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica - Decreto Ministeriale n. 257, del 24 giugno 2022

acque reflue urbane. L'infrastruttura è pertanto individuata nel Piano come di "rilevante interesse strategico regionale" e, sulla base della previsione di cui al comma 3 dell'art. 12 della l.r. 10/2022, spetta alla Regione, sentito l'EGATO, la funzione di programmazione e di organizzazione del servizio di gestione dei rifiuti del termovalorizzatore di Gioia Tauro.

Lo smaltimento in discarica rimane l'opzione residuale, cui ricorrere nel periodo transitorio, nelle more del completamento e adeguamento del sistema impiantistico regionale.

Il sistema impiantistico regionale, come nel Piano del 2016, rimane incentrato sulla creazione di una rete di infrastrutture di trattamento intermedio, finalizzate al riciclaggio, denominate *ecodistretti*. La pianificazione regionale definisce quindi il fabbisogno di trattamento dei flussi dei rifiuti urbani e, in continuità con il Piano del 2016 che ha dato centralità alla realizzazione di una rete impiantistica pubblica, punta alla conservazione e valorizzazione del patrimonio pubblico esistente, riproponendo il *revamping* e l'ammodernamento degli impianti di proprietà pubblica. La pianificazione regionale riconosce comunque l'autonomia organizzativa e gestionale dell'ente di governo di cui alla l.r. 10/2022 – ARRICal – che potrà operare nel Piano d'Ambito scelte volte ad ottimizzare e razionalizzare la realizzazione della rete infrastrutturale nonché assolvere al compito di individuare i siti di nuova realizzazione sulla base dei criteri localizzativi di cui al capitolo 32 della relazione di Piano.

Nell'aggiornamento la priorità assegnata alla valorizzazione del patrimonio pubblico immobiliare esistente risponde a esigenze plurime, connesse alla minimizzazione del consumo di nuovo suolo, alla difficoltà di individuare nuovi siti idonei, alla mancata accettazione sociale per siffatte tipologie di opere, nonché ad aspetti di convenienza economica e finanziaria legati alla salvaguardia degli investimenti già realizzati. Ciò anche sulla base della valutazione e analisi delle ragioni che hanno determinato i ritardi nell'attuazione del Piano del 2016.

Per le ragioni sopra enunciate, nel Piano d'Ambito, l'ente di governo dovrà definitivamente pronunciarsi sulla delocalizzazione, prevista nel Piano del 2016, per gli impianti di Crotone loc. Ponticelli e per l'impianto di Lamezia Terme loc. San Pietro Lametino, attualmente autorizzati e in esercizio[5].

La nuova organizzazione della rete impiantistica non dovrà più rispondere all'autosufficienza d'ambito provinciale, in quanto la nuova legge di riforma del settore – la l.r. 10/2022 – ha individuato l'intero ambito regionale quale dimensione territoriale per la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani, fermo restante la facoltà per l'ente di governo – ARRICAl – di una organizzazione gestionale in area più ristretta per le fasi intermedie di trattamento che minimizzi i trasporti e riduca la movimentazione dei rifiuti.

A tal fine, nell'aggiornamento del Piano è proposta un'organizzazione territoriale in aree omogenee di gestione, Area Nord, Area Centro e Area Sud, che potrà essere confermata ovvero modificata dall'ente di governo in occasione della stesura del Piano d'Ambito. Tali aree omogenee di gestione possono costituire altrettanti bacini di affidamento sulla base della previsione normativa dell'affidamento disgiunto dei segmenti che compongono.

Per la fase del ciclo della raccolta e del trasporto, il Piano, in continuità con la scelta operata nel Piano del 2016 e con la previsione normativa contenuta nella l.r. 10/2022, conferma

[5] Cfr. relazione di PRGR 2016 "Parte II – La nuova Pianificazione", capitolo 13 "Gli ecodistretti", pag.186.

l'organizzazione territoriale del servizio in sub-ambiti[6], denominati nel Piano del 2016 ambiti di raccolta ottimali (ARO), fermo restante la facoltà per l'EGATO di proporre alla Regione una nuova riperimetrazione, motivata sulla base di una maggiore efficienza ed economicità del servizio[7].

La definizione degli obiettivi strategici e dei conseguenti scenari di piano tengono conto:

- ✓ del contesto determinatosi a seguito della precedente stagione di pianificazione;
- ✓ degli obiettivi posti dalle direttive comunitarie, con particolare riferimento al "pacchetto" delle misure per l'economia circolare, e dalle normative nazionali e regionali di settore.

Prioritarie sono le azioni incentivanti per avviare o incrementare la raccolta differenziata nei comuni più popolosi nonché le misure per migliorare i livelli qualitativi del servizio nei comuni che già svolgono la RD con buoni risultati, ricorrendo a sistemi integrati di raccolta che si adattino alle diverse realtà territoriali e alla diffusione della tariffazione puntuale.

Per garantire elevati livelli del servizio e un contemporaneo contenimento dei costi occorre superare l'attuale frammentazione degli affidamenti, spesso in regime di proroga, in modo da conseguire economie di scala e di densità in grado di assicurare migliori livelli del servizio.

Contemporaneamente occorre colmare il gap infrastrutturale e dotare la regione Calabria di una rete di trattamento dei rifiuti urbani che garantisca in via prioritaria il recupero di materia finalizzato al riciclaggio, valorizzi il patrimonio pubblico esistente per minimizzare il consumo di nuovo suolo, crei un ciclo industriale in cui l'inceneritore di Gioia Tauro, anch'esso patrimonio pubblico, possa essere utilizzato al massimo, rendendo produttiva tutta l'area in cui esso sorge, anche quella che oggi è solo un cantiere dismesso e dove è stata parzialmente realizzata la cosiddetta "unità B", concepita all'origine come gemella dell'unità A, l'unica attualmente in esercizio.

Uno dei nodi più importanti, che nel passato ha costituito una barriera per la realizzazione e il completamento del sistema impiantistico, è superare la ritrosia e la diffidenza delle popolazioni locali ad accettare nei loro territori l'impiantistica di trattamento.

Una delle cause determinanti il ritardo di attuazione del Piano del 2016, ma anche delle pianificazioni precedente approvate nel 2002 e nel 2007 dal Commissario di Governo, è da ricondurre all'inadeguatezza nel contrapporre alla sindrome "nimby" una capillare azione di coinvolgimento, di informazione e di educazione ambientale, in grado di indebolire e fiaccare con argomentazioni scientifiche, solide e trasparenti, le posizioni avverse, spesso fomentate da strumentalizzazioni di vario tipo.

3.1 Obiettivi strategici e obiettivi specifici del Piano

Nell'arco temporale della nuova pianificazione - 2023-2030 – si è tenuto conto delle misure più rigorose introdotte a livello comunitario e statale, che vengono di seguito riepilogate:

- ✓ innalzamento dei target di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti urbani: 55% entro il 2025, 60% entro il 2030, 65% entro il 2035 (art. 11 Direttiva 2018/851/UE);
- ✓ innalzamento dei target di preparazione per il riutilizzo e riciclaggio dei rifiuti di

[6] Cfr. relazione di PRGR 2016 "Parte II – La nuova Pianificazione", cap. 9 "La gestione dei rifiuti urbani nella nuova pianificazione", pag. 84.
[7] Tale previsione si rinviene all'art. 13 comma 4 della l.r 10/2022

imballaggio: 65% entro il 2025, 70% entro il 2030, con obiettivi specifici per le diverse tipologie di rifiuti di imballaggio;

- ✓ limite di conferimento massimo in discarica e prescrizioni sui rifiuti non ammissibili in discarica (art. 5 Direttiva 2018/850/UE):
- ✓ riduzione dei rifiuti urbani collocati in discarica: entro il 2035 la quantità di rifiuto urbano conferito in discarica deve essere al più pari 10% del totale dei rifiuti urbani prodotti in peso;
- ✓ divieto di conferimento in discarica entro il 2030 di tutti i rifiuti idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo, in particolare dei rifiuti urbani;
- ✓ attuazione della prevenzione della dispersione dei rifiuti sulla base delle prescrizioni contenute nei programmi di misure previsti dalla Direttiva 2008/56/CE (direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino) e dalla Direttiva 2000/60/Ce (direttiva quadro sulle acque), espressamente prevista dalla modifica apportata all'art. 28 Direttiva 2018/851/UE;
- ✓ estensione degli obblighi di raccolta differenziata, già vigenti dal 2015 per carta, metallo, plastica e vetro, alle seguenti tipologie di rifiuti:
  a) rifiuti organici: la scadenza del 31 dicembre 2023 (art. 22 Direttiva 2018/851/UE) è stata anticipata al 31 dicembre 2021 dall'art. 182-ter comma 2 del D.lgs. 152/06 per come modificato dal D.lgs 116/2020;
  b) rifiuti tessili: la scadenza del 1° gennaio 2025 (art. 11 Direttiva 2018/851/UE) è stata anticipata al 1° gennaio 2022 dall'art. 205 del D.lgs. 152/06 per come modificato dal D.lgs 116/2020;
  c) rifiuti domestici pericolosi: entro il 1° gennaio 2025 (art. 20 Direttiva n. 2018/851/UE);
- ✓ adozione di specifici programmi di prevenzione dei rifiuti alimentari, finalizzati a contribuire al raggiungimento del nuovo obiettivo comunitario per la riduzione dei rifiuti alimentari del - 50 % entro il 2030 (art. 9 Direttiva n. 2018/851/UE);

Sulla base dei predetti obiettivi, in coerenza con il documento di indirizzo approvato con la DGR n. 93/2020, nonché in considerazione dei risultati conseguiti con il Piano del 2016, gli obiettivi generali del presente aggiornamento, conformi alla gerarchia comunitaria sono:

- ✓ prevenzione dei rifiuti:
- ✓ prevenzione della produzione e pericolosità dei rifiuti (art. 4, art. 9, art. 28 e art. 29 della Direttiva 2008/98/CE);
- ✓ prevenzione della produzione dei rifiuti alimentari ((art. 4, art. 9, art. 28 e art. 29 della Direttiva 2008/98/CE);
- ✓ prevenzione della dispersione dei rifiuti nell'ambiente (art. 4, art. 9, art. 28 e art. 29 della Direttiva 2008/98/CE);
- ✓ gestione sostenibile dei rifiuti urbani finalizzata alla preparazione per il riutilizzo e al riciclaggio:
- ✓ incremento della raccolta differenziata (art. 10, art. 11 comma 1, art. 20, art. 21, art. 22, art. 28 della Direttiva 2008/98/CE);

- ✓ completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della raccolta differenziata *e* raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione" (art. 16, art. 28 della Direttiva 2008/98/CE);
- ✓ Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani (art. 4, art. 8, art. 8 bis, art. 10, art. 11, art. 28 della Direttiva 2008/98/CE)
  - ✓ Recupero di energia in alternativa allo smaltimento in discarica:
- ✓ Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio (art. 4 comma 1 lettera d) e art. 10 comma 4 della Direttiva 2008/98/CE);
- ✓ Eliminazione della dipendenza dalla discarica (art. 4 comma 1 lettera e), art. 12 comma 2, art. 28 della Direttiva 2008/98/CE; art. 5 comma 3-bis Direttiva 1999/31/CE; quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5 comma 5 della Direttiva 1999/31/CE).

In corrispondenza di ciascun obiettivo generale è possibile declinare gli obiettivi specifici dell'aggiornamento del Piano, riepilogati nella Tabella 1. Gli obiettivi specifici sono riferiti allo scenario di pianificazione con eventuali target intermedi al 2023, al 2025, al 2027 e finali al 2030.

È importante sottolineare che gli obiettivi di prevenzione, raccolta differenziata, riciclaggio e produzione di rifiuto urbano residuo pro-capite sono evidentemente strettamente correlati tra di loro e la loro definizione puntuale è conseguente alla scelta dell'obiettivo di raccolta differenziata, che costituisce la precondizione per raggiungere gli ulteriori obiettivi.

REGIONE CALABRIA

OBIETTIVO GENERALE		OBIETTIVO SPECIFICO		TARGET OBIETTIVO NELLO SCENARIO DI PIANIFICAZIONE			
		INDICATORE	U.M. DESCRIZIONE QUALITATIVA	2023	2025	2027	2030
PREVENZIONE		Variazione produzione totale di rifiuti urbani per unità di PIL	%	Decremento stimato del -1% per unità di PIL (valore base anno 2019)	Decremento stimato del -3% per unità di PIL (valore base anno 2019)		_
		Rifiuto urbano residuo	Kg/abitante* anno	-	< = 104	< = 91	Mantenimento del limite < = 91
		Prevenzione della produzione dei rifiuti	Rifiuti alimentari (indicatori del programma regionale)	Attivazione e realizzazione delle misure del Programma regionale di riduzione dei rifiuti alimentari			
			Riduzione della produzione dei rifiuti e della loro dispersione (indicatori del programma regionale)	Attivazione e realizzazione delle misure del programma regionale di prevenzione dei rifiuti e della strategia regionale per il contrasto alla loro dispersione			
GESTIONE SOSTENIBILE DEI RIFIUTI URBANI FINALIZZATALLA PREPARAZIONE PER IL RIUTILIZZO E AL RICICLAGGIO	Incremento della raccolta differenziata	Raccolta differenziata	Rifiuto urbano raccolto in maniera separata/ totale del rifiuto urbano (%)	65%	75%	80%	Mantenimento dell'80%
		Raccolta differenziata e/o rifiuti organici differenziati e riciclati alla fonte	Comuni che hanno attivato la RDO e/o altre forme/totale dei Comuni calabresi (%)	-	100% dei Comuni che hanno attivato la RDO e/o auto-compostaggio ovvero compostaggio di comunità	Mantenimento del 100% dei Comuni che effettuano la RDO ovvero auto-compostaggio ovvero compostaggio di comunità	
		Raccolta differenziata dei rifiuti tessili	Comuni che hanno attivato la raccolta tessili/totale dei Comuni calabresi (%)	-	100% dei Comuni che hanno attivato la raccolta differenziata dei rifiuti tessili domestici	Mantenimento del 100% dei Comuni che effettuano la raccolta differenziata dei rifiuti tessili domestici	
		Raccolta differenziata dei rifiuti urbani pericolosi	Comuni che hanno attivato la raccolta dei RUP/totale dei Comuni calabresi (%)	-	100% dei Comuni che hanno attivato la raccolta differenziata dei rifiuti pericolosi domestici	Mantenimento del 100% dei Comuni che effettuano la raccolta differenziata dei rifiuti pericolosi domestici	
		Tariffazione puntuale	Comuni che hanno tariffazione puntuale/totale dei Comuni calabresi (%)	-	-	100% dei Comuni che hanno attivato/deliberato la tariffazione puntuale	100% dei Comuni che applicano la tariffazione puntuale
	Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani	Tasso di riciclaggio	peso dei rifiuti urbani prodotti e preparati per il riutilizzo o riciclati in un determinato anno civile/ totale dei rifiuti urbani prodotti	-	60%	65%	Mantenimento della percentuale del 65%
	completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della raccolta differenziata e raggiungimento	Rete impiantistica	Autosufficienza in "aree omogene di gestione" per il trattamento intermedio dei flussi della RDO (umido e verde) e della RDNO (plastica, carta e cartone, metalli, vetro, legno	-	realizzazione ed entrata in esercizio delle piattaforme pubbliche di trattamento integrato denominate *"ecodistretti"*		

REGIONE CALABRIA

OBIETTIVO GENERALE		OBIETTIVO SPECIFICO		TARGET OBIETTIVO NELLO SCENARIO DI PIANIFICAZIONE			
		INDICATORE	U.M. DESCRIZIONE QUALITATIVA	2023	2025	2027	2030
			recupero delle altre frazioni della RD	-	recupero in impianti al di fuori del regime di privativa secondo un principio di prossimità		
			Promozione compost di qualità	-	Creazione marchio di qualità "compost Calabria" e incentivazione dell'utilizzo in agricoltura		
RECUPERO DI ENERGIA IN ALTERNATIVALLO SMALTIMENTO IN DISCARICA	Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio	Rifiuto urbano o di origine urbana incenerito	rifiuti decadenti dai trattamenti di recupero dei flussi della RD e rifiuto urbano residuo inviati a recupero energetico anziché allo smaltimento in discarica (t)	-	Recupero energetico di tipo R1 nel termovalorizzatore di Gioia Tauro, da sottoporre a interventi di adeguamento e completamento		
			Autosufficienza a livello d'ambito regionale per la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani	-	Recupero energetico di tipo R1 nel termovalorizzatore di Gioia Tauro, da considerare quale impianto di interesse strategico regionale[8]		
	Eliminazione della dipendenza dalla discarica	Conferimento in discarica	Rifiuti urbani conferiti in discarica/totale del rifiuto urbano prodotto (%)	-	Inferiore al 10%	Mantenimento del limite inferiore al 10%	
			rifiuti idonei al riciclaggio o al recupero di altro tipo (es. recupero energetico)	-	divieto di conferire in discarica i rifiuti idonei al riciclaggio a al recupero di altro tipo		
			Rifiuti biodegradabili conferiti in discarica[9] (Kg/abitante* anno)	-	< = 81	Mantenimento del limite inferiore < = 81	

Tabella 1 – Obiettivi strategici e Obiettivi specifici dell'aggiornamento del PRGR 2016

[8] La legge regionale 19 aprile 2022, n. 10 "Organizzazione dei servizi pubblici locali dell'ambiente" ha abrogato la legge regionale 11 agosto 2014, n. 14 "Riordino del servizio di gestione dei rifiuti urbani in Calabria" che prevedeva all'art. 6 comma 9 prevedeva l'individuazione delle strutture e/o impianti di rilevante interesse strategico regionale

[9] L'art.47 della legge 221/2015 ha aggiornato gli obiettivi di riduzione dei rifiuti in discarica imponendo a ciascuna regione, entro il 2 febbraio 2017, l'elaborazione e approvazione di un apposito programma per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da collocare in discarica ad integrazione del piano regionale di gestione dei rifiuti, allo scopo di raggiungere a livello di ambito territoriale ottimale, oppure, a livello provinciale, i seguenti obiettivi: a) entro il 2 febbraio 2021 i rifiuti urbani biodegradabili devono essere inferiori a 173 kg/anno per abitante; b) entro il 2 febbraio 2024 i rifiuti urbani biodegradabili devono essere inferiori a 115 kg/anno per abitante; c) entro il 2 febbraio 2031 i rifiuti urbani biodegradabili devono essere inferiori a 81 kg/anno per abitante.

3.2 Scenario di produzione dei rifiuti urbani

Le previsioni dell'andamento della produzione totale del rifiuto urbano fino al 2030 nello scenario di Piano tengono conto dei seguenti elementi:

- ✓ andamento stimato dell'economia;
- ✓ incidenza delle azioni di prevenzione previste nel Programma di prevenzione della produzione di rifiuti.

Per quanto riguarda l'andamento economico è stato utilizzato quale indicatore il PIL, come indicato nel Programma Nazionale di prevenzione. Per gli anni 2021-2022 sono state utilizzate le previsioni contenute nel Documento di Economia e Finanza per il triennio 2022-2024 approvato con la deliberazione di Giunta regionale n. 480 del 22 novembre 2021 che stimano un aumento del Pil del 2% circa.

Per gli anni successivi, 2023-2030, la stima è stata fatta calcolando la previsione (tendenza lineare) basata sui due anni precedenti.

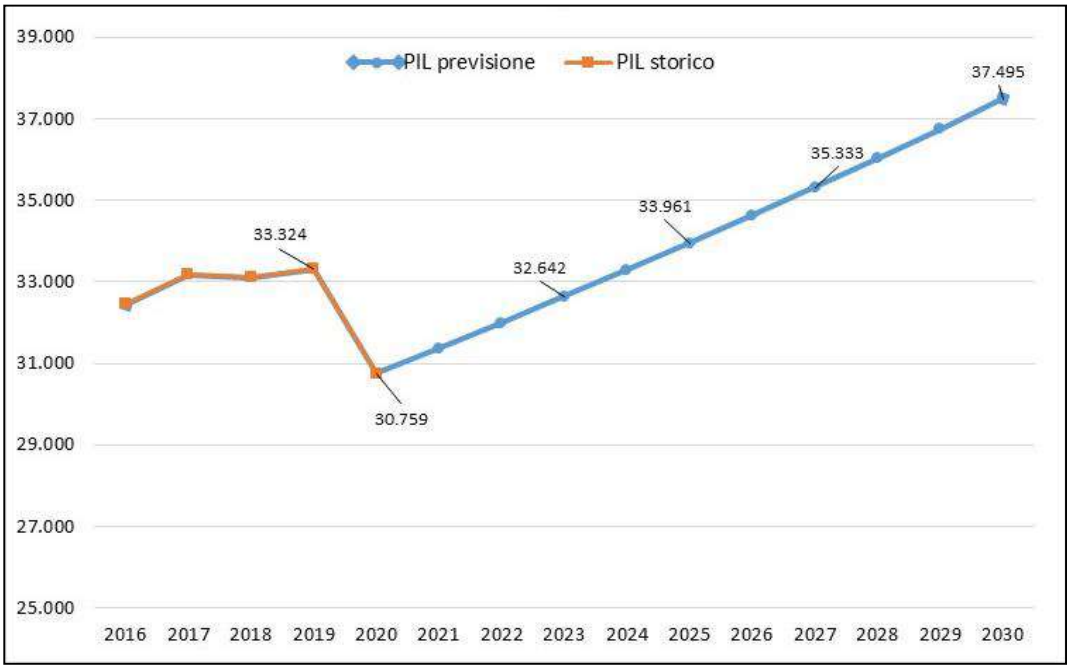


Figura 2 - Andamento del PIL negli anni 2016 – 2030 ricostruito sulla base della stima descritta

Per quanto riguarda lo sviluppo dello scenario di piano sono state adottate le modalità di seguito descritte.

Si è tenuto conto del Programma nazionale di prevenzione dei rifiuti, adottato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto direttoriale del 7 ottobre 2013 che fissa gli obiettivi di prevenzione, differenziati per tipologia di rifiuti, e indica le modalità per stimarli.

In particolare, per i rifiuti urbani, il Programma fissava al 2020 una riduzione del -5% della produzione di rifiuti per unità di Pil rispetto ai valori registrati nel 2010.

Essendo solo avviata la definizione del nuovo Programma Nazionale di prevenzione di cui all'art. 180 del TUA, è stato quindi utilizzato l'obiettivo vigente traslato al 2027 e prendendo

come anno di riferimento per i rifiuti urbani il 2019, in quanto l'anno 2020 rappresenta un anno anomalo per gli effetti della pandemia.

È stato quindi calcolato il rapporto RU/PIL relativo al 2019, risultato pari a 24,26 (tonnellate/milioni di euro). Applicando a tale valore la riduzione del -5% è stato ottenuto il valore del rapporto RU/PIL al 2027 di 21,87 (tonnellate/milioni di euro). Sulla base dei valori stimati del PIL e del rapporto RU/PIL, si è calcolata la produzione di rifiuti urbani, ottenendo al 2027 una produzione pari a 772.847 tonnellate (+0,73% rispetto al 2019).

Il grafico della figura successiva mostra l'andamento del valore di produzione totale di rifiuti urbani al 2030 per lo scenario di Piano. L'incremento della produzione totale registrato al 2027 nello scenario di piano è conseguenza della stima di aumento del PIL del +6% al 2027 rispetto al 2019.

La previsione è in linea con il modello di dissociazione economica per il quale al crescere del PIL i rifiuti crescono meno che proporzionalmente, in linea con le azioni di prevenzione della produzione dei rifiuti che devono accompagnarsi allo sviluppo economico "sostenibile" di una qualsiasi società civile.

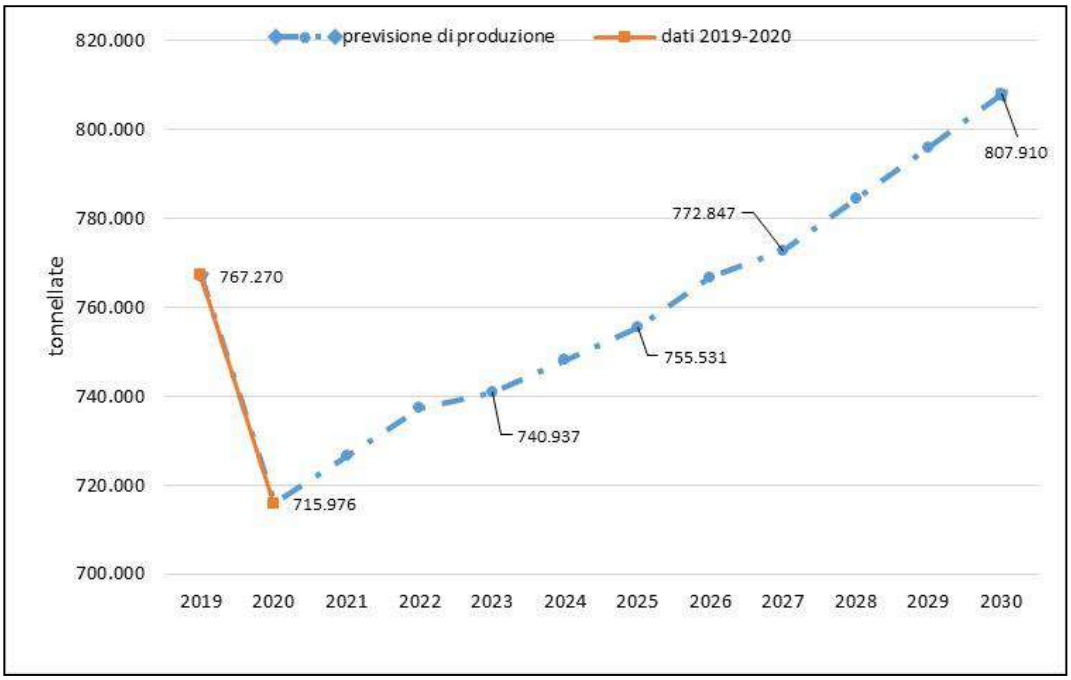


Figura 3 - Andamento del valore di produzione totale di rifiuti urbani al 2030 per lo scenario di Piano

Relativamente all'andamento della raccolta differenziata lo scenario previsionale del presente Piano pone come obiettivo il raggiungimento del 65% di RD nel 2023, del 75% nel 2025 e dell'80% nel 2027 e il mantenimento di tale percentuale al 20230. Lo scenario è rappresentato in figura.

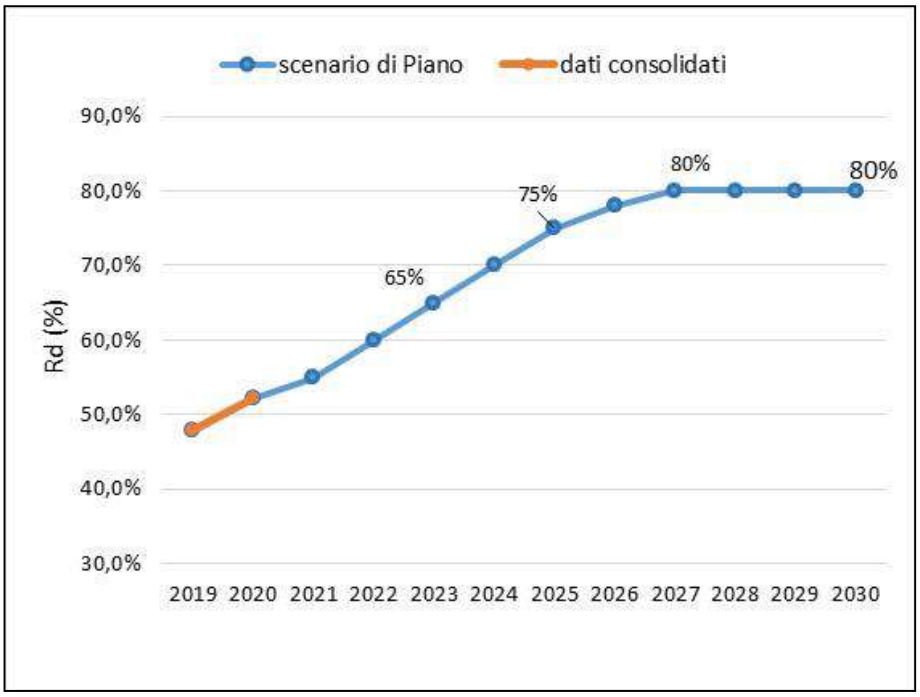


Figura 4 – Raccolta Differenziata: scenario di piano al 2025, 2027 e 2030

Il riepilogo della produzione dei rifiuti e della raccolta differenziata nello scenario di Piano è riportato nella tabella seguente.

Scenario di Piano					
Anno	**2019**	**2023**	**2025**	**2027**	**2030**
Rifiuto urbano totale (t)	767.270	740.937	755.531	772.847	807.910
Raccolta differenziata (t)	367.639	483.943	568.650	620.093	648.227
Rifiuto urbano residuo (t)	399.631	256.994	186.881	152.753	159.683

Tabella 2 – Produzione dei rifiuti e RD nello scenario di Piano.

3.3 Scenario previsionale del tasso di riciclaggio

Il tasso di riciclaggio è stato stimato al 60% al 2025 e al 65% al 2027, attestandosi su tale valore sino al 2030.

Nel 2025 l'andamento presenta una discontinuità con un incremento maggiore del tasso di riciclaggio per effetto dei maggiori quantitativi di rifiuto recuperato per l'entrata in esercizio della rete impiantistica prevista nel presente aggiornamento, che presenta migliori efficienze di recupero, oltre che per effetto della previsione del miglioramento della qualità della raccolta differenziata, con conseguente diminuzione degli scarti di lavorazione.

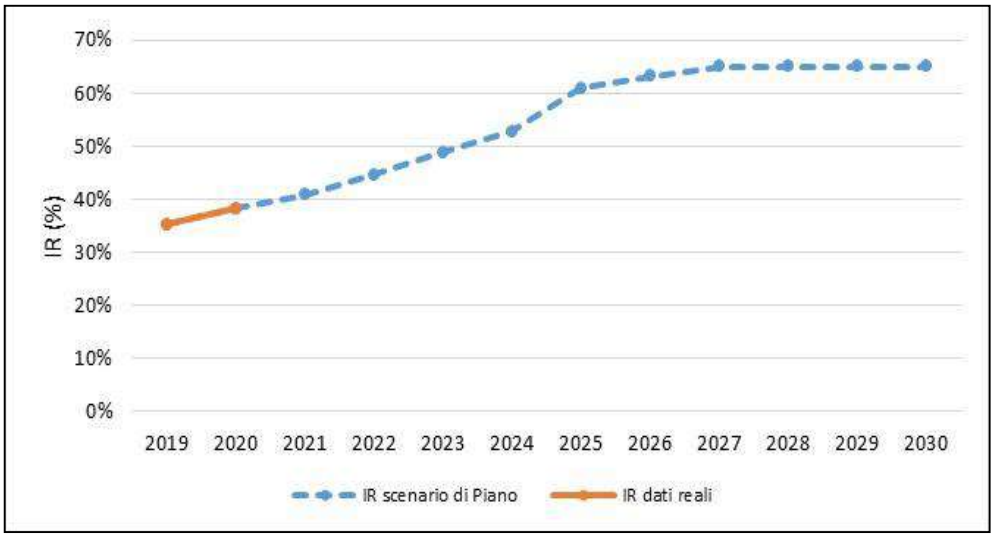


Figura 5 – Indice di riciclaggio scenario di Piano

Nella Tabella 3 sono riportati i quantitativi dei rifiuti urbani riciclati nello scenario di pianificazione, con andamento riepilogato nella figura successiva.

ANNO	2019	2020	2025	2027	2030
Rifiuti urbani riciclati (t)	270.670	273.822	461.015	503.218	526.048

Tabella 3 – Rifiuti urbani riciclati scenario di Piano

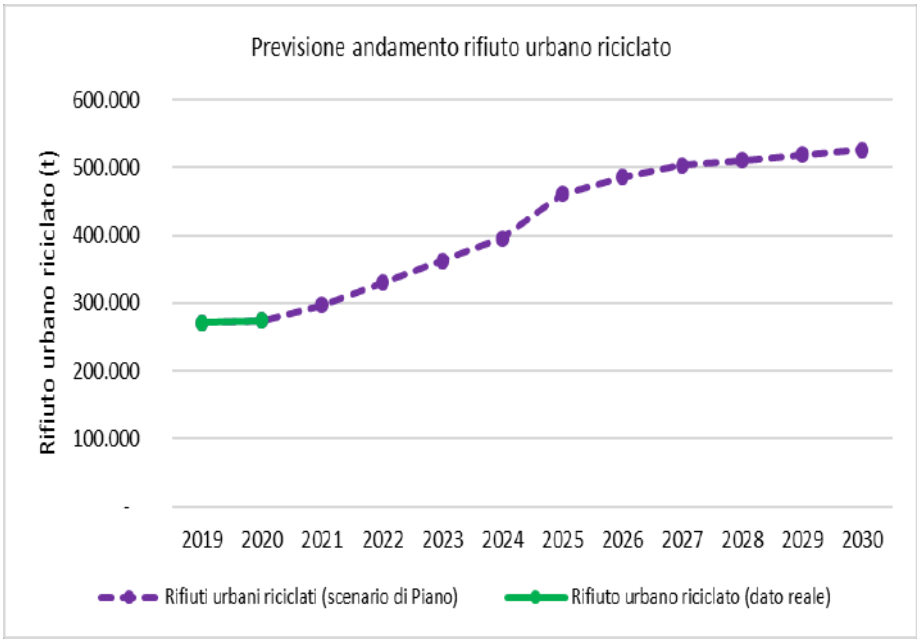


Figura 6 – Previsione andamento dei Rifiuti urbani riciclati.

3.4 Recupero di materia e rese di intercettazione

La tabella seguente riepiloga, i valori di resa di intercettazione per le principali frazioni merceologiche con la previsione fino al 2030.

RESA DI INTERCETTAZIONE	DATI REALI		DATI PREVISIONALI			
	2019	2020	2023	2025	2027	2030
Umido	53,12%	57,74%	66,30%	73,00%	80,00%	80,00%
Carta e cartone	52,64%	58,47%	72,00%	80,00%	80,00%	80,00%
Plastica	14,93%	16,99%	35,00%	64,00%	74,50%	74,50%
Metalli	14,59%	16,05%	40,00%	55,00%	70,00%	70,00%
Vetro	82,50%	94,71%	97,00%	97,00%	98,00%	98,00%
Legno	20,94%	16,47%	40,00%	65,00%	70,00%	70,00%
Tessili	10,61%	4,08%	65,00%	80,00%	80,00%	80,00%

Tabella 4- Resa di intercettazione dati reali 2019-2020 e previsionali

Le frazioni merceologiche che dovranno essere maggiormente incrementate sino al 2027 sono la plastica (obiettivo 74,5%), i metalli (obiettivo 70%), carta e cartone (obiettivo 80%), umido (obiettivo 80%), nonché i tessili (obiettivo 80%).

L'incremento delle rese di intercettazione per ciascuna frazione merceologica è alla base della stima dell'andamento della produzione annua di rifiuto urbano differenziato.

Nella figura a seguire è rappresentata la previsione di resa di intercettazione nello scenario di Piano delle seguenti frazione: umido, carta e cartone, plastica, metalli, vetro, legno e tessili.

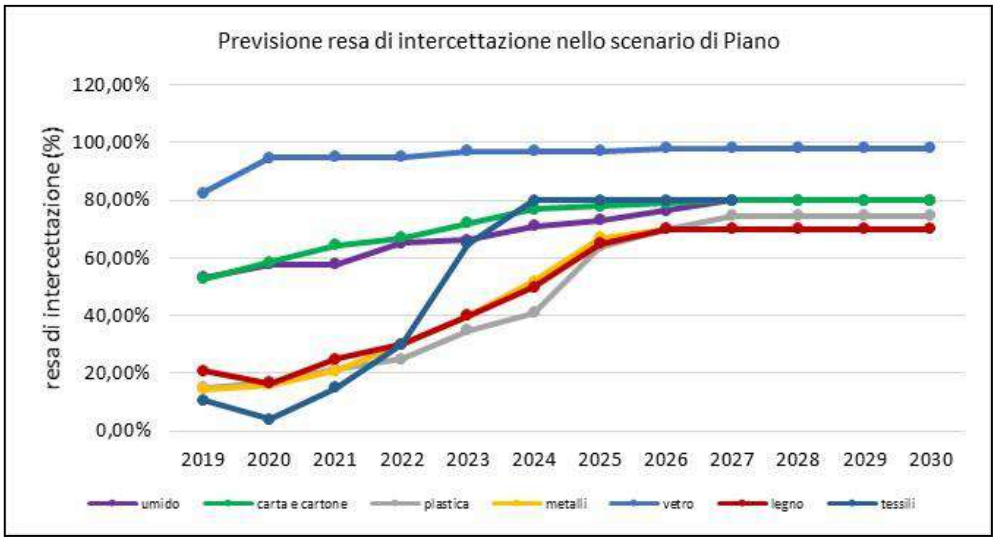


Figura 7 – Previsione resa di intercettazione scenario di Piano

Nella tabella seguente sono riepilogati gli obiettivi e le azioni per l'organizzazione della raccolta differenziata nello scenario di Piano al 2027 che rappresenta l'anno in cui si prevede di raggiungere l'indice di riciclaggio IR del 65%.

VALORIZZAZIONE FRAZIONE ORGANICA (RDO) E SECCA (RDNO)		
OBIETTIVI GENERALI	**OBIETTIVO DI RICICLAGGIO AL 2027: 65% Incremento al 2027: 30% rispetto al 2019**	
Frazioni merceologiche	Obiettivi specifici	Azioni e strumenti
Umido e verde	Incremento di riciclaggio: - del 27% al 2027	- Consolidamento, su tutto il territorio regionale, dell'obbligo di raccolta della frazione organica; - massimizzazione dei quantitativi effettivamente recuperati, da attuare attraverso il miglioramento della raccolta e dei processi di recupero, al fine di ridurre la produzione di scarti da avviare a smaltimento; - promozione di campagne di informazione sulla destinazione finale della frazione organica e per la diffusione dell'utilizzo di sacchetti compostabili già previsto dalla normativa nazionale per la raccolta differenziata dell'umido; - perseguimento dell'autosufficienza impiantistica a livello regionale; - implementazione dell'impiantistica pubblica (con la produzione di biometano); - promozione dell'utilizzo dell'ammendante compostato in agricoltura; - creazione del marchio "Compost Calabria".
Carta e cartone	Incremento di riciclaggio: - del 26% al 2027	- Miglioramento quali quantitativo della raccolta differenziata attraverso una riorganizzazione dei servizi che comporti la scelta del miglior sistema di raccolta a seconda delle condizioni territoriali di contorno; - massima valorizzazione economico/ambientale del rifiuto d'imballaggio.
plastica	Incremento di riciclaggio: - del 51% al 2027	
metalli	Incremento di riciclaggio: - del 53% al 2027	
legno	Incremento di riciclaggio: - del 47% al 2027	
vetro	Incremento di riciclaggio: - del 14% al 2027	
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, Consorzi di filiera	
Valorizzazione di altre frazioni		
Frazioni merceologiche	Obiettivi specifici	Azioni e strumenti
RAEE	Incremento di riciclaggio: - del 1% al 2027	- incrementare la raccolta differenziata dei RAEE nell'ambito del sistema di raccolta pubblico;

VALORIZZAZIONE FRAZIONE ORGANICA (RDO) E SECCA (RDNO)		
OBIETTIVI GENERALI	**OBIETTIVO DI RICICLAGGIO AL 2027: 65% Incremento al 2027: 30% rispetto al 2019**	
		- Promozione della diffusione sul territorio dei contenitori per la raccolta dei piccoli elettrodomestici; - valorizzazione dei materiali recuperati.
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali, CdC RAEE	
Soggetti coinvolti	ARRiCal, Enti locali, Aziende di gestione dei rifiuti, produttori di AEE, installatori e manutentori di AEE, Cittadini.	
Valorizzazione di altre frazioni		
Rifiuti da spazzamento stradale	Avvio della totalità del rifiuto da spazzamento ad impianti di recupero	- Promozione dell'aumento della quota di rifiuti recuperata rispetto a quella smaltita. - Promozione della localizzazione di impianti per il recupero dei rifiuti da spazzamento stradale con particolare attenzione alla necessità di dare copertura a tutto il territorio regionale.
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Gestori impianti di recupero	
Valorizzazione di altre frazioni		
Oli usati	Incremento dell'avvio a recupero degli oli usati	- Sostegno/realizzazione, anche in accordo con i gestori dei servizi rifiuti presenti sul territorio regionale, di campagne di informazione finalizzate ad aumentare la conoscenza degli utenti sull'importanza del recupero di questa tipologia di rifiuto che sulla conoscenza della localizzazione dei punti di raccolta sul territorio regionale. - distribuzione di contenitori per facilitarne il trasporto da parte dei cittadini e garantire il suo corretto trattamento.
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, Consorzio COOU	
Valorizzazione di altre frazioni		
Rifiuti urbani pericolosi (pile, batterie, medicinali)	Incremento dell'avvio a recupero dei rifiuti urbani pericolosi	Promozione del conferimento dei rifiuti urbani pericolosi presso i centri di raccolta.
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, farmacie, centri commerciali	
Valorizzazione di altre frazioni		
Rifiuti tessili	Incremento di riciclaggio:	- Estensione della raccolta dei tessili a tutto il territorio regionale;

VALORIZZAZIONE FRAZIONE ORGANICA (RDO) E SECCA (RDNO)		
OBIETTIVI GENERALI	**OBIETTIVO DI RICICLAGGIO AL 2027: 65% Incremento al 2027: 30% rispetto al 2019**	
	del 66% al 2027	- potenziamento della raccolta sui territori dove già presente; - valorizzazione dei materiali recuperate - promozione del recupero degli scarti di produzione e invenduti delle industrie .
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, gestori impianti di selezione	
Valorizzazione di altre frazioni		
Ingombranti	Incremento della preparazione al riutilizzo e del recupero di materia	- Miglioramento della raccolta differenziata degli ingombranti c/o Centri di raccolta - promozione della preparazione al riutilizzo degli ingombranti mediante impianti dedicati; - avvio degli ingombranti raccolti ad impianti che eseguono la selezione delle frazioni recuperabili (legno, metalli, ecc.).
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, gestori impianti di selezione	

Tabella 5 - Valorizzazione frazione organica (RDO) e secca (RDNO)

3.5 L'organizzazione del sistema impiantistico

Il Piano del 2016, considerando le modifiche apportate nel 2019 e nel 2022, ha previsto che la Calabria si dotasse di una rete di impianti pubblici che a regime, nell'anno 2020, avrebbe dovuto consistere in n. 8 *ecodistretti*, n. 1 impianto di digestione anerobica nella Piana di Gioia Tauro[10], n. 1 linea di trattamento del rifiuto urbano residuo – RUr - a Gioia Tauro in loc. Cicerna (mantenimento linea TMB esistente), e n. 2 linee di termovalorizzazione (linea A1 ed A2 dell'unità A autorizzata e in esercizio) sempre a Gioia Tauro in loc. Cicerna. Con la modifica al Piano del luglio 2022 è stato previsto l'adeguamento dell'unità A e il completamento dell'unità B del termovalorizzatore di Gioia Tauro con una indicazione della stima del fabbisogno di trattamento nella fase transitoria e in quella a regime[11].

[10] La città Metropolitana di Reggio Calabria ha successivamente individuato il sito di localizzazione nel comune di Rosarno;

[11] A seguito della modifica del Piano del luglio 2022, nell'elaborato "La nuova Pianificazione", viene modificato l'ultimo capoverso di pag. 194 e il primo capoverso di pag. 195 per cui si legge che *"… () … La quantità stimata costituita dalle frazioni biodegradabili bioessicate, dagli scarti non riciclabili e a valenza combustibile delle linee REMAT, dagli scarti non riciclabili e a valenza combustibile delle linee di valorizzazione delle frazioni secche riciclabili da RD, avviata a recupero energetico, sarà pari a circa 350.000 t/anno sino alla realizzazione dell'impiantistica pubblica prevista nel Piano e, successivamente, si attesterà a circa 250.000 t/anno. La termovalorizzazione di tali frazioni di rifiuti avverrà nell'impianto di Gioia Tauro, attraverso l'adeguamento dell'unità A autorizzata e in esercizio e il completamento dell'unità B parzialmente realizzata. Tale impianto subirà un intervento di adeguamento e completamento per il recupero funzionale di entrambe le Unità A e B con riferimento all'applicazione della Decisione di Esecuzione (UE) 2019/2010 della Commissione del 12 novembre*

La tabella seguente riepiloga l'offerta impiantistica del Piano del 2016 con i dati di targa degli impianti stabiliti nel Piano del 2016 ovvero con l'indicazione delle potenzialità autorizzate con provvedimento dell'autorità competente (è il caso degli ecodistretti di Rossano-Bucita[12], Catanzaro Alli[13], Reggio Calabria Sambatello[14] e Siderno San Leo[15]).

PRGR 2016 - OFFERTA DI TRATTAMENTO "A REGIME" OVVERO DA AIA								
PROVINCIA	IMPIANTO DI TRATTAMENTO	CSS rifiuto (t/a)	RUr (t/a)	RDO (t/a)	RDNO (t/a)			
					carta e cartone	plastica + ferrosi e non ferrosi	legno	vetro
COSENZA	Ecodistretto (revamping Rossano Bucita)	-	60.000	30.000	6.000	14.000	5.000	5.000
	Ecodistretto (nuovo impianto)	-	60.000	30.000	30.000	20.000	4.000	5.000
CATANZARO	Ecodistretto (revamping Catanzaro-Alli)	-	65.000	22.500	18.000	10.000	5.000	5.000
	Ecodistretto (delocalizzazione esistente di Lamezia Terme)	-	25.000	25.000	10.000	-	-	-
CROTONE	Ecodistretto (delocalizzazione esistente di Crotone-Ponticelli)	-	26.000	18.000	5.000	7.000	2.500	3.000
VIBO VALENTIA	Ecodistretto (nuovo impianto)	-	23.000	10.000	10.000	7.000	2.000	2.500
REGGIO CALABRIA	Ecodistretto (revamping Reggio Calabria-Sambatello)	-	60.000	17.500	10.000	10.000	-	-
	Ecodistretto (revamping Siderno-San Leo)	-	30.000	20.000	20.000	15.000	9.000	6.000
	Linea TMB Gioia Tauro-Cicerna (linea esistente)	-	40.000	-	-	-	-	-
	Linea RDO Piana di Gioia Tauro (nuovo impianto di compostaggio anerobico)	-	-	22.000	-	-	-	-

2019 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio per l'incenerimento dei rifiuti, anche con l'inserimento di una linea di inertizzazione ceneri e polveri mediante un sistema di abbattimento dei fumi con recupero di prodotti solidi residui";

[12] Con il Decreto del Dirigente Generale n. 6184 del 13/06/2018 è stato rilasciato il giudizio di compatibilità ambientale (VIA) e l'autorizzazione integrata ambientale (AIA), ai sensi del d.lgs 152/2006 e s.m.i;

[13] Il Provvedimento di Autorizzazione Unica Regionale ex art. 27 bis del d.lgs. 152/2006 e s.m.i è stato rilasciato con il Decreto del Dirigente Generale n. 4804 del 17/05/2018;

[14] Con il Decreto del Dirigente Generale n. 10369 del 22/09/2017 è stato rilasciato il giudizio di compatibilità ambientale (VIA) e l'autorizzazione integrata ambientale (AIA), ai sensi del d.lgs 152/2006 e s.m.i;

[15] Il TAR di Reggio Calabria con sentenza n. 767 del 28/11/2022 ha annullato il Decreto del Dirigente Generale n. 8449 del 12/08/2021 concernente il Provvedimento di Autorizzazione Unica Regionale;

PRGR 2016 - OFFERTA DI TRATTAMENTO "A REGIME" OVVERO DA AIA								
PROVINCIA	IMPIANTO DI TRATTAMENTO	CSS rifiuto (t/a)	RUr (t/a)	RDO (t/a)	RDNO (t/a)			
					carta e cartone	plastica + ferrosi e non ferrosi	legno	vetro
	Linea A1 e A2 WTE Gioia Tauro - Circerna (linee A1 e A2 esistenti)	250.000						
Totale offerta impiantistica pubblica regionale		120.000	389.000	195.000	109.000	83.000	27.500	26.500
					246.000			

Tabella 6 – PRGR 2016 Offerta di trattamento "a regime" ovvero da AIA

Il Piano del 2016 ha previsto altresì che venisse collocato in discarica un quantitativo stimato pari al 20% del rifiuto urbano totale. A tale scopo, occorreva realizzare le discariche poste a servizio di ciascun ecodistretto.

Il fabbisogno di discariche è stato calcolato pari a 100.000-15.000 tonnellate annue, prevedendo di abbancare in 10 anni circa 2 milioni di metri cubi di rifiuti di origine urbana.

Nella tabella 24.2 della relazione di Piano è riportato lo stato di attuazione degli interventi previsti nel Piano del 2016.

È evidente il ritardo di attuazione, anche a riguardo della realizzazione delle discariche di servizio, il cui fabbisogno, a causa della mancata realizzazione degli ecodistretti e dell'attuale livello di raccolta differenziata, è ad oggi ben superiore al 20% del rifiuto urbano totale stimato nel Piano del 2016 (nel 2019 è stato conferito in discarica un quantitativo pari al 40% del rifiuto urbano totale).

Il confronto tra lo scenario previsionale di produzione dei flussi di RDO, RDNO e RUr del Piano e l'offerta di trattamento prevista nel Piano del 2016, ha consentito di definire il nuovo scenario impiantistico. I valori di produzione sui quali è stato effettuato il dimensionamento impiantistico corrispondono, a vantaggio di sicurezza, a quelli dell'anno 2030.

Nel Capitolo 7 e 8 del presente rapporto sono descritte le alternative di Piano, la loro valutazione e la scelta dell'alternativa posta a base dell'aggiornamento della pianificazione. Nel capitolo 25 della relazione di Piano, al quale si rimanda integralmente, è riportata l'analisi puntuale del dimensionamento impiantistico della nuova pianificazione.

4. QUADRO DI RIFERIMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE

L'ambito di influenza territoriale del Piano, ossia l'ambito territoriale in cui possono manifestarsi gli effetti ambientali dello stesso, è considerato coincidente con il territorio regionale. L'inquadramento ambientale dell'ambito di influenza dell'aggiornamento del PRGR del 2016 viene sviluppato attraverso l'analisi del contesto interessato dai possibili effetti generati dal piano stesso. Tale analisi è finalizzata a valutare lo stato di qualità ambientale della Regione Calabria per le componenti pertinenti e, contestualmente, a individuare e descrivere gli elementi di criticità sui quali l'attuazione del piano potrebbe avere effetti e i fattori di pressione responsabili dello stato ambientale che interagiscono con gli obiettivi del piano.

L'Allegato VI del d.lgs. 152/06 e s.m.i. specifica le informazioni che devono essere fornite nel rapporto ambientale. Si precisa che le informazioni richieste sono quelle che si concentrano sulle questioni relative agli effetti significativi sull'ambiente prodotti dal piano. Inserire nel rapporto ambientale informazioni su effetti insignificanti o poco rilevanti possono rendere il rapporto difficile da recepire e potrebbero portare a trascurare importanti informazioni. Nel dettaglio le disposizioni di cui all'Allegato VI sono:

a) aspetti pertinenti dello stato attuale dell'ambiente e sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma;
b) caratteristiche ambientali, culturali e paesaggistiche delle aree che potrebbero essere significativamente interessate;
c) 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.

Le disposizioni possono sembrare coincidenti ma sono coerenti e trattano, secondo diversi aspetti, le condizioni ambientali nelle aree contemplate dal piano e su cui il piano può avere effetti ambientali significativi. Alla lettera a) l'interesse è incentrato sullo stato dell'ambiente in tutta l'area coperta o significativamente interessata dal piano, sia allo stato attuale che senza la sua attuazione. Alla lettera b) si devono fornire informazioni sulle aree che possono essere significativamente interessate dal piano, informazioni che possono essere viste come precisazioni di quelle fornite al punto precedente. L'ultimo punto è incentrato su problemi ambientali mentre gli aspetti o le caratteristiche prese in considerazione con i punti precedenti potrebbero essere sia problemi che valori e beni dell'ambiente o uno stato dell'ambiente positivo.

L'allegato VI alla lettera f) indica anche i temi ambientali che il rapporto deve considerare ai fini degli effetti ambientali del piano che sono: biodiversità, popolazione, salute umana, flora e fauna, suolo, acqua, aria, fattori climatici, beni materiali, patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico.

Nella Tabella 7 vengono riportati gli aspetti ambientali indicati nel Rapporto Ambientale Preliminare, articolati in temi e componenti ambientali, e posti in relazione con gli aspetti indicati dal d. lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Per la descrizione dello stato dell'ambiente si è deciso di utilizzare il metodo descritto nel Rapporto[16] pubblicato da ISPRA a settembre 2022 elaborato dal *Servizio per l'informazione, le statistiche ed il reporting sullo stato dell'ambiente (DG-STAT)* che rappresenta un utile e importante riferimento per la pianificazione e la valutazione strategica.

Tale scelta è stata fatta al fine di utilizzare il core set di indicatori pubblicati da ISPRA (Banca dati Indicatori Ambientali di ISPRA[17]) che annualmente vengono aggiornati con i nuovi obblighi di legge, con le più recenti evoluzioni metodologiche dei principali core set internazionali, nonché, con le più importanti esperienze di reporting ambientale a livello nazionale, comunitario e internazionale.

ASPETTI AMBIENTALI	COMPONENTI AMBIENTALI (argomenti)	ASPETTI d.lgs. n. 152/2006
FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA	- Clima - Emissioni e Qualità dell'aria - Energia	Aria Fattori climatici
SUOLO E SOTTOSUOLO	- Suolo - Sottosuolo - Rischi naturali (Rischio frane, Rischio idraulico, Erosione costiera)	Suolo
ACQUA	- Acque sotterranee e superficiali - Rischio idraulico; - Acque marine	Acqua
BIODIVERSITA', AREE NATURALI PROTETTE, PATRIMONIO FORESTALE	- Aree Protette - Flora - Fauna - Foreste	Biodiversità Flora Fauna
PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE	- Paesaggio - Patrimonio culturale	Paesaggio Patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	- Struttura demografica - Agricoltura e salute umana - Esposizione a fattori di rischio - Rifiuti - Rumore	Popolazione Salute umana

Tabella 7 - Aspetti ambientali articolati in temi e componenti ambientali, e posti in relazione con gli aspetti indicati dal d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

Il Rapporto Ambientale deve quindi analizzare le principali tematiche ambientali secondo un approccio tale da consentire da una parte di indagare i trend degli indicatori ambientali e gli obiettivi di riferimento fissati dalla normativa, dall'altra di arrivare ad una descrizione semplificata e comunicativa delle tendenze dei principali temi ambientali mediante indicatori tali da rappresentare un quadro di insieme che saranno di riferimento anche per l'analisi degli effetti e il monitoraggio ambientale dell'aggiornamento del PRGR 2016.

L'analisi delle condizioni dell'ambiente e del territorio attraverso la valutazione dei trend registrati negli ultimi anni, servirà a descrivere il quadro completo dei punti di forza e di debolezza sullo stato dell'ambiente a livello regionale, evidenziando le criticità su cui

[16] "Indicatori, indici e scenari per l'analisi dei principali trend ambientali", ISPRA Rapporti 372/2022, settembre 2022, ISBN 978-88-448-1129-7.

[17] https://annuario.isprambiente.it/

focalizzare l'attenzione e a creare gli scenari ambientali che ci consentiranno di valutare le diverse alternative di piano. Tale quadro rappresenta il Quadro Ambientale Iniziale (QAI) del piano.

Nello specifico verrà descritto l'andamento dei principali indicatori ambientali in relazione ai rispettivi riferimenti normativi e valutato il trend tramite il calcolo del "tasso di crescita annuale composto" (Compound Annual Growth Rate - CAGR), utilizzato anche in ambito Eurostat, la cui finalità è di fornire una valutazione della tendenza della serie dei valori registrati negli anni monitorati, evidenziando se l'indicatore si sta muovendo nella direzione auspicabile e con quale velocità. Per gli indicatori per i quali è disponibile un obiettivo fornito dalle normative europee è possibile confrontare i tassi di crescita reali con quelli teorici necessari al raggiungimento dell'obiettivo.

Il valore CAGR che si otterrà verrà sintetizzato e rappresentato con una freccia che ne indica direzione ed intensità secondo lo schema proposto nella Tabella 8.

SIMBOLO	CATEGORIA DI VALUTAZIONE DEL CAGR
	Significativo progresso verso la direzione desiderata Significativo progresso verso l'obiettivo desiderato
	Moderato progresso verso la direzione desiderata Moderato progresso verso l'obiettivo desiderato
	Insufficiente progresso verso la direzione desiderata Insufficiente progresso verso l'obiettivo desiderato
	Allontanamento dalla direzione desiderata Allontanamento dall'obiettivo desiderato

Tabella 8 - Categorie di valutazione e simboli associati al CAGR (Fonte: ISPRA)

Per ogni tematica ambientale verranno pertanto rappresentati una serie di indicatori ambientali e riportati i valori riferiti agli anni 2015 – 2020. Considerando t=2020 il tempo in cui viene avviato il piano sarà calcolato il "tasso di crescita annuale composto" (Compound Annual Growth Rate - CAGR), la cui finalità, come precedentemente detto, è quella di fornire una valutazione dell'andamento della serie di valori registrati negli anni. I valori degli indicatori ambientali al tempo t e i valori del CAGR, calcolato tra il 2015 e 2020, rappresentano il Quadro Ambientale Iniziale. La scelta del tempo t=2020 è stata determinata dalla possibilità/impossibilità di avere i valori degli indicatori ambientali riferiti agli anni successivi, mentre il 2015 è stato scelto in relazione ai dati del PRGR 2016.

Il risultato ottenuto per il CAGR sarà sintetizzato da una freccia che mostra l'intensità e la direzione delle variazioni. I risultati vengono interpretati in due casi a seconda dell'esistenza o meno di un obiettivo quantitativo. Per gli indicatori con un obiettivo quantitativo, le frecce indicano se per il fenomeno monitorato l'obiettivo è raggiungibile mantenendo il trend attuale o meno; il valore a cui si fa riferimento è ottenuto dal confronto tra il tasso reale e quello necessario per il raggiungimento dell'obiettivo.

Per gli indicatori che non presentano un obiettivo quantitativo, le frecce indicano se l'andamento dell'indicatore è nella direzione desiderabile e qual è la velocità di questo

movimento. Il valore CAGR è calcolato per gli ultimi 5 anni. Può essere utile notare che questo indice, misurando la variazione percentuale nel tempo di una grandezza come valore medio annuale costante, potrebbe discostarsi dai valori rilevati cambiando il periodo di riferimento.

Formalmente, dati i valori $y(t_0)$ e $y(t)$ di un indicatore al tempo iniziale (anno base) t_0 e al tempo t, il CAGR viene calcolato tramite la formula:

$$CAGR = \left(\frac{y_t}{y_{t0}}\right)^{\frac{1}{t-t0}} - 1$$

Se è disponibile un valore obiettivo per l'indicatore si può calcolare il CAGR utilizzando il valore obiettivo sostituendo nell'espressione precedente al numeratore il valore obiettivo e nell'esponente il tempo t_{ob} fissato per il suo raggiungimento. La formula diventa:

$$CAGR\ ob = \left(\frac{O_{tob}}{y_{t0}}\right)^{\frac{1}{tob-t0}} - 1$$

Il confronto tra i due valori viene effettuato tramite il rapporto:

$$R=(CAGR/CAGR_{ob})$$

I valori sintetizzati attraverso le frecce che indicano la direzione e intensità del trend seguono le indicazioni riportate di seguito differenziate in relazione alla polarità[18] dell'indicatore:

CAGR	SIMBOLO	CATEGORIA DI VALUTAZIONE DEL CAGR
≦1%	↑	Significativo progresso verso la direzione desiderata
< 1% e ≧0%	↗	Moderato progresso verso la direzione desiderata
< 0% e ≧-1%	↘	Insufficiente progresso verso la direzione desiderata
< -1%	↓	Allontanamento dalla direzione desiderata

Tabella 9 – Valori soglia CAGR per determinazione del trend per indicatori a polarità positiva. (Fonte: Eurostat)

CAGR	SIMBOLO	CATEGORIA DI VALUTAZIONE DEL CAGR
< -1%	↑	Significativo progresso verso la direzione desiderata

[18] Polarità: il segno della relazione che intercorre tra l'indicatore e l'obiettivo che si intende misurare.

< 0% e ≧-1%		Moderato progresso verso la direzione desiderata
≧0% e < 1%		Insufficiente progresso verso la direzione desiderata
> 1%		Allontanamento dalla direzione desiderata

Tabella 10 - Valori soglia CAGR per determinazione del trend per indicatori a polarità negativa. (Fonte: Eurostat)

CAGR	SIMBOLO	CATEGORIA DI VALUTAZIONE DEL CAGR
≧95%		Significativo progresso verso la direzione desiderata
< 95% e ≧60%		Moderato progresso verso la direzione desiderata
< 60% e ≧0%		Insufficiente progresso verso la direzione desiderata
< 0%		Allontanamento dalla direzione desiderata

Tabella 11 - Valori soglia Rapporto tra valore CAGR reale e necessario per il conseguimento dell'obiettivo. (Fonte: Eurostat)

La rappresentazione degli indicatori attraverso l'uso del CAGR verrà utilizzato per la rappresentazione degli scenari di piano e per la valutazione delle alternative.

Di seguito verranno descritti gli aspetti di cui alla Tabella 7 e i relativi indicatori del QAI riportato in Allegato 3 "Quadro Ambientale Iniziale". Si precisa che il calcolo del CAGR interesserà i soli indicatori quantitativi che presentano valori certificati per il periodo 2015-2020. Per gli altri si discuteranno all'interno della descrizione degli aspetti ambientali relativi.

4.1 Fattori climatici e Aria

I dati nel presente paragrafo riguardano i temi clima, emissioni e qualità dell'aria. Gli indicatori di stato del clima rispondono all'esigenza di valutare i cambiamenti climatici sulla base dell'elaborazione statistica delle serie temporali dei dati climatici. L'analisi delle emissioni nazionali è un elemento chiave per stabilire le priorità ambientali, individuare gli obiettivi e le relative politiche da adottare, sia a scala nazionale sia locale. Le sostanze emesse nell'ambiente atmosferico contribuiscono: ai cambiamenti climatici, alla diminuzione dell'ozono stratosferico, all'acidificazione e all'alterazione della qualità dell'aria. Sono

riportati i principali indicatori descrittivi dello stato della qualità dell'aria, con riferimento al materiale particolato aerodisperso (PM_{10} e $PM_{2,5}$), al biossido di azoto, all'ozono troposferico.

In Tabella 12 sono riportati gli indicatori rappresentati nel QAI con l'indicazione degli obiettivi e il riferimento ai Goals di Agenda 2030.

INDICATORE AMBIENTALE	UNITA' DI MISURA	OBIETTIVO	AGENDA 2030 GOALS	FONTE
Temperatura media. Anomalie della temperatura media rispetto ai valori 1961-1990	C°	Neutralità climatica entro il 2050 – limitare l'aumento della temperatura media globale a 2° rispetto ai livelli pre-industriali		ISPRA
Precipitazione cumulata: differenze % tra i valori registrati in un determinato anno e il valore normale di lungo periodo calcolato sul trentennio di riferimento 1961-1990	%	Neutralità climatica entro il 2050 – limitare l'aumento della temperatura media globale a 2° rispetto ai livelli pre-industriali		ISPRA
Onde di calore: n. giorni nell'anno in cui la temperatura max è superiore al 90°percentile della distribuzione periodo (1981-2010) per almeno 6 giorni consecutivi	Numero di giorni	Neutralità climatica entro il 2050 – limitare l'aumento della temperatura media globale a 2° rispetto ai livelli pre-industriali		ISPRA
Preoccupazioni per i cambiamenti climatici: % di persone che ritengono il cambiamento climatico o l'aumento dell'effetto serra e il buco dell'ozono tra le 5 preoccupazioni ambientali prioritarie	%	Non definito		ISTAT
Emissioni di CO^2 e altri gas climalteranti	t/ab	Riduzione netta di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030		ISPRA
Emissioni di Gas serra totali escluso LULUCF e per settore (energetico, processi industriali, agricoltura, rifiuti)	Mt CO2eq	Riduzione netta di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030		ISPRA
Emissioni nazionali di $PM_{2,5}$	Mt	Riduzione netta di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030		ISPRA
Emissioni nazionali di COVNM, NH_3, NO_x, SO_x	Mt	Riduzione netta di almeno il 55% rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030		ISPRA
$PM_{2,5}$ % di misurazioni valide superiori al valore di riferimento sul totale delle misurazioni valide delle concentrazioni medie annuali	%	10 µg/m³ valore di riferimento (Valore limite d.lgs. 155/2010)		ISPRA
$PM_{2,5}$ Concentrazione media annuale nei comuni capoluogo	µg/m³	10 µg/m³ (Valore limite d.lgs. 155/2010)		ISPRA

PM_{10} Concentrazione media annuale nei comuni capoluogo	µg/m³	40 µg/m³ (Valore limite d.lgs. 155/2010)		ISPRA
PM_{10} superamenti del valore limite nei comuni capoluogo	Numero di giorni	40 µg/m³ (Valore limite d.lgs. 155/2010)		ISPRA
O_3 Ozono troposferico, numero di giorni di superamento dell'obiettivo nei comuni capoluogo	Numero di giorni	120 µg/m³ da non superare più di 25 volte per anno civile come media su 3 anni (Valore limite d.lgs. 155/2010)		ISPRA
Biossido di azoto NO_2 concentrazione media annuale nei comuni capoluogo	µg/m³	40 µg/m³ (Valore limite d.lgs. 155/2010)		ISPRA

Tabella 12 – Elenco indicatori ambientali Fattori climatici e Aria con indicazione degli obiettivi e i riferimenti all'Agenda 2030.

4.1.1 Clima

INDICATORE	UNITA' DI MISURA	2020	2019	2018	2017	2016	2015	CAGR 2015-20
Anomalie di temperatura media globale sulla terraferma e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990	°C	1,54	1,58	1,7	1,31	1,36	1,6	
Precipitazioni cumulate. Differenze % tra i valori registrati in un determinato anno e il valore normale di lungo periodo calcolato su 1961-1990	%	n.d.	12	18	-22	-6	-13	
Onde di calore. Numero di giorni nell'anno in cui la temperatura max è superiore al 90°percentile della distribuzione periodo (1981-2010) per almeno 6 giorni consecutivi	n giorni	6	9	6	12	13	14	
Preoccupazione per i cambiamenti climatici	%	70	71	66,6	63,7	65,8	61,7	

Per la rappresentazione dell'aspetto ambientale Fattori climatici, come anticipato, vengono riportati i valori di alcuni indicatori che hanno lo scopo di descrivere il clima e i suoi cambiamenti nel corso del tempo, come ad esempio le temperature medie, le precipitazioni cumulate, ecc. siano essi dovuti alla variabilità naturale o alle attività umane, e indicatori sulle emissioni dei gas serra che influenzano i cambiamenti climatici. Quest'ultimi saranno analizzati nel paragrafo riguardante la tematica Aria.

Gli impatti dei cambiamenti climatici [19] sono la conseguenza dell'innalzamento delle temperature medie, del cambiamento dei regimi pluviometrici, degli eventi meteo-climatici

[19] Vengono definiti impatti dei cambiamenti climatici gli effetti sui sistemi naturali e umani (es. effetti sulla vita, la salute, gli ecosistemi, l'economia, la società, i servizi, le infrastrutture, etc.) causati da

estremi come precipitazioni intense, ondate di calore e siccità. Tali fenomeni variano non solo in base al clima, ma anche alle condizioni geografiche e socio-economiche dei territori. L'evoluzione nel tempo delle grandezze climatiche e degli effetti del loro cambiamento può essere rappresentata attraverso l'uso di indicatori rappresentativi dello stato e/o della tendenza di certe condizioni su una determinata area ed in uno specifico periodo di tempo.

4.1.2 Temperatura media globale

La temperatura dell'aria è una delle variabili principali che caratterizzano il clima di una determinata area geografica. Lo scopo di tale indicatore è quello di valutare le tendenze in atto rispetto ai cambiamenti climatici e costituisce uno dei presupposti indispensabili alla definizione delle opportune strategie e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici.

L'indicatore "Temperatura media" rappresenta la media, in un determinato intervallo di tempo, dei valori di temperatura dell'aria misurata a due metri dalla superficie e rappresenta in maniera adeguata l'andamento della temperatura media in Italia. L'andamento termico rispetto ai valori normali di lungo periodo è valutato attraverso i valori di anomalie, cioè la differenza tra i valori registrati in un determinato anno e il valore normale di lungo periodo calcolato sul trentennio di riferimento 1961-1990.

I valori sono calcolati attraverso il programma utilizzato dal sistema SCIA[20] che elabora i dati elementari e restituisce un valore di temperatura media giornaliera sottoposto a controlli di validità. Successivamente, il programma calcola i valori decadali, mensili e annuali dell'indicatore, facendo una media dei valori giornalieri negli intervalli di tempo di 10 giorni, un mese e un anno, rispettivamente. Tali valori sono accettati come dati validi solo se sono stati calcolati, in ogni intervallo di tempo preso in considerazione, con almeno il 75% dei dati giornalieri validi. Per le stazioni delle quali sono disponibili e validi almeno l'80% dei 30 valori annuali, relativi al periodo di riferimento 1961-1990, sono calcolati i valori normali e i valori di anomalia. Attraverso l'elaborazione delle serie temporali con opportuni metodi e modelli statistici, è possibile rilevare l'esistenza o meno di trend di temperatura sul territorio italiano, stimarne l'entità ed eventualmente effettuare confronti con quelli provenienti da studi a scala globale o relativi ad altre aree geografiche.

L'obiettivo strategico, fissato a livello europeo, è quello di limitare l'aumento della temperatura media globale a 2 °C rispetto ai livelli preindustriali e raggiungere la neutralità climatica entro il 2050. La necessità di limitare l'aumento della temperatura media globale è riconosciuta anche nel Goal 13 "Adottare misure urgenti per combattere i cambiamenti climatici e le loro conseguenze" dell'Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile.

L'indicatore è di portata nazionale applicabile a temi ambientali a livello regionale ma di significato nazionale.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend[21]

eventi meteorologici e climatici estremi e dai cambiamenti climatici che si verificano entro un periodo di tempo specifico.

[20] Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale.

[21] "Gli indicatori del clima in Italia nel 2020", ISPRA, Stato dell'Ambiente 96/2021.

L'aumento della temperatura media registrato in Italia negli ultimi 30 anni è stato quasi sempre superiore a quello medio globale sulla terraferma. È stato stimato un aumento della temperatura media in Italia di circa 0,39 °C per decade nel periodo 1981-2020 (Figura 8).

Nel 2020 l'anomalia, rispetto alla media climatologica 1961-1990, della temperatura media in Italia (+1,54 °C) è stata superiore a quella globale sulla terraferma (+1,44 °C).

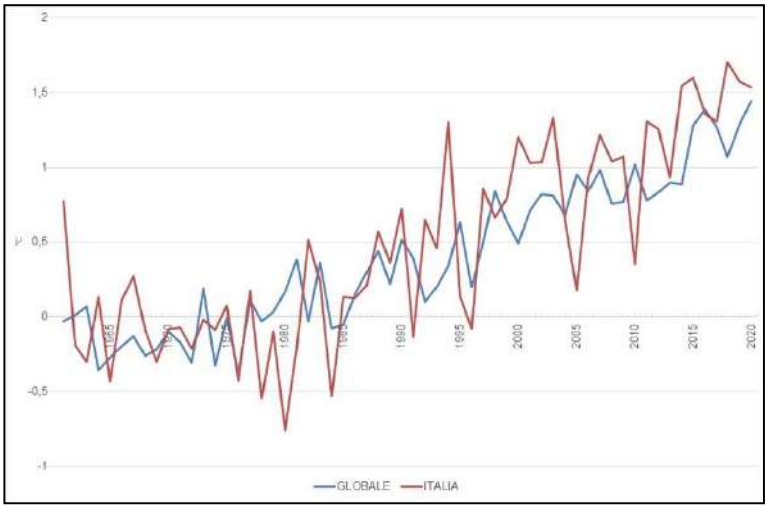


Figura 8 - Serie delle anomalie medie annuali della temperatura media sulla terraferma, globale e in Italia, rispetto ai valori climatologici normali 1961-1990. (Fonte: NCDC / NOAA e ISPRA)

Il valore dell'anomalia del 2020 si colloca al 5° posto nell'intera serie storica. A partire dal 1985 le anomalie sono state sempre positive, ad eccezione del 1991 e del 1996. Il 2020 è stato il ventiquattresimo anno consecutivo con anomalia positiva rispetto alla norma e il decennio 2011-2020 risulta il più caldo dal 1961. L'analisi dell'andamento della temperatura media nel 2020 è stata condotta suddividendo l'Italia in Nord, Centro, Sud e Isole. Dalla Figura 9 si evince che l'anomalia della temperatura media annuale è stata in media di +1,78°C al Nord, +1,61°C al Centro e +1,24°C al Sud e Isole. L'andamento nel corso dei mesi è stato analogo nelle tre macroaree geografiche. L'anomalia è stata negativa ovunque solo a ottobre, con valori compresi tra -0,59°C e -0,18°C; il mese più caldo rispetto alla norma è stato febbraio al Nord e al Centro, con anomalia rispettivamente di +3,35°C e +3,24°C, e agosto al Sud e Isole, con anomalia di +2,27°C.

La storia della Terra è da sempre caratterizzata da cambiamenti delle condizioni climatiche. Tuttavia gli attuali mutamenti stanno avvenendo con un'ampiezza e a una velocità senza precedenti e l'aumento della temperatura media globale negli ultimi decenni ne è un segno evidente. Il fenomeno è ben evidenziato, ad esempio, dall'andamento delle fronti glaciali e del bilancio di massa dei ghiacciai, i quali, avendo un comportamento strettamente correlato a due importanti parametri climatici (temperatura e precipitazioni), possono essere considerati una sorta di grande indicatore delle modificazioni climatiche globali.

Le principali strategie e programmi politici internazionali riguardanti i cambiamenti del clima hanno come obiettivo quello di contrastare il riscaldamento in atto e nel sistema climatico la valutazione di trend sfavorevoli possono essere considerati in termini di allontanamento da tale obiettivo.

Lo stato dell'indicatore si può definire scarso con un trend negativo anche se il calcolo del CAGR mostra per il periodo 2015-2020 un moderato progresso verso la direzione desiderata. Si osserva infatti un andamento decrescente dei valori a partire dal 2017 anno in cui l'anomalia risulta pari a +1,7 per poi decrescere negli anni successivi.

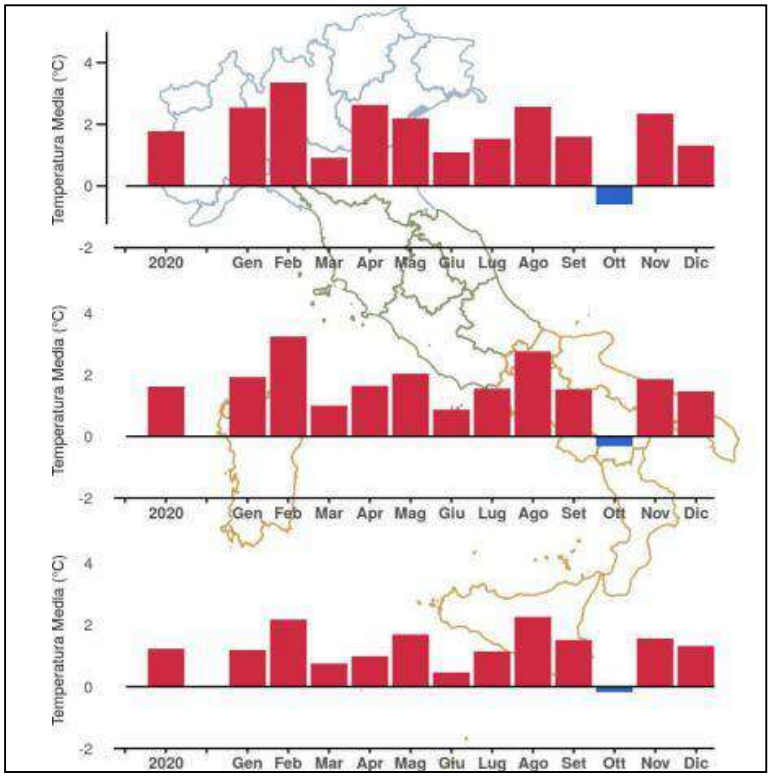


Figura 9 - Anomalia media mensile e annuale 2020 della temperatura media in Italia rispetto al valore normale 1961-1990. (Fonte: ISPRA)

In Figura 10 è rappresentata la mappa, relativa alla Calabria, della temperatura media annua registrata nel 2021[22]. Se si rapporta con la temperatura normale annua del quinquennio 2016-2020 si rileva che in riferimento ai valori medi annui le temperature si sono mantenute pressoché costanti negli ultimi 5 anni.

[22] "Annuario dei dati ambientali ARPACAL" Edizione 2022. http://www.arpacal.it/allegati/Annuario2022.pdf

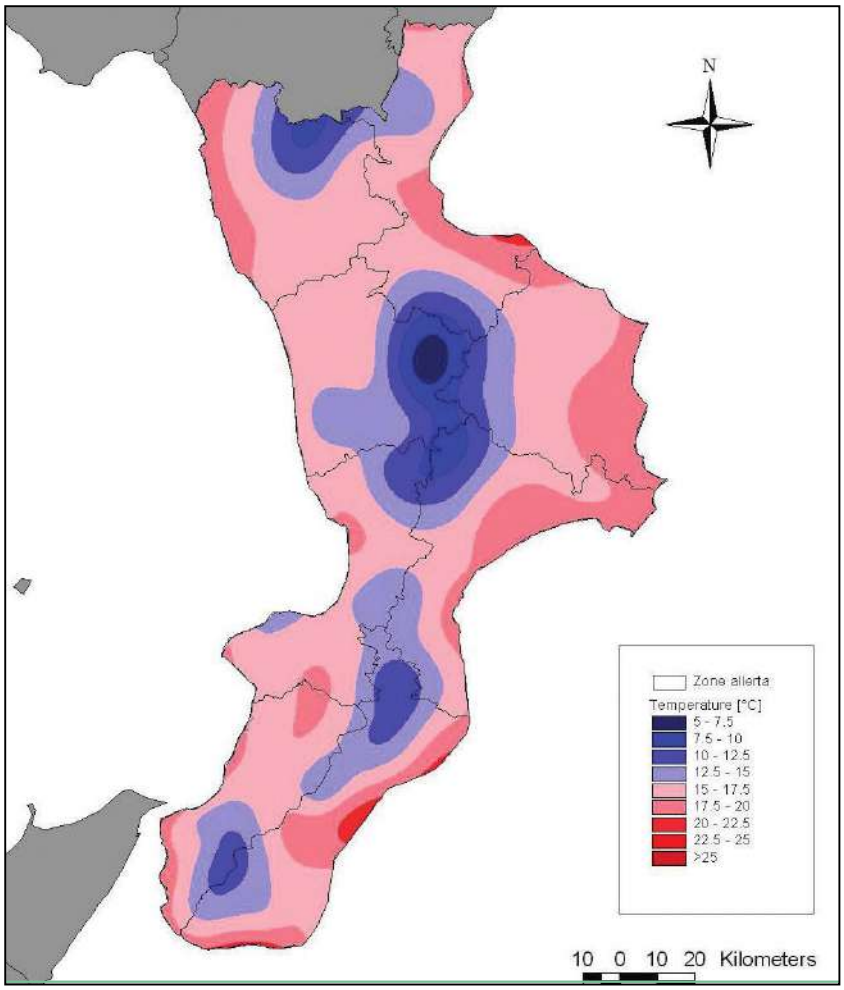


Figura 10 – Temperatura media annua registrata nel 2021. Fonte: ARPACal

4.1.3 Precipitazione cumulata

La precipitazione cumulata in un determinato intervallo di tempo rappresenta la quantità di pioggia caduta in quel determinato intervallo. L'andamento delle precipitazioni rispetto ai valori normali di lungo periodo è valutato attraverso il calcolo dei valori di anomalia, cioè delle differenze percentuali tra i valori registrati in un determinato anno e il valore normale di lungo periodo calcolato sul trentennio di riferimento 1961-1990.

Lo scopo dell'indicatore calcolato attraverso la serie annuale delle precipitazioni cumulate espresse come differenza rispetto a una base climatologica, permette di stimare il trend di precipitazione nel corso degli anni.

La conoscenza dell'andamento temporale delle precipitazioni consente di valutare le tendenze in atto rispetto ai cambiamenti climatici e costituisce uno dei presupposti indispensabili alla definizione delle opportune strategie e azioni di adattamento ai cambiamenti climatici. I dati elementari, come per la temperatura media, vengono elaborati

dal sistema SCIA [23] per poi restituire un valore di precipitazione cumulata giornaliera accettato come dato valido solo dopo una serie di controlli. Successivamente, vengono calcolati i valori decadali, mensili e annuali dell'indicatore, cumulando i valori giornalieri negli intervalli di tempo di 10 giorni, un mese e un anno, rispettivamente. Attraverso l'elaborazione delle serie temporali con opportuni metodi e modelli statistici è possibile rilevare l'esistenza o meno di trend di precipitazione sul territorio italiano, stimarne l'entità ed eventualmente effettuare confronti con quelli provenienti da studi a scala globale o relativi ad altre aree geografiche.

L'indicatore non ha riferimenti normativi, è di portata nazionale applicabile a temi ambientali a livello regionale ma di significato nazionale.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

L'andamento delle precipitazioni in Italia negli ultimi decenni è illustrato dalle serie di anomalie di precipitazione cumulata annuale nel periodo 1961-2020, rispetto al valore climatologico 1961-1990.

Con un'anomalia di precipitazione cumulata media in Italia pari al -5% circa, il 2020 si colloca al ventitreesimo posto tra gli anni meno piovosi dell'intera serie dal 1961. Sull'intero territorio nazionale i mesi mediamente più secchi sono stati gennaio (-75%) e febbraio (-77%), seguiti da aprile e maggio, mentre dicembre è stato il mese mediamente più piovoso, con un'anomalia di +109%. Al Nord il mese più piovoso si conferma dicembre, con un picco di anomalia positiva di +182%, seguito da ottobre (+69%) e giugno (+50%); anche al Centro il mese più piovoso si conferma dicembre, con un picco di anomalia positiva di +92%, seguito da giugno (+45%); al Sud e Isole i mesi relativamente più piovosi sono stati settembre (+67%) e luglio (+58%). Novembre è stato il mese più secco al Nord (-85%), gennaio al Centro (-69%) e al Sud e Isole (-78%) Figura 11.

Su base annuale le anomalie negative di precipitazione sono state elevate (fino a -80% circa) e hanno riguardato la Calabria, l'Emilia Romagna, Lazio, Campania e Sicilia.

Il 2020 in Italia è stato un anno prevalentemente caldo, con condizioni di siccità estese a tutto il territorio nazionale nei primi mesi dell'anno. Eventi meteorologici di grande intensità hanno interessato diverse aree del territorio nazionale.

In media tra i capoluoghi, la precipitazione totale annua (855,3 millimetri) segna nel 2019 un'anomalia positiva di +89,5 millimetri. Tra le 15 città interessate dall'aumento, Trento (+427,5 millimetri), Campobasso (+393,4), Torino (+331,3) e Perugia (+317,2) presentano le anomalie più significative. Per le città calabresi Catanzaro e Reggio Calabria le anomalie risultano negative rispettivamente -119,9 mm e -59,1 mm.

Lo stato dell'indicatore risulta medio e il trend stabile.

Dai dati pubblicati da ARPACal [24] si rileva che, per il 2021, le anomalie pluviometriche negative in Calabria si presentano in modo più diffuso soprattutto sul versante jonico centro-

[23] Sistema nazionale per la raccolta, l'elaborazione e la diffusione di dati Climatici di Interesse Ambientale.

[24] "Annuario dei dati ambientali ARPACAL" Edizione 2022. http://www.arpacal.it/allegati/Annuario2022.pdf

settentrionale, in particolar modo la Provincia di Crotone, sia rispetto all'ultimo quinquennio che all'ultimo trentennio.

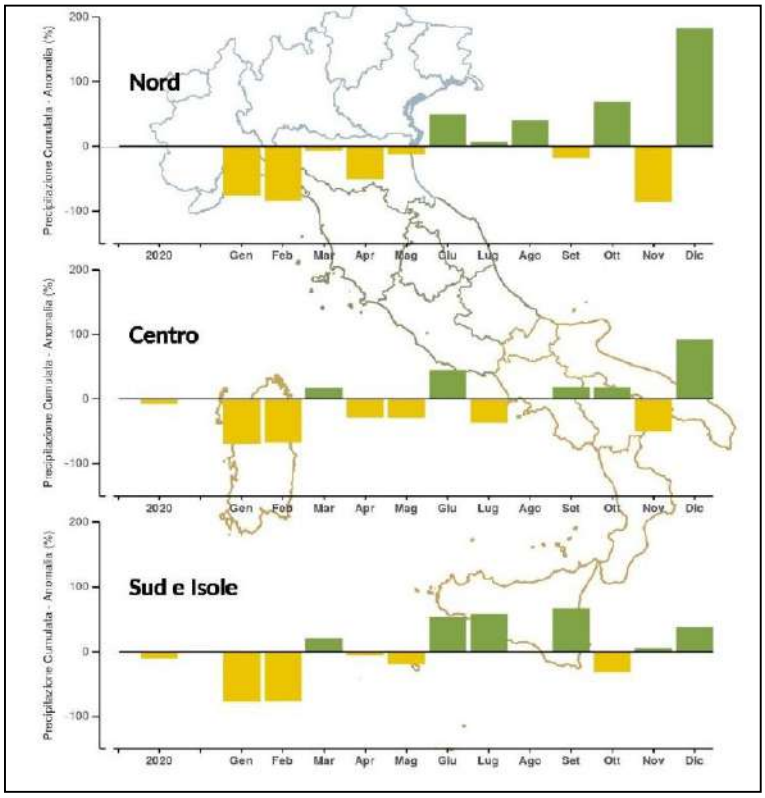


Figura 11 - Anomalia media mensile e annuale 2020 espressa in valori percentuali, della precipitazione cumulata Nord, Centro, Sud e Isole, rispetto al valore normale 1961-1990. (Fonte: ISPRA)

4.1.4 Onde di calore

L'indicatore Onde di calore descrive la tendenza dei fenomeni di caldo intenso. Un'onda di calore è un evento della durata di almeno 6 giorni consecutivi nei quali la temperatura massima è superiore al 90° percentile della distribuzione delle temperature massime giornaliere nello stesso periodo dell'anno sul trentennio climatologico. L'indicatore conta il numero dei giorni caratterizzati da un'onda di calore, così definita, in un anno.

L'indicatore è basato sul confronto tra la temperatura max e la distribuzione statistica, con lo scopo di stimare attraverso, la serie annuale del numero medio di onde di calore, espresso come differenza rispetto a una base climatologica, la frequenza di eventi di caldo intenso e di valutare eventuali tendenze significative nel corso degli anni.

L'indicatore è di portata nazionale applicabile a temi ambientali a livello regionale, fornisce un quadro rappresentativo delle condizioni ambientali, è un indicatore descrittivo, di stato e impatto. Per questo indicatore di clima sono stati rilevati i dati a livello regionale.

Il calcolo dell'indicatore è condotto con una metodologia standardizzata come per la temperatura media e la precipitazione cumulata e sia i dati in ingresso che quelli in uscita sono sottoposti a controlli di validità. Non ha riferimenti diretti con elementi normativi.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

A livello nazionale si evidenzia l'aumento notevole delle onde di calore a partire dagli anni '80, in particolare nel 2020 è stato osservato un incremento di circa 17 giorni con onde di calore rispetto al valore medio calcolato nel trentennio di riferimento (1961-1990).

Negli ultimi anni (2019-2020), anche se il 2020 mostra nel complesso una minore incidenza rispetto al 2019, le variazioni rispetto al valore climatico sono risultate positive in tutte le regioni tranne che per la Calabria e la Sicilia.

In Calabria la tendenza è differente rispetto ai valori nazionali. Si nota infatti una tendenza alla riduzione a partire dal 2018, i valori massimi si sono registrati nel 2015 e 2016. In linea generale il fenomeno delle onde di calore è meno accentuato nel Mezzogiorno mentre le aree del Centro e del Nord sono più colpite. Lo stato dell'indicatore è stabile e il trend risulta positivo. Il CAGR per il periodo 2015-2020 mostra un moderato progresso verso la direzione desiderata.

4.1.5 Preoccupazioni per i cambiamenti climatici

L'indicatore misura la percentuale di persone di 14 anni e più che ritengono il cambiamento climatico o l'aumento dell'effetto serra e il buco dell'ozono tre le 5 preoccupazioni ambientali prioritarie. Lo scopo è quello di valutare se l'educazione, la sensibilizzazione e la capacità umana e istituzionale sui cambiamenti climatici sia su livelli di attenzione alti.

Stato e trend dell'indicatore

Gli effetti dei cambiamenti climatici e dell'aumento dell'effetto serra rappresentano uno dei problemi ambientali che preoccupano maggiormente le persone. L'indagine predisposta dall'Istat documenta come, a partire dal 2015, cresca in modo costante il numero di cittadini che esprimono tale preoccupazione con una leggera inflessione nel 2020 probabilmente legata al periodo pandemico che ha polarizzato le attenzioni e i timori della popolazione su altri problemi. In Calabria l'indicatore segue lo stesso andamento nazionale registrando un andamento crescente dal 2015 e una leggera flessione nell'ultimo biennio. Il CAGR mostra un insufficiente progresso.

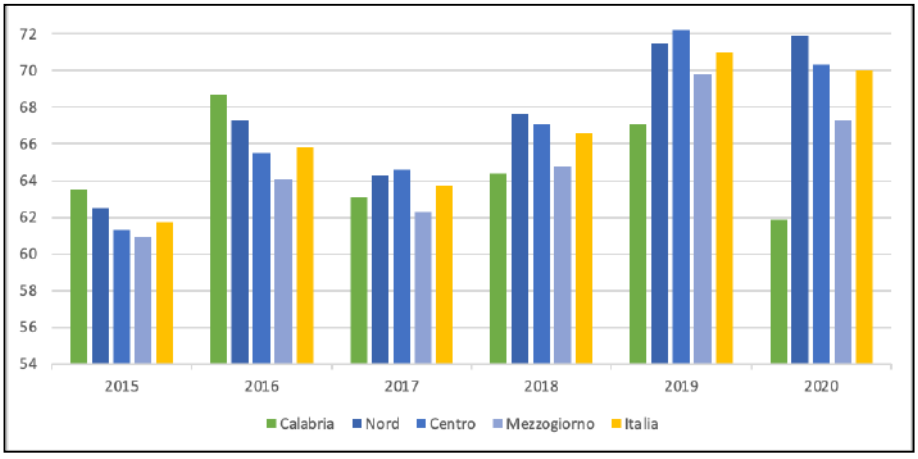


Figura 12 – Preoccupazione per i cambiamenti climatici anni 2015-2019

4.1.6 Emissioni e Qualità dell'aria

INDICATORE		UNITA' DI MISURA	2020	2019	2018	2017	2016	2015	CAGR 2015-20
Emissioni di CO_2 e altri gas climalteranti		t per abitante	6,6	7,3	7,4	7,5	7,5	7,5	
Emissioni di gas serra totali senza LULUCF		Mt di CO_2eq	379	418	429	433	438	440	
Emissioni nazionali di $PM_{2,5}$		Mt	133,2	137,8	143,7	162,2	154,9	159,9	
Emissioni nazionali di COVNM		Mt	885,4	887,7	894,4	921,1	880,6	897,0	
Emissioni nazionali di NH_3		Mt	362,6	349,2	351,1	363,6	369,6	357,4	
Emissioni nazionali di NO_x		Mt	570,6	639,3	658,9	658,4	700,9	715,7	
Emissioni nazionali di SO_x		Mt	81,9	104,6	109,1	116,5	119,9	125,7	
$PM_{2,5}$ % di misurazioni valide superiori al valore di riferimento (10µg/m³) sul totale delle misurazioni valide delle concentrazioni medie annuali		%	40	80	80	70	75	89,5	
$PM_{2.5}$ Concentrazione media annuale	CS	µg/m³	11	13	14	14	13	13	
	CZ[25]	µg/m³	9	10	10	10	7	0	
	RC	µg/m³	10	11	10	9	10	11	
	KR	µg/m³	7	12	14	16	16	18	
	VV[10]	µg/m³	10	12	8	11	9		
PM_{10} Concentrazione media annuale	CS	µg/m³	19	22	23	20	20	21	
	CZ	µg/m³	20	25	26	22	23	25	
	RC	µg/m³	19	23	21	20	21	22	
	KR	µg/m³	21	25	30	27	27	30	
	VV	µg/m³	19	22	23	22	23	23	

[25] CAGR calcolato per il periodo 2016-2020.

PM_{10} Superamenti del valore limite giornaliero	CS	n. di giorni	4	6	6	3	4	14	
	CZ	n. di giorni	5	17	11	8	9	7	
	RC	n. di giorni	7	13	10	4	8	9	
	KR	n. di giorni	8	19	25	13	23	19	
	VV	n. di giorni	6	11	14	10	13	7	
O_3 Numero di giorni di superamento dell'obiettivo	CS	n. di giorni	6	7	3	8	8	42	
	CZ	n. di giorni	5	10	10	12	8	3	
	KR	n. di giorni	4	6	3	12	4	10	
	VV	n. di giorni	24	12	11	22	0	25	
NO_2 Concentrazione media annuale	CS	µg/m³	17	20	26	24	22	27	
	CZ	µg/m³	20	21	21	32	39	36	
	RC	µg/m³	15	19	19	22	21	21	
	KR	µg/m³	22	36	25	29	27	25	
	VV	µg/m³	16	22	21	21	20	11	

Come anticipato nel presente paragrafo saranno analizzati gli indicatori relativi alle emissioni di gas serra responsabili dei cambiamenti climatici e gli indicatori sulla qualità dell'aria. Per valutare le politiche messe in atto a livello nazionale per fronteggiare i cambiamenti climatici e il rispetto degli impegni di riduzione delle emissioni previsti dagli accordi internazionali, sono stati messi a punto sistemi di monitoraggio dell'andamento delle emissioni dei gas serra. In Italia è l'ISPRA[26] a svolgere questa funzione essendo responsabile della predisposizione e comunicazione dell'inventario nazionale delle emissioni di gas serra. Buona parte del territorio nazionale è inoltre attualmente coperto da inventari regionali metodologicamente coerenti con l'inventario nazionale.

[26] L'Italia deve compilare, pubblicare e revisionare annualmente l'inventario nazionale dei gas serra, come previsto dalla Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), in linea con gli impegni del Protocollo di Kyoto. A tal fine è stato istituito presso ISPRA il Sistema Nazionale per l'inventario delle emissioni di gas serra che stima le emissioni di gas serra per attività dalle sorgenti incluse nei seguenti settori produttivi: Energia, Processi Industriali ed Uso dei Prodotti (IPPU), Agricoltura, Rifiuti e assorbimenti ed emissioni di gas serra per il settore LULUCF.

L'inquinamento atmosferico dipende in modo complesso da una serie di fattori che si esplicano su scale spaziali e temporali diverse: l'intensità e la densità delle emissioni su scala locale e regionale; lo stato fisico e la reattività delle sostanze disperse in atmosfera; le condizioni meteorologiche e l'orografia del territorio che influenzano il movimento delle masse d'aria, i meccanismi di diluizione o di accumulo degli inquinanti, la velocità di formazione e trasformazione delle sostanze, il trasporto a lunga distanza e la deposizione.

Alcuni fenomeni si esplicano su scale spaziali continentali, come nel caso del trasporto transfrontaliero delle sostanze acidificanti. Hanno, invece, una rilevanza globale le emissioni di sostanze che contribuiscono ai cambiamenti climatici e alle variazioni dello strato di ozono stratosferico. Le sostanze emesse nell'ambiente atmosferico contribuiscono: ai cambiamenti climatici, alla diminuzione dell'ozono stratosferico, all'acidificazione, allo smog fotochimico e all'alterazione della qualità dell'aria. La valutazione delle emissioni avviene attraverso opportuni processi di stima, basati su fattori di emissione e indicatori di attività.

Nel presente Rapporto Ambientale si ritiene opportuno riportare i dati sull'andamento delle emissioni di gas serra, al fine di valutare se le concentrazioni atmosferiche dei gas serra interferiscono con il sistema climatico terrestre.

A livello locale ARPACal si occupa del monitoraggio della qualità dell'aria misurando le concentrazioni degli inquinanti nelle stazioni di monitoraggio. La Regione Calabria è dotata di una rete di monitoraggio composta da 20 stazioni fisse. I dati di monitoraggio delle stazioni sono pubblicati nel bollettino giornaliero su una sezione dedicata nel sito web di ARPACal. I dati sono elaborati annualmente da ARPACal per valutare la conformità con i limiti prescrittivi e analizzare l'andamento delle concentrazioni.

4.1.7 Emissioni di gas serra

Gli indicatori rilevati sono Emissioni di CO_2 e altri gas climalteranti espresse in tonnellate per abitante e Emissioni di gas serra totali espressi in milioni tonnellate di CO_2 equivalente. Sono inoltre riportati i valori delle emissioni disaggregati per settore e per specifico inquinante. Lo scopo è quello di valutare l'andamento delle emissioni.

Per quanto riguarda i riferimenti normativi l'Italia ha ratificato nel 1994 la Convenzione Quadro delle Nazioni Unite sui Cambiamenti Climatici (UNFCCC). La Convenzione ha come obiettivo la stabilizzazione a livello planetario della concentrazione in atmosfera dei gas a effetto serra a un livello tale che le attività umane non possano modificare il sistema climatico. Il Protocollo di Kyoto sottoscritto nel 1997, in vigore dal 2005, costituisce lo strumento attuativo della Convenzione. L'Italia aveva l'impegno di ridurre le emissioni nazionali complessive di gas serra del 6,5% rispetto al 1990, entro il periodo 2008-2012.

L'Unione Europea e i suoi Stati membri, nell'ambito della Convenzione, del Protocollo di Kyoto e successivamente in base all'Emendamento di Doha al Protocollo di Kyoto del 2012 e all'Accordo di Parigi del 2015, avevano inizialmente stabilito di ridurre le loro emissioni collettive del 40% entro il 2030, rispetto ai livelli del 1990. Nel dicembre 2020 il traguardo è stato aggiornato e ora consiste in una riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030.

A livello di singolo Paese sono stabiliti dei tetti massimi per le sole emissioni che ricadono nel campo di applicazione del Regolamento (EU) 2018/842 ovvero quelle prodotte da Trasporti,

Edifici, Agricoltura, Industria non soggetti al sistema di scambio delle emissioni (ETS) e Rifiuti. Per l'Italia attualmente l'obiettivo consiste in una riduzione del 33% rispetto ai livelli del 2005.

L'indicatore Emissioni di CO_2 e altri gas climalteranti espresse in tonnellate per abitante ha lo scopo di valutare nel tempo le emissioni di gas serra per abitante rapportando i dati di emissione comunicati dall'ISPRA ai dati sulla popolazione pubblicati da ISTAT.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Le emissioni italiane totali di gas serra, espresse in CO2 equivalente[27], sono diminuite del 26.7% tra il 1990 ed il 2020. Nel 2019 le emissioni totali di gas serra diminuiscono del 19% rispetto al 1990, passando da 519 a 418 milioni di tonnellate di CO_2 equivalente e del 2,4% rispetto al 2018. La diminuzione, riscontrata in particolare dal 2008, è conseguenza sia della riduzione dei consumi energetici e delle produzioni industriali a causa della crisi economica, ma anche alla crescita della produzione di energia da fonti rinnovabili (idroelettrico ed eolico), all'incremento dell'efficienza energetica nei settori industriali e alla riduzione dell'uso del carbone. Nel 2020 ha pesato inoltre il calo delle emissioni registrato a seguito della pandemia.

L'andamento complessivo dei gas serra è determinato principalmente dal settore energetico, e quindi dalle emissioni di CO_2, rappresentando poco meno dell'80% delle emissioni totali nel 2020. Le emissioni di CO_2 che caratterizzano il trend complessivo dei gas serra presentano un andamento crescente fino al 2004, dati ISPRA, per poi diminuire negli anni successivi con un'accentuata riduzione nel 2009.

Nel periodo 2015-2020 il trend è decrescente con -13,9% di emissioni totali e -16,2% per il settore energetico. Il CAGR presenta un moderato progresso verso la direzione desiderata. Se si calcola il $CAGR_{ob}$ considerando una riduzione interna netta delle emissioni di gas a effetto serra di almeno il 55 % rispetto ai livelli del 1990 entro il 2030 e si calcola il rapporto tra valore CAGR reale e necessario per il conseguimento dell'obiettivo si ottiene un valore R= 62,5% che corrisponde ad un moderato progresso verso l'obiettivo.

Se si leggono i dati relativi alle emissioni di gas serra per abitante, nel 2020 sono pari a 6,6 tCO_2eq/ab, che conferma la lenta flessione iniziata nel 2015, anno in cui le tonnellate emesse per abitante erano 7,5.

Le emissioni del settore rifiuti[28] contribuiscono mediamente per circa il 4% al totale delle emissioni nel periodo 1990-2020. Il contributo del settore è in lieve aumento sin dal 1990. Il peso percentuale del settore è aumentato negli anni di crisi economica dal 2009 al 2014 o pandemica (2020), per la riduzione del contributo di altri settori alle emissioni complessive. Nel 2020 raggiunge il massimo della serie pari al 4,9% rispetto al totale complessivo.

[27] La CO_2 equivalente è la quantità di emissioni di CO_2 che causerebbe lo stesso forzante radiativo di una quantità emessa di un gas-serra ben mescolato, oppure un insieme di gas-serra ben mescolati, tutti moltiplicati per il loro rispettivo potenziale di riscaldamento globale (Global Warming Potential - GWP) per considerare i diversi tempi di residenza in atmosfera. I GWP utilizzati a livello internazionale sono riferiti ad un arco di tempo pari a 100 anni, così come definito dall'IPCC nel Fourth Assessment Report (AR4).

[28] "Le emissioni nazionali di gas serra. Settore rifiuti – anno 2020". Fonte: elaborazione dati ISPRA. Autori: Marco Cordella, Barbara Gonella. www.emissioni.sina.isprambiente.it/serie-storiche

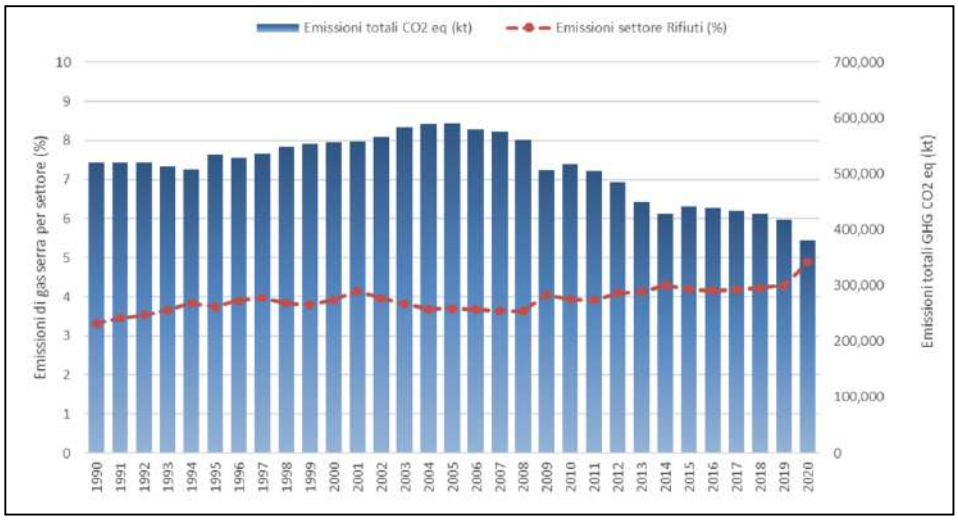


Figura 13 – Emissioni di gas serra (kt CO_2eq) e contributo del settore rifiuti al totale nazionale (1990-2020)[27].

Le emissioni del settore dei rifiuti sono aumentate dal 1990 fino al 2001, successivamente sono gradualmente diminuite anche se non sono ritornate ai livelli del 1990. Il 2020 ha registrato un aumento delle emissioni dal settore. Lo smaltimento dei rifiuti solidi costituisce la quota maggioritaria delle emissioni relative del settore, oltre il 70% in tutto il periodo 1990-2020 con un andamento sostanzialmente stabile negli ultimi 10 anni come si evince dalla Figura 14. La gestione delle acque reflue ha ridotto il proprio contributo da circa il 26% del 1990 raggiungendo in un decennio il 20% circa e restando sostanzialmente stabile nel seguito. L'incenerimento e la combustione a cielo aperto dei rifiuti ha visto progressivamente ridursi il proprio contributo dal 3.5% a meno dell'1% negli ultimi anni. Infine, il contributo derivante dal trattamento biologico dei rifiuti solidi è passato da valori trascurabili nei primi anni 90, fino a raggiungere il 3.5% negli ultimi anni.

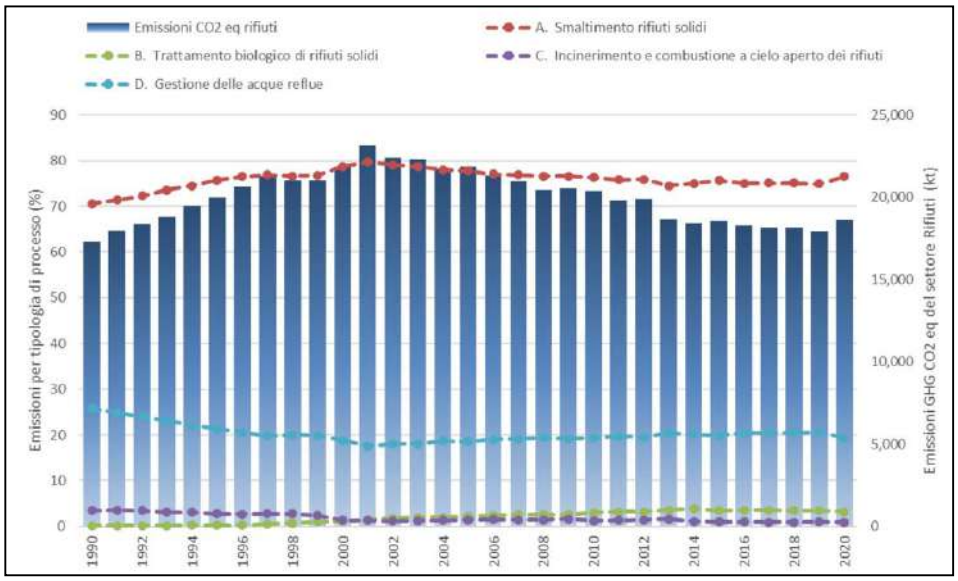


Figura 14 – Emissioni di gas serra (CO_2 eq) del settore dei rifiuti (valori assoluti) e ripartizione per tipo di trattamento (%) periodo 1990-2020[27].

Nel presente rapporto al fine di valutare le emissioni e gli assorbimenti derivanti dal trattamento e smaltimento dei rifiuti per la Regione Calabria, si utilizzano i dati del rapporto[29] ISPRA del 2022 sulla disaggregazione su base provinciale delle emissioni di inquinanti e dei gas serra stimati nell'inventario nazionale delle emissioni predisposto sempre da ISPRA. Le stime proposte da ISPRA nel rapporto sono state ottenute utilizzando un approccio *top-down* e calcolate per gli anni: 1990 – 1995 – 2000 – 2005 – 2010 – 2015 – 2019.

Lo studio rende disponibili stime di emissioni per i principali inquinanti e gas serra per tutte le province del territorio italiano (107 nel 2019) e fornisce un'indicazione sulla tendenza della pressione emissiva nell'arco degli ultimi 30 anni. Pertanto i risultati di questo studio si configurano come utili contributi conoscitivi sia in ambito locale, a supporto della gestione della qualità dell'aria e dei relativi fattori di pressione, sia nell'ambito di valutazioni di fenomeni di inquinamento atmosferico su più ampia scala. L'aver a disposizione dati elaborati con criteri omogenei e con l'uso delle medesime banche dati di origine costituisce uno strumento importante al fine di garantire la comparabilità delle stime ottenute.

L'Italia deve presentare annualmente i dati sulle emissioni nazionali di materiale particolato (PM), SO_X (ossidi di zolfo), NO_X (ossidi di azoto), COVNM (composti organici volatili non metanici), CO (monossido di carbonio) e NH_3 (ammoniaca), vari metalli pesanti e inquinanti organici persistenti. La disaggregazione territoriale a livello provinciale viene realizzata da ISPRA, a partire dal 2015, ogni 4 anni (precedentemente la frequenza era di 5 anni).

I più noti inventari delle emissioni in atmosfera classificano le emissioni secondo la classificazione SNAP. La classificazione SNAP delle sorgenti emissive classifica queste ultime secondo tre livelli di approfondimento a partire da macrosettori, settori ed attività. Questa classificazione è stata modificata negli anni passati incrementando le attività e razionalizzando la ripartizione gerarchica. Comune a buona parte degli aggiornamenti della classificazione SNAP è la suddivisione delle attività in 11 macrosettori che possono comprendere indicativamente oltre 79 settori organizzando potenzialmente 532 attività. I macrosettori sono:
01 – Combustione nell'industria e impianti energetici;
02 – Combustione non industriale;
03 – Combustione industriale;
04 – Attività produttive;
05 – Estrazione e distribuzione di combustibili fossili e geotermia;
06 – Uso di solventi;
07 – Trasporti stradali;
08 – Altri sorgenti mobili e macchinari;
09 – Trattamento dei rifiuti e discariche;
10 – Agricoltura e allevamento;
11 – Altre sorgenti ed assorbimenti.

In Tabella 13 sono riportate le emissioni in atmosfera di SO_2, NO_x, COVNM, CO, CO_2eq, NH_3 e PM_{10} relative all'anno 2019 per la Regione Calabria tratte dall'Inventario nazionale per le emissioni e suddivise per macrosettore.

[29] "La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni" ISPRA Rapporto 369/2022, ISBN 978-88-448-1123-5, https://www.isprambiente.gov.it

MACROSETTORE	INQUINANTI (t)						
	CO_2eq	SO_X	NO_X	CO	COVNM	NH_3	PM_{10}
01 – Combustione nell'industria e impianti energetici	5.531.006,8	41,8	2.589,4	1.905,2	238,3	-	23,3
02 – Combustione non industriale	1.140.640,2	432,8	2.513,6	89.384,2	11.397,8	92,7	6.760,3
03 – Combustione industriale	194.095,8	104,8	485,3	244.4	27,8	9,3	39,4
04 – Attività produttive	124.777,9	79,2	-	-	1.213,8	-	155,0
05 – Estrazione e distribuzione di c.	31.905,4	-	-	-	257,7	-	0,1
06 – Uso di solventi	573.724,7	0,4	4,2	128,8	6.432,7	9,6	69,4
07 – Trasporti stradali	2.398.172,0	9,0	6.690,6	11.391,7	3.006,4	142,0	539,2
08 – Altri sorgenti mobili e macchinari	553.708,2	100,1	3.265,4	4.484,6	837,2	0,9	180,0
09 – Trattamento dei rifiuti e discariche	640.167,9	4,0	88,6	1.824,9	386,1	241,1	104,6
10 – Agricoltura e allevamento	534.997,8	0,9	917,1	131,4	2.726,6	4.599,5	294,5
11 – Altre sorgenti ed assorbimenti	-2.859.429,8	144,2	1.109,1	48.363,9	90.745,9	162,2	2.041,2
TOTALE	**8.863.766,9**	**917,2**	**17.663,3**	**157.614,7**	**117.270,3**	**5.257,3**	**10.207,0**

Tabella 13 - Emissioni in atmosfera di SO_2, NO_x, COVNM, CO, CO_2eq, NH_3 e PM10 relative all'anno 2019 per la Regione Calabria per macrosettore SNAP. Fonte: ISPRA

Nella tabella seguente vengono messi in relazione i dati delle emissioni di CO2 relative all'anno 2005 e 2019 espresse in tonnellate per ogni macrosettore relative alla Regione Calabria e rappresentate le variazioni per il periodo 2005 - 2019[30].

MACRO SETTORE	2005	2019	VAR.
01 – Combustione nell'industria e imp. energetici	3.058.735,79	5.531.006,8	81%
02 – Combustione non industriale	779.809,71	1.140.640,2	46%
03 – Combustione industriale	1.184.303,45	194.095,8	-84%
04 – Attività produttive	1.372.480,57	124.777,9	-91%
05 – Estrazione e distribuzione di c.	62.809,43	31.905,4	-49%
06 – Uso di solventi	255.644,27	573.724,7	124%
07 – Trasporti stradali	4.705.449,10	2.398.172,0	-49%
08 – Altri sorgenti mobili e macchinari	610.159,62	553.708,2	-9%
09 – Trattamento dei rifiuti e discariche	839.523,40	640.167,9	-24%
10 – Agricoltura e allevamento	696.721,10	534.997,8	-23%
11 – Altre sorgenti ed assorbimenti	- 6.761.502,99	-2.859.429,8	-58%

Tabella 14 - Emissioni in atmosfera relative all'anno 2010, 2015 e 2019 e variazioni 2010-2015 e 2015-2019 per la Regione Calabria. Fonte: ISPRA

[30] Si utilizzano i dati disaggregati tratti da: "La disaggregazione a livello provinciale dell'inventario nazionale delle emissioni" anni 2005 e 2019. Rapporti 92/2009; Rapporti 369/2022, ISPRA.

I valori rilevano un trend decrescente per alcune sorgenti missive mentre per altre il trend è crescente. I dati relativi al macrosettore 09 rilevano un sostanziale miglioramento della performance regionale con un andamento decrescente nel periodo 2005-2019. A tal proposito, gli obiettivi di piano previsti, come attuare concretamente le politiche di prevenzione della produzione dei rifiuti e il potenziare la raccolta differenziata, contribuiranno ad un ulteriore miglioramento della performance regionale per dette sorgenti emissive.
Nel macrosettore "Trattamento e smaltimento dei rifiuti" sono comprese tutte le attività legate al trattamento ed allo smaltimento dei rifiuti articolate attorno ai seguenti settori:

- Discariche di rifiuti (controllate e non);
- Trattamento meccanico-biologico;
- Incenerimento di rifiuti, dalle combustioni incontrollate agli inceneritori di rifiuti urbani;
- Trattamento acque reflue (commerciali reflui industriali e reflui civili);
- Incendi di edifici e automezzi.

4.1.8 Emissioni nazionali di PM2,5, COVNM, NH3, NOx e SOx

Nel QAI sono riportati i valori degli indicatori: emissioni nazionali di $PM_{2,5}$, COVNM, NH_3, NO_x e SO_x per gli anni dal 2015 al 2020.

Il materiale particolato di dimensione inferiore a 2.5 μm è costituito da particelle aerodisperse di dimensioni tali che, una volta inalate, penetrano in profondità nel sistema respiratorio umano. Il particolato $PM_{2,5}$ è in parte emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera ($PM_{2,5}$ primario) ed è in parte formato attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti ($PM_{2,5}$ secondario). L'emissione diretta di $PM_{2.5}$ è associata a tutti i processi di combustione, in particolare quelli che prevedono l'utilizzo di combustibili solidi (carbone, legna) o liquidi come gasolio e olio combustibile.

Lo scopo dell'indicatore è quello di valutare nel tempo le emissioni di $PM_{2,5}$ rilevanti per il monitoraggio dell'efficacia delle normative di riduzione delle emissioni.

Gli indicatori Emissioni di NOx (azoto) e COVNM (composti organici volatili non metanici) rappresentano l'andamento nazionale di emissione di precursori di ozono troposferico. Il problema dell'ozono troposferico riveste notevole importanza sia nell'ambiente urbano, dove si verificano episodi acuti di inquinamento, sia nell'ambiente rurale, dove si riscontra un impatto sulle coltivazioni. Le emissioni di ossidi di azoto e di composti organici volatili non metanici hanno anche una rilevanza transfrontaliera per fenomeni di trasporto a lunga distanza. La formazione dell'ozono avviene attraverso reazioni fotochimiche che si verificano in concomitanza di condizioni meteorologiche tipiche del periodo estivo. L'ozono ha un elevato potere ossidante e determina effetti dannosi sulla popolazione, sull'ecosistema e sui beni storico-artistici. Le fonti principali di questi inquinanti sono i trasporti e altri processi di combustione, oltre che l'uso di solventi per quanto riguarda i COVNM.

Gli indicatori Emissioni nazionali di sostanze acidificanti NO_x, SO_x e NH_3 hanno lo scopo di valutare le pressioni delle sostanze acidificanti e il loro andamento negli anni a fronte degli obiettivi nazionali e internazionali di riduzione. Le emissioni di ossidi di zolfo (SO_x) derivano in gran parte dall'uso di combustibili contenenti zolfo, mentre le sorgenti naturali sono principalmente i vulcani. Gli SO_x sono tra i principali agenti del processo di acidificazione

dell'atmosfera, con effetti negativi sugli ecosistemi e i materiali. Gli ossidi di azoto (NO_x) sono da ricondurre ai 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 quanto riguarda l'ammoniaca (NH_3) le emissioni derivano quasi totalmente da attività agricole inclusi gli allevamenti.

Per quanto riguarda i riferimenti normativi e gli obiettivi la Direttiva UE 2016/2284 del Parlamento europeo e del Consiglio, recepita con il Decreto legislativo 81 del 2018, concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti atmosferici, definisce gli impegni nazionali di riduzione delle emissioni rispetto al 2005, applicabili dal 2020 al 2029 e a partire dal 2030: per SO_x rispettivamente impegni di riduzione del 35% e del 71%; per NO_x rispettivamente impegni di riduzione del 40% e del 65%; per NH_3 rispettivamente impegni di riduzione del 5% e del 16%.

I dati sono ricavati dall'Inventario nazionale delle emissioni di ISPRA. Per garantire consistenza e comparabilità dell'inventario, l'aggiornamento annuale delle emissioni comporta la continua revisione dell'intera serie storica sulla base della maggiore informazione e dei più recenti sviluppi metodologici.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Le emissioni degli ossidi di azoto NO_x sono pari, nel 2019, a 626,7 kt mentre quelle dei COVNM sono pari a 894,3 kt. Gli ossidi di azoto raggiungono la percentuale di riduzione, imposta a partire dal 2020 dalla Direttiva 2016/2284 (-40%), già nel 2014: nel 2019, rispetto al valore del 2005, sono pari a -51,4%. I COVNM, invece, con un decremento nel 2019 rispetto al 2005 del 33,3%, risultano ancora al di sopra del limite imposto seppure verso il raggiungimento (-35%)

Le emissioni delle tre sostanze acidificanti sono complessivamente in diminuzione, in particolare dal 1990 al 2020 di circa il -70%.

Per le emissioni di SOx, Nox, COVNM e NH3 si riportano in Tabella 15 i dati disaggregati per provincia dell'inventario nazionale delle emissioni riferiti agli anni 2005 e 2019 della Calabria.

MACROSETTORE	SO_X		NO_X		COVNM		NH_3	
	2005	2019	2005	2019	2005	2019	2005	2019
01 – Combustione nell'industria e imp. energetici	874,27	41,8	2.180,46	2.589,4	111,11	238,3	4,99	-
02 – Combustione non industriale	89,48	432,8	1010,88	2.513,6	1.550,22	11.397,8	0,01	92,7
03 – Combustione industriale	979,47	104,8	2,631,97	485,3	78,36	27,8	2,63	9,3
04 – Attività produttive	789,11	79,2	0,02	-	1.259,96	1.213,8	-	-
05 – Estrazione e distribuzione di c.	-	-	-	-	608,31	257,7		-
06 – Uso di solventi	-	0,4	-	4,2	12.465,86	6.432,7		9,6
07 – Trasporti stradali	94,72	9,0	20.023,93	6.690,6	10.792,78	3.006,4	643,14	142,0
08 – Altri sorgenti mobili e macchinari	516,37	100,1	5.737,59	3.265,4	2.922,29	837,2	1,03	0,9
09 – Trattamento dei rifiuti e discariche	**0,07**	**4,0**	**2.804,08**	**88,6**	**3.155,49**	**386,1**	**329,78**	**241,1**

10 – Agricoltura e allevamento	-	0,9	6,20	917,1	21,53	2.726,6	5.211,34	4.599,5
11 – Altre sorgenti ed assorbimenti	3,96	144,2	9,84	1.109,1	15.545,65	90.745,9	4,46	162,2
TOTALE	**3.347,44**	**917,2**	**34.404,97**	**17.663,3**	**48.511,56**	**117.270,3**	**6.197,36**	**5.257,3**

Tabella 15 – Emissioni di SOx, Nox, COVNM e NH3 (t) per macrosettore SNAP per la Calabria, anni 2005 e 2009.

Dai dati emerge per il settore "Trattamento dei rifiuti e discariche" una riduzione delle emissioni per tutti gli inquinanti tranne che per SOx. L'inquinante SOx in valore assoluto comunque presenta una diminuzione pari al 73%.

4.1.9 Qualità dell'aria: PM2,5, PM10, O3, NO2

L'inquinamento atmosferico può essere definito come la presenza in aria di una o più sostanze in concentrazione tale da avere la potenzialità di produrre un effetto avverso.

Gli inquinanti ritenuti prioritari sono gas inorganici (biossido di zolfo SO_2; ossidi di azoto NO_x; biossido di azoto NO_2; monossido di carbonio CO; ozono O_3), composti organici volatili (quali ad esempio benzene e formaldeide) e materiale particolato aerodisperso. Il materiale particolato aerodisperso viene definito come una sospensione di particelle solide o liquide relativamente stabili nell'aria circostante (aerosol) e tale sospensione può essere costituita da una varietà di particelle di diversa dimensione e composizione in funzione della loro origine.

Il particolato rappresenta l'inquinante a maggior impatto sulla salute umana, soprattutto per quanto riguarda la frazione fine (PM2,5), che riesce a penetrare in profondità nei polmoni. Il particolato è sia nocivo in sé in quanto irritante delle mucose sia come veicolo nei polmoni e nel sangue di inquinanti in tracce, potenzialmente mutageni o nocivi.

Gli indicatori che vengono usati per la stima della qualità dell'aria, scaturiti da diversi studi epidemiologici, sono:

- la concentrazione di massa del particolato selezionato in base al diametro aerodinamico mediante teste selettive con taglio a 10 µm (PM_{10}) che comprende tutte le particelle con diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 µm;
- la concentrazione di massa del particolato selezionato in base al diametro aerodinamico mediante teste selettive con taglio a 2,5 µm ($PM_{2,5}$) che comprende tutte le particelle con diametro aerodinamico inferiore o uguale a 2,5 µm

Il termine PM_{10} quindi identifica le particelle di diametro aerodinamico inferiore o uguale a 10 µm caratterizzate da lunghi tempi di permanenza in atmosfera e possono, quindi, essere trasportate anche a grande distanza dal punto di emissione, hanno una natura chimica particolarmente complessa e variabile e possono avere effetti negativi sulla salute. Il particolato PM_{10} in parte è emesso come tale direttamente dalle sorgenti in atmosfera (PM_{10} primario) e in parte si forma in atmosfera attraverso reazioni chimiche fra altre specie inquinanti (PM_{10} secondario). Il PM_{10} può avere sia un'origine naturale per l'erosione dei venti sulle rocce, o le eruzioni vulcaniche, o gli incendi spontanei, sia antropica per le combustioni o il traffico veicolare. Di origine antropica sono anche molte delle sostanze

gassose che contribuiscono alla formazione di PM_{10} secondario, come gli ossidi di zolfo e di azoto, i COV (Composti Organici Volatili) e l'ammoniaca.

Gli indicatori rappresentati nel QAI sono:

1. $PM_{2,5}$: % di misurazioni valide superiori al valore di riferimento (10 µg/m^3) sul totale delle misurazioni valide delle concentrazioni medie annuali;
2. $PM_{2,5}$: concentrazione media annuale nei comuni capoluogo (Cosenza, Catanzaro, Reggio Calabria, Crotone e Vibo Valentia);
3. PM_{10}: concentrazione media annuale nei comuni capoluogo;
4. PM_{10}: superamenti del valore limite giornaliero previsto nei comuni capoluogo;
5. O_3: numero di giorni di superamento dell'obiettivo nei comuni capoluogo;
6. NO_2: concentrazione media annuale nei comuni capoluogo.

Lo scopo degli indicatori è quello di fornire informazioni sullo stato della qualità dell'aria, hanno un'alta rilevanza in quanto forniscono in modo capillare informazioni sullo stato della qualità dell'aria in Italia a partire dai dati di concentrazioni nell'aria ambiente, misurati nelle reti di monitoraggio regionali.

Il D.lgs. 155 del 2010, che recepisce la Direttiva 2008/50/CE, fissa i valori limite che rappresentano gli obiettivi di qualità dell'aria ambiente da perseguire per evitare, prevenire e ridurre effetti nocivi per la salute umana e per l'ambiente nel suo complesso. L'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) pubblica le linee guida sulla qualità dell'aria nelle quali sono riportati i valori di riferimento che rappresentano una guida da perseguire nella riduzione dell'impatto sulla salute umana dell'inquinamento atmosferico. L'ultimo aggiornamento delle linee guida risale al 2020.

Al superamento dei valori limite raccomandati dalle linee guida sono associati importanti rischi per la salute pubblica. Le raccomandazioni, che riguardano sei inquinanti principali (PM2,5, PM10, ozono, biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio), forniscono un importante riferimento nel fissare gli standard e gli obiettivi normativi.

Per quanto riguarda le modifiche alle Linee guida dell'OMS, rispetto all'ultimo aggiornamento del 2006, le principali modifiche apportate sono:

- PM_{10}: il valore annuale passa da 20 a 15 µg/m^3, quello sulle 24 ore da 50 a 45 µg/m^3;
- $PM_{2,5}$: il valore annuale passa da 10 a 5 µg/m^3, quello sulle 24 ore da 25 a 15 µg/m^3;
- biossido di azoto: il valore annuale passa da 40 a 10 µg/m^3 e viene introdotto un valore sulle 24 ore pari a 25 µg/m^3;
- ozono: si introduce un valore per il picco stagionale pari a 60 µg/m^3;
- biossido di zolfo: il valore sulle 24 ore passa da 20 a 40 µg/m^3
- monossido di carbonio: si introduce un valore sulle 24 ore pari a 4 µg/m^3.

Rimangono naturalmente validi i valori guida o valori di riferimento precedenti che non sono stati modificati. Per ciascun inquinante, sono stati anche aggiornati gli obiettivi intermedi, ovvero i livelli di inquinanti atmosferici superiori ai valori guida, che i governi di aree altamente inquinate possono utilizzare per sviluppare politiche di riduzione dell'inquinamento realizzabili in tempi realistici. Gli obiettivi intermedi dovrebbero essere considerati come steps verso il raggiungimento finale dei valori guida.

I limiti e gli obiettivi intermedi suggeriti dall'OMS non sono standard giuridicamente vincolanti per gli Stati ma sono esclusivamente raccomandazioni atte a migliorare la

condizione sanitaria delle popolazioni. In tale prospettiva i risultati del monitoraggio effettuato per la Regione Calabria nell'anno 2020 sono stati confrontati con i limiti e obiettivi intermedi suggeriti dall'OMS.

Gli indicatori sono affidabili in quanto i parametri per i confronti con i valori limite e i valori di riferimento dell'OMS sono calcolati, da ISPRA, per le serie di dati che rispettano gli obiettivi di qualità previsti dal d.lgs. 155/2010 stesso.

Nel presente rapporto si prendono inoltre in esame i dati e le analisi riportate nella "*Relazione sulla valutazione della qualità dell'aria della Regione Calabria*"[31] anno 2020, a cura dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPACal) per la Rete di Monitoraggio della Qualità dell'aria della Regione Calabria.

La relazione dell'ARPACal ha la finalità di arrivare alla valutazione della qualità dell'aria nella Regione Calabria con riferimento alle linee guida dell'Organizzazione Mondiale Sanità (OMS) aggiornate nel 2020.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Per quanto riguarda l'indicatore $PM_{2,5}$ % di misurazioni valide superiori al valore di riferimento (10 µg/m³ fino al 2020 dopo il 2020 passa a 5 µg/m³)[32] sul totale delle misurazioni valide delle concentrazioni medie annuali si osserva che nel 2020 il 40% delle misurazioni hanno superato il valore di riferimento dell'OMS. In Calabria dal 2015 i superamenti del valore di riferimento dell'OMS sono sempre alti. Si osservano, dopo un periodo con una leggera tendenza al miglioramento (2016-2017), valori significativamente alti dell'indicatore (80% nel 2018 e 2019) e una sensibile riduzione nel 2020 probabilmente dettata dalla pandemia. L'indicatore raggiunge le percentuali più alte nelle regioni del nord con una media che supera il 90%; nel centro si osserva l'andamento più veloce verso il miglioramento; nel sud il fenomeno è più attenuato e in lento miglioramento.

Per l'analisi dei trend bisogna fare alcune precisazioni. Infatti, nel determinare le differenze riscontrabili tra le concentrazioni di un anno e quelle dell'anno precedente, le condizioni meteorologiche giocano un ruolo determinante. La valutazione del trend non può quindi essere fatta semplicemente sulla base delle osservazioni, ma occorre implementare un'analisi statistica dei dati applicando metodi di correzione che tengano conto dell'effetto della stagionalità. Questi metodi, che per ovvi motivi non useremo sui valori della Calabria, hanno dimostrato per l'Italia, in modo uniforme sul territorio nazionale, che nel medio periodo è largamente prevalente il numero di punti di misura dove si osserva un trend di riduzione statisticamente significativo delle concentrazioni di $PM_{2.5}$ e di PM_{10} e NO_2.

Nonostante quindi si continui ad osservare una riduzione dei livelli di $PM_{2.5}$ e di PM_{10} e NO_2, coerente anche con quanto osservato in Europa nell'ultimo decennio, resta lontano l'obiettivo di rispettare i livelli raccomandati dall'OMS. Infatti, per la regione Calabria, anche se il valore limite annuale stabilito dal D.lgs. 155/2010 pari a 25 µg/m³ è rispettato viceversa

[31] Dati disponibile sul sito dell'ARPACal (http://2.228.94.230/web/guest/rapporti-sulla-qualita-dell-aria)

[32] Nel presente Rapporto si fa qui riferimento al valore guida dell'OMS di 10 µg/m³ delle linee guida e non quello, introdotto nel 2021 con l'aggiornamento 2020, di 5 µg/m³. Il valore di 10 µg/m³ nelle nuove linee guida è ancora valido come interim target, cioè come obiettivo intermedio da raggiungere, nella consapevolezza che diminuire ancora i livelli fino ad arrivare a 5 µg/m³ porterebbe ad ulteriori benefici in termini di riduzione della mortalità correlata all'esposizione.

il valore di riferimento dell'OMS è superato nel 2019 per l'80% delle misurazioni e nel 2020 per il 40%.

In figura si riportano i superamenti del valore di riferimento dell'OMS delle concentrazioni medie annue di $PM_{2,5}$ per regione, per gli anni 2019, con indicazione del valore di media tra il 2010 e 2019, per 100 misurazioni valide, tratto dal Rapporto ISTAT sul Benessere (BES) del 2021.

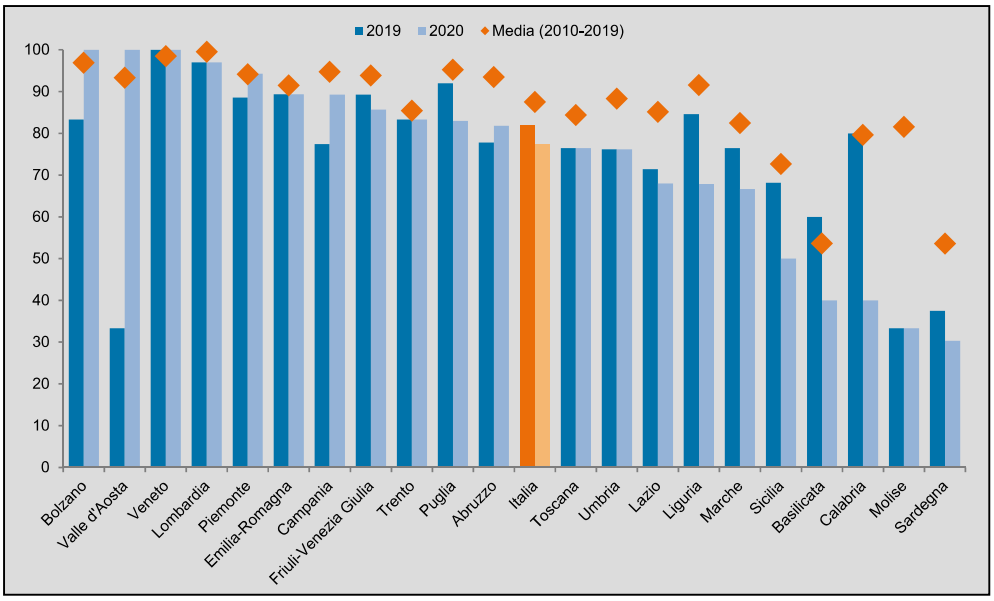


Figura 15 - Superamenti delle concentrazioni medie annue di $PM_{2,5}$ del valore di riferimento dell'Oms (10 µg/m^3) per regione. Anni 2019-2020 e media 2010-2019. Per 100 misurazioni valide. Fonte: ISTAT su dati ISPRA

I valori di concentrazione media annuale nei comuni capoluogo sono misurati nelle stazioni di monitoraggio distribuite sul territorio regionale raccolti e archiviati in ISPRA nel database InfoAria secondo quanto previsto dalla Decisione 2011/850/EU.

Il valore limite annuale (25 µg/m^3) è rispettato nella totalità delle stazioni[33], risulta tuttavia superato in alcune stazioni il valore di riferimento dell'OMS. Per l'indicatore si osserva un trend decrescente, periodo 2013 – 2020, con una variazione di -4% per le stazioni di Locri (RC) e Crotone, stazionario per la stazione di Polistena (RC)[34].

Il $PM_{2,5}$ è fortemente correlato al PM_{10} che parzialmente lo include oltre che all'NO2 e all'O3 che sono prodotti da trasformazioni chimiche in atmosfera che coinvolgono analoghi precursori.

Per il PM10 si riportano i valori della concentrazione media annuale e i superamenti del valore limite giornaliero entrambi nei comuni capoluogo della Regione.

[33] Si intende superato qualora sia stato determinato il superamento in almeno una stazione di monitoraggio collocata nel territorio della zona.
[34] Trend elaborato da ISPRA (https://annuario.isprambiente.it).

I valori limite del d.lgs. 155/2010 sono per quello annuale 40 µg/m^3, quello giornaliero 50 µg/m^3 da non superare più di 35 volte per anno civile; i valori di riferimento dell'OMS sono 15 µg/m^3 quello annuale e 45 µg/m^3 - 99° percentile delle medie giornaliere di un anno civile.

In Italia, nel 2020, sono stati registrati superamenti sia del valore limite annuale (2 stazioni pari allo 0,4% dei casi) sia del valore limite giornaliero (154 stazioni pari al 29,7% dei casi). Risultano infine superati nella maggior parte delle stazioni di monitoraggio sia il valore di riferimento annuale dell'OMS (89% dei casi), sia quello giornaliero (84% dei casi).

I superamenti del valore limite giornaliero hanno interessato 33 zone su 81 distribuite in 11 regioni, mentre i superamenti del valore limite annuale hanno interessato 4 zone su 81 distribuite in 2 regioni e non riguardano la Calabria. I superamenti registrati sono concentrati nell'area del bacino padano e in alcuni aree urbane del Centro Sud. L'analisi statistica dei trend delle concentrazioni di PM_{10} riportata nell'annuario dei dati ambientali ISPRA[35] e aggiornata ogni 3 anni conferma l'andamento generalmente decrescente delle concentrazioni di PM_{10} in Italia. In particolare per le stazioni situate nella Regione Calabria risulta: decrescente per le stazioni di Locri (RC) e Crotone e crescente per la stazione di Firmo (CS).

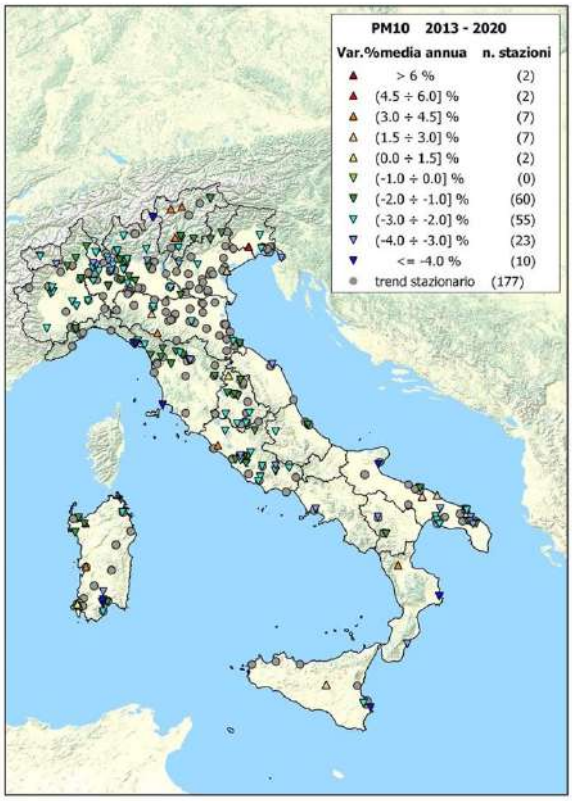


Figura 16 - PM10. Risultati dell'analisi del trend [36]. Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA

[35] https://annuario.isprambiente.it

[36] Risultati dell'analisi del trend con il test di Kendall corretto per la stagionalità su una selezione di 345 stazioni (2013 - 2020). Distribuzione sul territorio delle stazioni analizzate e variazione percentuale media annua stimata della concentrazione. Elaborazione ISPRA su dati SNPA

I valori sopra commentati sono confermati dai dati registrati e analizzati nel corso dell'anno 2020 dalla Rete di Monitoraggio della Qualità dell'aria della Regione Calabria, a cura dell'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente (ARPACal), e riportati nella "*Relazione sulla valutazione della qualità dell'aria della Regione Calabria*"[37]. Si evidenzia che, per tutti gli inquinati previsti dal d.lgs. 155/2010 e s.m.i. non ci sono stati superamenti dei relativi limiti.

Regione	Provincia	Comune	Nome della stazione	p	Tendenza ST SIGN	pendenza (µg/m³)	margine inferiore (µg/m³)	margine superiore (µg/m³)	variazione annuale (µg/m³)	pendenza (%)	margine inferiore (%)	margine superiore (%)	variazione annuale (%)
CALABRIA	Cosenza	Firmo	Firmo	0	CRESCENTE	0,6	0,2	1	0.6 [0.2 ÷ 1]	3,5	1,3	6,6	3.5 [1.3 ÷ 6.6]
CALABRIA	Reggio di Calabria	Locri	Locri	0	DECRESCENTE	-0,8	-1,1	-0,5	-0.8 [-1.1 ÷ -0.5]	-3	-3,9	-1,9	-3 [-3.9 ÷ -1.9]
CALABRIA	Crotone	Crotone	Gioacchino da Fiore (via)	0	DECRESCENTE	-1,2	-1,8	-0,8	-1.2 [-1.8 ÷ -0.8]	-4,1	-5,4	-2,8	-4.1 [-5.4 ÷ -2.8]

p≤ 0,05: il trend osservato è statisticamente significativo
p>0,05: non può essere esclusa l'ipotesi nulla (assenza di trend)
Δy: variazione media annuale stimata sulla base dei risultati del test di kendall corretto per la stagionalità

Tabella 16 - PM10. Analisi dei trend per stazione di monitoraggio Calabria (2013-2020). Fonte: ISPRA

Provincia	Comune	Nome stazione	Tipo_zona[1]	Tipo stazione[2]	Valore medio annuo [µg/m³]	Giorni di superamento del valore limite giornaliero[3] [50 µg/m³]	5° percentile [µg/m³]	25° percentile [µg/m³]	mediana [µg/m³]	75° percentile [µg/m³]	90.4° percentile [µg/m³]	95° percentile [µg/m³]	99° percentile [µg/m³]	Massimo [µg/m³]	Numero di dati validi
Cosenza	Acri	Acri	U	F	**19**	**5**	9	13	17	22	29	38	51	106	346
Cosenza	Cosenza	Città dei ragazzi	U	F	**19**	**4**	9	14	17	23	29	35	51	73	355
Cosenza	Firmo	Firmo	R-nearcity	I	**20**	**11**	6	12	17	25	35	43	62	118	344
Cosenza	Rende	Università	U	T	**20**	**14**	8	11	16	24	38	44	61	79	364
Cosenza	Corigliano-Rossano	Schiavonea	R-nearcity	I	**22**	**7**	8	14	20	29	37	42	56	70	335
Catanzaro	Catanzaro	Parco della biodiversità	U	F	**14**	**5**	5	9	12	16	22	25	53	79	361
Catanzaro	Catanzaro	Santa Maria	U	T	**20**	**3**	10	14	19	22	31	37	50	79	352
Catanzaro	Martirano Lombardo	Martirano Lombardo	U	T	**22**	**3**	10	14	20	27	37	43	50	76	329
Catanzaro	Simeri Crichi	Pietropaolo	R-nearcity	I	**15**	**4**	4	9	14	19	24	27	57	90	325
Catanzaro	Lamezia Terme	Municipio	S	F	**19**	**5**	8	12	16	23	30	37	56	83	364
Reggio di C.	Locri	Locri	U	F	**19**	**4**	9	13	17	24	30	34	51	92	346
Reggio di C.	Mammola	Mammola	R-regional	F	**14**	**4**	5	9	11	16	21	26	62	90	316
Reggio di C.	Polistena	Polistena	S	I	**24**	**8**	10	16	23	30	39	44	52	76	350
Reggio di C.	Reggio di Calabria	Piazza Castello	U	T	**18**	**5**	11	14	17	21	26	29	59	71	366
Reggio di C.	Reggio di Calabria	Villa Comunale	U	F	**19**	**7**	10	14	17	21	26	31	68	118	335
Crotone	Crotone	Gioacchino da Fiore (via)	U	F	**21**	**8**	11	15	19	25	34	38	60	94	362
Crotone	Crotone	Tribunale	U	T	**19**	**5**	8	13	17	24	31	34	54	98	345
Crotone	Rocca di Neto	Rocca di Neto	S	F	**21**	**5**	9	13	18	26	34	40	58	79	345
Vibo V.	Vibo Valentia	Via Argentaria	U	T	**19**	**3**	9	14	18	23	29	34	49	89	358
Vibo V.	Vibo Valentia	Parco Urbano	U	F	**17**	**6**	7	11	15	19	25	30	74	88	332

"1" tipo di zona: U = URBANA; S = SUBURBANA; R = RURALE
"2" tipo di stazione: T = TRAFFICO; F = FONDO; I = INDUSTRIALE

Tabella 17 - PM10. Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2020). Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA.

Per il 2020 si conferma la criticità riguardo l'ozono (O_3) che, sebbene non si siano registrati superamenti della soglia di informazione (180 µg/m^3 per un'ora) e della soglia di allarme (240 µg/m^3 per tre ore consecutive), in molte stazioni di monitoraggio sono stati riscontrati superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana (120 µg/m^3 come massima media mobile su 8 ore) e l'AOT40 (tale parametro - AOT40 Accumulated exposure Over Threshold of 40 ppb - valuta la qualità dell'aria tramite la somma delle differenze tra le concentrazioni orarie superiori a 80 microgrammi/m^3 e 80 microgrammi/m^3 rilevate da maggio a luglio in orario 8-20) ha registrato un valore superiore all'obiettivo a lungo termine di 6.000 µg/m^3 *h per la Stazione di Mammola (unico punto di monitoraggio in stazione di fondo rurale regionale secondo il Piano di Valutazione - PdV).

Le registrazioni di tali superamenti del limite di legge dell'obiettivo a lungo termine, nel periodo tardo primaverile – estivo, risultano in accordo con il meccanismo di reazione fotochimica che porta alla formazione di questo inquinante secondario, che necessita altresì di particolari condizioni di alta pressione, elevate temperature, scarsa ventilazione ed un forte irraggiamento solare. Il superamento del limite di legge di questo inquinante è tipico

[37] Dati disponibile sul sito dell'ARPACal (http://2.228.94.230/web/guest/rapporti-sulla-qualita-dell-aria)

delle zone rurali ed extraurbane (ovvero in presenza di vegetazione), visto che l'ozono si forma durante il trasporto delle masse d'aria contenenti i suoi precursori, emessi soprattutto nelle aree urbane. È da segnalare, comunque, che negli ultimi anni si è registrato un aumento del numero di giorni con superamento del valore obiettivo su tutto il territorio nazionale correlabile principalmente alle particolari condizioni meteoclimatiche con valori elevati di temperatura e di stabilità atmosferica.

Riguardo all'argomento "Qualità dell'aria" un aspetto interessante è quello inerente all'incidenza del lockdown in seguito alla diffusione del virus Covid-19. Dall'analisi dei dati infatti e dal confronto con quelli registrati nel 2019, riportati nella sopracitata relazione dell'ARPACal, risulta evidente che la limitazione del traffico, dovuta alla chiusura di molte attività commerciali e produttive, ha comportato una significativa diminuzione della concentrazione media annuale degli inquinanti più significativi sul territorio regionale.

Per l'NO_2 è evidente la diminuzione della concentrazione media annuale per l'anno 2020 in corrispondenza delle stazioni di fondo e di traffico dei cinque capoluoghi di provincia. Per quanto riguarda il PM10 invece ha registrato una diminuzione della concentrazione media annuale per l'anno 2020 su tutte le stazioni di monitoraggio della Rete Regionale della Qualità dell'Aria in virtù della distribuzione areale più omogenea tipica di questo inquinante.

La relazione dell'ARPACal ha la finalità di arrivare alla valutazione della qualità dell'aria nella Regione Calabria con riferimento alle linee guida dell'Organizzazione Mondiale Sanità (OMS) aggiornate nel 2020 che consentono di offrire quantitative raccomandazioni basate su fattori sanitari per la gestione della qualità dell'aria, espresse come concentrazioni a breve e lungo termine di alcuni importanti inquinanti atmosferici. Al superamento dei valori limite raccomandati dalle linee guida sono associati importanti rischi per la salute pubblica. Le raccomandazioni, che riguardano sei inquinanti principali ($PM_{2,5}$, PM_{10}, ozono, biossido di azoto, biossido di zolfo, monossido di carbonio), forniscono un importante riferimento nel fissare gli standard e gli obiettivi normativi.

Dall'analisi del quadro di insieme riferito all'anno 2020 emerge che, per quanto riguarda gli obiettivi sul periodo annuale, la maggior parte degli inquinanti (PM_{10}, $PM_{2,5}$ e NO_2) trova una corrispondenza con gli obiettivi associati alle concentrazioni più precauzionali. Per quanto concerne invece i parametri riferiti al breve periodo (media giorno o media mobile), gli inquinanti come PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_2 e O_3 (pur non essendo mai stati superati gli Obiettivi Intermedi 1) trovano corrispondenza con gli obiettivi aventi maggiore tolleranza in termini di concentrazione. Per quanto riguarda gli inquinanti CO e SO_2 hanno rispettato pienamente il Valore limite AQG consigliato (si veda Tabella 18).

Inquinante	Tempo medio	Obiettivo intermedio				Valore Limite AQG
		1	2	3	4	
$PM_{2,5}$, µg/m³	Annuale		7,7 %	30,8 %	61,5 %	
	24-ore[a]			84,6 %	15,4 %	
PM_{10}, µg/m³	Annuale			25,0 %	60,0 %	15,0 %
	24-ore[a]	15,0 %	65,0 %	20,0 %		
O_3, µg/m³	8-ore[a]	73,3 %	26,7 %	–	–	
NO_2, µg/m³	Annuale		5,0 %	50,0 %	–	45,0 %
	24-ore[a]	30,0 %	40,0 %	–	–	30,0 %
SO_2, µg/m³	24-ore[a]			–	–	100,0 %
CO, mg/m³	24-ore[a]		–	–	–	100,0 %

Tabella 18 - Percentuali delle stazioni osservanti i Valori limite AQG consigliati e obiettivi intermedi per inquinante (Fonte: ARPACal Relazione sulla qualità dell'aria 2020).

Per una valutazione, in termini di conseguenze sanitarie, è necessaria un'approfondita lettura dell'aggiornamento delle Linee Guida dell'OMS 2021, nel quale sono illustrati gli studi epidemiologici causa-effetto dell'esposizione ai diversi inquinanti atmosferici sulla salute della popolazione nel mondo.

provincia	Tipo zona[1]	Tipo stazione[2]	Valore medio annuo [µg/m³]	5° percentile [µg/m³]	25° percentile [µg/m³]	mediana [µg/m³]	75° percentile [µg/m³]	95° percentile [µg/m³]	99.8° percentile [µg/m³]	Valore massimo [µg/m³]	Giorni di superamento della soglia di informazione	Giorni di superamento della soglia di allarme	Giorni di superamento dell'obiettivo a lungo termine[3]	Giorni di superamento del valore obiettivo[4]	Dati validi nel periodo estivo	Dati validi nel periodo invernale	Dati validi nell'anno	Criteri Allegato I, D.Lgs.155/2010[5]	Criteri Allegato VII, D.Lgs.155/2010[6]
Cosenza	R-nearcity	I	69	40	57	68	80	99	126	142	0	0	**3**	11	4164	4374	8538	1	0
Cosenza	U	F	59	9	40	61	79	103	135	160	0	0	**6**	5	3995	4345	8340	1	0
Reggio di C.	U	F	66	26	52	69	81	99	118	148	0	0	**0**	4	4099	3931	8030	1	1
Reggio di C.	S	I	59	26	44	59	74	90	109	126	0	0	**0**	3	4001	4344	8345	1	0
Reggio di C.	U	F	56	27	45	56	67	84	108	121	0	0	**0**	0	4159	4214	8373	1	1
Crotone	U	F	57	12	36	60	77	98	126	153	0	0	**5**	4	4302	4375	8677	1	1
Catanzaro	R-nearcity	I	80	55	70	80	91	106	127	140	0	0	**3**	15	4319	4377	8696	1	1
Catanzaro	S	F	64	32	51	65	77	92	112	117	0	0	**0**	1	4379	4301	8680	1	1
Catanzaro	U	F	79	54	69	78	89	104	128	144	0	0	**5**	8	3921	3748	7669	1	0
Vibo Valentia	U	F	82	47	69	83	96	116	144	158	0	0	24	11	3735	4039	7774	0	0
Reggio di C.	R-regional	F	84	52	72	85	97	116	144	170	0	0	21	34	3729	3910	7639	0	0
Cosenza	U	F	63	23	46	64	79	102	126	139	0	0	**4**	5	4326	4307	8633	1	1
Crotone	S	F	66	17	39	69	90	115	140	157	0	0	**30**	49	4279	4237	8516	1	1

Tabella 19 - O_3 Stazioni di monitoraggio: dati e parametri statistici per la valutazione della qualità dell'aria (2020). (Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati SNPA)

4.2 Energia

Gli indicatori per Energia riportati nel QAI sono elencati nella tabella seguente con indicazione dell'unità di misura, dell'obiettivo da raggiungere, del riferimento al Goals di Agenda 2030 e della fonte.

INDICATORE AMBIENTALE	UNITA' DI MISURA	OBIETTIVO	AGENDA 2030 GOALS	FONTE
Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia	%	Quota di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali pari almeno al 30% al 2030 (PNIEC)		GSE
Consumi finali lordi di energia come definito[23] dalla Direttiva 2009/28/CE	ktep	Direttiva 2009/28/CE. Per la Calabria 2.458 ktep su 133.042 ktep pari all'1,85%		GSE
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	% ktep	Quota dei consumi finali lordi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 17% (overall target) Direttiva 2009/28/CE. Per la Calabria 666 ktep su 19.010 ktep pari al 3,5%		GSE
Consumi finali di energia da fonti rinnovabili (settore termico)	% ktep	Quota di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali pari almeno al 30% al 2030 (PNIEC)		GSE
Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia)	%	Quota di energia da fonti rinnovabili nei consumi finali pari almeno al 30% al 2030 (PNIEC)		ISPRA/GSE
Consumi di energia elettrica totali e per settore	ktep	Riduzione dei consumi al 2030 pari al 43% dell'energia primaria e al 39,7% dell'energia finale rispetto allo scenario di riferimento Primes 2007 (PNIEC)		GSE Terna

Intensità energetica	TEP/milione di euro	Entro il 2030 raddoppiare il tasso globale di miglioramento dell'efficienza energetica (Agenda 2030)		ISPRA
Certificati bianchi	ktep cumulati	Riduzione dei consumi al 2030 pari al 43% dell'energia primaria e al 39,7% dell'energia finale rispetto allo scenario di riferimento Primes 2007 (PNIEC)		ISPRA

INDICATORE AMBIENTALE	UNITA' DI MISURA	2020	2019	2018	2017	2016	2015	CAGR
Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia	%	44,8	42	42	43,7	40,1	38,9	
Consumi finali lordi di energia	ktep	2.231	2.436	2.355	2.420	2.308	2.436	
Consumi finali lordi di energia da fonti rinnovabili (escluso settore trasporti)	%	42,8	40,4	40,6	42,5	38,9	37,6	
	ktep	955	984	956	1029	898	917	
Consumi finali di energia da fonti rinnovabili (settore termico)	%	54,9	57,2	55,6	57,8	54	53,5	
	ktep	458	500	483	563	437	500	
Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti (in percentuale del consumo finale lordo di energia)	%	10,6	8,9	7,4	6,1	7,2	6,4	
Consumi di energia elettrica totali	ktep	458	571	561	576	575	580	
Intensità energetica	TEP/M€	n.d.	117,34	111,39	115,01	105,75	102,86	
Certificati bianchi	ktep cumulati	873.268	860.952	837.036	797.207	637.881	569.903	

4.2.1 Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia, Consumi finali lordi di energia, Consumi di energia da fonti rinnovabili e settore termico, Consumi di energia da fonti rinnovabili nel settore trasporti

Gli indicatori misurano la quota di energia da fonti rinnovabili rispetto al consumo finale lordo di energia, senza e con il settore trasporti, per il settore termico e il consumo finale lordo di energia e di energia elettrica. Si basano sulle definizioni contenute nella Direttiva 2009/28/CE (Direttiva sull'energia rinnovabile) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili. Sono calcolati sulla base dei dati raccolti nel quadro del Regolamento (CE) n. 1099/2008 sulle statistiche energetiche e integrate da dati specifici supplementari trasmessi dalle

amministrazioni nazionali a Eurostat. Lo scopo è quello di valutare il contributo delle fonti di energia pulite e non esauribili nei consumi finali di energia, al fine di aumentarne l'utilizzo.

Gli indicatori sono inoltre indispensabili per monitorare annualmente il grado di raggiungimento degli obiettivi fissati dal D.M. "burden sharing".

L'uso delle energie rinnovabili è aumentato continuamente nell'UE e anche a livello nazionale. In Italia la quota di energia rinnovabile si è quasi triplicata rispetto al 2004 quando coprivano solo il 6,3% del consumo lordo di energia finale, raggiungendo il 18,2% nel 2019, che rappresenta un valore superiore all'obiettivo del 17% da raggiungere entro il 2020. Fino al 2019 l'Italia è tra i 14 paesi che hanno superato il proprio obiettivo. La quota italiana è di poco inferiore alla media dell'UE-28 (18,9%). Per conservare il proprio obiettivo l'Italia dovrà mantenere ai livelli del 2014-2019 la quota di energia rinnovabile rispetto ai consumi finali.

La promozione delle fonti rinnovabili di energia è una delle priorità della politica energetica dell'Unione europea e nazionale per molteplici motivazioni, alcune delle quali di grande attualità, come la riduzione dell'utilizzo dei combustibili fossili e, quindi, la tutela dell'ambiente su scala locale e globale e l'affrancamento dalle importazioni di energia da aree geopoliticamente instabili, al fine di ottenere maggiore flessibilità, economicità e sicurezza dell'approvvigionamento energetico.

I target fissati all'interno del PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) prevedono che nel 2030 le FER coprano oltre la metà dei consumi lordi di energia elettrica (55,4%).

I due obiettivi vincolanti fissati per l'Italia dalla Direttiva 2009/28/CE [38] consistono nel raggiungere entro il 2020:

- una quota dei consumi finali lordi complessivi di energia coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 17% (obiettivo complessivo, o overall target);
- una quota dei consumi finali lordi di energia nel settore dei Trasporti coperta da fonti rinnovabili almeno pari al 10% (obiettivo settoriale trasporti).

Con riferimento all'overall target, il Decreto 15 marzo 2012 del Ministero dello Sviluppo economico (c.d. decreto Burden sharing) fissa il contributo che le diverse regioni e province autonome italiane sono tenute a fornire ai fini del raggiungimento dell'obiettivo complessivo nazionale, attribuendo a ciascuna di esse specifici obiettivi regionali di impiego di FER al 2020.

Per valutare l'overall target GSE [39] provvede a monitorare i dati relativi alle singole componenti che costituiscono il numeratore (Consumi finali lordi di energia da FER) e il

[38] La *Direttiva 2009/28 del Parlamento europeo e del Consiglio sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili (FER)*, recepita con il Decreto Legislativo n. 28 del 3 marzo 2011, assegna all'Italia due obiettivi nazionali vincolanti in termini di quota dei Consumi Finali Lordi di energia coperta da FER da raggiungere entro il 2020.

[39] Il compito di monitorare annualmente il grado di raggiungimento degli obiettivi fissati dal D.M. burden sharing è assegnato al GSE, con la collaborazione di ENEA, dal Decreto 11 maggio 2015 del Ministero dello Sviluppo economico. La metodologia di monitoraggio, approvata dallo stesso decreto, prevede l'utilizzo dei dati sui consumi regionali di energia da fonti rinnovabili rilevati dal GSE (che per la produzione elettrica e da impianti cogenerativi fa a sua volta riferimento prioritario a dati TERNA) e dei dati sui consumi regionali di energia da fonti non rinnovabili elaborati da ENEA.

denominatore (Consumi finali lordi di energia [40]) del rapporto percentuale oggetto di monitoraggio.

L'obiettivo regionale, a differenza dell'obiettivo nazionale, è calcolato da un indicatore ottenuto dal rapporto tra Consumi finali lordi di energia da FER escluso il settore trasporti, e Consumi finali lordi complessivi di energia.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

L'Italia supera gli obiettivi stabiliti a livello nazionale per il 2020 relativamente alle Fonti Energetiche Rinnovabili (FER). Nel 2020 l'apporto complessivo da FER al consumo finale lordo di energia raggiunge il 20,4% superando di 3,4 punti % il target europeo e nazionale e registrando, negli ultimi 10 anni, un miglioramento di 7,4 punti percentuali rimanendo però la quota di importazioni nette sulla disponibilità energetica lorda dell'Italia una delle più elevate d'Europa. Sull'andamento dell'indicatore ha influito anche la contrazione dei consumi finali di energia, particolarmente rilevante in Italia, dovuta al progressivo efficientamento energetico, alla crisi economica e, nel 2020, alla riduzione dei ritmi produttivi connessa all'emergenza pandemica.

L'indicatore "Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia" in Calabria è andato sempre aumentando, si è passati dal 38,9% del 2015 al 44,8% del 2020 rispetto ad un valore nazionale pari al 20,4%.

Nel 2020 la quota dei consumi finali lordi di energia coperta da fonti rinnovabili (ovvero il rapporto tra i Consumi Finali Lordi da FER – settore Trasporti escluso – e i Consumi Finali Lordi complessivi) a livello nazionale, pari al 19,1%, risulta superiore – in termini assoluti – di circa 2 punti percentuali rispetto a quello dell'anno precedente e di quasi 5 punti percentuali rispetto alla previsione del D.M. burden sharing per lo stesso 2020 (14,3%). Con l'eccezione di Liguria, Lazio e Sicilia, in tutte le regioni italiani si rilevano, nel 2020, quote dei CFL coperte da FER più elevate rispetto alle previsioni del D.M. burden sharing. Nel 2020 la Calabria supera del 15,7% le previsioni del D.M. burden sharing (27,1%).

Nel 2020, in linea con il dato nazionale, in Calabria, ma anche nelle altre regioni, si rilevano flessioni dei Consumi Finali Lordi complessivi rispetto all'anno precedente. Si rileva un valore (2.231 ktep) significativamente inferiore al valore previsti dal D.M. burden sharing per lo stesso anno (2.458 ktep).

Il contributo della Calabria al raggiungimento del target europeo e nazionale è significativamente positivo. In Figura 17 i dati rilevati del rapporto tra consumi finali di energia da FER e consumi finali lordi di energia espressi in percentuale e gli obiettivi del decreto burden sharing per la Calabria.

[40] Consumo Finale Lordo di Energia (CFL): "i 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" (Decreto Legislativo 28/2011). La grandezza "Consumi finali lordi (CFL)" è stata introdotta dalla Direttiva 2009/28/CE; rispetto ai "Consumi finali" contabilizzati nei bilanci energetici tradizionali essa comprende anche le perdite delle reti elettriche e i consumi ausiliari di generazione elettrica e termica.

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)	33,0%	38,3%	38,0%	37,6%	38,9%	42,5%	40,6%	40,4%	42,8%
Obiettivi DM 15 marzo 2012 (decreto Burden sharing)	14,7%		17,1%		19,7%		22,9%		27,1%

Figura 17 - Monitoraggio obiettivi regionali sulle fonti rinnovabili fissati dal DM 15 marzo 2012 "Burden sharing", Calabria. Fonte: GSE

I dati mostrano un contributo sempre notevolmente superiore all'obiettivo, nel 2020 è stato superato il target per circa il 60% e nel 2018 per circa il 77%.

4.2.2 Consumi finali lordi di energia elettrica

L'indicatore fornisce informazioni sui fabbisogni di energia elettrica anche per i settori. Lo scopo è quello di valutare l'andamento dei consumi di energia elettrica al fine di diminuire l'uso di energia.

L'indicatore è rilevante in quanto fornisce informazioni fondamentali per valutare l'efficienza nell'uso delle risorse energetiche, nonché le variazioni strutturali del consumo di energia elettrica tra diversi settori. I dati, affidabili e accurati, sono raccolti da Terna Rete Italia spa. Accanto ai dati nazionali rilevati da Terna e comunicati al Ministero dello sviluppo economico, esistono dati regionali stimati dall'ENEA sulla base dei Bilanci Energetici Regionali. I dati sono adeguatamente documentati e di fonte nota, hanno una estesa copertura temporale, nonché sono confrontabili a livello spaziale e consentono un confronto a livello internazionale.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

A livello nazionale a partire dal 1990 e fino al 2008 i consumi di energia elettrica sono cresciuti costantemente. I consumi sono cresciuti costantemente dal 1990 al 2008 (+44,1%) per poi flettere dall'anno successivo (-6,2% rispetto al 2008) per effetto della crisi economica. Nel 2010 e 2011 si osserva la ripresa dei consumi elettrici seguita da un nuovo calo fino al 2014. Dal 2015 i consumi tornano a crescere fino a raggiungere un livello stabile dal 2017. Nel 2019 si registrano consumi superiori del 3,7% rispetto al 2014.

Negli ultimi anni si registra una ripresa dei consumi nel 2018 25,6 Mtep, nel 2019 25,4 Mtep, nel 2020 l'energia elettrica consumata è pari a 24 Mtep, -5,5% rispetto all'anno precedente. Nel 2021 si ha un incremento del 6% rispetto al 2020 segno della ripresa dopo il lockdown.

Nel periodo 1990-2019, le regioni che presentano un incremento più marcato dei consumi sono quelle del Nord-Est, pari al 57%, seguite dalle regioni del Centro con il 32,9%, dalle regioni del Nord-Ovest pari al 26,2% mentre le regioni del Sud presentano un incremento dei consumi elettrici del 15,7%.

La Calabria segue l'andamento decrescente delle regioni del sud con un consumo di 411,7 ktep nel 2020, -6,9% rispetto al 2015. Il valore del 2020 risente dell'effetto del lockdown infatti nel 2021 si registra anche in Calabria un aumento dei consumi 433,9 ktep pari al 5,4% in più rispetto all'anno precedente mantenendo il segno decrescente rispetto al 2015 (-1,8%).

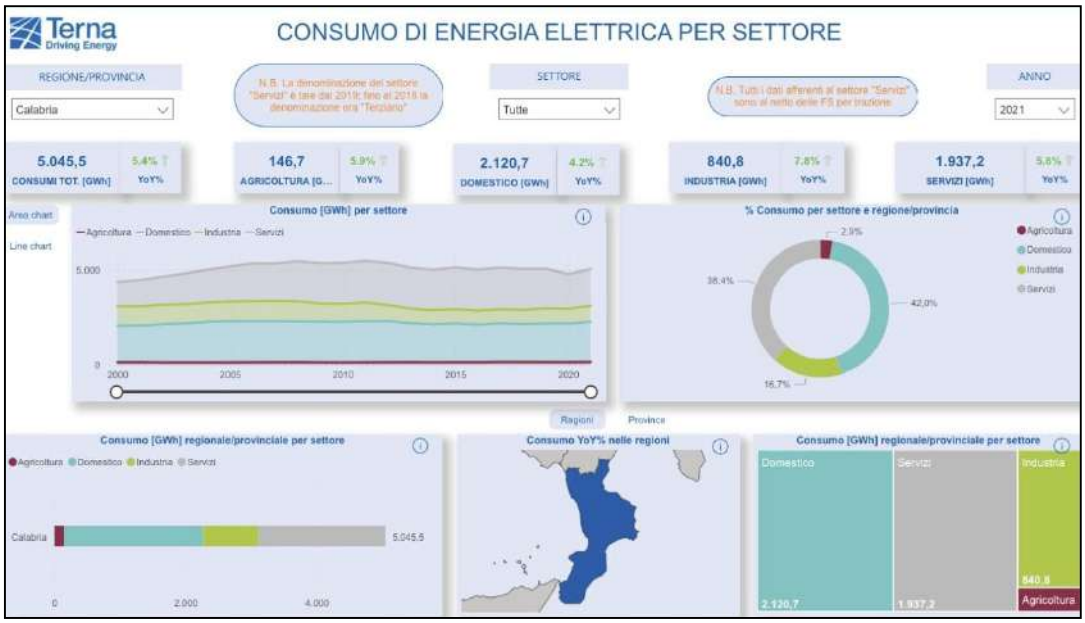


Figura 18 – Consumi di energia elettrica totali e per settore per la Regione Calabria anno 2021. Fonte: Terna

Dai dati pubblicati da Terna per l'anno 2021 è mostrati in Figura 18, il settore più energivoro risulta quello domestico (42%) seguito dai servizi[41] con il 38,4%, industria 16,7% e agricoltura 2,9%.

Se si osservano i dati in Tabella 20 relativi agli anni dal 2015 al 2020 il settore più energivoro fino al 2019 è servizi seguito da domestico mentre dal 2020 vi è un'inversione con il settore domestico al primo posto e servizi a seguire. Il settore industri si attesta sempre intorno al 15% cosi come per il settore agricoltura intorno al 2,8%.

ANNO	AGRICOLTURA		DOMESTICO		INDUSTRIA		SERVIZI	
	ktep	%	ktep	%	ktep	%	ktep	%
2020	11,9	2,9	175,1	42,5	67,1	16,3	157,6	38,3
2019	12	2,8	175,1	40,2	69,1	15,9	179,3	41,2
2018	12,4	2,9	171,3	39,4	63,9	14,7	187,2	43,0
2017	12,6	2,9	175,6	39,8	62,9	14,3	190,1	43,1
2016	11	2,6	170,6	39,6	62,8	14,5	187	43,3
2015	11,3	2,6	175,9	39,8	64,4	14,6	190,5	43,1

Tabella 20- Consumi finali di energia elettrica per settore in Regione Calabria anni dal 2015 al 2020. Fonte: Terna

È interessante analizzare il bilancio energetico di sintesi della Regione Calabria del 2019[42], l'ultimo pubblicato da ENEA, grazie al quale è possibile leggere immediatamente le caratteristiche energetiche regionali: la produzione interna di energia primaria (968 ktep)

[41] La denominazione del settore "servizi" è tale dal 2019, fino al 2018 la denominazione era "terziario".
[42] Fonte: Elaborazione ENEA (RAEE 2021) su dati MiTE, GSE, Terna, SNAM Rete Gas, SGI, ISPRA.

consta, per lo più, nella produzione di gas naturale (365 ktep) e di energia ottenuta dall'impiego di fonti energetiche rinnovabili (FER, pari a 577 ktep).

CALABRIA

Bilancio energetico di sintesi delle fonti fossili e rinnovabili (ktep), anno 2019.

	Totale	Combustibili solidi	Petrolio e prodotti petroliferi	Combustibili Gassosi[2]	Energie rinnovabili	Rifiuti non rinnovabili	Calore derivato	Energia elettrica
Produzione	968	0	0	365	577	27	0	
Saldo import/export	2.726	5	1.073	2.019	692	0	0	-1.064
Consumo interno[1]	**3.672**	**5**	**1.051**	**2.384**	**1.269**	**27**	**0**	**-1.064**
Ingressi in trasformazione	**2.911**	**0**	**1**	**2.121**	**769**	**20**	**0**	**2**
Uscite dalla trasformazione	**1.742**	**0**	**0**	**1**	**37**	**0**	**65**	**1.639**
Settore energia	**74**	**0**	**0**	**25**	**0**	**0**	**0**	**49**
Perdite di distribuzione e trasporto	**103**	**0**	**0**	**22**	**0**	**0**	**0**	**82**
Disponibilità netta per i consumi finali	**2.325**	**5**	**1.050**	**218**	**537**	**7**	**65**	**443**
Consumi finali non energetici	**41**	**0**	**41**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Consumi finali energetici	**2.285**	**5**	**1.010**	**218**	**537**	**7**	**65**	**443**
Industria	184	5	8	76	9	7	11	68
Trasporti	962	0	881	27	37	0	0	18
Altri settori	1.138	0	121	115	492	0	53	357
Civile	1.075	0	80	106	491	0	51	345
Agricoltura e pesca	63	0	40	9	0	0	2	12
Altri settori n.c.a.	1	0	1	0	0	0	0	0
Differenze statistiche	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Fonte: Elaborazione ENEA su dati MiTE, GSE, Terna, SNAM Rete Gas, SGI, Ispra

[1] produzione + importazione - esportazione + variazione delle scorte - bunkeraggi marittimi internazionali - aviazione internazionale

[2] Sono inclusi gas naturale e gas manufatti

Per quanto riguarda i consumi, le fonti di energia primaria ricomprese nei Consumi finali energetici, in totale pari a 2285 ktep per il 2019, sono:

- i combustibili solidi, 5 ktep, consumati dal settore Industria;
- il petrolio e i suoi derivati, per 1010 ktep, consumati per l'87% dal settore Trasporti (881 ktep), seguito dal civile (80 ktep) e dall'agricoltura e pesca (40 ktep);
- i combustibili gassosi consumati per il 49% dal settore civile, per il 35% dal settore industriale, per il 12% dai trasporti e per il rimanente 4% in agricoltura;
- le energie rinnovabili pari a 537 ktep, consumate prevalentemente dal settore Civile, per 491 ktep corrispondente al 91%, seguito dal settore Trasporti 7%, per 37 ktep, e dall'Industria 2%, per 9 ktep;
- i rifiuti non rinnovabili (7k tep), per il soddisfacimento dei fabbisogni energetici dell'Industria;
- il calore derivato (65 ktep), per alimentare, rispettivamente, i settori Civile (51 ktep), Industria (11 ktep) e Agricoltura e pesca (2 ktep);
- l'energia elettrica, prevalentemente consumata dai settori Civile (345 ktep), Industria (68 ktep), Trasporti (18 ktep) e agricoltura e pesca (12 ktep).

Dalla lettura dei consumi emerge che la quota di energia da fonti rinnovabili è utilizzata prevalentemente nel settore civile e in pochissima parte nel settore trasporti e industria. Il settore della gestione dei rifiuti contribuisce ai consumi di energia e per la Calabria risulta che per gli anni 2019 e 2020 ha consumato rispettivamente 80,0 GWh e 74,2 GWh di energia elettrica con una variazione di -7,8%.

4.2.3 Intensità energetica

L'indicatore misura l'efficienza energetica dei sistemi economici, cioè la quantità di energia necessaria per unità di PIL prodotto, è dato dal rapporto tra l'energia disponibile lorda (somma di produzione di fonti energetiche primarie, importazione fonti energetiche primarie e secondarie e variazione delle scorte di fonti energetiche primarie e secondarie, diminuita dell'esportazione di fonti energetiche primarie e secondarie) e il prodotto interno lordo (Pil) per un determinato anno. L'indicatore viene adottato come misura dell'efficienza energetica complessiva di un'economia e si misura in tonnellate di petrolio equivalente (TEP) per milione di euro.

Lo scopo della misurazione è valutare la relazione esistente tra l'andamento dei consumi energetici e la crescita economica con l'obiettivo di aumentare l'efficienza del consumo energetico. L'indicatore è di portata nazionale anche applicabile a temi ambientali a livello regionale ma di significato nazionale.

L'ENEA calcola le intensità energetiche finali totali e settoriali a livello sia nazionale sia regionale. I dati sono adeguatamente documentati e di fonte nota e ben fondati in termini scientifici e tecnici. Sono semplici e facili da interpretare e hanno una estesa copertura temporale, nonché sono confrontabili a livello spaziale e consentono un confronto a livello internazionale.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

In Italia nel 2020, l'intensità energetica ha registra un lieve incremento (91,6 Tep/M€), attribuibile al settore industriale, a fronte dei 91,4 del 2019, collocandosi al quinto posto in Europa. Se si considerano i valori negli ultimi dieci anni, dal 2010 al 2020, si nota una flessione del 12,8%.

	2019	2018	2017	2016	2015
PIL (milioni euro)	1.723.514,9	1.718.338,3	1.704.732,5	1.676.766,4	1.655.355,0
Domanda di energia (milioni tep)	169,1	171,2	169,7	167,6	171,3
Intensità energetica (tep/milioni euro)	98,1	99,6	99,5	100,0	103,5

Tabella 21 – Intensità energetica in Italia dal 2015 al 2019. Fonte: ISTAT

La riduzione dell'intensità energetica è in larga misura da ascrivere all'effetto delle misure a favore dell'efficienza, che, tra il 2011 e il 2020, hanno dato luogo ad un risparmio di 12,73 Mtep/anno, pari all'82% dell'obiettivo al 2020 previsto dal Piano nazionale di Azione per l'Efficienza Energetica 2017. I target attesi al 2020 sono stati ampiamente superati nel settore residenziale (che ha realizzato l'obiettivo in misura superiore al 170%), ma non sono stati raggiunti dal settore terziario (67%), dall'industria (65%) e dai trasporti (42%)[43].

L'intensità energetica primaria dell'Italia resta più bassa della media europea per effetto della storica carenza di fonti primarie di energia (che ha favorito la creazione di comportamenti e

[43] Fonte: ENEA, *Rapporto Annuale Efficienza energetica 2021.*

infrastrutture parsimoniose nell'uso dell'energia e una struttura produttiva non eccessivamente energivora), della forte fiscalità (che ha aumentato il costo delle fonti energetiche all'utenza finale oltre i valori degli altri paesi), del più basso reddito pro capite e del clima relativamente mite.

I dati calabresi si discostano rispetto a quelli nazionali solo per valore assoluto ma non per andamento.

4.2.4 Certificati bianchi

L'indicatore misura l'energia primaria risparmiata in seguito alla realizzazione di interventi di efficienza energetica negli usi finali da parte dei distributori di energia elettrica e gas con più di 50.000 clienti finali (soggetti obbligati) e da parte di soggetti ammessi alla presentazione di progetti di incremento dell'efficienza energetica. Lo scopo è quello di monitorare l'energia primaria risparmiata attraverso il meccanismo dei certificati bianchi.

Il meccanismo dei Certificati Bianchi (o Titoli di Efficienza Energetica – TEE) è stato introdotto dai decreti ministeriali del 24 aprile 2001, con la finalità di incentivare la realizzazione di interventi di efficienza energetica negli usi finali per ottemperare agli obiettivi nazionali di risparmio in capo ai soggetti obbligati. Il meccanismo dei Certificati Bianchi è stato gradualmente modificato nel corso degli anni coerentemente con l'evoluzione legislativa. In particolare, il DM 28 dicembre 2012 e il d.lgs. 102/2014 hanno introdotto degli aggiornamenti rilevanti, sia in termini di ambiti di applicazione e soggetti eleggibili sia di strumenti operativi per il riconoscimento dei titoli.

La Strategia Energetica Nazionale, in seguito agli impegni stabiliti dal Pacchetto Clima-Energia, ha fissato un obiettivo nazionale di risparmio di energia primaria rispetto al consumo pari a 20 Mtep/anno al 2020, di cui 5,5 Mtep/anno da raggiungersi attraverso i risparmi incentivati dal meccanismo dei Certificati Bianchi. Tali obiettivi sono stati rimodulati dal D.lgs.102/2014 che recepisce nell'ordinamento nazionale la direttiva 2012/27/UE e ha ridefinito l'obiettivo di risparmio cumulato minimo pari a 25,5 Mtep di energia finale da conseguire nel periodo 2014-2020, stabilendo che il meccanismo dei Certificati Bianchi dovrà garantire il raggiungimento del 60% dell'obiettivo, ovvero un risparmio di 15,3 Mtep di energia finale.

Il Clean Energy Package ha proposto nuovi obiettivi al 2030 a livello europeo, indicando un obiettivo comunitario di riduzione dei consumi del 32,5% e ha esteso il regime obbligatorio di efficienza energetica per ogni Stato membro al 2030 (art. 7 della Direttiva 27/2012/UE). Come risulta dal Piano nazionale integrato per l'energia e il clima (PNIEC), per ciò che attiene all'efficienza energetica, l'Italia intende perseguire un obiettivo indicativo di riduzione dei consumi al 2030 pari al 43% dell'energia primaria e al 39,7% dell'energia finale rispetto allo scenario di riferimento Primes 2007. Tali obiettivi si traducono nella riduzione dei consumi finali di energia, in ciascuno degli anni dal 2021 al 2030, di un valore pari allo 0,8% dei consumi annui medi del triennio 2016-18, mediante politiche attive. Questo obiettivo equivale a una riduzione di 0,93 Mtep/anno.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

I TEE sono titoli negoziabili che certificano il conseguimento di risparmi energetici negli usi finali di energia attraverso interventi e progetti di incremento dell'efficienza energetica. Un certificato equivale al risparmio di 1 tonnellata equivalente di petrolio (tep). Nel periodo 2006-2020 complessivamente, a livello nazionale, sono stati certificati risparmi addizionali di

energia primaria pari a circa 28,5 Mtep e riconosciuti 56 milioni di titoli di efficienza energetica.

Tra il 2010 e il 2020 i risparmi annui certificati prodotti dal sistema dei certificati bianchi si sono ridotti del 82,6%. Nel 2020 si registra una riduzione del 40,7% rispetto all'anno precedente. Tale andamento segnala un rallentamento dell'efficienza energetica nazionale rispetto a quanto osservato nel periodo 2009-2014. In merito ai titoli di efficienza energetica riconosciuti nel 2020 il 58,7% hanno interessato il settore industriale, il 32,4% il settore civile, mentre i restanti settori, dell'illuminazione e delle reti e trasporti, rappresentano rispettivamente il 5,5% e il 3,4% dei titoli riconosciuti. L'andamento regionale segue quello nazionale. I risparmi di energia primaria ottenuti con il meccanismo dei certificati bianchi nel 2020[44] per la Calabria risultano pari a 569.218 tep di energia primaria di cui energia elettrica 390.920 tep e di gas naturale 117.320 tep.

4.3 Suolo e sottosuolo

Per l'aspetto ambientale Suolo e sottosuolo sono analizzati i seguenti argomenti: suolo, sottosuolo e rischi naturali (rischio frane, rischio idraulico e erosione costiera). Per ogni argomento sono stati individuati i relativi indicatori rappresentati in Tabella 31. Il CAGR è stato calcolato per i soli indicatori con dati completi per il periodo 2015-2020.

INDICATORE AMBIENTALE	UNITA' DI MISURA	OBIETTIVO	AGENDA 2030 GOALS	FONTE
Consumo di suolo: impermeabilizzazione suolo da copertura artificiale (ha), per abitante (ab/ha), densità dei cambiamenti (m^2/ha)	ha % (ab/ha) (m^2/ha)	Azzeramento al 2050 (VII Programma di Azione Ambientale, Agenda 2030, L.R. n.25/2022)		ISPRA/ISTAT
Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)	numero	non assegnato		ISPRA
Pressione delle attività estrattive. Volume di risorse minerali non energetiche estratte	numero	Non assegnato		ISTAT
Siti Contaminati di Interesse Nazionale (SIN): numero ed estensione.	numero m^2	Non assegnato		ISPRA, ISTAT, MASE

[44] Dato disponibile in "Rapporto annuale efficienza energetica 2021" a cura dell'ENEA, Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile. (www.efficienzaenergetica.enea.it)

Eventi franosi principali e Popolazione esposta al rischio di frane	numero %	Non assegnato		ISPRA
Aree a pericolosità idraulica e Popolazione esposta al rischio alluvioni	%	Non assegnato		ISPRA
Erosione costiera: variazioni della costa	% km	Non assegnato		ISPRA

INDICATORE	UNITA' DI MISURA	2020	2019	2018	2017	2016	2015	CAGR
Consumo di suolo (impermeabilizzazione suolo da copertura artificiale)	ha	76235	76125	75986	75881	75778	75646	
	%	5,05	5,05	5,04	5,03	5,02	5,02	
Consumo di suolo: suolo consumato pro capite (m^2/ab)	(m^2/ab)	402	398	395	392	390	388	
Consumo di suolo: densità dei cambiamenti (m2/ha)	m^2/ha	0,728	0,924	0,694	0,682	0,877	7,082	
Pressione delle attività estrattive. Volume di risorse minerali non energetiche estratte	mc/km^2		77	78	77	94	115	

4.3.1 Uso e copertura del suolo

Il suolo è una risorsa limitata i cui tempi di formazione sono generalmente molto lunghi ma che può essere distrutto fisicamente in tempi molto brevi o alterato chimicamente e biologicamente, nonostante la sua resilienza, sino alla perdita delle proprie funzioni. Il suolo rappresenta la componente chiave delle risorse fondiarie dello sviluppo agricolo e della sostenibilità ecologica, è costituisce la base della produzione di cibo, foraggio, carburante e fibre.

La causa principale del degrado di suolo è la sua impermeabilizzazione in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale (Commissione Europea, 2012).

Per copertura del suolo (Land Cover) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE. La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché

ne determina la perdita totale o una compromissione della sua funzionalità nel ciclo degli elementi nutritivi.

Oltre all'impermeabilizzazione del suolo, ovvero la copertura permanente di parte del terreno e del relativo suolo con materiali artificiali (quali asfalto o calcestruzzo) ci sono altre forme di copertura artificiale del suolo come la rimozione per escavazione o le attività estrattive a cielo aperto che provocano una perdita totale della "risorsa suolo", o la compattazione per esempio per costruire parcheggi non asfaltati, che comportano la perdita parziale della funzionalità della risorsa.

Lo studio[45] dell'uso e della copertura del suolo è dunque fondamentale per comprendere le cause e gli effetti dell'attività antropica sul territorio.

L'uso del suolo della Regione Calabria si caratterizza per una quota di superficie destinata all'uso agricolo che è pari al 48,11% per il 2018[46] (contro il 48,93% del 2016) del suolo disponibile, un valore di poco inferiore al benchmark nazionale pari al 51,94% (al 2016 52,3%). Sempre nello stesso anno di riferimento la quota di suolo occupata da aree boschive e seminaturali (47,85%) supera di circa sei punti percentuali il valore di riferimento nazionale (41,24%) mentre le aree artificiali pari a 564,4 km^2, corrispondente al 3,71% del totale, rappresentano una quota del 1,76%, inferiore a quella italiana (5,47%).

Tra il 2012 e il 2020 si è assistito ad un incremento generalizzato delle aree artificiali urbane principalmente a scapito delle aree agricole. In Calabria, ma anche in Italia, come nel resto d'Europa, le aree coltivate mostrano una contrazione legata anche ai processi di abbandono colturale, oltre che a quelli di urbanizzazione. I dati sono: incremento di aree artificiali pari a 31,97 Ha corrispondente allo 0,36% dell'incremento avuto in Italia, decremento pari a 92,28 Ha per le aree agricole corrispondente all'1,07% del decremento totale. Tendenza opposta a quello che è avvenuto in Italia per quanto riguarda le aree boschive e seminaturali che in Calabria subiscono un incremento di 67,99 Ha e in Italia invece un decremento pari a 386,44 Ha.

ISPRA ha sviluppato le tre classi di uso (agricolo, urbano e naturale) al secondo livello di classificazione in relazione alla presenza di superfici artificiali e non artificiali, utilizzando la carta nazionale del consumo di suolo. Tale operazione ha consentito di ottenere le seguenti sottoclassi: artificiale in ambito agricolo, urbano e naturale e non artificiale in ambito agricolo, urbano e naturale. La differenza tra le classi di uso del suolo tra il 2012 e il 2020 mostra un aumento delle aree artificiali in ambito urbano pari a +583 ha, aumento registrato in tutte le regioni, così come per le superfici artificiali in ambito agricolo +404. Per quanto riguarda le aree naturali esse hanno registrato una diminuzione di aree artificiali e non artificiali in quasi tutte le regioni, dovuta a una conversione di uso da naturale a urbano o agricolo. Per la

[45] Per le attività di monitoraggio in ambito europeo è istituito il programma *Copernicus* (*Copernicus Land Monitoring Service* - CLMS) che offre numerosi dati spaziali utili per supportare le attività di monitoraggio, che però pongono dei limiti in termini di caratteristiche geometriche, tematiche o temporali. Un altro importante riferimento per l'analisi dell'uso e della copertura del suolo a scala nazionale ed europea è il *CORINE Land Cover* anche se la ridotta risoluzione spaziale (*Minimun Mapping Unit* pari a 25 ha) e la bassa frequenza di aggiornamento (6 anni) ne limitano la sua applicabilità. Recentemente, aggiornamento del 2018, l'introduzione dei dati raster *High Resolution Layers (HRL)* ha permesso di disporre di informazioni dall'elevato dettaglio spaziale (pixel di 10 metri contro i 20 metri delle versioni precedenti) per un limitato numero di classi di *land cover*.

[46] I dati sono quelli dell'Annuario sui dati ambientali dell'ISPRA, alla scala di indagine e secondo il sistema di classificazione CORINE Land Cover.

Calabria si registra invece positivamente un aumento di aree artificiali (+619 ha) e non artificiali (1436 ha) in ambito naturale.

Per quanto riguarda l'uso del suolo non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. I Programmi di azione europei in campo ambientale pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità. La *Strategia tematica per la protezione del suolo* del 2006 ha sottolineato la necessità di porre in essere buone pratiche per mitigare gli effetti negativi dell'impermeabilizzazione sulle funzioni del suolo. Questo obiettivo generale è stato esplicitato nel 2011 con la Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, nella quale si propone che, entro il 2020, le politiche dell'UE tengano conto delle loro conseguenze sull'uso dei terreni, con il traguardo di un incremento dell'occupazione netta di terreno pari a zero da raggiungere entro il 2050.

4.3.2 Consumo di Suolo

UNITA' DI MISURA	2020	2019	2018	2017	2016	2015
ha	76.235	76.125	75.986	75.881	75.788	75.646
%	5,05	5,05	5,04	5,03	5,02	5,02
ab/ha	1,255	1,268	1,276	1,283	1,288	1,294
(m^2/ha)	0,728	0,924	0,694	0,682	0,877	7,082

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale dovuta all'occupazione di una superficie che originariamente risultava destinata all'uso agricolo, o superficie naturale o seminaturale e può essere definito come una variazione da una copertura non artificiale che rappresenta il "suolo non consumato" a una copertura artificiale del suolo che rappresenta il "suolo consumato". Il valore netto si calcola considerando il consumo di suolo al netto dell'aumento di superfici agricole naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro. Il consumo di suolo può risultare permanente o reversibile.

L'indicatore[47] quantifica il suolo consumato a seguito di una variazione da una copertura non artificiale a una copertura artificiale, secondo il principio del consumo di suolo netto, ovvero al netto delle trasformazioni da suolo consumato a suolo non consumato (in genere ripristino di cantieri e di altre aree che l'anno precedente rientravano nel consumo di suolo reversibile).

La densità dei cambiamenti (m^2/ha) rappresenta il consumo di suolo rapportato alla superficie territoriale mentre il suolo consumato pro capite (m^2/ab) rapporta il suolo consumato per abitante.

La Commissione europea è da anni impegnata sul tema dell'uso sostenibile del territorio e a fine 2020 ha lanciato la nuova Strategia dell'UE per la protezione del suolo, ribadendo che la salute del suolo è essenziale per conseguire gli obiettivi in materia di clima e di biodiversità del Green Deal europeo. L'obiettivo europeo si pone come traguardo l'azzeramento del consumo di suolo netto entro il 2050 e non aumentare il degrado del territorio entro il 2030.

[47] Fonte dati: Munafò, M. (a cura di), 2022. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2022. Report SNPA 32/22

A livello regionale la Legge regionale 7 luglio 2022, n. 25 “Norme per la rigenerazione urbana e territoriale, la riqualificazione e il riuso”, individua nella rigenerazione urbana e territoriale lo strumento finalizzato a promuovere il governo sostenibile del territorio, a contenere il consumo del suolo per concorrere al progressivo raggiungimento dell’obiettivo europeo.

Stato dell’indicatore e Analisi del trend

In Italia il consumo di suolo continua a crescere con circa 5100 Ha di nuove coperture artificiali del territorio nel 2019-2020, circa 14 Ha al giorno persi irreversibilmente. In termini assoluti, in Italia sono oggi irreversibilmente persi circa 22.000 km^2 di suolo. I valori percentuali più elevati si registrano al Nord. In 15 regioni il suolo consumato supera il 5%, con i valori percentuali più elevati in Lombardia, Veneto e Campania. Seguono Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia, Puglia, Liguria e Lazio, con valori compresi tra l’8 e il 10%. La Valle d’Aosta è l’unica regione rimasta, di poco, sotto la soglia del 3% (2,92%). Nella, è mostrato il consumo di suolo netto a livello regionale 2019-2020. Nella Tabella 22I dati riferiti alla Calabria non sono rassicuranti, il suolo consumato nel 2019 e 2020 supera, seppur di poco, il 5%. Il consumo di suolo netto nel 2019-2020 risulta pari a 86 ha, circa 2400 m^2 al giorno, con una densità di 0,57 m^2/ha, cioè un consumo di 0,57 m^2 ogni ettaro di territorio rispetto ad un valore nazionale pari a 1,72 m^2/ha.

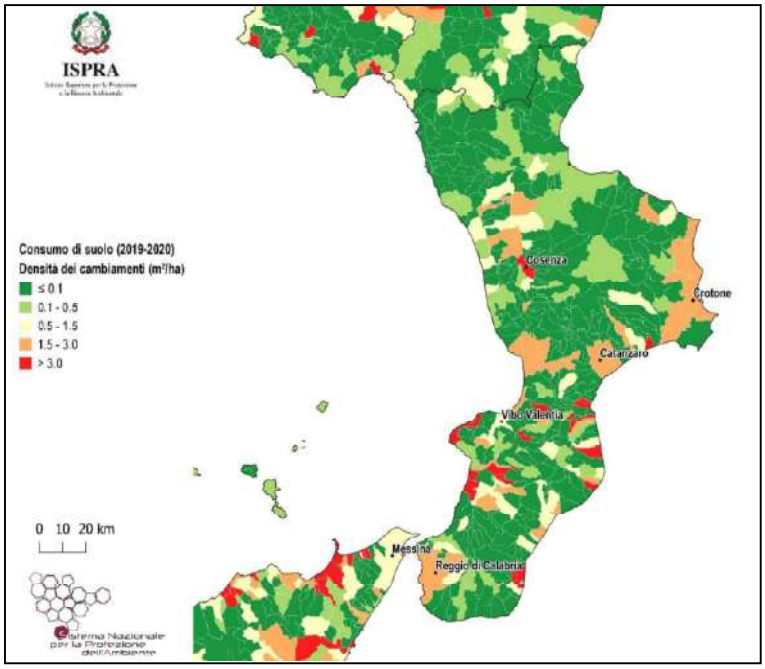


Figura 19 – Consumo di suolo annuale netto 2019-2020: densità dei cambiamenti rispetto alla superficie comunale (m^2/ha). Fonte: ISPRA

Regione	Suolo consumato 2019	Suolo consumato 2019	Suolo consumato 2020	Suolo consumato 2020	Consumo di suolo netto 2019-2020	Consumo di suolo netto 2019-2020	Densità consumo di suolo netto 2019-2020
	ha	%	ha	%	ha	%	m2/ha
Valle d'Aosta	6.979	2,14	6.993	2,14	14	0,2	0,43
Piemonte	168.953	6,65	169.393	6,67	439	0,26	1,73
Lombardia	287.739	12,05	288.504	12,08	765	0,27	3,21
Liguria	39.227	7,24	39.260	7,24	33	0,08	0,61
Nord-Ovest	***502.899***	***8,68***	***504.151***	***8,7***	***1.252***	***0,25***	***2,16***
Friuli-Venezia Giulia	63.202	7,98	63.267	7,99	65	0,1	0,82
Trentino-Alto Adige	42.696	3,14	42.772	3,14	76	0,18	0,56
Emilia-Romagna	199.979	8,91	200.404	8,93	425	0,21	1,89
Veneto	217.062	11,84	217.744	11,87	682	0,31	3,72
Nord-Est	***522.938***	***8,39***	***524.187***	***8,41***	***1.249***	***0,24***	***2***
Umbria	44.379	5,25	44.427	5,26	48	0,11	0,57
Marche	64.742	6,90	64.887	6,92	145	0,22	1,55
Toscana	141.508	6,16	141.722	6,17	214	0,15	0,93
Lazio	139.077	8,08	139.508	8,11	431	0,31	2,51
Centro	***389.705***	***6,72***	***390.545***	***6,73***	***839***	***0,22***	***1,45***
Basilicata	31.517	3,15	31.600	3,16	83	0,26	0,83
Molise	17.252	3,89	17.317	3,9	64	0,37	1,45
Abruzzo	53.522	4,96	53.768	4,98	247	0,46	2,28
Calabria	76.030	5,04	76.116	5,05	86	0,11	0,57
Puglia	157.225	8,12	157.718	8,15	493	0,31	2,55
Campania	141.132	10,38	141.343	10,39	211	0,15	1,55
Sud	***476.677***	***6,51***	***477.861***	***6,52***	***1.184***	***0,25***	***1,62***
Sardegna	79.294	3,29	79.545	3,3	251	0,32	1,04
Sicilia	166.521	6,47	166.920	6,49	400	0,24	1,55
Isole	***245.815***	***4,93***	***246.466***	***4,95***	***651***	***0,26***	***1,31***
ITALIA	**2.138.034**	**7,09**	**2.143.209**	**7,11**	**5.175**	**0,24**	**1,72**

Tabella 22 - Stima del consumo di suolo a livello regionale, in percentuale sulla superficie territoriale e in ettari anni 2019 e 2020 (Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA)[48]

REGIONI	LCRPGR Rapporto logaritmico tra il tasso di variazione del consumo di suolo e il tasso di variazione della popolazione					
	2020-2019	2019-2018	2018-2017	2017-2016	2016-2015	2015-2012
Piemonte	-0,65	-0,42	-0,58	-1,02	-0,52	-1,20
Valle d'Aosta/Vallée d'Aoste	-0,40	-0,13	-0,45	-1,27	-0,37	1,78
Lombardia	1,59	0,97	1,36	1,50	5,44	0,41
Trentino-Alto Adige/Südtirol	0,47	0,50	0,55	1,37	0,64	0,74
Veneto	-2,81	4,69	-7,89	-3,56	-0,99	2,03
Friuli-Venezia Giulia	-0,30	-3,26	-2,86	-1,51	-0,22	-5,15
Liguria	-0,16	-0,25	-0,16	-0,15	-0,12	-0,31
Emilia-Romagna	2,03	1,00	1,99	2,29	12,83	0,81
Toscana	-0,64	-0,67	-0,76	-0,82	-0,63	2,29
Umbria	-0,26	-0,45	-0,38	-0,96	-0,52	-4,74
Marche	-0,44	-0,97	-0,72	-0,56	-0,54	-2,56
Lazio	-1,03	-8,93	33,75	1,07	1,06	0,37
Abruzzo	-0,89	-0,94	-0,94	-0,66	-0,21	-1,91
Molise	-0,34	-0,24	-0,48	-0,45	-0,52	-0,72
Campania	-0,30	-0,69	-1,15	-0,98	-1,21	-2,23
Puglia	-0,56	-0,65	-0,57	-0,59	-0,63	-1,11
Basilicata	-0,28	-0,40	-0,89	-0,46	-0,32	-1,29
Calabria	-0,12	-0,27	-0,23	-0,31	-0,38	-1,66
Sicilia	-0,35	-0,49	-0,42	-0,43	-0,67	-1,68
Sardegna	-0,48	-0,57	-0,78	-0,59	-0,90	-2,12
Italia	**-0,82**	**-1,36**	**-1,33**	**-1,64**	**-1,13**	**2,49**

Tabella 23 - Variazione di consumo di suolo rispetto alla variazione di popolazione (Fonte: ISPRA)

Se si prende in considerazione un altro dato e cioè il tasso di variazione del consumo di suolo con il tasso di variazione della popolazione secondo un rapporto logaritmico, si rilevano costantemente valori inferiori a -1 (Tabella 23) che sono sintomo di una crescita insostenibile rispetto alla quale l'aumento del suolo consumato è accompagnato da una riduzione della

[48] https://annuario.isprambiente.it/

popolazione non in linea con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e, in particolare, con il target "assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica".

Il CAGR restituisce, per tutti gli indicatori del consumo di suolo, un insufficiente progresso verso la direzione desiderata cioè di azzeramento del consumo di suolo.

4.3.3 Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)

L'indicatore considera gli insediamenti estrattivi di minerali di prima categoria, come classificati dalla normativa in vigore con l'esclusione delle fonti energetiche fluide e delle sorgenti di acque minerali e/o termali, presenti sul territorio nazionale dal 1870 ad oggi. Ha la duplice valenza di individuazione dei potenziali giacimenti minerari ancora sfruttabili con tecniche sostenibili e di localizzazione delle potenziali fonti inquinanti legate alle vecchie metodiche estrattive. Lo scopo è di quantificare le attività antropiche, passate e attuali, di estrazione di minerali di prima categoria di importanza strategica per l'industria nazionale ma anche a elevato impatto ambientale - paesaggistico.

L'indicatore ha quindi una duplice valenza. Da una parte definisce la diffusione sul territorio dei siti estrattivi di minerali di prima categoria (miniere) attivi e dismessi o abbandonati, localizzando i giacimenti minerari sfruttati e sfruttabili, fornendo indicazioni sulle tipologie di minerali estratti e sull'evoluzione temporale delle attività minerarie nel territorio nazionale. Dall'altra parte fornisce indicazioni sulle potenziali fonti inquinanti connesse alla struttura e alla geometria dell'area coltivata, alle pratiche d'estrazione e agli impianti di lavorazione (bacini di laveria, discariche di scarti, ecc.). Soprattutto nel caso dell'estrazione di minerali metalliferi le problematiche ambientali proseguono anche dopo la fine delle attività se vengono a mancare le normali pratiche di manutenzione e sicurezza delle gallerie e dei depositi di rifiuti estrattivi.

Gli insediamenti sopra citati sono, inoltre, indice di degradazione del suolo in quanto le attività antropiche a essi collegate comportano il consumo di risorse non rinnovabili, determinano perdite di coperture pedologiche, possono essere causa di degrado qualitativo sia del suolo sia delle falde acquifere, modificano la morfologia naturale con possibile ripercussione sulla stabilità dei versanti, creano le condizioni per l'instaurarsi di aree degradate, per l'abbandono delle strutture e dei macchinari di pertinenza dei siti e/o di discariche abusive di rifiuti.

Il D.lgs. 117/2008 recepisce la Direttiva 2006/21/CE, relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive, che modifica la Direttiva 2004/35/CE (sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale). Tale decreto stabilisce (art. 1) le misure, le procedure e le azioni necessarie a prevenire o ridurre il più possibile eventuali effetti negativi per l'ambiente nonché eventuali rischi per la salute umana, conseguenti alla gestione dei rifiuti prodotti dalle industrie estrattive.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Dei 3.016 siti che sono stati in produzione negli ultimi 150 anni, solo 120 hanno una concessione ancora in vigore e 75 sono i siti che risultano in produzione nel corso del 2018. 630 siti minerari dismessi o abbandonati presentano un grado di rischio ecologico-sanitario da medio ad alto. Diversi siti minerari musealizzati sono entrati a far parte della Rete Nazionale REMI, gestita da ISPRA.

Le miniere in attività sono molto meno impattanti rispetto alle vecchie miniere di minerali metalliferi e, generalmente adottano criteri di sostenibilità anche nella gestione degli scarti, come previsto dalla legislazione vigente. Restano però aperte le questioni relative ai vecchi siti minerari, cui le regioni stanno facendo fronte.

REGIONI	miniere				
	stato di attività				variazioni % siti attivi produttivi 2018/2017
	siti attivi	di cui produttivi nell'anno	siti non attivi	totale	
Piemonte	22	15	2	24	-6,3
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-
Liguria	-	-	-	-	-
Lombardia	7	4	1	8	-20,0
Provincia Autonoma di Bolzano	-	-	-	-	-
Provincia Autonoma di Trento	1	1	2	3	0
Veneto	5	4	1	6	0
Friuli-Venezia Giulia	-	-	-	-	-
Emilia-Romagna	2	2	2	4	0
Toscana	15	13	-	15	8,3
Umbria	4	4	1	5	33,3
Marche	1	-	-	1	-
Lazio [a]	4	4	4	8	0
Abruzzo [b]	2	2	1	3	0
Molise	1	1	-	1	0
Campania	-	-	3	3	-
Puglia	-	-	-	-	-
Basilicata	-	-	-	-	-
Calabria [c]	2	2	-	2	0
Sicilia [c]	4	3	1	5	-25,0
Sardegna	24	20	8	32	17,6
Nord-ovest	**29**	**19**	**3**	**32**	**-9,5**
Nord-est	**8**	**7**	**5**	**13**	**0,0**
Centro	**24**	**21**	**5**	**29**	**10,5**
Sud	**5**	**5**	**4**	**9**	**0,0**
Isole	**28**	**23**	**9**	**37**	**9,5**
ITALIA	**94**	**75**	**26**	**120**	**2,7**

Tabella 24 - Siti estrattivi per stato di attività, per regione. Anno 2018, valori assoluti e variazioni percentuali rispetto al 2017. Fonte: ISTAT

In Tabella 24 sono riportati i siti estrattivi per stato di attività e per regione. In Calabria i dati indicano la presenza di 2 miniere attive in produzione nell'anno 2018 (i dati sono provvisori) autorizzate per minerali ceramici e industriali.

Sono monitorati anche i siti con strutture di deposito di rifiuti di estrazione chiuse o abbandonate, potenzialmente pericolosi per l'ambiente suddivisi per grado di rischio ecologico-sanitario (Res) e statico-strutturale (Rss) per l'anno 2017. In Calabria risultano 7 siti relativamente al rischio ecologico sanitario di cui 5 di rischio medio e 2 medio alto. Per quello statico-strutturale si rileva la presenza di un sito a medio rischio.

4.3.4 Pressione delle attività estrattive

L'indicatore "Intensità di estrazione" fornisce informazioni sul volume di risorse minerali non energetiche estratte (mc) per km^2. L'indicatore è calcolato come rapporto fra le quantità totali di risorse minerali estratte in siti estrattivi attivi e produttivi e le superfici regionali.

I siti estrattivi di cave e miniere, in particolar modo le aree dismesse da tale attività, rappresentano ferite del suolo non sempre rimarginabili in tempi brevi che impattano sull'ecosistema naturale e alterano le caratteristiche del paesaggio. Per una descrizione delle pressioni antropiche su ambiente naturale e territorio, determinate da attività connesse all'estrazione di minerali sono prodotti alcuni indicatori statistici che, calcolati su base annua, consentono di analizzare l'evoluzione dei fenomeni osservati e la loro geografia. Tra questi indicatori compare l'intensità di estrazione.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Il nostro Paese, per le sue caratteristiche geologiche, presenta un alto numero di siti estrattivi di cave e miniere. Nel 2018 sono stati rilevati 4.518 siti estrattivi autorizzati (attivi e non attivi), dalle Istituzioni pubbliche locali, diffusi in tutte le regioni. Di tali siti 4.398 sono cave e 120 miniere. Si registra un decremento del numero complessivo di siti estrattivi autorizzati rispetto al 2017 pari al 4,4%. I siti estrattivi attivi cave e miniere sono 3.674 (-5,7% sul 2017) e 1.575 i comuni in cui si trova almeno uno di tali siti. Nel 46,6% di questi comuni sono presenti da 2 a 5 siti estrattivi attivi. Le cave attive sono 3.580, di cui 2.094 sono cave produttive nel 2018 (-3,2% sul 2017).

Nel 2018, l'indicatore intensità di estrazione calcolato a livello nazionale è pari a 552 tonnellate estratte per km^2. Calcolato a livello regionale (come rapporto tra quantità di risorse minerali estratte per regione e le relative superfici) mostra per 9 regioni valori superiori all'indicatore calcolato a livello nazionale.

4.3.5 Siti contaminati di interesse nazionali (SIN)

L'indicatore fornisce le informazioni principali sui siti contaminati d'interesse nazionale (SIN) che sono pari a 42 in Italia. La superficie complessiva a terra dei SIN è pari a 171.211 ettari e rappresenta lo 0,57% della superficie del territorio italiano. L'estensione complessiva delle aree a mare ricomprese nei SIN è pari a 77.733 ettari. La problematica interessa, ad eccezione del Molise, tutte le regioni italiane. I Siti d'Interesse Nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali (Art. 252, comma 1 del D.lgs. 152/06 e s.m.i.).

I siti di interesse nazionale sono distribuiti su tutto il territorio nazionale e sono gestiti, dal punto di vista amministrativo, a livello centrale dal Ministero della Transizione Ecologica garantendo uguali modalità operative. L'indicatore risente dell'assenza di informazione relativa a porzioni rilevanti di alcuni SIN.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Il SIN che interessa la Regione Calabria è il SIN Crotone-Cassano-Cerchiara individuato con D.M. 468/2001 e perimetrato con D.M. 26/11/2002 pubblicato sulla G.U. 17 del 22/01/2003 e D.M. 09/11/2017 pubblicato sulla G.U. 281 del 01/12/2017. Il SIN ha un'estensione di 1448

Ha a mare e di 884 Ha a terra. Per il SIN di Crotone-Cassano-Cerchiara si registra un avanzamento delle attività su entrambe le matrici, suolo/sottosuolo e acque sotterranee. Lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e di messa in sicurezza/bonifica non è riferito all'estensione dell'intero SIN ma solo a quella delle aree ricomprese nel Comune di Crotone (543 ha).

L'analisi del trend non è significativa a causa del limitato intervallo temporale disponibile (il primo set di dati risale a (giugno 2016).

4.4 Rischi naturali

L'Italia, a causa della sua particolare collocazione geodinamica ed in considerazione della sua alta densità demografica, è interessata per la quasi totalità del suo territorio da situazioni di rischio naturale. Il territorio nazionale è infatti particolarmente predisposto a fenomeni di "dissesto geologico-idraulico", sia per le sue caratteristiche geologiche e geomorfologiche sia per i fenomeni meteo climatici a cui è soggetto, e soprattutto al sempre più invasivo impatto dell'uomo e delle sue attività.

Per il territorio della Calabria i "rischi naturali" assumono maggiore rilevanza rispetto a quelli di origine antropica a motivo delle specificità dei processi di sviluppo in Calabria che, rispetto ad altre regioni, è stata caratterizzata da un basso livello di industrializzazione e da dinamiche demografiche molto particolari.

Gli indicatori riguardano il rischio frane, rischio alluvioni e erosione costiera.

INDICATORE	UNITA' DI MISURA	2020	2017	2015
Eventi franosi principali	n.	3		
Aree a pericolosità frane	km^2	705,6	903	
	%	4,6	5,9	
Popolazione esposta al rischio frane	%	3,3	4,5	3,3
Aree a pericolosità idraulica	km^2	2604,9		
Popolazione esposta al rischio alluvioni	%	12,8	4	3,9
Coste in erosione (periodo 2007-2019)	km	161		
Coste in erosione (periodo 2007-2019)	km	179		

4.4.1 Eventi franosi principali, aree a pericolosità frane e popolazione esposta al rischio frane

La pericolosità da frana rappresenta la probabilità di occorrenza di un fenomeno potenzialmente distruttivo, di una determinata intensità in un dato periodo e in una data area. La maggiore criticità nell'analisi della pericolosità da frana deriva generalmente dalla mancanza di informazioni relative alle date di attivazione delle frane e quindi dalla difficoltà di determinare il tempo di ricorrenza. A causa di queste limitazioni, l'analisi più comunemente effettuata è quella della suscettibilità o pericolosità spaziale, che consente di individuare le porzioni di territorio a maggiore probabilità di accadimento di fenomeni franosi. Le aree a pericolosità da frana sono riportate nei Piani di Assetto Idrogeologico e includono,

oltre alle frane già verificatesi, anche le zone di possibile evoluzione dei fenomeni e le zone potenzialmente suscettibili a nuovi fenomeni franosi.

L'ISPRA elabora una mappa della pericolosità da frana attraverso la mosaicatura nazionale delle aree dei PAI versione 4.0 riferita agli anni 2020-2021 utilizzando la stessa legenda delle mosaicature del 2015 e 2017. La mosaicatura è utilizzata per la produzione degli indicatori di rischio per frane. Le aree sono classificate secondo la legenda "aree a pericolosità da frana: molto elevata P4, Elevata P3, Media P2, Moderata P1 e Aree di attenzione AA".

L'indicatore "Eventi franosi principali" fornisce informazioni sui principali eventi franosi che hanno causato vittime, feriti, evacuati e danni a edifici, beni culturali, infrastrutture lineari di comunicazione primarie e infrastrutture/reti di servizi sul territorio nazionale. I parametri che vengono raccolti si riferiscono a: la data dell'evento, l'ubicazione della frana (località, comune, provincia, regione), la descrizione e i danni. I dati sono tratti da rapporti tecnici redatti da ISPRA, regioni e province autonome, ARPA, Protezione Civile, Centri Funzionali, CNR, enti locali, da comunicati stampa Autostrade, ANAS e FS e da fonti di cronaca.

Lo scopo è quello di fornire un quadro dei principali eventi franosi verificatisi sul territorio nazionale e regionale a seguito di eventi meteo-pluviometrici, sismici o per cause antropiche.

Allo stato attuale ISPRA non riesce a valutare un trend dell'indicatore per la limitatezza della serie storica disponibile e per la parziale disomogeneità dei dati di base e dei metodi di acquisizione.

Per "Popolazione esposta a rischio frane" si intende la popolazione residente in aree a pericolosità da frana esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati). La stima viene effettuata intersecando, in ambiente GIS, la mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità da frana PAI con le sezioni del Censimento ISTAT 2011. Non essendo nota l'esatta ubicazione della popolazione all'interno delle sezioni, gli abitanti sono stati uniformemente distribuiti all'interno di ciascuna sezione. Il numero di persone esposte è stato quindi calcolato con il metodo di proporzionalità, moltiplicando la percentuale di area a pericolosità da frana all'interno di ciascuna sezione di censimento per la popolazione residente nella suddetta sezione.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

L'Italia con oltre 620.000 fenomeni franosi è il paese europeo con più frane (circa i 2/3 di quelle censite in Europa).

La superficie complessiva, in Italia, delle aree a pericolosità da frana PAI e delle aree di attenzione è pari a 60.481 km^2 (20% del territorio nazionale). Dalla mosaicatura 2020-2021 la superficie delle aree a pericolosità da frana molto elevata è pari a 9.495 km^2 (3,1%), quella a pericolosità elevata è pari a 16.891 km^2 (5,6%), a pericolosità media a 14.551 km^2 (4,8%), a pericolosità moderata a 12.556 km^2 (4,2%) e quella delle aree di attenzione è pari a 6.988 km^2 (2,3%). Se si considerano le classi a maggiore pericolosità (elevata P3 e molto elevata P4), assoggettate ai vincoli di utilizzo del territorio più restrittivi, le aree ammontano a 26.385 km^2, pari all'8,7% del territorio nazionale.

I valori per la Calabria[49], relativi alla mosaicatura 2020-2021, sono:

[49] Trigila A., Iadanza C., Lastoria B., Bussettini M., Barbano A. (2021) *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio* - Edizione 2021. ISPRA, Rapporti 356/2021. Per la Calabria il dato è stato calcolato sulla base

Mosaicatura	Aree a pericolosità da frana				Aree di attenzione	Aree a pericolosità elevata e molto elevata		Aree a pericolosità da frana	
	P4	P3	P2	P1	AA	P4+P3		P4+P3+P2+P1+AA	
	km²	km²	km²	km²	km²	km²	%	km²	%
2020-2021	145,6	208,8	289,0	14,1	48,2	354,3	2,3	705,6	4,6
2017						546	3,6	903	5,9

Tabella 25 - Aree a pericolosità da frana PAI Mosaicatura 2020-2021 e confronto con aree a pericolosità da frana PAI Mosaicatura 2017. Fonte: ISPRA

Se si leggono i dati a scala provinciale la Provincia di Reggio Calabria risulta avere in percentuale il territorio maggiormente interessato da aree a pericolosità frane elevata e molto elevata, 92,5 km² pari al 2,9% del territorio provinciale, mentre il valore più alto in termini di estensione interessano il territorio della Provincia di Cosenza con 167,2 km², pari al 2,5% del suo territorio.

Il confronto con la mosaicatura 2017 mostra un decremento del 21,9% delle aree a pericolosità frane e del 35,1% delle aree a pericolosità elevata e molto elevata. I dati, così come indicato da ISPRA, sono stati calcolati sulla base di progetti diversi del PAI (vedi nota a piè di pagina 49) per cui il confronto non è molto indicativo.

I principali eventi di frana in Italia, verificatisi nel 2020, sono stati 122 e hanno causato 6 morti e 22 feriti e danni prevalentemente alla rete stradale. Le oscillazioni nel numero di eventi franosi principali censiti annualmente dal 2010 al 2020 sono da correlare al regime delle precipitazioni nel corso dell'anno, al verificarsi di eventi sismici importanti e alla citata disomogeneità dei dati di base e metodi di acquisizione. In Calabria si sono verificati 3 eventi di frana, 2 in provincia di Cosenza e uno in provincia di Vibo Valentia che hanno causato 2 feriti e 10 evacuati. In Tabella 26 sono riportati gli eventi con indicazione della data, località, descrizione e danni provocati.

Data	Località	Comune	Provincia	Regione	Descrizione	Persone evacuate	Feriti	Morti/ Dispersi	Danni a edifici, beni culturali e paesaggistici	Danni a infrastrutture di comunicazione primarie	Danni a infrastrutture/reti di servizi
26/03/20		Celico	Cosenza	Calabria	Una parte del versante in via XXV aprile è franato coinvolgendo il parcheggio sovrastante e trascinato a valle un'automobile.	5	-	-	-	-	-
04/06/20	Santa Maria delle Grazie	Corigliano-Rossano	Cosenza	Calabria	Un masso si è distaccato dallo sperone di Santa Maria delle Grazie che sovrasta la sponda sinistra del torrente Celadi, cadendo sulla carreggiata della ex statale 177 "silana rossanese". Il masso crollato ha ferito una persona, sono state evacuate due famiglie.	5	1	-	-	-	-
07/08/20		Vibo Valentia	Vibo Valentia	Calabria	Un masso si è staccato da un costone sulla strada Provinciale Vibo-Stefanaconi provocando il ribaltamento di un'auto che stava transitando; il conducente ha riportato solo alcune contusioni.	-	1	-	-	-	-

del Piano di Assetto Idrogeologico – Rischio Frane - PAI 2001 dei territori dell'ex Autorità di Bacino Regionale Calabria, approvato dal Comitato Istituzionale con Delibera n. 13 del 29/10/2001 e dal Consiglio Regionale con Delibera n. 115 del 28/12/2001. Nel precedente Rapporto ISPRA sul dissesto idrogeologico in Italia - Edizione 2018 il dato era stato invece calcolato sulla base del Progetto di Aggiornamento del Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico – PAI 2016 (Nota Segretario Generale Autorità di Bacino Regionale Calabria del 24/06/2016 Prot. n. 0203855), avviato con l'approvazione delle "Procedure per l'aggiornamento del Rischio Frane del PAI Calabria – Nuove Carte di Pericolosità e Rischio Frane" (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 del 11/04/2016). Tale Progetto di Piano non ha poi tuttavia concluso l'iter di adozione.

Tabella 26 - Principali eventi franosi anno 2020. (Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, CNR, Enti Gestori delle infrastrutture, Protezione Civile, province autonome, regioni, siti internet)

La popolazione esposta al rischio frane, elevata e molto elevata, censita sempre nell'Annuario dei dati ambientali di Ispra, ci fornisce un ulteriore dato in materia di difesa del suolo e dissesto idrogeologico. Purtroppo anche per questo indicatore i dati per la Calabria, ma anche per le altre regioni, sono carenti avendo a disposizione il solo dato riferibile al 2015 (3,3%), 2017 (4,5%) e 2020-2021 (3,3%). La percentuale, per la mosaicatura 2020-2021, sale al 7,5% se si considerano tutte le aree a rischio frane.

Su base provinciale i dati della mosaicatura 2020-2021 mostrano i valori più alti in % per la provincia di Catanzaro con il 4,2% della popolazione (15.268 ab.) a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata. In termini assoluti è la provincia di Cosenza a registrare il valore più alto pari a 27.067 abitanti a rischio.

4.4.2 Aree a pericolosità idraulica e popolazione esposta al rischio alluvioni

L'indicatore fornisce informazioni sulla mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità idraulica, ovvero aree che potrebbero essere interessate da alluvioni. L'ISPRA, ha realizzato nel 2020-2021 la nuova Mosaicatura[50] nazionale delle aree a pericolosità idraulica, perimetrate dalle Autorità di Bacino Distrettuali.

La mosaicatura è stata effettuata per i tre scenari di pericolosità individuati dal D. Lgs. 49/2010 (recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE): elevata P3 (scenario HPH) con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (alluvioni frequenti), media P2 (scenario MPH) con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (alluvioni poco frequenti) e bassa P1 (scenario LPH) con scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi. Lo scopo dell'indicatore è quello di fornire un quadro sulle aree a pericolosità idraulica su base regionale. I dati utilizzati per costruire l'indicatore risultano adeguatamente documentati e di qualità nota.

L'indicatore "Popolazione esposta al rischio alluvioni" rileva la popolazione residente nelle aree allagabili per i tre scenari di pericolosità da alluvione derivanti dalla mosaicatura ISPRA. I valori sono espressi in termini di numero di abitanti residenti nelle aree potenzialmente allagabili e in termini percentuali rispetto alla popolazione totale regionale, con riferimento ai tre scenari di pericolosità.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

In Italia il 5,4% del territorio nazionale ricade in aree a pericolosità elevata (HPH) per una superficie potenzialmente allagabile di 16.223,9 km^2; tale superficie in caso di scenario di pericolosità media (MPH) si estende fino a 30.195,6 km^2 ossia il 10,0% del territorio nazionale, per arrivare a 42.375,7 km^2 in caso di scenario di pericolosità/probabilità bassa (LPH) con una percentuale di territorio nazionale allagabile pari al 14,0% della superficie totale.

Per la Calabria, sulla base della mosaicatura del 2020, le aree a pericolosità Elevata P3 risultano pari al 17,1% (2.604,9 km^2) del territorio regionale, quelle a pericolosità media P2 sono pari al 17,2% (2.622,6 km^2) e quelle a pericolosità P1 sono pari al 17,5% (2.661,3 km^2) del territorio regionale.

[50] Trigila A., Iadanza C., Lastoria B., Bussettini M., Barbano A. (2021) *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio* - Edizione 2021. ISPRA, Rapporti 356/2021.

In Italia le maggiori percentuali di territorio potenzialmente allagabile si registrano: per lo scenario di pericolosità elevata in Calabria (17,1%) e in Emilia-Romagna (11,6%); per lo scenario medio in Emilia-Romagna (45,6%); per lo scenario di pericolosità bassa in Emilia Romagna (47,3%) e in Veneto (32,2%). In Figura 20 sono rappresentati i valori del territorio regionale interessato da aree allagabili confrontati con i valori nazionali.

La notevole estensione delle aree allagabili, a partire dallo scenario di pericolosità elevata per la Regione Calabria, discende dalle modalità con cui è stato trattato l'intero reticolo idrografico per il quale, ad eccezione dei tratti in cui sono disponibili gli esiti di studi avanzati, è stata definita una sorta di "fascia di rispetto per pericolo di inondazione", utilizzando un buffer[51].

Se si confrontano i dati tra la Mosaicatura 2020 e quella del 2017 emergono incrementi notevoli della superficie a pericolosità idraulica non direttamente imputabili a un'aumentata predisposizione del territorio ai fenomeni alluvionali con minore o maggiore frequenza, quanto piuttosto all'integrazione della mappatura in territori precedentemente non indagati, all'aggiornamento degli studi di modellazione idraulica e alla perimetrazione di eventi alluvionali recenti, e per tale motivo si ritiene non opportuno riportare i valori.

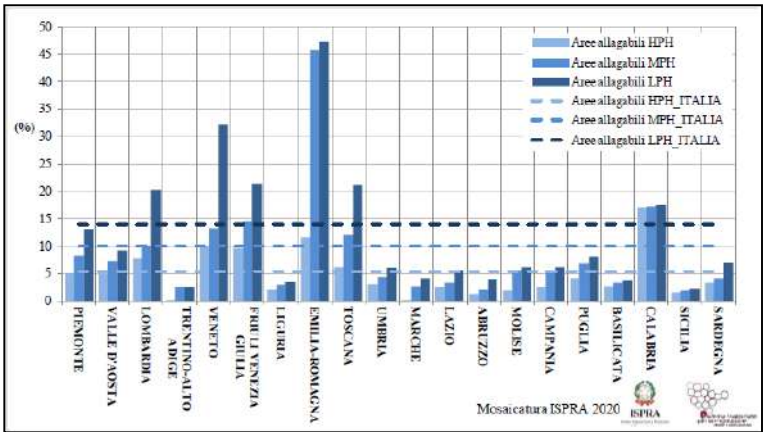


Figura 20 - Percentuale di territorio regionale interessato da aree allagabili per i tre scenari di probabilità di alluvione e valori calcolati a scala nazionale. Fonte: ISPRA.

Il rischio causato da eventi alluvionali è diffuso in modo capillare lungo il territorio regionale anche in termini di pericolosità per la vita umana. La crescente frequenza di eventi climatici estremi, e in particolare di precipitazioni intense e localizzate, non fa che accentuare tale rischio. Le attività umane che acuiscono le condizioni di vulnerabilità del territorio sono la cementificazione, l'abusivismo edilizio, l'abbandono dei terreni d'altura, lo scavo di cave, le tecniche di coltura non ecosostenibili, la mancanza di manutenzione dei corsi d'acqua e gli interventi invasivi e non ponderati su di essi. I risultati della mosaicatura ISPRA 2020, evidenziano come il 4,1 % della popolazione italiana viva in aree a pericolosità idraulica alta, l'11,5% in aree a pericolosità media con una percentuale di popolazione residente in aree allagabili pari al 20,6% della popolazione totale nazionale. Per la Calabria la popolazione

[51] Nel Rapporto 356/2021 ISPRA sono riportati i dettagli.

residente in aree a pericolosità elevata è pari al 12,1% (236.707 ab.), al 12,8% (250.035 ab.) per lo scenario MPH e 14,4% (282.577) per lo scenario a pericolosità bassa.

I valori a livello provinciale non sono più rassicuranti risultando, per lo scenario pericolosità media, Crotone la provincia con percentuale maggiore (17,9%) che è anche la provincia con maggiore percentuale di aree allagabili in Italia.

4.4.3 Erosione costiera – Variazioni della costa

Le aree costiere italiane sono esposte a dissesti geomorfologici e a grave arretramento dei litorali. All'origine del degrado ci sono processi naturali connaturati all'ambiente costiero (moto ondoso, marea, correnti marine, ecc.) a cui si aggiungono fattori antropici, connessi alla forte urbanizzazione e alla concentrazione di attività socio-economiche marittime e terrestri lungo la costa, che, oltre a subirne le conseguenze, contribuiscono intervenendo direttamente e indirettamente nei naturali processi dinamici costieri.

ISPRA nel 2020, con il progetto Stato e variazioni delle coste italiane, ha acquisito una nuova copertura territoriale della riva, delle spiagge, delle opere marittime e di protezione costiera, con l'obiettivo di aggiornare la cartografia delle coste italiane e i dati sui cambiamenti rispetto al 2007. La metodologia di rilievo e di elaborazione ha consentito la generazione di una serie storica di dati sullo stato delle coste italiane e la costruzione di una base dati per l'analisi periodica dei processi evolutivi in prossimità della riva nel complesso delle sue manifestazioni – erosione, sedimentazione, stabilità – e dei cambiamenti prodotti da strutture marittime e di protezione costiera.

L'indicatore consente l'analisi dello stato e dei cambiamenti delle aree costiere. In particolare la variazione della costa è stata valutata secondo la seguente classificazione: per ogni periodo esaminato i tratti di costa che hanno subito scostamenti inferiori a 5 m rispetto al rilievo precedente sono stati classificati come stabili, mentre i tratti di costa che hanno subito uno scostamento superiore sono stati classificati come modificati; inoltre i tratti di costa che hanno subito scostamenti verso l'entroterra superiori a 5 m rispetto al rilievo precedente sono stati classificati in erosione, mentre i tratti di costa che hanno subito uno scostamento verso mare superiore a 5 m sono stati classificati in avanzamento. L'analisi dei cambiamenti è stata condotta solo per le coste basse e nella sintesi dei risultati le coste alte sono contabilizzate tra quelle stabili.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

A livello nazionale nel periodo 2007-2019 risultano 1.771 km (37,6%) di costa bassa naturale che ha subito cambiamenti geomorfologici superiori +/-5m. Le coste in erosione sono 841 km (17,9%), le coste in avanzamento sono 930 km (19,7%), mentre 2.801 km (59,5%) sono tendenzialmente stabili o comunque con variazioni inferiori a +/- 5m.

Opere di sistemazione costiera sono riscontrabili lungo tutti i settori costieri del Paese; circa il 16% delle coste, pari a 1291 km, è protetto con opere di difesa costiera. Le amministrazioni competenti proseguono nell'azione di contrasto al progressivo degrado delle coste e tra il 2007 e il 2019 sono state realizzate nuove opere di difesa a protezione di 180 km circa di costa. L'esame dei cambiamenti nel periodo 2007-2019 sembra confermare l'efficacia degli interventi: il 75% delle coste protette sono in condizioni di stabilità (51%) o in avanzamento (24%).

In tutte le regioni costiere si registra una diffusa e scarsa tendenza alla stabilità dei litorali, in altri termini, tutte le aree costiere del Paese sono soggette a importanti processi di dinamica litoranea. Le regioni in cui l'instabilità predomina sulla stabilità sono tutte quelle caratterizzate da litorali prevalentemente bassi e sabbiosi tra cui la Calabria con 738 km di costa di cui il 92,1% pari a 613 km è bassa. Le variazioni della costa bassa nel periodo 2007-2019 risultano: il 55,4% pari a 340 km risulta modificata, 161 km (26,2%) risulta in erosione e 179 km (29,2%) in avanzamento. La Calabria inoltre è contraddistinta da una dinamica costiera inasprita dall'orografia del territorio e da peculiari processi idrodinamici sia fluviali sia marini.

Le Province calabresi Reggio Calabria, Cosenza, Crotone e Catanzaro risultano tra quelle con il maggior numero di chilometri in termini di costa in erosione, e in generale anche con significativi cambiamenti nel periodo 2007-2019.

4.5 Acqua

Per la componente "Acqua" sono analizzati nel quadro ambientale i seguenti argomenti: acque superficiali e sotterranee, acque marine e consumi idrici.

Elemento critico per la rappresentazione della componente acqua è la scarsa conoscenza sullo stato quali-quantitativo dei corpi idrici sotterranei e superficiali per mancanza di misure di monitoraggio. La Regione Calabria ha avviato il monitoraggio quali-quantitativo dei corpi idrici nel 2015 e il ciclo è stato completato nel 2019 per cui dovrebbero essere oramai noti i dati che però non sono stati ancora pubblicati.

Gli indicatori per l'argomento qualità acque superficiali e sotterranee non vengono rappresentati nel QAI in quanto restituiscono una valutazione qualitativa delle acque per cui non si prestano al calcolo del CAGR. La rappresentazione dello stato ambientale della componente è pertanto resa in forma qualitativa nel paragrafo "Acque superficiali e sotterranee".

Gli indicatori per la componente Acqua sono indicati nella tabella seguente.

INDICATORE AMBIENTALE	UNITA' DI MISURA	OBIETTIVO	AGENDA 2030 GOALS	FONTE
% di corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (elevata o buona) sul totale dei corpi idrici superficiali (laghi e fiumi)	%	Garantire lo stato di qualità ecologica elevata o buona per tutti i corpi idrici superficiali entro il 2027 (Piano di Gestione delle Acque 2021/2027 terzo aggiornamento e Piano di Tutela delle Acque)		ISPRA/AUTORITA' DI DISTRETTO
% di corpi idrici sotterranei con stato chimico e stato quantitativo buono	%	Garantire lo stato chimico e quantitativo buono per tutti i corpi idrici sotterranei entro il 2027 (Piano di Gestione delle Acque 2021/2027 terzo aggiornamento e Piano di Tutela delle Acque)		ISPRA/AUTORITA' DI DISTRETTO
Indice sintetico di inquinamento da nitrati delle acque superficiali e sotterranee	compreso tra 0 e 1	Concentrazione di nitrati tra 40 e 50 mg/l soglia di attenzione; > 50 mg/l soglia di inquinamento. (Direttiva 91/676/CEE "Direttiva Nitrati")		ISPRA

Conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue	%	Requisiti previsti dal d.lgs. n. 152/2006 e della Direttiva 91/271		ISPRA
Prelievi di acqua per uso potabile	Mm^3	Non assegnato		ISTAT
Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile	%	Ridurre del 15% le dispersioni in 15.000 km di reti idriche entro il 2026 (PNRR) Raggiungere il 90% di reti di distribuzione dell'acqua potabile efficienti entro il 2030 (Agenda 2030)		ISTAT
Acqua erogata pro capite	l/ab	Non assegnato		ISTAT
Irregolarità nella distribuzione di acqua	%	Non assegnato		ISTAT
% di acque marino costiere con stato chimico buono	%	Garantire lo stato di qualità ecologica elevata o buona per tutti i corpi idrici superficiali entro il 2027 (Piano di Gestione delle Acque 2021/2027 terzo aggiornamento e Piano di Tutela delle Acque)		ISPRA
Coste marine balneabili	%	Prevenire e ridurre in maniera significativa l'inquinamento marino di tutti i tipi, in particolare quello proveniente dalle attività terrestri, compresi i rifiuti marini e l'inquinamento delle acque da parte dei nutrienti, entro il 2025 (Agenda 2030)	 	ISTAT
Rifiuti marini spiaggiati	n. per 100 metri di spiaggia	Il valore soglia[52] – pari al quindicesimo percentile del complesso dei rifiuti marini dei 21 Paesi Europei analizzati– per considerare una spiaggia in buono stato ambientale – è pari a 20 rifiuti/100 m. (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino MSFD 2008/56/CE)		ISTAT

INDICATORE	U.M.	DATI DISPONIBILI	
% di corpi idrici che hanno	%	**Fiumi** Buono 2%	**Laghi e invasi**

[52] Il valore soglia è definito nella Linea Guida di attuazione della Commissione europea, nell'ambito della direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino. Cfr. European Union - 2020. "*A European Threshold Value and Assessment Method for Macro Litter on Coastlines*". Luxembourg: European Union.

raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (laghi e fiumi)		Sufficiente 29%				Buono 67% Sufficiente 33%		
% di corpi idrici sotterranei con stato chimico e stato quantitativo buono	%	Stato chimico 50%				Stato quantitativo		
% di acque marino costiere con stato chimico buono	%	10%						
Indice sintetico di inquinamento da nitrati delle acque superficiali e sotterranee	0< i =<1	**indice 2016-2019** acque sotterranee 1				**indice 2016-2019** acque superficiali 0,9899		
INDICATORE	**U.M.**	**2020**	**2019**	**2018**	**2017**	**2016**	**2015**	**CAGR**
Conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue	%			66,8				
Prelievi di acqua per uso potabile	Mm^3			405,6			434,1	
Efficienza reti di distribuzione acqua potabile	%			58,9			55,1	
Acqua erogata pro capite	l/ab			264			286	
Irregolarità nella distribuzione dell'acqua	%	38,8	31,2	39,6	36,0	37,5	37,7	
Coste marine balneabili	%		85,3	85,2	86,7	86,6	85,7	
Rifiuti marini spiaggiati	n. per 100 m spiaggia	182	934	244	374	562	477	

4.5.1 Acque superficiali e sotterranee

L'obiettivo principale della politica idrica nazionale ed europea è garantire una sufficiente quantità di acqua di "buona qualità" per i bisogni delle persone e per l'ambiente. La normativa di riferimento per la tutela delle acque attualmente in vigore è contenuta nel Testo Unico Ambientale d.lgs. n. 152/2006 "Norme in materia ambientale" e successive modifiche, che recepisce in Italia, anche la direttiva 2000/60/CE del 23 ottobre 2000 "Direttiva Quadro sulle Acque". La direttiva quadro costituisce l'atto di indirizzo per l'azione comunitaria in materia di acque, con l'obiettivo di promuovere e attuare politiche sostenibili per l'uso e la salvaguardia delle acque superficiali e sotterranee, al fine di contribuire al perseguimento della loro tutela e miglioramento della qualità ambientale, oltre che all'utilizzo razionale delle risorse naturali.

Il Piano di Gestione delle Acque predisposto dalle Autorità Distrettuale di Bacino è lo strumento di programmazione/attuazione per il raggiungimento degli obiettivi previsti dalla Direttiva, tra cui il raggiungimento dello stato buono per tutti i corpi idrici entro il 2015 con la possibilità di prorogare, a precise condizioni, al 2021 o al 2027, o derogare per situazioni e motivazioni specifiche o per condizioni naturali.

Per la Regione Calabria si fa riferimento ai dati del Piano di Tutela delle Acque della Regione Calabria e del Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale III Fase – Ciclo 2021-2027.

I "corpi idrici" sono l'unità di base necessaria per la costruzione del quadro conoscitivo e quindi della pianificazione e gestione, in cui si misurano la qualità e quantità dello stato delle acque, l'effetto delle pressioni e degli impatti sulle stesse, i costi e i benefici delle misure e l'efficacia delle stesse.

Per la Calabria il Piano di Gestione delle Acque del distretto dell'Appennino Meridionale III Fase – Ciclo 2021-2027 per i corpi idrici superficiali riporta che:

- i corpi idrici fluviali sono passati da 383 a 380 attuali;
- sono stati individuati 3 tipi lacuali, cui corrispondono 11 corpi idrici a fronte dei 7 del Piano di Gestione Acque II ciclo;
- mentre i corpi idrici marino-costieri sono rimasti coincidenti con quanto già individuato nel I ciclo del Piano di Gestione.

Acque superficiali

Per valutare se le acque superficiali sono in buono stato ambientale occorre valutare lo stato chimico e lo stato ecologico.

La valutazione dello stato di qualità delle acque superficiali, il D. Lgs. 152/06 si avvale di un approccio basato principalmente sull'analisi dell'ecosistema acquatico e sullo studio della composizione e abbondanza delle comunità vegetali e animali che lo costituiscono.

Gli elementi biologici, monitorati nei differenti corpi idrici, sono prioritari per la determinazione dello stato ecologico che viene rappresentato in 5 classi: Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso e Cattivo.

Lo stato chimico dei corpi idrici viene valutato attraverso la determinazione del livello di concentrazione di sostanze inquinanti e dannose per l'ambiente; se tali concentrazioni sono inferiori al rispettivo standard di qualità ambientale il sito monitorato risulta classificato come "buono", altrimenti "non buono". Gli Standard di Qualità Ambientale rappresentano i valori di concentrazione per ciascuna sostanza in elenco[53] che non devono essere superati nei corpi idrici ai fini della classificazione del "buono stato chimico".

Per i corpi idrici superficiali nel Piano di Gestione delle acque sono riportati i dati sintetici inerenti lo stato ecologico e lo stato chimico. In *Tabella 27* i dati sulla Calabria:

TIPOLOGIA CORPO IDRICO	STATO ECOLOGICO	% CORPI IDRICI	STATO CHIMICO	% CORPI IDIRICI

[53] A livello europeo sono definiti 45 sostanze prioritarie che devono restare al di sotto degli Standard di Qualità Ambientale stabiliti dalla Direttiva 2013/39/UE che integra e sostituisce la Direttiva 2008/105/CE.

Fluviali	Buono	1	Buono	54
	Sufficiente	31	Mancato conseguimento dello stato buono	46
	Scarso	27	Non disponibile	-
	Cattivo	28		
	Non disponibile	13		
Marino-costieri	Buono	3	Buono	13
	Sufficiente	97	Mancato conseguimento dello stato buono	87
	Scarso	-		
Laghi e invasi	Buono	11	Buono	-
	Sufficiente	78	Mancato conseguimento dello stato buono	100
	Non disponibile	11		

Tabella 27 – Corpi idrici superficiali: stato ecologico e stato chimico. Fonte: Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

I dati di monitoraggio riportati hanno evidenziato uno stato ecologico buono e sufficiente per circa il 32% dei corpi idrici fluviali, il 100% per quelli marino-costieri e l'89% per i laghi e gli invasi. Per i corpi idrici fluviali si rileva uno stato ecologico scarso o cattivo per oltre il 50%. L'11% dei corpi idrici fluviali non ha ancora una valutazione. La situazione per lo stato chimico dei corpi idrici marino-costieri e dei laghi e invasi non è confortante risultando per il primo l'87% e per il secondo il 100% con il mancato conseguimento dello stato buono.

Acque sotterranee

Lo stato dei corpi idrici[54] sotterranei viene definito in due classi, buono e scarso, in funzione delle condizioni peggiori che il corpo idrico assume tra stato chimico e stato quantitativo. Ne consegue che l'obiettivo per i corpi idrici sotterranei è il raggiungimento dello stato buono sia per lo stato quantitativo sia per lo stato chimico.

Con l'indicatore Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS), la cui unità di misura sono le classi di qualità, sono classificati i corpi idrici sotterranei in funzione del loro livello di contaminazione determinato dalla presenza di sostanze chimiche di origine antropica rispetto alle condizioni idrochimiche naturali, sulla base dei parametri chimici e dei relativi limiti definiti nell'Allegato 3, Parte A, tabella 1 del d.lgs. 30/09.

Con l'indicatore Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQUAS) si evidenzia i corpi idrici nei quali risulta critico l'equilibrio, sul lungo periodo, del ravvenamento naturale rispetto ai prelievi di acque sotterranee operati dalle attività antropiche. Descrive pertanto l'impatto antropico sulla quantità della risorsa idrica sotterranea, individuando come critici i corpi idrici nei quali la quantità di acqua prelevata sul lungo periodo è maggiore di quella che naturalmente si infiltra nel sottosuolo a ricaricare i medesimi.

L'individuazione dei corpi idrici sotterranei nell'ambito del territorio della regione Calabria è variata a seguito dell'accorpamento dei corpi idrici adiacenti afferenti ai Massicci del Monte Pollino, di Monte Coppola di Paola e dei Monti di Lauria, sulla base dei risultati del programma di monitoraggio avviato dalla Regione. Il nuovo corpo idrico è denominato "Sistema carbonatico del Monte Pollino-Monti di Lauria". È importante segnalare come

[54] Per la classificazione delle acque sotterranee si fa riferimento a quanto specificato nell'allegato II della Direttiva 2006/118/CE (aggiornato dalla Direttiva 2014/80/UE).

questa modifica non comporti nessuna variazione degli areali interessati, che risultano sostanzialmente invariati. I corpi idrici individuati per la Calabria sono passati da 30 a 12.

Nel Piano di Gestione delle Acque si riporta anche una tabella di sintesi dello stato aggiornato dei corpi idrici sotterranei (Tabella 28).

NOME CORPO IDIRICO	TIPO ACQUIFERO	PdG 2015	CLASSIFICAZIONE 2015-2020
Sistema Carbonatico Pollino Monti di Lauria	Tipo A	Buono	Buono
Piana del fiume Lao	Tipo D	Non buono	Buono
Area di Crotone	Tipo D	Non buono	Non buono
Piana di Gioia Tauro	Tipo D	Non buono	Non buono
Piana di Reggio Calabria	Tipo D	Non buono	Buono
Piana di S. Eufemia	Tipo D	Non buono	Buono
Piana di Sibari	Tipo D	Non buono	Non buono
Aspromonte	Tipo F	Buono	Non buono
Catena Costiera	Tipo F	Buono	Buono
Le Serre	Tipo F	Buono	Non buono
Sila Grande	Tipo F	Buono	Buono
Sila Piccola	Tipo F	Buono	Non buono

Tabella 28 – Corpi idrici sotterranei: stato con indicazione del tipo di acquifero, aggiornamento 2015 e aggiornamento 2015-2020. Fonte: Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale

Rispetto al Piano II Ciclo restano confermate le criticità già riscontrate per lo stato chimico relativamente ai corpi idrici della Piana di Sibari, della Piana di Gioia Tauro e della Piana di Crotone. Risulta migliorato lo stato chimico per la Piana di Sant'Eufemia, la Piana del fiume Lao e anche la Piana di Reggio Calabria. Viene confermato lo stato buono per i corpi idrici Catena Costiera, Sila Grande e il Sistema carbonatico dei Monti Pollino- Monti di Lauria (questo ultimo, come indicato in precedenza è risultato dall'accorpamento dei corpi idrici precedentemente individuati). Si evidenzia il peggioramento dei corpi idrici della Sila Piccola, di Aspromonte e Le Serre, che dai dati di monitoraggio sono risultati in stato non buono. Nel piano si precisa che, sia per questi ultimi corpi idrici e sia per quelli dove è confermato lo stato buono, la classificazione nel II Ciclo era stata condotta a giudizio esperto, sulla base dell'analisi delle pressioni, non avendo a disposizione una classificazione a causa della mancata attivazione del programma di monitoraggio.

Direttiva Nitrati

Per quanto riguarda le zone vulnerabili da nitrati ai sensi della Direttiva Nitrati 91/676/CEE sono riportati nel piano gli aggiornamenti relativi alla procedura di infrazione n. 2018/2249 mossa dalla Commissione Europea riguardo all'implementazione della Direttiva 91/676/CEE. Per la Regione Calabria i dati riportati sono:

Addebiti mossi dalla Commissione Europea con la procedura di messa in mora n. del 2249 del 09.11.2018.	**I addebito**: violazione dell'art. 5, par. 6 della Direttiva Nitrati- motivare e giustificare la diminuzione del numero di stazioni di monitoraggio rispetto al quadriennio 2008-2011; **II addebito**: violazione dell'art. 3, par. 4 - non sono stati correttamente individuati, nella designazione delle aree vulnerabili ed eutrofiche, i bacini di alimentazione delle acque superficiali e sotterranee per le quali si riscontra una concentrazione di nitrati superiore a 50 mg/l;
Situazione attuale	Le ZVN attualmente vigenti risultano quelle approvate con DGR n.63 del 08/03/2013. Con DGR n. 551 del 25.11.2019 è stata approvata l'attuale rete di monitoraggio dei nitrati. Il Codice di Buona Pratica Agricola risulta approvato con Decreto di Condizionalità DGR n.254/2019. Il distretto ha espresso parere di competenza (prot. in uscita Regione Calabria n. 372806 del 28.10.2019) relativamente la *"Bozza di Regolamento Regionale in materia di utilizzazione agronomica di effluenti di allevamento, del digestato e delle acque reflue nelle zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola e nelle zone non vulnerabili".*

Tabella 29 – Procedura di infrazione n. 2018/2249 addebiti mossi e situazione della Regione Calabria (fonte: Piano di Gestione delle Acque del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale III fase - ciclo 2021-2027)

Informazioni sul livello d'inquinamento da nitrati delle acque superficiali e sotterranee sono rappresentate nei paragrafi successivi.

Pressioni sui corpi idrici

Per quanto riguarda le pressioni sui corpi idrici i Piani di Gestione delle Acque contengono l'analisi delle pressioni e impatti sui corpi idrici previsto dall'art.5 della Direttiva Quadro Acque 2000/60/CE e le stesse informazioni sono riportate, standardizzate a livello europeo, attraverso il reporting WISE.

Una pressione è definita "significativa" qualora da sola, o in combinazione con altre, contribuisce a un impatto (un peggioramento dello stato) che può mettere a rischio il raggiungimento degli obiettivi ambientali di cui all'art.4, comma 1, della Direttiva 2000/60/CE.

Gli obiettivi ambientali della Direttiva sono:

- prevenire il deterioramento, migliorare e ripristinare le condizioni al fine del raggiungimento dello stato buono;
- ridurre l'inquinamento dovuto agli scarichi e alle emissioni di sostanze pericolose;
- arrestare o eliminare gradualmente le emissioni, gli scarichi e le perdite di sostanze pericolose;
- prevenire l'inquinamento e il deterioramento e garantire l'equilibrio fra l'estrazione e il rinnovo per le acque sotterranee;
- preservare le aree protette.

L'individuazione delle pressioni significative sui corpi idrici rappresenta una delle fasi iniziali del processo di pianificazione previsto dalla Direttiva 2000/60/CE. La valutazione dei rischi che ne consegue è utilizzata per progettare i programmi di monitoraggio il cui scopo è determinare lo stato e convalidare l'analisi di rischio.

Nel Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale III Fase l'analisi delle pressioni è stata condotta in base alla metodologia definita dalle "Linee guida per l'analisi delle pressioni ai sensi della Direttiva 2000/60/CE" (ISPRA, 2018).

Le evidenze statistiche ottenute mediante i criteri ed i metodi indicati nelle Linee Guida sono state, dove era possibile, confrontate con i risultati ottenuti nell'ambito degli studi condotti per la redazione dei Piani di Tutela delle Acque (PTA). Per la Calabria non è stato operato un confronto puntuale in considerazione della difficile interpretazione di informazioni riconducibili ad una differente tipizzazione dei corpi idrici.

Le Unità Idrografiche, rispetto alle quali sono state valutate le pressioni significative e gli impatti attesi, che riguardano la Calabria sono parte dell'U.I. 10 – Crati e Minori Golfo di Corigliano, l'U.I 11 – Neto e Minori Costa Crotonese, U.I. 12 Minori dell'Aspromonte e della Locride, l'U.I. 13 – Tacina e Minori del Golfo di Squillace, U.I. 14 – Mesima e Minori Golfo di Gioia Tauro, l'U.I. 15 - Savuto, Amato e Minori del Golfo di Sant'Eufemia, l'U.I. 16 - Lao e Minori, Riviera dei Cedri e parte dell'U.I. 17 - Alento, Busento e Minori del Cilento.

L'analisi delle pressioni ha evidenziato sui corpi idrici superficiali, fra le pressioni puntuali, la maggiore significatività di quella data dagli scarichi urbani, mentre, fra le pressioni diffuse la particolare rilevanza del dilavamento delle superfici ad uso agricolo. Si reputano, infine, significative anche le pressioni da alterazioni idro-morfologiche e da prelievi/diversioni. Gli impatti attesi di maggiore rilevanza sono quelli da inquinamento organico, chimico, microbiologico e da nutrienti. Di minore rilievo sono gli impatti da acidificazione, alterazione della temperatura e degli habitat e danni agli ecosistemi.

Relativamente ai corpi idrici sotterranei, fra le pressioni puntuali, assumono maggior rilievo quelle derivanti da siti contaminati e discariche quasi su tutte le tipologie di corpi idrici, mentre, fra le pressioni diffuse emerge un'evidente significatività delle pressioni esercitate dal dilavamento del suolo ad uso urbano e ad uso agricolo, oltre che dai prelievi. Gli impatti attesi di maggiore rilevanza sono quelli da inquinamento organico, chimico, microbiologico e da nutrienti.

La Direttiva 2000/60/CE prevede che per ciascun Distretto idrografico, all'interno del Piano di gestione delle acque sia stabilito un "Programma di Misure" che, a seguito delle analisi effettuate, consenta di raggiungere gli obiettivi ambientali fissati dalla norma medesima. Le misure previste sono raggruppate in 25 macro-categorie, le "Key-Type of Measures - (KTM)", in maniera da uniformare le informazioni. Ciascuna KTM serve a mitigare l'impatto di una o più pressioni ed è possibile collegare le une alle altre. In altre parole, per ciascuna KTM può essere rappresentata la percentuale delle tipologie di pressioni significative che tali misure sono chiamate a mitigare.

L'Autorità di Distretto dell'Appennino Meridionale ha provveduto a calcolare il gap quale indicatore della distanza tra lo stato attuale del corpo idrico e l'obiettivo "buono" di qualità ecologica e chimica per i corpi idrici superficiali e quantitativa e chimica per quelli sotterranei. Il gap rilevato nel Distretto sia per i corpi idrici superficiali che per quelli sotterranei è quasi totalmente colmato dalle misure a contrasto individuate nel piano. L'esiguo gap residuo è da ricondurre alla presenza di pressioni sconosciute per le quali risulta utile l'applicazione di misure finalizzate all'approfondimento del quadro delle pressioni antropiche agenti sul corpo idrico.

Le KTM a contrasto del gap da porre in essere sui corpi idrici superficiali sono da ricondurre maggiormente, oltre che all'ampliamento del quadro conoscitivo (KTM14) alla "Costruzione o aggiornamento di impianti di trattamento delle acque reflue" (KTM1) e alle "Misure per la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie" in coerenza con il contrasto alla pressione scarichi urbani, alla "Riduzione dell'inquinamento da pesticidi di origine agricola" (KTM3) in opposizione alla pressione agricoltura ed ai "Miglioramenti del regime di flusso e/o formazione di flusso ecologico" (KTM7) in contrasto alla pressione da prelievi/diversioni.

Per quanto riguarda le acque sotterranee, l'analisi del gap fa emergere un significativo ricorso alla KTM 12 "Servizi di consulenza per l'agricoltura" in coerenza al contrasto alla pressione agricoltura, unitamente alle KTM2 "Riduzione dell'inquinamento da nutrienti agricoli" e KTM3 "Riduzione dell'inquinamento da pesticidi di origine agricoli".

Altre KTM a contrasto delle pressioni rilevate sono la KTM21 "Misure per prevenire o controllare l'immissione di inquinamento dalle aree urbane, i trasporti e le infrastrutture" e KTM15 "Misure per la graduale eliminazione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze pericolose prioritarie o per la riduzione degli scarichi, delle emissioni e delle perdite di sostanze prioritarie" in contrasto alle pressioni generate da siti contaminati e dalla presenza di discariche e di dilavamento urbano.

4.5.2 Indice sintetico di inquinamento da nitrati delle acque superficiali e sotterranee

Acque superficiali

L'indice fornisce informazioni sul livello d'inquinamento da nitrati e sullo stato trofico delle acque superficiali di un dato territorio. Lo scopo è quello di fornire informazioni sintetiche sul livello d'inquinamento da nitrati delle acque superficiali. L'indice è un numero razionale compreso tra 0 e 1, costituito da quattro cifre decimali[55] dalle quali, da sinistra verso destra, si deducono, informazioni rispettivamente su:

- rapporto percentuale, rispetto al numero di punti di monitoraggio, della somma del numero di punti nei quali la concentrazione media di NO_3 è maggiore della soglia di inquinamento e del numero di punti in stato "eutrofico";
- rapporto percentuale, rispetto al numero di punti di monitoraggio, della somma del numero di punti nei quali la concentrazione media di NO_3 è maggiore o uguale alla soglia

[55] A titolo esemplificativo, considerate due regioni R1 e R2 aventi rispettivamente l'indice pari a 0,7483 e 0,3928, si può affermare quanto segue: la regione R1 (I1 = 0,7483), rispetto alla regione R2 (I2 = 0,3925), ha una qualità migliore delle acque, essendo 0,7483 > 0,3925. L'indice è composto da quattro cifre dopo la virgola, che denoteranno una situazione tanto migliore quanto più si approssimano al valore 9. Pertanto, relativamente alle regioni R1 e R2 si potranno fornire queste informazioni: R1 ha un numero di superamenti della soglia di "inquinamento" e di stazioni in stato trofico complessivamente minore di R2 (7>3, che sono i valori dei decimi rispettivamente in I1 e I2); R1 ha un numero di raggiungimenti/superamenti della soglia di attenzione e di stazioni con acque che "potrebbero diventare eutrofiche" complessivamente di molto maggiore ad R2 (4<9, che sono i valori dei centesimi rispettivamente in I1 e I2); nella regione R1 ci sono pochi raggiungimenti/superamenti della soglia di elevata significatività rispetto alla regione R2 (8>2, valori dei millesimi dei due indici); nella regione R1 i raggiungimenti/superamenti della soglia di significatività sono molti di più che nella regione R2 (3<8). (Fonte: https://annuario.isprambiente.it).

di attenzione (ma inferiore o uguale a quella di inquinamento) e del numero di punti in stato “potrebbe diventare eutrofico”;
- percentuale dei punti di monitoraggio che eguagliano o superano la soglia di elevata significatività (ma che sono inferiori a quella di attenzione);
- percentuale dei punti di monitoraggio che eguagliano o superano la soglia di significatività (ma che sono inferiori a quella di elevata significatività).

Quanto più l’indice si approssima all’unità, tanto migliore è lo stato complessivo delle acque di un dato territorio rispetto all’inquinamento da nitrati e allo stato trofico.

Le quattro soglie sono state definite dall’ISPRA tenendo conto delle disposizioni della Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati). Le classi di concentrazione per le acque superficiali sono le seguenti: 0-9,99 mg/l; 10-24,99 mg/l (10 mg/l soglia di significatività); 25-39,99 mg/l (25 mg/l soglia di elevata significatività); 40-50 mg/l (40 mg/l soglia di attenzione); > 50 mg/l (50 mg/l soglia di inquinamento).

Stato dell’indicatore e analisi del trend

A livello nazionale, con riferimento, al quadriennio 2016-2019, l’indice si attesta a 0,7898, che corrisponde a una situazione ambientale positiva, considerato, tra l’altro, che l’82,1% dei siti di monitoraggio presentano una concentrazione di nitrati inferiore alla soglia di significatività di 10 mg/l.

Per la Calabria l’indice è uguale a 0,9899, per il periodo 2016-2019, migliore rispetto alla media nazionale e rappresenta una situazione ambientale molto positiva considerato tra l’altro che il 92,3% dei siti monitorati presenta una concentrazione inferiore alla soglia di significatività 10 mg/l e il 7,7% presenta una concentrazione media di NO_3 ricadente nella soglia di attenzione 40-50 mg/l.

Non è possibile valutare il trend perché di recente è stata modificata la metodologia di calcolo dell’indice per cui non si hanno a disposizione serie di dati.

L’ARPACal ha effettuato monitoraggi su n. 25 stazioni per il periodo marzo 2020/marzo 2021 e per i corpi idrici superficiali sono stati riscontrati superamenti di NO_3 compresi tra $25 \leq NO_3 \leq 40$ in una sola stazione in provincia di Crotone.

Acque sotterranee

L’indice fornisce informazioni sul livello d’inquinamento da nitrati delle acque sotterranee di un dato territorio. Lo scopo è quello di fornire informazioni sintetiche riguardo al livello d’inquinamento da nitrati delle acque sotterranee.

L’indice è un numero razionale compreso tra 0 e 1 ed esprime contemporaneamente le seguenti informazioni[56]:

[56] A titolo esemplificativo, considerate due regioni R1 e R2 aventi rispettivamente l’indice pari a 0,748 e 0,392, si può ricavare quanto segue: la regione R1 (I1 = 0,748) rispetto alla regione R2 (I2 = 0,392) ha una qualità migliore delle acque, essendo 0,748 > 0,392. L'indice è composto da tre cifre dopo la virgola: detti valori forniscono, rispettivamente, informazioni sui superamenti della soglia di "inquinamento", sui raggiungimenti/superamenti delle soglie di "attenzione" e di "significatività": quanto più prossimi al 9 tanto migliore sarà la situazione. Pertanto relativamente alle regioni R1 e R2 si potranno fornire queste informazioni: R1 ha un numero di superamenti della soglia di "inquinamento" minore di R2 (7>3, che sono i valori dei decimi rispettivamente in I1 e I2); R1 ha un numero di raggiungimenti/superamenti della soglia di attenzione di molto maggiore a R2 (4<9, che sono i valori dei centesimi rispettivamente in I1 e I2); nella regione R1 ci sono pochi raggiungimenti/superamenti della soglia

- lo stato generale delle acque, in un dato territorio, rispetto all'inquinamento da nitrati di origine agricola;
- la qualità dell'inquinamento, espresso in termini di classi percentuali di superamento della soglia "inquinamento", di raggiungimento/superamento delle soglie di "attenzione" e "significatività".

Più l'indice si approssima all'unità, tanto migliore è lo stato complessivo delle acque di un dato territorio rispetto all'inquinamento da nitrati.

Le soglie sono definite dall'ISPRA tenendo conto delle disposizioni della Direttiva 91/676/CEE (Direttiva Nitrati). Le classi di concentrazione per le acque sotterranee sono le seguenti: 0-24,99 mg/l; 25-39,99 mg/l (soglia di significatività); 40-50 mg/l (soglia di attenzione); 50 mg/l (inquinamento).

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Con riferimento al quadriennio 2016-2019, a livello nazionale l'indice si attesta a 0,888, valore che corrisponde a una situazione ambientale positiva, considerato, tra l'altro, che oltre il 68% dei siti di monitoraggio presentano una concentrazione di nitrati inferiore alla soglia di significatività di 25 mg/l, solo il 5,7% delle stazioni di monitoraggio raggiungono o superano la soglia di attenzione.

Per la Calabria l'indice è uguale a 1, per il periodo 2016-2019, migliore rispetto alla media nazionale, rappresenta la situazione ambientale ottimale. Il 100% dei siti monitorati presenta una concentrazione inferiore alla soglia di significatività 25 mg/l.

Non è possibile valutare il trend perché di recente è stata modificata la metodologia di calcolo dell'indice per cui non si hanno a disposizione serie di dati.

Per quanto riguarda il monitoraggio eseguito dalla Sorical nel periodo 2020/2021 dei corpi idrici sotterranei su n. 94 stazioni, sono stati riscontrati superamenti di NO_3 > 50mg/l nel Campo Pozzi Medma nel Comune di Nicotera provincia di Vibo Valentia.

4.5.3 Conformità dei sistemi di depurazione delle acque reflue

L'indicatore fornisce informazioni sul grado di conformità ai requisiti di legge dei sistemi di trattamento delle acque reflue urbane, relativi ad agglomerati di consistenza (espressa in termini di carico organico biodegradabile prodotto) maggiore o uguali di 2.000 abitanti equivalenti (a.e.). La conformità è determinata confrontando i valori dei parametri di emissione degli scarichi con i valori limite di emissione stabiliti dalla normativa. Lo scopo dell'indicatore è quello di verificare la conformità dei depuratori ai requisiti previsti dal Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152, che ha recepito la Direttiva comunitaria 91/271/CEE, concernente il trattamento delle acque reflue urbane.

A ciascun grado di conformità viene attribuito un peso (conforme=1, parzialmente conforme=0,75, non conforme e dato non disponibile=0). La conformità è espressa in percentuale sul totale degli agglomerati.

di significatività rispetto alla regione R2 (8>2, valori dei millesimi dei due indici). (Fonte: https://annuario.isprambiente.it).

I dati sono acquisiti e validati secondo procedure omogenee a livello nazionale e consentono una buona comparazione temporale e spaziale. I dati disponibili sono relativi al 2018.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Il grado di conformità nazionale dei sistemi di depurazione è pari al 81,1%, superiore a quanto riscontrato nel 2016 (75,3%) con un incremento 5,8 punti percentuali. Sono stati valutati 3.030 agglomerati e di questi 408 risultano non conformi.

L'indice di conformità è risultato superiore al 90% in 7 regioni e nelle Province Autonome di Trento e Bolzano (100% in Emilia-Romagna, Piemonte), in 9 regioni compreso tra il 70% e il 90%, mentre in Campania, Calabria e Sicilia inferiore al 70%.

Per la Calabria l'indicatore è pari a 66,8%. Sono stati valutati 213 agglomerati di cui 62 risultano non conformi, 119 conformi, 31 parzialmente conformi e 1 dato non disponibile.

4.5.4 Prelievi di acqua per uso potabile

L'indicatore fornisce una misura della pressione sui corpi idrici superficiali e sotterranei esercitata dal prelievo della risorsa idrica per l'uso potabile[57]. Le informazioni sono fornite a scala nazionale, regionale e per distretto idrografico, suddivise a loro volta in prelievo da corpo idrico superficiale e sotterraneo. I valori del prelievo sono confrontati con quelli rilevati nel precedente "Censimento delle acque per uso civile" del 2015. Il prelievo della risorsa idrica non va confuso con la quantità utilizzata o erogata poiché è comprensivo delle dispersioni o perdite che si verificano nelle opere di adduzione e distribuzione molto più accentuato nel settore civile.

Lo scopo dell'indicatore è quello di analizzare i quantitativi prelevati da corpi idrici superficiali e sotterranei per avere un quadro dello sfruttamento delle risorse idriche; analizzare le percentuali dei prelievi regionali sul totale nazionale per evidenziare quali regioni prelevano maggiori quantità di risorsa idrica; analizzare per ciascuna regione l'aliquota di risorsa idrica proveniente da corpi idrici superficiali e quella da corpi idrici sotterranei, al fine di verificare quale fonte è più sfruttata e in quale regione.

Il prelievo deve essere di entità tale che per il corpo idrico interessato sia rispettato il principio del "non deterioramento" ovvero sia garantito il raggiungimento degli obiettivi ambientali previsti dalla Direttiva 2000/60/CE: "buono stato ecologico e chimico" per i corpi idrici superficiali e di "buono stato chimico" e "buono stato quantitativo" per i corpi idrici sotterranei.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

A livello nazionale, rispetto al 2015, il prelievo complessivo pari a circa 9,23 miliardi di mc, si è ridotto del 2,7%. Il valore nazionale del prelievo giornaliero per uso civile per abitante pari

[57] L'indicatore è calcolato al 2018 ed è elaborato sulla base dei dati ISTAT relativi all'ultimo "Censimento delle acque per uso civile" effettuato nel 2019 e pubblicati nel marzo 2020. Il Censimento delle acque per uso civile raccoglie informazioni presso gli Enti gestori dei servizi idrici per uso civile sull'intero ciclo dell'acqua; è inserito inoltre nel Programma statistico nazionale (IST – 02192), che comprende l'insieme delle rilevazioni statistiche di interesse per l'intera collettività nazionale. La categoria ISTAT "civile" viene identificata con la categoria "potabile" della normativa per la richiesta di concessione di derivazione (RD 1775/33).
(Fonte: https://annuario.isprambiente.it)

a 419 l/abitante/giorno. Il valore massimo si registra in Molise (2.023 l/ab/giorno) e il valore minimo in Puglia (116 l/ab/giorno).

REGIONI	Sorgente	Pozzo	Corso d'acqua superficiale	Lago naturale	Bacino artificiale	Acque marine o salmastre	Totale	Prelevato pro capite
Piemonte	165,5	401,6	43,7	-	39,7	-	650,4	408
Valle d'Aosta	43,7	6,4	-	-	-	-	50,0	1.089
Liguria	19,6	137,5	34,8	-	44,9	-	236,8	418
Lombardia	225,1	1.152,0	1,1	41,9	0,1	-	1.420,1	387
Trentino-Alto Adige	195,0	37,4	2,3	0,6	0,1	-	235,4	603
Bolzano	*63,4*	*20,1*	-	-	*0,1*	-	*83,6*	*433*
Trento	*131,5*	*17,4*	*2,3*	*0,6*	-	-	*151,7*	*769*
Veneto	161,5	461,7	62,4	2,2	-	-	687,9	384
Friuli-Venezia Giulia	43,6	145,7	8,8	-	-	-	198,1	446
Emilia-Romagna	33,4	292,0	105,7	-	61,4	-	492,5	303
Toscana	101,6	230,7	108,4	1,3	16,8	1,1	459,8	337
Umbria	42,1	76,1	-	-	-	-	118,2	367
Marche	112,3	34,2	3,9	-	22,1	-	172,6	309
Lazio	846,5	305,1	3,4	1,7	-	0,2	1.157,0	538
Abruzzo	237,8	47,6	10,1	-	-	-	295,5	616
Molise	133,3	59,9	-	-	33,4	-	226,7	2.023
Campania	522,5	384,6	-	-	25,7	-	932,7	440
Puglia	0,3	78,6	-	-	92,5	-	171,5	116
Basilicata	55,6	4,2	-	-	228,2	-	288,0	1.397
Calabria	176,7	170,5	54,2	-	4,3	-	405,6	569
Sicilia	164,8	458,9	2,0	-	102,8	9,1	737,6	403
Sardegna	32,5	31,1	0,8	-	229,3	-	293,7	489
ITALIA	**3.313,4**	**4.515,9**	**441,4**	**47,7**	**901,3**	**10,4**	**9.230,2**	**419**

Tabella 30 - Prelievi di acqua per uso potabile per tipologia di fonte e regione. Anno 2018, volumi in Milioni di m3, pro capite in l/abitante/giorno. Fonte: ISTAT, Censimento delle acque per uso civile.

In Tabella 30 sono riportati i valori dei prelievi di acqua per uso potabile suddivisi per tipologia di fonte e per regione, dati sempre riferiti al 2018. La Calabria mostra un prelievo complessivo pari a 405,6 Mm^3. L'approvvigionamento è prevalentemente da acque sotterranee (85,6%), 176,7 Mm^3 da sorgente e 170,5 Mm^3 da pozzo. Il 13,4% (54,2 Mm^3) è derivato da corsi d'acqua superficiali e una piccola quantità (4,3 Mm^3) è anche derivata da bacini artificiali.

Il valore del prelievo giornaliero per uso civile per abitante è pari a 569 l/abitante/giorno superiore del 35,8% rispetto al valore nazionale.

4.5.5 Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile. Acqua erogata pro capite

I due indicatori "Efficienza delle reti di distribuzione dell'acqua potabile" e "Acqua erogata pro capite" sono strettamente connessi e correlati ai prelievi di acqua valutati con l'indicatore

precedente. L'erogazione dell'acqua dipende per la gran parte dalle caratteristiche infrastrutturali e socio-economiche spesso molto differenti nei territori che inevitabilmente incidono sull'uso della risorsa idrica da parte dei singoli utenti. Il primo indicatore misura l'efficienza delle reti di distribuzione, espressa in percentuale tra l'acqua immessa nella rete e l'acqua effettivamente erogata, con lo scopo di valutare le perdite totali che generano importanti ripercussioni ambientali, sociali ed economiche soprattutto nei periodi di scarsità idrica oramai sempre più frequenti.

L'indicatore Acqua erogata pro capite misura, in litri per abitante al giorno, i volumi medi giornalieri di acqua erogata per abitante dalle reti di distribuzione dell'acqua potabile.

I dati sono diffusi dall'ISTAT e ricavati dal Censimento delle acque per uso civile e dall'indagine "Dati ambientali nelle città". I dati disponibili a livello regionale sono riferiti al 2018.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Nel 2018 in Calabria sono stati erogati 264 litri per abitante al giorno mentre sono stati immessi nella rete di distribuzione dell'acqua potabile 569 litri per abitante al giorno. Non tutta l'acqua immessa nella rete di distribuzione dunque raggiunge gli utenti finali.

Le perdite totali di rete registrate dall'ISTAT nel 2018 sono pari al 55,1%, quindi più della metà dell'acqua immessa in rete viene dispersa.

Rispetto al 2015 si rileva una riduzione delle perdite totali di rete di più di 3 punti percentuale con una contrazione sia dell'acqua erogata pro capite che si riduce di circa il 7,8%.

4.5.6 Irregolarità nella distribuzione dell'acqua

L'indicatore rappresenta la percentuale di famiglie che denunciano irregolarità nell'erogazione dell'acqua. Lo scopo dell'indicatore è valutare il servizio di erogazione dell'acqua nelle abitazioni.

I dati sono diffusi dall'ISTAT e ricavati dall'indagine "Aspetti della vita quotidiana". I dati sono disponibili anche per il 2021.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Nel 2021, il 9,4% delle famiglie dichiara condizioni di irregolarità nel servizio di erogazione dell'acqua nelle abitazioni. Il dato è in aumento rispetto al'8,9% del 2020. Il disservizio interessa complessivamente 2,4 milioni di famiglie e coinvolge in modo eterogeneo tutte le regioni, con intensità più elevate nel sud il 63,9% del totale, pari a 1,5 milioni di famiglie. E' avvertito in particolare in Sicilia con il 29,0% di famiglie e Calabria con il 28,8%. Nel Nord-ovest e nel Nord-est i valori sono bassi (rispettivamente 3,1% e 3,5%), mentre nel Centro meno di una famiglia su dieci dichiara irregolarità nel servizio.

In Calabria i valori dal 2015 al 2020 non sono confortanti. Nel 2021 c'è stato un miglioramento di 10 punti percentuali in meno rispetto al 2020 (38,8%) ma con una variazione negli anni oscillante con i valori più alti nel 2018.

4.5.7 Coste marine balneabili

L'indicatore riporta la percentuale di coste marine balneabili sul totale della costa. I criteri per determinare il divieto di balneazione sono stabiliti dal D.M. (Salute) del 30/03/2010 in attuazione del D.lgs. 116 del 30/05/2008 che recepiva la Direttiva 2006/7/CE.

Lo scopo dell'indicatore è quello di valutare la qualità delle acque marine.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

L'ultimo dato disponibile è quello del 2019 per il quale risulta a livello nazionale che la percentuale di coste marine balneabili si attesta al 65,5%, in lieve calo per il terzo anno consecutivo: 1 punto in meno rispetto al 2018 (66,5%) e circa 2 punti in meno rispetto al 2016 (67,2%), massimo osservato nel settennio 2013-2019.

La Calabria con l'85,3% risulta tra le regioni con le quote più elevate di costa balneabile insieme alla Basilicata (90,8%), mentre quelle con più restrizioni nella fruibilità della costa sono Friuli-Venezia Giulia (42,2%) e Sicilia (50,8%).

In Calabria, insieme alla Campania e Sardegna, all'opposto rispetto al dato nazionale, l'indicatore segnala un incremento tra il 2018 e 2019, seppur molto lieve, nella disponibilità alla balneazione della costa.

4.5.8 Rifiuti marini spiaggiati

L'indicatore rappresenta la quantità di rifiuti per categoria in numero di pezzi ogni 100 metri di litorale. Al fine di ricavare informazioni comparabili, la distribuzione spaziale delle aree di campionamento su cui calcolare l'indicatore per ciascuna regione deve essere rappresentativa dell'estensione costiera. Inoltre, deve essere identificata almeno una spiaggia per ciascuna tipologia: aree urbanizzate; foci fluviali; aree portuali o comunque indicative di inquinamento proveniente dal trasporto marittimo e dalla pesca; aree remote non direttamente accessibili a mezzi di trasporto via terra o individuate in aree protette.

La problematica relativa alla presenza di rifiuti solidi in ambiente marino è emersa soprattutto nell'ultimo decennio. Le attività di ricerca condotte negli ultimi anni stanno mettendo sempre più in evidenza come, oltre agli aspetti negativi legati a un deturpamento estetico del paesaggio marino, dalla presenza e accumulo di rifiuti marini possano emergere conseguenze negative sia per gli ecosistemi marini sia per la salute umana.

Lo scopo dell'indicatore è misurare il livello di pressione dei rifiuti sui litorali. La riduzione nel tempo della quantità dei rifiuti nelle spiagge mostra il miglioramento dello stato ambientale marino a seguito di specifici programmi di misura.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Il monitoraggio dei rifiuti in mare è un'attività abbastanza recente avviata con la Strategia Marina nel 2015. Oggi è disponibile una prima base di riferimento sulla quantità dei rifiuti marini spiaggiati, tuttavia i dati non presentano ancora una serie temporale significativa che permetta di verificare se ci sia una diminuzione percentuale dell'accumulo dei rifiuti nelle spiagge. A livello comunitario e di Mediterraneo sono state definite le soglie, ovvero il numero minimo di rifiuti spiaggiati su 100 m di litorale che non creino danno all'ambiente marino costiero, per poter definire il buono stato ambientale. Il valore soglia è stato stabilito

pari al quindicesimo percentile del complesso dei rifiuti marini dei 21 Paesi Europei analizzati e risulta pari a 20 rifiuti/100 m.

Allo stato attuale i dati testimoniano un livello di criticità. Per la Calabria i dati non sono rassicuranti: nel 2020 risultano 182 rifiuti/100 metri, tale valore è molto più alto del valore soglia 20 rifiuti/100 m stabilito dalla normativa europea per definire una spiaggia in buono stato ambientale mentre è poco più grande del valore di 133 rifiuti/100 m stimato per il complesso dei Paesi Ue considerati. Nelle relazioni ISPRA viene riportato che oltre un terzo dei rifiuti marini è rappresentato da oggetti monouso di plastica.

Si registra, per la situazione calabrese in linea con i dati nazionali, una diminuzione dei rifiuti marini spiaggiati tra il 2015 e il 2020 di circa il 61%. In Figura 21 è riportata la situazione delle regioni in riferimento ai dati anni 2015 e 2020 in cui è evidenziata la posizione delle regioni rispetto all'obiettivo UE (20 rifiuti/100 m), alla mediana per il complesso dei Paesi Ue considerati e alla mediana italiana pari a 409 rifiuti/100 m.

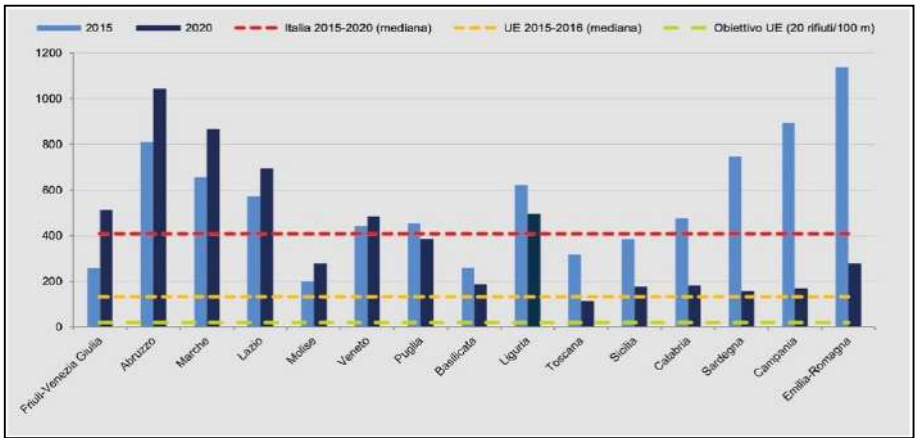


Figura 21 – Rifiuti spiaggiati per regione. Anni 2015 e 2020 (numero per 100 metri di spiaggia). Fonte: Rapporto SDGs 2022 Informazioni statistiche per l'Agenda 2030 in Italia ISTAT.

4.6 Biodiversità, Aree naturali protette, Patrimonio forestale

Gli argomenti affrontati nel paragrafo seguente per la tematica Biodiversità, Aree naturali protette e Patrimonio forestale sono: aree protette, flora, fauna e foreste.

Gli indicatori sono rappresentati in Tabella 31.

INDICATORE AMBIENTALE	UNITA' DI MISURA	OBIETTIVO	AGENDA 2030 GOALS	FONTE
Aree protette terrestri	Superficie (ha)	Non assegnato		MITE
Aree protette marine Aree marine comprese nella Rete Natura 2000	Numero cumulato km^2	Non assegnato		ISPRA, EUAP e MITE
Suolo consumato in aree protette	ha	Non assegnato		ISPRA

Preoccupazione per la perdita di biodiversità	%	Non assegnato		ISTAT
Certificazione di gestione forestale sostenibile	ha	Non assegnato		Elaborazione ISPRA
Entità degli incendi boschivi. Impatto degli incendi boschivi Superficie forestale (boscata e non) percorsa dal fuoco	ha per 1000 km^2	Non assegnato		Corpo Forestale dello Stato
Consistenza di specie vegetali e animali	numero	Almeno il 30% delle specie e degli habitat il cui stato di conservazione non è soddisfacente lo diventi o mostri una netta tendenza positiva entro il 2030. (Strategia dell'UE sulla Biodiversità)		ISPRA

Tabella 31 - Elenco indicatori ambientali tematica Biodiversità, Aree naturali protette e Patrimonio forestale con indicazione degli obiettivi e i riferimenti all'Agenda 2030.

INDICATORE	UNITA DI MISURA	2020	2019	2018	2017	2016	2015	CAGR
Aree protette terrestri superficie cumulata	ha	261.121	261.121	261.121	261.121	261.121	260.421	
Aree protette marine	n. cumulato	6	6	6	6	6	6	
Aree marine comprese nella Rete Natura 2000	km^2	340	340	340	340	340	334	
Suolo consumato in aree protette	ha	3321,39	3318,67	3318,03	3316,78	3315,95	3313,3	
Preoccupazione per la perdita di biodiversità	%	19,2	17,8	14,4	14,7	14,5	16,9	
Certificazione di gestione forestale sostenibile	ha	923.000	912.000	852.000	778.000	833.000	845.000	
Entità degli incendi boschivi	ha	4564,77	5295,1	2694,5	32060	8000	7300	
Impatto degli incendi boschivi: superficie forestale (boscata e non) percorsa dal fuoco	per 1000 km2	3	3,5	1,8	21,1	5,3	4,3	

Tabella 32 - Indicatori ambientali tematica Biodiversità, Aree naturali protette e Patrimonio forestale, rappresentazione del CAGR, anni 2015-2020.

4.6.1 Aree protette terrestri

L'indicatore considera la superficie a terra delle aree protette istituite sul territorio regionale. La superficie è scomposta nelle tipologie individuate nell'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP, 2010) con indicazione della percentuale rispetto alla superficie e nazionale. Lo scopo è quello

di valutare il livello attuale e l'andamento temporale della tutela degli ambienti terrestri presenti sul territorio regionale, tramite i dati di superficie protetta istituita attraverso leggi e provvedimenti nazionali o subnazionali.

Le aree protette terrestri vengono istituite allo scopo di garantire e promuovere la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale sul territorio nazionale e regionale con lo scopo di ridurre la perdita della biodiversità.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

In Tabella 33 sono riportati i dati riferiti all'anno 2019 suddivisi per tipologia e per regione prelevati dal database ISPRA. I dati a disposizione della Regione differiscono in relazione al fatto che sono stati inseriti i dati dei piani di gestione. Nel 2016 è stata istituita la Riserva Naturale "Valli Cupe" la cui estensione non è ufficialmente dischiarata ma che è di circa 700 ha.

Regione/Provincia Autonoma	Parco Nazionale	Riserva Naturale Statale	Parco Naturale Regionale	Riserva Naturale Regionale	Altre Aree Naturali Protette Regionali	TOTALE
	ha	ha	ha	ha	ha	ha
Piemonte	45.377	3.383	95.425	15.181	19.747	179.113
Valle d'Aosta	37.007	0	5.747	512	0	43.266
Lombardia	59.766	3.318	63.756	9.492	702	137.034
Trentino-Alto Adige	70.968	0	207.651	2.211	1.790	282.620
Trento	*17.568*	*0*	*81.769*	*1.178*	*1.790*	*102.305*
Bolzano	*53.400*	*0*	*125.882*	*1.033*	*0*	*180.315*
Veneto	15.030	19.483	56.734	2.120	0	93.367
Friuli-Venezia-Giulia	0	399	46.352	7.043	0	53.794
Liguria	3.860	16	21.592	23	1.781	27.272
Emilia-Romagna	30.729	8.246	51.578	2.627	142	93.322
Toscana	39.958	11.039	51.471	32.539	6.040	141.047
Umbria	17.978	0	40.629	0	4.535	63.142
Marche	61.099	6.085	22.800	493	0	90.477
Lazio	26.629	25.864	114.632	43.563	6.576	217.264
Abruzzo	219.432	17.783	56.450	10.329	1.057	305.051
Molise	4.059	1.190	0	50	2.292	7.591
Campania	185.431	2.014	150.143	10.076	2.540	350.204
Puglia	186.177	9.906	66.024	5.870	0	267.977
Basilicata	157.346	965	33.655	2.197	0	194.163
Calabria	220.630	16.158	17.687	750	0	255.225
Sicilia	6.640	0	185.551	85.164	10	277.365
Sardegna	84.205	0	6.779	0	3.026	94.010
Italia	**1.472.321**	**125.849**	**1.294.656**	**230.240**	**50.238**	**3.173.304**

Tabella 33 - Superficie terrestre delle aree protette suddivisa per regione e tipologia (anno 2019). Fonte: ISPRA su dati MATTM

Dai valori la Calabria si colloca al sesto posto come percentuale di superficie di area protetta sul totale e al primo posto come superficie di area destinata a Parco nazionale.

Lo stato dell'indicatore è positivo in quanto in Italia la superficie terrestre protetta supera i 3 milioni di ettari, pari a circa il 10,5% della superficie nazionale, in linea con gli obiettivi definiti con la Convenzione Rio del 1992.

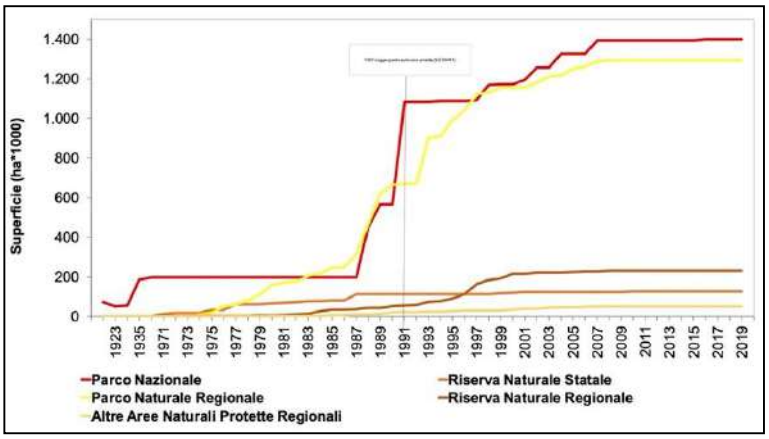


Figura 22 - Variazione annuale della superficie cumulata delle aree protette terrestri per tipologia. Fonte: ISPRA

Il *trend* del fenomeno può essere considerato positivo analizzando la serie storica, dalla quale è possibile apprezzare andamenti costantemente positivi in termini di aumento nel numero e nella superficie delle aree naturali protette a partire da metà anni '70. Considerando l'ultimo decennio, invece, si rileva una certa stabilizzazione. Rispetto all'ultimo aggiornamento EUAP (2010), si è verificato un leggero incremento pari allo 0,03% in termini di superficie terrestre sottoposta a tutela, dovuto all'istituzione di un nuovo Parco Nazionale e di una nuova Riserva Naturale Statale.

L'istituzione di aree protette terrestri, prevista dalla Legge Quadro 349/91, garantisce e promuove la conservazione dell'ambiente naturale, la ricerca scientifica e l'applicazione di metodi di gestione ambientale sostenibile.

In questo quadro legislativo la Regione Calabria ha avviato la propria attività istituzionale con l'emanazione della LR n. 10 del 14.07.2003 in materia di aree protette. Le aree protette istituite in Calabria occupano una superficie di circa 323.000ettari, pari a circa il 21,35% dell'intero territorio regionale ed a circa il 22,35% della superficie agro-silvo-pastorale presente nella regione. La superficie boschiva che ricade in aree protette ricopre circa il 12% di della superficie boschiva regionale.

In Calabria sono presenti 3 Parchi Nazionali (Parco Nazionale della Sila, Parco Nazionale del Pollino, Parco Nazionale dell'Aspromonte), 1 Parco Naturale Regionale (Parco Naturale Regionale delle Serre), 1 Area Marina Protetta (Area Marina Protetta di Capo Rizzuto) oltre ad un cospicuo patrimonio di aree Natura 2000 (SIC, ZPS) e riserve regionali e statali.

È presente una sola Zona Umida di Importanza Internazionale ai sensi della Convenzione di Ramsar, il Lago dell'Angitola - Decreto Ministeriale del 30/09/1985.

In Calabria sono presenti 6 IBA (Important Bird Areas), quali: Alto ionio cosentino, Sila grande, Marchesato e F. Neto, Costa viola, Aspromonte, Pollino-Orsomarso. Tali ambiti rappresentano, insieme alle aree di prossima istituzione, fra cui sono da evidenziare le proposte di Parco dei Monti Reventino-Mancuso (provincia di Catanzaro) e della Catena Costiera Paolana (provincia di Cosenza), la prima ossatura di core areas e key areas della Rete Ecologica Regionale (RER).

Allo scopo di individuare gli elementi caratterizzanti le risorse naturali presenti sul territorio regionale, particolare attenzione viene rivolta allo stato di attuazione delle Direttive "Habitat" ed "Uccelli" ed al relativo Progetto Bioitaly. Il processo di attuazione ha portato all'individuazione dei siti afferenti alla Rete Natura 2000 della Regione Calabria, rappresentati dai Siti di Interesse Comunitario (pSIC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS). Gli ecosistemi riconosciuti e protetti (Natura 2000) nella regione rappresentano una quota di superficie totale del 19%.

La quota Natura 2000 che ricade all'interno della SAU delle aziende agricole è del 14,1%, Mentre una quota più elevata di superficie Natura 2000, pari al 24,6%, ricade all'interno delle aree forestali.

4.6.2 Aree protette marine

L'indicatore descrive la superficie delle acque costiere italiane sottoposte a regime di protezione. In dettaglio oggetto dell'indicatore sono le acque ricadenti in Aree Marine Protette (AMP, istituite ai sensi delle Leggi 979/1982 e 394/1991 e s.m.i.) e nelle altre tipologie di aree protette di cui all'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP). Tutte queste superfici sono ricondotte complessivamente sotto la denominazione "Aree Protette Marine" (APM) dell'indicatore.

Lo scopo dell'indicatore è quello di valutare il livello di protezione dell'ambiente marino, individuato attraverso la superficie delle acque costiere ricadenti in Aree Marine Protette (AMP), istituite ai sensi delle Leggi 979/1982 e 394/1991 e s.m.i. e nelle altre tipologie di aree protette di cui all'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) con superfici protette a mare. L'indicatore è semplice e facile da interpretare, di portata nazionale oppure applicabile a temi ambientali a livello regionale ma di significato nazionale. Fornisce un quadro rappresentativo delle condizioni ambientali e rappresenta una base per confronti a livello internazionale e nazionale.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Il numero delle aree e la superficie marina protetta in Italia sono cresciuti costantemente nel tempo. La Sicilia e la Sardegna sono le regioni in cui ricadono la maggior parte di aree protette marine sia in termini numerici, che di superficie marina protetta. Tra il 2012 ed il 2019 a livello nazionale la superficie delle aree marine protette è aumentata dell'1,9%, grazie all'istituzione nel 2018 delle 2 Aree Marine Protette di Capo Testa - Punta Falcone in Sardegna e di Capo Milazzo in Sicilia.

Le aree marine protette in Calabria sono 6:

1. Area Marina Protetta "Capo Rizzuto";
2. Parco Marino Regionale "Riviera dei Cedri";
3. Parco Marino Regionale "Baia di Soverato";
4. Parco Marino Regionale "Costa dei Gelsomini";
5. Parco Marino Regionale "Scogli di Isca";
6. Parco Marino Regionale "Fondali di Capocozzo - S. Irene Vibo Marina - Pizzo - Capo Vaticano – Tropea".

Nel Annuario di Ispra è riportata la sola Area Marina Protetta di Isola Capo Rizzuto che ha un'estensione di 14,721 Ha e rappresenta circa il 4,8% della superficie a mare protetta in Italia.

4.6.3 Suolo consumato in aree protette

L'indicatore valuta l'entità del suolo consumato all'interno del territorio delle aree protette terrestri italiane che rientrano nell'Elenco Ufficiale Aree Protette. Tale valutazione è stata condotta a partire dalla Carta Nazionale del Consumo di Suolo prodotta da ISPRA-SNPA su elaborazioni ISPRA per gli anni 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020, restituita con riferimento al totale nazionale e alle 20 regioni amministrative. Lo scopo dell'indicatore è quello di consentire di avere un'informazione sugli impatti derivanti dalla pressione antropica che grava sulle aree protette attraverso una quantificazione della porzione del loro territorio interessata da nuovo consumo di suolo nel periodo di riferimento.

I dati utilizzati per elaborare l'indicatore presentano un elevato livello di accuratezza, la comparabilità nel tempo e nello spazio sono garantite dall'aggiornamento annuale della Carta Nazionale del Consumo di Suolo che viene rivista e corretta annualmente grazie alla continua disponibilità di nuove immagini satellitari. L'indicatore è rilevante perché rappresentativo delle pressioni che agiscono sull'ambiente nelle aree protette.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Il consumo di suolo all'interno delle aree EUAP, risulta significativamente inferiore alla media nazionale pari a 7,1% grazie principalmente al regime di tutela di cui godono tali aree, che ne garantisce una preservazione maggiore rispetto al resto del territorio nazionale. Tuttavia il consumo di suolo non si arresta: in un anno (2019-2020) sono stati consumati 65 ettari, poco meno della metà concentrati in tre regioni: Lazio, Abruzzo e Campania con valori rispettivamente di 17,1, 8,5 e 6,7 ettari. Complessivamente tra il 2012 e il 2020 si sono persi quasi 850 ettari all'interno delle aree protette.

In Calabria nel 2020 si è registrato un incremento di 2,72 ha pari al 4,2% del totale registrato in Italia nello stesso anno. Complessivamente tra il 2012 e il 2020 si sono persi 95 ha pari al 11,2% degli ettari persi all'interno delle aree protette d'Italia. Negli ultimi 5 anni si assiste a valori più bassi (tra il 2015 e il 2020 si sono persi 8,26 ha).

4.6.4 Preoccupazione per la perdita di biodiversità

L'indicatore fornisce l'indicazione sulla percentuale di persone di 14 anni e più preoccupate per la perdita di biodiversità ossia per la scomparsa di specie animali e vegetali e che la ritengono tra le 5 preoccupazioni ambientali prioritarie. I dati sono quelli di ISTAT raccolti attraverso l'indagine Aspetti della vita quotidiana.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

L'indicatore presenta una lente crescita passando dal 16,9% del 2015 al 19,2% del 2020. Tale incremento si osserva con intensità pressoché omogenea in tutte le aree dell'Italia anche se le percentuali maggiori si riscontrano nelle regioni del Nord-est, sotto la media invece quelle del Sud e delle Isole. Dai dati dell'indagine ISTAT emerge una maggiore sensibilità per la salvaguardia dell'ambiente naturale tra i giovani e le persone più istruite, soprattutto nel 2019 e 2020.

4.6.5 Certificazione di gestione forestale sostenibile

L'indicatore serve a quantificare la superficie forestale certificata. La certificazione forestale nasce quale strumento volto a prevenire gli impatti negativi e le minacce al patrimonio forestale nazionale e internazionale, attraverso l'adozione di pratiche improntate a un'attenta pianificazione e monitoraggio delle attività di gestione e utilizzazione delle biomasse legnose.

La certificazione è un processo volontario che porta al rilascio, da parte di un organismo terzo e indipendente (ente di certificazione accreditato a livello nazionale o internazionale), di un certificato di gestione forestale o di tracciabilità (catena di custodia). Nel caso della gestione forestale si attesta che le forme di gestione di un determinato bosco o di un determinato territorio rispondano a specifici requisiti di tutela ambientale, di equità sociale e di efficienza economica, definiti da uno standard nazionale di riferimento. Nel caso della catena di custodia si attesta che il percorso - intrapreso dai prodotti a partire dalla foresta - oppure, nel caso di materiali di riciclo, dal momento in cui il materiale viene recuperato, fino al punto in cui il prodotto viene venduto e/o viene finito ed etichettato - sia stato intrapreso secondo standard internazionali che ne garantiscono la tracciabilità e rintracciabilità.

Attualmente esistono due schemi di certificazione forestale applicabili al contesto italiano aventi carattere internazionale: il *Forest Stewardship Council* (FSC) e il *Programme for Endorsement of Forest Certification schemes* (PEFC). I diversi sistemi di certificazione hanno propri e distinti standard atti a definire e disciplinare le pratiche di gestione forestale sostenibile e le modalità di tracciatura delle biomasse legnose nel processo di trasformazione lungo tutta la filiera. Nell'ultimo decennio si sta affermando, tra il crescente interesse generale, anche una metodologia relativa alla stima dei benefici e servizi (Servizi Ecosistemici) corrisposti all'uomo, dalle aree naturali. I Servizi Ecosistemici rappresentano i benefici che si ottengono dalle aree naturali e forestali, e che forniscono alla società e alle attività umane un'ampia gamma di vantaggi e servizi, quali acqua potabile, produttività del suolo (fibre, biomasse legnose, alimenti), fissazione del carbonio, ma anche turismo, salute e benessere psicofisico.

Lo scopo dell'indicatore è quello di valutare il livello di sostenibilità delle risorse forestali nazionali mediante l'aggiornamento e l'analisi dei dati riferiti alla superficie forestale certificate previste dai due sistemi internazionali del (FSC) e del (PEFC).

Per ottenere la certificazione un prerequisito indispensabile è il rispetto della vigente normativa internazionale, nazionale e regionale inerente al settore foreste. In particolare il Regolamento UE n. 995/2010 e relativi atti attuativi, CE–COM (2013) 659- New EU Forest Strategy, Decreto Legislativo 3 aprile 2018, n. 34 "Testo unico in materia di foreste e filiere forestali".

I dati sulle superfici risultano accurati e attendibili poiché legati a un controllo dagli enti di certificazione, incaricati della verifica delle superfici delle aziende certificate. Tali enti sono accreditati da parte degli organismi nazionali/internazionali che svolgono un controllo sull'operato degli enti di certificazione, in particolare per il Forest Stewardship Council l'accreditamento compete a un unico soggetto internazionale, ASI – Accreditation Services International, mentre per PEFC l'accreditamento compete a uno specifico ente nazionale (per l'Italia rappresentato da ACCREDIA). Le unità e le metodologie di rilevazione sono rimaste

invariate nel corso degli anni, pertanto le comparabilità nel tempo e nello spazio sono ottimali.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

In Italia, al 31 dicembre 2020, le superfici delle foreste certificate PEFC e FSC sono pari rispettivamente a 889.032 Ha e 68.486 Ha. La superficie certificata PEFC è aumentata rispetto all'anno precedente di circa 1,2%, mentre i dati inerenti alla certificazione FSC segnalano un incremento più alto di circa il 3,2%. Ipotizzando che alcune aziende siano certificate con entrambi gli schemi, e tenuto conto anche della proporzione fra le due componenti, la stima del totale, puramente indicativa (ottenuta come valore centrale dell'intervallo fra un minimo e un massimo teorici) è pari a circa 923 mila ettari. Nel complesso, in base anche al valore stimato della superficie totale nazionale ricoperta da foreste (pari a 10.982.013 ettari), la superficie forestale nazionale che ha ottenuto la certificazione è pari a oltre l'8%.

L'indicatore della superficie forestale certificata presenta un trend in crescita, attestante una maggior sostenibilità dei processi produttivi delle aziende del settore, in particolare si osserva un incremento dal 2005 al 2020 di circa il 50%.

In Italia, la prima certificazione forestale alpina con il sistema FSC è stata ottenuta nel 1997 dalla Magnifica Comunità di Fiemme a Trento, mentre la prima certificazione PEFC è stata ottenuta nel 2004 dall'Associazione Regionale PEFC Friuli-Venezia Giulia (38 proprietari forestali per una superficie totale di 67.348 ha).

Nel 2020 sono state ben 3 (Unione dei Comuni Valdarno e Valdisieve, Magnifica Comunità di Fiemme e Agris Sardegna) le realtà nazionali che hanno valutato, con FSC, i servizi e benefici offerti dai boschi e dal verde, come lo stock di CO_2, la conservazione dell'acqua, del suolo, la salvaguardia della biodiversità e miglioramento dell'offerta turistico-ricreativa e culturale, per metterli a disposizione, almeno in parte, a investitori e sponsor interessati a sostenere finanziariamente il mantenimento di queste aree. Le 3 realtà certificate per i Servizi Ecosistemici nel 2020 vanno ad aggiungersi alle 3 già attive sul territorio nazionale, per un totale di 55.685 ettari.

Per quanto attiene le aziende con Catene di Custodia, i dati aggiornati a dicembre 2020 indicano 2.831 certificati attivi (+11% rispetto al 2019), su un totale di oltre 3.500 siti produttivi coinvolti.

La superficie forestale certificata PEFC, invece, è passata dai circa 879 mila ettari del 2019 ai circa 889 mila ettari del 2020 (+1,2%) con un incremento di 8.000 ettari rispetto all'anno precedente, comprensivi di boschi e pioppeti (quest'ultimi 7.031 in totale). La superficie certificata più estesa è rappresentata dal Trentino Alto-Adige, con 555.997 ettari, seguito da Friuli Venezia Giulia con 92.016 ettari e Veneto, con 74.360 ettari. Seguono poi Lombardia, Piemonte, Toscana, Emilia Romagna, Basilicata, Marche e Umbria. Le Catene di Custodia al 31 dicembre 2020 raggiungono quota 1.179, con un incremento di 142 unità (+7,7%) rispetto al 2019, superiore rispetto all'anno precedente.

Dal punto di vista geografico le Catene di Custodia sono concentrate prevalentemente al Nord, con 970 aziende certificate; segue il Centro con 161, e il Sud con 48, in particolare con la Regione Campania, che annovera 33 Catene di Custodia.

4.6.6 Entità degli incendi boschivi

L'indicatore mostra l'andamento della superficie percorsa dal fuoco (boscata, non boscata). A partire dal 2003 vengono riportati anche i dati di superficie percorsa dal fuoco nelle Aree Protette delle regioni a statuto ordinario. Lo scopo è quello di rappresentare il complesso fenomeno degli incendi boschivi evidenziandone l'entità dell'impatto, l'andamento nel tempo e le principali cause. Tale indicatore può costituire uno strumento da impiegare, unitamente ad altri, nella valutazione dell'efficacia delle scelte operate in materia di prevenzione e repressione del fenomeno degli incendi boschivi e nella valutazione degli impatti dei cambiamenti climatici.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Lo stato è medio perché i dati dimostrano che gli incendi boschivi interessano superfici rilevanti. L'incidenza è alta in alcune annate come il 2017, anno critico nell'ultimo decennio in termini di superficie percorsa da incendi. I miglioramenti osservati in alcune annualità potrebbero essere imputabili anche a una maggiore prevenzione e un miglior controllo del territorio, oltre che a una maggiore tempestività nelle operazioni di intervento in caso di emergenza.

Il trend non è definibile in quanto l'esame complessivo dei dati mostra un andamento altalenante del fenomeno degli incendi boschivi con anni di picco e successive attenuazioni.

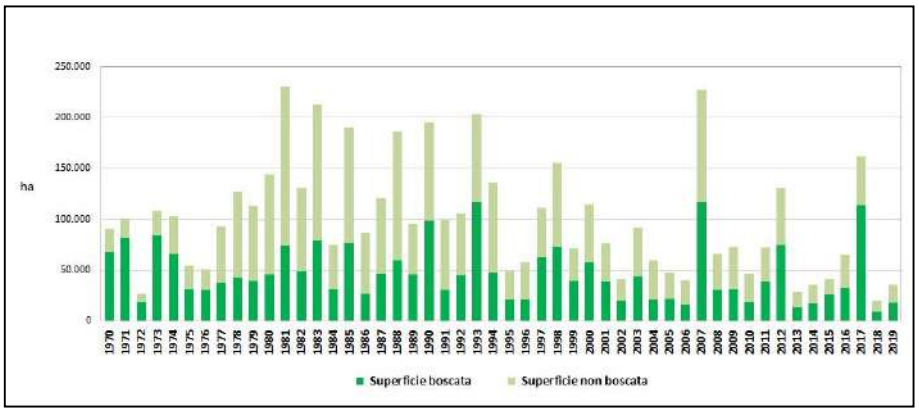


Figura 23 – Superficie boscata e non boscata percorsa dal fuoco. Dati nazionali. Fonte: CFS - Corpo Forestale dello Stato; CUFA - Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari dell'Arma dei Carabinieri

In *Figura 23* sono riportati i valori nazionali per la serie storica 1970-2019. Si può osservare a livello nazionale un periodo notevolmente critico a metà degli anni `80, cui sono seguiti anni in cui il livello del fenomeno si è mantenuto sempre complessivamente elevato, mentre a partire dal 2001 si è avuta nell'insieme una progressiva mitigazione con tre anni di maggior impatto, ovvero il 2007, il 2012 e il 2017.

4.6.7 Consistenza di specie vegetali

L'indicatore mette in evidenza la ricchezza floristica a livello nazionale e regionale riportando i dati di consistenza numerica delle specie.

La Convenzione di Berna relativa alla conservazione della vita selvatica e dell'ambiente naturale in Europa (19 settembre 1979), ha lo scopo di assicurare la conservazione della flora

e della fauna selvatiche e dei loro habitat naturali (Art.1). Particolare riguardo è richiesto per le specie in pericolo di estinzione e vulnerabili e soprattutto per le specie endemiche (Art.3). Le specie di flora da tutelare sono elencate in allegato I ("Specie di flora rigorosamente protette").
La Direttiva Habitat 92/43/CEE intende contribuire alla salvaguardia della biodiversità mediante la conservazione degli habitat naturali, nonché della flora e della fauna selvatiche nel territorio europeo degli Stati membri (Art.2). Le specie di flora da tutelare sono elencate negli allegati II ("Specie animali e vegetali d'interesse comunitario la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione"), IV ("Specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa") e V ("Specie animali e vegetali di interesse comunitario il cui prelievo nella natura e il cui sfruttamento potrebbero formare oggetto di misure di gestione").

La Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030 (Bruxelles, 20.5.2020, COM(2020) 380 final) indica nuovi target in materia di conservazione delle specie. Gli Stati membri dovranno evitare il deterioramento delle tendenze e dello stato di conservazione di tutti gli habitat e le specie protetti entro il 2030, e inoltre dovranno assicurare che almeno il 30% delle specie e degli habitat il cui attuale stato di conservazione non è soddisfacente lo diventi o mostri una netta tendenza positiva.

L'indicatore si basa sull'elaborazione di dati provenienti da diverse fonti (checklist e Liste Rosse) aventi date di aggiornamento variabili.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Lo stato di conservazione della flora italiana deve considerarsi scarso alla luce delle percentuali di specie a rischio di estinzione e di quelle già estinte: delle 2.430 entità vascolari valutate dalla Lista Rossa italiana il 24,3% (pari a 590 specie) è a rischio di estinzione, mentre sono estinte o probabilmente estinte il 2,2% (pari a 54 specie). Inoltre, nonostante la tutela in vigore da molti anni, sono a rischio anche il 37% delle specie vegetali protette dalla Convenzione di Berna e dalla Direttiva Habitat (75 specie su 202) e circa il 6% sono già estinte o probabilmente estinte (11 specie).

Il trend a livello nazionale è negativo poiché l'andamento non va nella direzione auspicabile in quanto le percentuali di specie vegetali a rischio aumentano e i dati relativi alle estinzioni sono preoccupanti. Le pressioni antropiche correlate ai cambiamenti di uso del suolo continuano ad agire sul territorio italiano e rappresentano attualmente uno dei maggiori driver del rischio di estinzione delle specie vegetali. Le pressioni più rilevanti sono le modifiche dei sistemi naturali (il 39% dei 2.430 taxa valutati sono soggetti a questa forma di pressione), lo sviluppo agricolo (27%) e residenziale (27%) e il disturbo antropico (20%).

Regione	Entità totali	Entità la cui presenza è accertata	Entità la cui presenza è dubbia	Entità non più ritrovate	Entità estinte o prababilmente estinte
	n.	n.	n.	n.	n.
Piemonte	**3.479**	3.019	86	356	18
Valle d'Aosta	**2.298**	1.801	234	252	11
Lombardia	**3.286**	2.921	67	199	99
Trentino-Alto Adige	**3.119**	2.772	80	235	32
Veneto	**3.181**	2.817	140	217	7
Friuli-Venezia Giulia	**2.987**	2.764	59	160	4
Liguria	**3.018**	2.620	102	290	6
Emilia-Romagna	**2.815**	2.592	77	111	35
Toscana	**3.424**	3.191	142	73	18
Umbria	**2.372**	2.088	263	21	0
Marche	**2.520**	2.338	87	79	16
Lazio	**3.038**	2.854	80	101	3
Abruzzo	**3.206**	2.916	165	98	27
Molise	**2.314**	2.204	107	3	0
Campania	**2.835**	2.435	111	285	4
Puglia	**2.554**	2.236	169	140	9
Basilicata	**2.631**	2.507	99	22	3
Calabria	**2.786**	2.502	201	77	6
Sicilia	**2.764**	2.605	80	71	8
Sardegna	**2.327**	2.246	59	21	1
ITALIA	**8.237**	-	-	-	-

Tabella 34 - Numero di entità (specie + sottospecie) di piante vascolari totali sul territorio italiano e in ciascuna regione (gennaio 2021). Fonte: Elaborazione ISPRA[58]

A livello regionale in ben 8 regioni su 20 il numero di entità di piante vascolari supera le 3.000 specie e sottospecie (*Tabella 34*). I dati sono aggiornati al 2021 e forniscono un'indicazione non solo della ricchezza floristica, ma anche della vulnerabilità a significative perdite di biodiversità, infatti le ultime due colonne danno conto della scomparsa di numerose specie dai territori regionali avvenuta negli ultimi decenni (entità non più ritrovate e entità estinte o probabilmente estinte). Il dato calabrese rileva che su 2.786 entità di piante vascolari 77 non sono più ritrovate e 6 sono estinte o probabilmente estinte. E' da tenere presente flora vascolare endemica italiana è costituita da 1.727 entità (pari al 20,97% della flora vascolare totale) tra specie e sottospecie esclusive del nostro territorio o presenti in Italia e di queste, 1.140 entità, pari al 66%, sono ristrette a una sola regione. Il numero di entità vascolari endemiche 300, di cui 64 esclusive, presenti in Calabria permette di apprezzare la rilevanza biogeografica della flora regionale.

4.6.8 Consistenza di specie animali

L'indicatore fornisce un quadro sintetico dell'attuale stato delle conoscenze sulla composizione tassonomica e ricchezza della fauna italiana.

L'informazione utilizzata per il popolamento dell'indicatore costituisce un dato molto importante ai fini della rappresentazione della consistenza della fauna italiana presentando una buona affidabilità complessiva.

La tutela della fauna selvatica si basa a livello internazionale sulla Convenzione di Berna (1979) e sulle direttive Natura, Direttiva Uccelli 79/409/CEE concernente la conservazione degli uccelli selvatici, abrogata e sostituita integralmente dalla versione codificata della Direttiva

[58] Elaborazione ISPRA su dati tratti da: Bartolucci et al., 2021 - Report 2020 on plant biodiversity in Italy: native and alien vascular flora. Atti Soc. it. Sci. nat. Museo civ. Stor. nat. Milano.

2009/147/CE e la Direttiva Habitat 92/43/CEE. A livello nazionale i riferimenti sono la Legge 157/92 "Norme per la protezione della fauna selvatica omeoterma e per il prelievo venatorio" e le leggi regionali di protezione della fauna selvatica.

A livello europeo, come per la flora, la Strategia sulla biodiversità per il 2030 indica nuovi target in materia di conservazione delle specie.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

La fauna italiana è stimata in oltre 58.000 specie e il numero totale arriva a circa 60.000 taxa se si considerano anche le sottospecie. Lo stato di conservazione della fauna italiana deve considerarsi scarso, infatti delle 672 specie di vertebrati italiani (576 terrestri e 96 marine), 6 sono estinte in Italia e 161 sono minacciate di estinzione (pari al 28% delle specie valutate).

La mancanza di una vera e propria rete di monitoraggio in continuo realizzata secondo standard comuni rende, invece, difficoltosa l'evidenziazione delle tendenze in atto e delle differenze territoriali.

4.7 Paesaggio e patrimonio culturale

Di seguito gli indicatori per la tematica Paesaggio e patrimonio culturale.

INDICATORE AMBIENTALE	UNITA' DI MISURA	OBIETTIVO	AGENDA 2030 GOALS	FONTE
Spesa pubblica pro capite a protezione delle biodiversità e dei beni paesaggistici*	euro	Non assegnato		ISTAT
Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita	%	Non assegnato		ISTAT
Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio	%	Non assegnato		ISTAT
Densità di verde storico. Superficie in m^2 per 100 m^2 di superficie urbanizzata	m^2	Fornire l'accesso universale a spazi verdi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, in particolare per le donne e i bambini, gli anziani e le persone con disabilità entro il 2030 (Agenda 2030)		ISPRA
Abusivismo edilizio n. di costruzioni abusive per 100 costruzioni autorizzate dai Comuni	n.	Non assegnato		CRESME [59]
Frammentazione del territorio naturale e agricolo	%	Limitare la frammentazione del territorio (VII Programma Generale di Azione dell'Unione in materia di ambiente)		ISPRA

[59] CRESME: Centro ricerche economiche sociali di mercato per l'edilizia e il territorio.

Tabella 35 - Elenco indicatori ambientali tematica Paesaggio e Patrimonio culturale con indicazione degli obiettivi e i riferimenti all'Agenda 2030.

INDICATORE	U.M.	2020	2019	2018	2017	2016	2015	CAGR
Spesa pubblica pro capite a protezione delle biodiversità e dei beni paesaggistici*	€	38,1	37,1	32,8	33	35,3	38	
Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita	%	27,8	33,6	22,5	27,8	26,9	31,9	
Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio	%	11,4	10,6	11,7	11,3	13,2	10,7	
Densità di verde storico Sup. m^2 per 100 m^2 di superficie urbanizzata	m^2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	
Abusivismo edilizio n. di costruzioni abusive per 100 costruzioni autorizzate	n.	59,5	61,0	67,2	65,5	62,1	61,0	
Frammentazione del territorio naturale e agricolo	%	39,2	39,2	39,1	39,1	39,1	39,1	

Tabella 36 - Indicatori ambientali tematica Paesaggio e Patrimonio culturale, rappresentazione del CAGR, anni 2015-2020.

Il contesto territoriale regionale presenta una altissima diversità di paesaggi rappresentativi di una identità "*il cui carattere deriva dall'azione di fattori naturali, umani e dalle loro interrelazioni*" così come definito dall'art. 131 del D. Lgs. 42/2004[60]. Il paesaggio è quindi inteso come manifestazione delle organizzazioni spaziali e strutturali del territorio così come viene percepito dall'uomo; tale manifestazione è l'espressione sensibile di segni antropici (monumenti, città), modificazioni di sistemi naturali, strutture geomorfologiche ed ecosistemi.

Si definiscono beni culturali tutte le testimonianze, materiali e immateriali, aventi valore di civiltà, non solo gli oggetti d'arte, quindi, ma tutti quei beni che hanno un valore storico, artistico, di memoria, etc., mentre per beni paesaggistici si intendono gli immobili e le aree che costituiscono espressione dei valori storici, culturali, naturali, morfologici ed estetici di un territorio.

L'aspetto paesaggio e patrimonio culturale comprende il patrimonio storico - culturale, architettonico, archeologico, anche gli agro ecosistemi, gli ambiti ad alta vocazione agricola, gli ambiti destrutturati e marginali, gli ambiti agricoli periurbani, le aree di accertata rilevante consistenza archeologica, le aree interessate da bonifiche storiche, i capisaldi collinari montani, le aree di collina, costa, crinale, i progetti di tutela, i progetti di valorizzazione ambientale, le zone di tutela degli elementi della centuriazione, le zone di interesse storico

[60] Decreto legislativo 22 gennaio 2004, n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137".

testimoniale, le zone di particolare interesse naturale, paesaggistico e ambientale, le zone di tutela agro naturalistica.

A tale sistema corrisponde un altro altrettanto articolato di gestione, conservazione e tutela del patrimonio culturale e dei paesaggi determinato dagli obiettivi di tutela del D.lgs. 42/2004 e dagli agli indirizzi in materia di paesaggio derivanti dalla Convenzione Europea del Paesaggio del 20/10/2000 che la Calabria ha sottoscritto.

Si intende per bene paesaggistico oggetto di tutela e conservazione non qualsiasi area compresa in un piano paesaggistico, ma solo quelle zone dove siano presenti specifiche attività di individuazione ai sensi dell'art. 136 del Codice dei beni culturali e del paesaggio e misure di salvaguardia poste dal piano paesaggistico stesso (art. 134, comma 1°, lettera c, del decreto legislativo n. 42/2004 e s.m.i.).

Possono essere considerati a pieno titolo, tra i beni culturali e paesaggistici, come patrimonio geologico - culturale, anche i geositi, intesi quali siti di interesse geologico di tale importanza, per la ricostruzione della storia geologica dell'area in cui si trovano, infatti il Codice dei beni culturali e del paesaggio (d.lgs. 42/2004 e s.m.i.), individua, tra i beni da tutelare e valorizzare per il loro interesse pubblico "le cose immobili che hanno cospicui caratteri di bellezza naturale o di singolarità geologica."

Nell'ambito delle componenti paesaggistiche e culturali della regione vengono quindi poste sotto osservazione: le aree collinari e montane; le aree agricole produttive comprese eccellenze e vocazionalità; i corsi e specchi d'acqua; i paesaggi urbani e periurbani; i geositi; il patrimonio culturale, architettonico e archeologico; i beni paesaggistici.

Il sistema dei rilievi collinari e montani che comprende il Massiccio del Pollino, la Sila, le Serre e l'Aspromonte, fornisce lo stile tipologico alla configurazione dell'assetto regionale.

Le formazioni interessate si presentano come tendenzialmente salde, anche se i versanti presentano numerosi episodi di dissesto, dotate di acque e di un patrimonio eco-paesaggistico di interesse notevole.

La Regione Calabria dispone di un patrimonio indisponibile, distribuito nelle cinque province, parte è costituito da boschi di origine naturale, diversificati nella composizione e struttura, parte da rimboschimenti, parte da seminativi e pascoli.

Tale patrimonio ricade nelle aree di maggior rilievo ambientale della Calabria, parte del quale oggi incluso nei perimetri dei territori dei Parchi Nazionali del Pollino, della Sila e dell'Aspromonte e del Parco Regionale delle Serre.

Come aree montane si individuano sistemi orografici di versante, di differente composizione litologica e struttura, che presentano un'altitudine superiore ai 600 m s.l.m. La Regione riconosce valore paesaggistico alle aree montane in relazione all'elevata naturalità di questi vasti ambiti nei quali la pressione antropica, intesa come insediamento stabile, prelievo di risorse o semplice presenza di edificazione, è storicamente limitata.

Laghi e corsi d'acqua costituiscono componente strutturale del paesaggio regionale. I paesaggi delle fiumare, in particolare, rappresentano un elemento portante del sistema paesaggistico regionale. Nel loro spazio di pertinenza è possibile ritrovare numerose emergenze geomorfologiche, botaniche, forestali e faunistiche. In generale, i laghetti, gli

stagni e le lagune costiere, le fasce fluviali e gli intorni degli alvei costituiscono elementi degli apparati paesistici principali ed ecosistemi strutturanti per i paesaggi individuati.

La Regione, anche in base ai principi assunti dal Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica[61], riconosce il valore paesaggistico dell'idrografia naturale superficiale quale struttura fondamentale della morfologia del paesaggio regionale e riferimento prioritario per la costruzione della rete verde regionale. In tale contesto programmatico i corsi d'acqua che compongono il reticolo idrografico regionale sono stati classificati sulla base dell'importanza paesaggistica ad essi attribuibile.

Una particolare rilevanza, inoltre, ha assunto a partire dagli anni trenta dello scorso secolo sotto il profilo paesaggistico la presenza dei laghi silani che, nati come impianti per la produzione idroelettrica, connotano fortemente l'identità dello stesso altopiano silano. Numerosi invasi artificiali nati per l'alimentazione dei sistemi irrigui hanno inoltre ridefinito, a partire dagli anni '60 il paesaggio della Valle del Fiume Crati (invasi di Tarsia e Roggiano), quello del fiume Angitola, dando luogo alla creazione di riserve naturali in quanto ambito di frequentazione di uccelli migratori.

Ad oggi gli invasi artificiali presenti in Calabria sono 36, distribuiti sull'intero territorio regionale (Atlante tematico delle Acque d'Italia).

Il paesaggio urbano e perturbano fa rilevare una situazione in cui attorno ai certi urbani di dimensioni più consistenti si siano venute a consolidare le espansioni urbane più recenti che, in molte situazioni, hanno dato luogo a paesaggi della città diffusa, frequentemente di scarsa qualità insediativa ed edilizia e che presentano rilevanti problemi ambientali dovuti al consumo di suolo e distorsione delle relazioni urbane ed urbanistiche che hanno configurato nel tempo i diversi sistemi insediativi.

Le attività di studio e di rilevazione condotte dall'ISPRA consentono di avere a disposizione un primo censimento relativo ai geositi di carattere nazionale. In Calabria, nello specifico, ricadono 38 siti di quelli censiti. Il QTRP della Regione Calabria tutela e valorizza tali siti nell'ambito della più generale gestione delle emergenze oro morfologiche, considerato bene regionale con valore identitario, conformemente a quanto previsto dall'art. 136 del d.lgs. 42/2004.

I beni storico-culturali, archeologici ed artistici rappresentano un ulteriore tassello di rilievo del contesto in descrizione. Quelli presenti sul territorio regionale in centri e nuclei o in forma di manufatti sparsi testimoniano le diverse civiltà e società che hanno segnato la storia della popolazione della Calabria e delle sue trasformazioni economiche e culturali.

[61] Il Quadro Territoriale Regionale Paesaggistico della Regione Calabria adottato dal Consiglio Regionale con D.C.R. n. 300 del 22 Aprile 2013 in data 15 giugno 2013 e pubblicato sul Supplemento Straordinario n. 4 del 15/6/2013 al BURC n. 11 del 1/6/2013, interpreta gli orientamenti della Convenzione Europea del Paesaggio (Legge 9 gennaio 2006, n.14) e del Codice dei Beni Culturali e del Paesaggio (d.lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 e s. m. e i.).

4.7.1 Spesa pubblica pro capite a protezione delle biodiversità e dei beni paesaggistici

L'indicatore "Spesa pubblica pro capite a protezione della biodiversità e dei beni paesaggistici" misura le risorse destinate dalla finanza pubblica per le attività collegate alla tutela della flora e della fauna, la tutela dell'ambiente naturale e la tutela dei paesaggi per il loro valore estetico. Nel dettaglio le spese per l'amministrazione, vigilanza, ispezione, funzionamento o supporto alle attività collegate alla protezione delle biodiversità e dei beni paesaggistici; oppure sovvenzioni, prestiti o sussidi a sostegno delle attività collegate alla protezione delle biodiversità e dei beni paesaggistici.

Risponde al Goal 11 – Rendere le città e gli insediamenti umani inclusivi, sicuri, resilienti e sostenibili finalizzato a rafforzare gli impegni per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo. I dati sono resi disponibili dall' ISTAT e sono di livello nazionale.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Le risorse pro capite destinate dalla finanza pubblica alla gestione di un patrimonio così vasto e così largamente diffuso appaiono comparativamente modeste. Se si analizzano i valori a partire dal 2005 fino al 2009 c'è stato sempre un incremento, anche se lieve, con valori che si attestano a circa 45 € pro capite. Dal 2010 in poi l'indicatore presenta un decremento pari a -37,5% nel 2018. Dal 2019 si assiste ad un lieve incremento che fa rimanere i valori sempre su numeri modesti. D'altra parte in Italia La spesa pubblica italiana per i servizi culturali rimane tra le più basse d'Europa.

La spesa pubblica per i servizi culturali (che includono la tutela e la valorizzazione del patrimonio) nel 2019 ha superato di poco i 5 miliardi di euro. Se si paragona ai valori delle altre maggiori economie dell'Unione, Francia e Germania hanno speso molto di più (16,8 e 13,9 miliardi, rispettivamente) e anche la Spagna ha impegnato più risorse (5,5 miliardi). Rispetto al 2018, inoltre, la somma spesa dall'Italia è diminuita del 5%, a fronte di una crescita del 2,6% nell'insieme dell'Unione. Discorso differente invece per la spesa destinata alla protezione della biodiversità e del paesaggio (2,1 miliardi di euro nel 2019, contro 2 della Francia e 1,8 della Germania), risultando il primo nell'Unione.

4.7.2 Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita e Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio

L'indicatore "Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita" misura la percentuale di persone di 14 anni e più che dichiarano che il paesaggio dove vivono è affetto da evidente degrado.

L'indicatore, rilevato dall'ISTAT nell'indagine "Aspetti della vita quotidiana", restituisce valori per le province capoluogo. Nell'indagine è associato all'indicatore "Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio" che misura la percentuale di persone di 14 anni e più che indicano la rovina del paesaggio causata dall'eccessiva costruzione di edifici tra i cinque problemi ambientali più preoccupanti.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

L'indicatore di insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita segna nel 2020 un netto miglioramento con il 27,8% quasi 6 punti in meno dell'anno precedente pur rimanendo più

alto rispetto al valore del 2018 (22,5%) il valore più basso dal 2015. Questa misura è associata alla considerazione sociale per il valore del paesaggio e all'attenzione per la sua tutela misurata con l'indicatore preoccupazioni per il deterioramento che al contrario nel 2020 presenta un incremento riaspetto all'anno precedente di circa un punto percentuale, passando dal 10,6% del 2019 all'11,4%.

Se si analizzano i 2 indicatori sul piano territoriale si osservano le differenze più rilevanti. La percentuale delle persone che ritengono di vivere in luoghi "affetti da evidente degrado" è più bassa nel Nord (14,4%, pressoché invariata dall'anno precedente), prossima alla media italiana nel Centro (19,3%, in calo di 2,6 punti) e più elevata nel Mezzogiorno (25,8%), dove si registra il progresso più significativo (-4,5 punti). La variabilità regionale è molto ampia, con una distanza di ben 27 punti percentuali tra i due valori estremi della provincia autonoma di Trento (5,2%) e della Campania (32,2%). La Calabria presenta valori superiori alla media del Mezzogiorno insieme alla Campania, Sicilia, Lazio e Puglia (Figura 24).

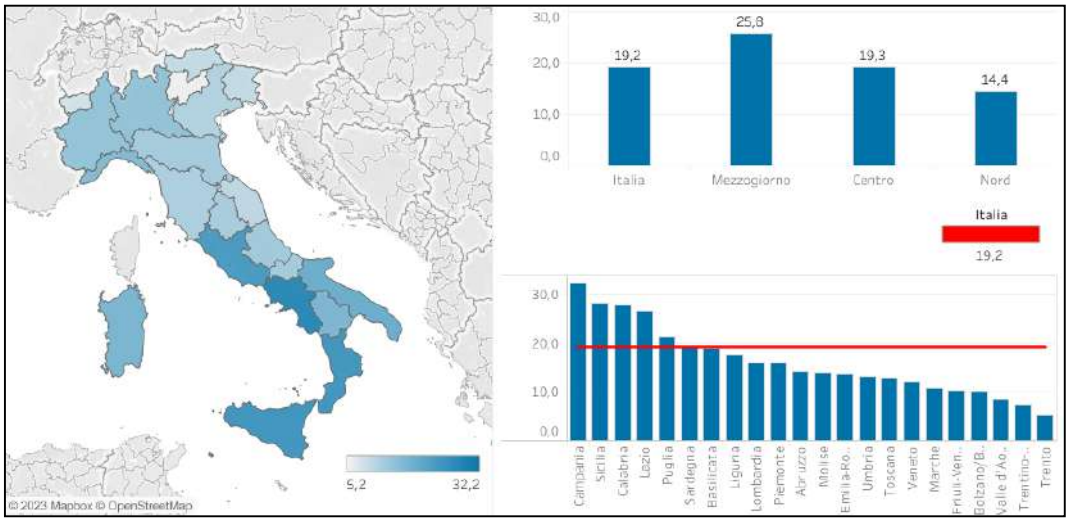


Figura 24 – Insoddisfazione per il paesaggio del luogo di vita, 2020. Fonte: ISTAT, Indagine Aspetti della vita quotidiana.

L'indicatore di preoccupazione per il deterioramento del paesaggio a livello territoriale, presenta una stabilizzazione nel 2020 attestandosi al 12,5%, costantemente in calo dal 2013. Questa misura, nell'indagine ISTAT, è associata alla considerazione sociale per il valore del paesaggio e all'attenzione per la sua tutela, che (al contrario dell'indicatore di insoddisfazione) registra valori mediamente più elevati nel Nord (13,8%) e più bassi nel Mezzogiorno (11,1%), anche se con una variabilità territoriale più contenuta e meno polarizzata. La percentuale delle persone che esprimono preoccupazione per il paesaggio non varia significativamente in nessuna delle tre ripartizioni, tra le quali le differenze di livello si sono notevolmente ridotte negli ultimi anni (Figura 25).

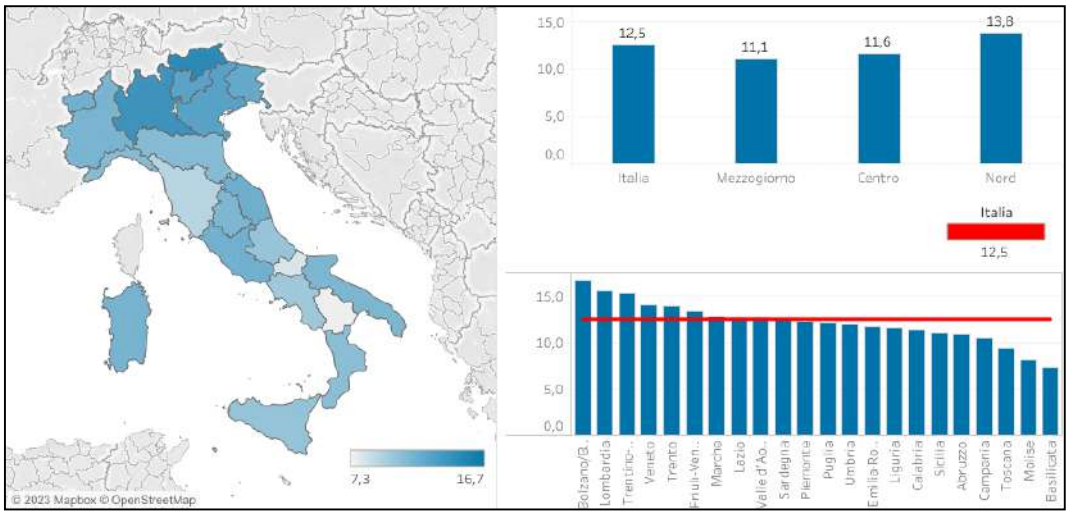


Figura 25 – Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio, 2020. Fonte: ISTAT, Indagine Aspetti della vita quotidiana.

4.7.3 Densità di verde storico

L'indicatore densità di verde storico rappresenta la superficie in m^2 delle aree di verde storico e parchi urbani di notevole interesse (come definiti nel d.lgs. 42/2004) per 100 m^2 di superficie urbanizzata (centri e nuclei abitati), rilevato dall'ISTAT Indagine Dati ambientali nelle città, nei Comuni capoluogo di provincia.

Una componente importante del paesaggio e del patrimonio culturale diffuso è quella del verde urbano e in particolare delle aree di verde storico[62]. Si tratta di ville, giardini e parchi di interesse artistico o storico, con caratteristiche di non comune bellezza e compenetrate nel tessuto urbano, che rappresentano un tratto distintivo del paesaggio urbano italiano.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Le aree di verde storico rappresentano una parte del patrimonio culturale italiano molto importante e contribuisce alla dotazione di verde dei capoluoghi di provincia e di città metropolitana rappresentando nel complesso più del 12% di questo pari a oltre 67 milioni di m^2. A livello territoriale i valori più alti si registrano nel Nord-ovest mentre i valori più bassi nel sud e isole anche se una variabilità disomogenea. La Calabria, come si può vedere in Figura 26, insieme alla Sardegna, al Trentino Alto Adige, alle Province di Trento e Bozano e al Molise presenta i valori più bassi.

[62] Aree verdi vincolate ai sensi del Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.lgs 42/2004 e s.m.i.).

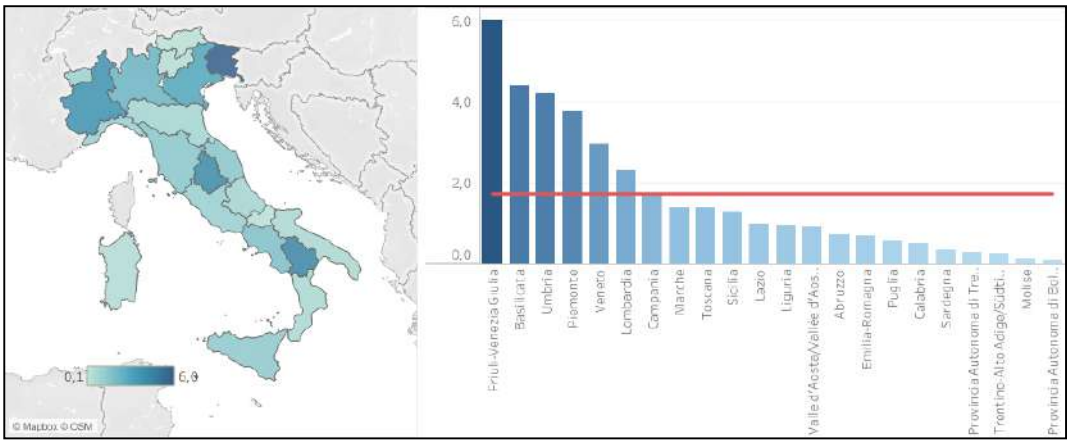


Figura 26 – Densità di verde storico, 2020. Fonte: ISTAT, Indagine Dati ambientali nelle città.

4.7.4 Abusivismo edilizio

L'indicatore misura il numero di costruzioni abusive realizzate nell'anno di riferimento per 100 costruzioni autorizzate dai Comuni, calcolato sui dati del Cresme.

L'indice è una misura di flusso riferita all'edilizia residenziale, che esprime la proporzione delle costruzioni abusive realizzate nell'anno di riferimento in rapporto a quelle autorizzate dai Comuni. Non rappresenta, quindi, la quota di costruzioni abusive sul totale delle costruzioni realizzate nell'anno di riferimento (né, tantomeno, sullo stock delle costruzioni), ma restituisce comunque indicazioni sulle pressioni che agiscono sul paesaggio.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Le stime del 2020 e 2021 (dato disponibile pari a 47,7 per la Calabria) confermano il trend positivo dell'indicatore, in calo dal 2018 dopo una fase di crescita decennale. A livello nazionale, nel 2021 la proporzione è di 15,1 abitazioni abusive ogni 100 autorizzate, ancora elevata ma in allontanamento dai livelli raggiunti nel 2015-2017, quando le nuove abitazioni illegali si stima fossero pari a circa il 20% di quelle autorizzate.

L'andamento decrescente dei dati è concorde in tutte le ripartizioni, ma le differenze territoriali sono estremamente marcate: il fenomeno dell'abusivismo, infatti, si concentra soprattutto nel Sud e nelle Isole ed è presente in misura non trascurabile nelle regioni del Centro mentre può considerarsi marginale in quelle del Nord (Tabella 37).

La Calabria registra valori molto più alti della media nazionale e anche superiori rispetto al sud. I valori più alti si registrano in Campania seguita dalla Basilicata e Calabria e dalla Sicilia.

La continuità della tendenza decrescente negli ultimi due anni, indifferente all'impatto della pandemia sul settore delle costruzioni, può considerarsi un segnale positivo, dato che il rialzo dell'indice osservato tra il 2007 e il 2015 (da 9 a 19,9 costruzioni abusive ogni 100 autorizzate) si era verificato in un contesto di crisi dell'edilizia residenziale. Dal 2007 al 2015, i permessi di costruire per nuovi fabbricati residenziali hanno registrato una riduzione di circa l'80% in termini di superfici utili abitabili, mentre si stima che la produzione di abitazioni abusive fosse diminuita di circa il 35%: in quella fase, pertanto, la crescita dell'indice di abusivismo non è stata determinata da un incremento della produzione edilizia illegale quanto dal crollo di quella legale. Resta in ogni caso preoccupante la situazione nel sud e in Calabria, dove una

quota rilevante dell'attività edificatoria continua a svolgersi nella parziale o completa illegalità, producendo tra l'altro degrado del paesaggio.

REGIONE/RIPARTIZIONI	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Calabria	61,0	62,1	65,5	67,2	61,0	59,5	47,7
Nord	6,7	6,4	6,2	6,1	5,6	4,9	4,3
Nord-ovest	7,2	6,9	6,3	6,1	5,4	5,0	4,3
Nord-est	6,3	5,9	6,1	6,2	5,7	4,9	4,3
Centro	19,0	19,2	21,4	19,1	17,7	16,7	13,8
Mezzogiorno	47,8	48,2	49,3	48,3	45,1	44,2	38,4
Sud	49,0	49,4	50,0	49,5	45,4	44,5	39,2
Isole	45,3	45,7	48,0	46,0	44,5	43,3	36,3
Italia	**19,9**	**19,6**	**19,9**	**18,9**	**17,9**	**17,1**	**15,1**

Tabella 37 - Abusivismo edilizio (n. costruzioni abusive per 100 costruzioni autorizzate) per la Calabria e per le ripartizioni geografiche dell'Italia, anni 2015-2021. Fonte: ISTAT da dati Cresme.

4.7.5 Frammentazione del territorio naturale e agricolo

L'indicatore misura il grado di frammentazione del territorio frutto principalmente dei fenomeni di espansione urbana e dello sviluppo della rete infrastrutturale, responsabili degli effetti di riduzione della continuità di ecosistemi, habitat e unità di paesaggio.

Il processo di riduzione della connettività ecologica comporta una trasformazione di parti di territorio (patch) di grandi dimensioni in parti di territorio di minor estensione e più isolate. La valutazione della frammentazione del territorio è condotta attraverso l'indice "effective mesh-density (Seff)" che misura l'ostacolo al movimento dovuto alla presenza sul territorio di barriere cosiddette "elementi frammentanti".

L'indice Seff è calcolato su tutto il territorio nazionale rispetto a una griglia regolare di maglie pari a 1 km^2 (reporting unit) considerando come elementi frammentanti la copertura artificiale del suolo. La metodologia per il calcolo della frammentazione definisce 5 classi relative a livelli crescenti di frammentazione: frammentazione molto bassa (0 – 1,5 meshes per 1.000 km^2); frammentazione bassa (1,5 – 10 meshes per 1.000 km^2); frammentazione media (10 – 50 meshes per 1.000 km^2); frammentazione elevata (50 – 250 meshes per 1.000 km^2); frammentazione molto elevata (>250 meshes per 1.000 km^2). È stata calcolata la percentuale del territorio nazionale e regionale ricadente in ciascuna classe; all'aumentare della densità di meshes il territorio risulta più frammentato. L'indicatore misura la percentuale di copertura per classi di frammentazione elevata e molto elevata.

Lo scopo dell'indicatore è quello di valutare il grado di frammentazione del territorio causato dalla presenza di copertura artificiale del suolo, responsabile degli effetti di riduzione della continuità di ecosistemi, habitat e unità di paesaggio. La frammentazione del territorio costituisce un'informazione rilevante in quanto è indicativa della riduzione della connettività ecologica. L'accuratezza e la comparabilità nel tempo e nello spazio sono assicurate dalla qualità dei dati di base relativi al monitoraggio annuale del consumo di suolo condotto da ISPRA e dalla uniformità della metodologia utilizzata.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Il 44% del territorio nazionale risulta nel 2020 classificato a elevata e molto elevata frammentazione. Le regioni con maggior copertura territoriale a frammentazione molto elevata sono Veneto (40,5%) e Lombardia (33,5%). Se si guardano i dati, suddivisi per classi

di frammentazione, della Calabria (*Tabella 38*) risulta una copertura nella classe molto elevata per circa l'11%, risultando tra le regioni meno frammentate, elevata per circa il 28% mentre più del 60% ricade in classe media o bassa. Il grado di frammentazione e l'evoluzione temporale dei livelli di frammentazione sono strettamente correlati al livello di consumo di suolo che interessa il territorio, all'andamento del grado di copertura artificiale e della sua densità sul territorio nazionale. Per questi motivi le aree maggiormente urbanizzate presentano i valori di frammentazione più elevati e l'evoluzione temporale risulta consolidato negli ultimi anni con una velocità di trasformazione più o meno stabile. Il trend dei livelli di frammentazione è ogni anno aggiornato poiché la disponibilità di nuovi dati satellitari relativi al consumo di suolo permette di affinare le stime di tutta la serie storica.

Un quarto (25,1%) del territorio nazionale risulta nel 2020 classificato a elevata frammentazione, con un incremento pari allo 0,2% rispetto al 2012. Quasi un quinto (19,3%) ricade in zone a frammentazione molto elevata, registrando un incremento dell'1,7% rispetto al 2012.

Regione	Classi di frammentazione (%)				
	molto bassa	bassa	media	elevata	molto elevata
Piemonte	38,94	8,78	13,02	21,88	17,37
Valle d'Aosta	78,81	17,63	0,67	1,10	1,78
Lombardia	31,47	4,02	9,54	21,47	33,51
Trentino Alto-Adige	74,67	15,82	5,35	2,38	1,77
Veneto	14,00	16,15	10,53	18,82	40,50
Friuli-Venezia Giulia	39,78	7,30	8,56	19,37	24,99
Liguria	4,78	11,86	48,14	22,74	12,48
Emilia-Romagna	0,00	8,65	34,14	33,51	23,71
Toscana	0,00	19,66	38,74	27,62	13,99
Umbria	0,00	8,95	42,63	31,92	16,50
Marche	0,00	9,76	23,99	39,19	27,06
Lazio	0,00	26,61	28,54	24,54	20,31
Abruzzo	0,00	34,13	24,51	23,43	17,93
Molise	0,00	8,72	37,51	40,26	13,50
Campania	0,00	17,20	26,00	28,44	28,36
Puglia	0,00	6,12	26,86	38,49	28,53
Basilicata	0,00	12,55	56,22	24,43	6,79
Calabria	0,00	23,38	37,39	28,31	10,92
Sicilia	4,91	17,91	36,91	26,14	14,13
Sardegna	0,00	32,85	40,63	20,18	6,34
ITALIA	**12,40**	**15,83**	**27,37**	**25,10**	**19,30**

Tabella 38 - Copertura del territorio (%) per classi di frammentazione (2020). Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

A livello regionale, la ripartizione del territorio nelle 5 classi di frammentazione presenta un quadro diversificato tra le regioni del Nord (escludendo le regioni alpine Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige), in cui la presenza contestuale nel proprio territorio dell'ambito padano e alpino comporta una ripartizione del territorio più omogenea tra le 5 classi, e le regioni del Centro-Sud e Isole in cui, invece, le aree a media frammentazione risultano predominanti con valori che oscillano tra circa il 20% e il 60% del proprio territorio. In queste regioni (escludendo la regione Sicilia) non si registrano aree a frammentazione molto bassa che sono principalmente concentrate nelle regioni dell'arco alpino.

Le regioni che presentano maggiore superficie territoriale classificata a frammentazione molto elevata sono Veneto (40,5%) e Lombardia (33,5%) dato che conferma la stretta corrispondenza tra frammentazione e densità di urbanizzazione. La Calabria risulta solo per la classe di frammentazione media tra le più frammentate (sesta posizione). La riduzione

della connettività ecologica derivante dall'incremento della frammentazione influenza negativamente la resilienza e la capacità degli habitat di fornire determinati servizi ecosistemici. Gli effetti negativi della frammentazione si riflettono indirettamente anche sulle attività umane e sulla qualità della vita, a causa della riduzione della qualità e del valore del paesaggio e degli effetti sulle attività agricole quali, ad esempio, gli aumenti dei costi di produzione e consumo di carburanti per le lavorazioni. Per la Calabria l'indicatore ci rappresenta una situazione piuttosto stabile.

4.8 Popolazione e salute umana

Gli argomenti affrontati per la tematica Popolazione e salute umana sono: struttura demografica e uso delle risorse, agricoltura e salute umana, esposizione a fattori di rischio per la salute, rumore e rifiuti. Alcune questioni riguardanti la tematica sono state già trattate in altre componenti del quadro ambientale per cui non si ripeteranno. In particolar sono stati analizzati nel QAI, l'aspetto qualità dell'aria e qualità delle acque, che hanno ripercussioni sulla salute umana. La popolazione esposta a un inquinamento atmosferico che supera i livelli stabiliti dalle norme, nonché a temperature estreme o a livelli di rumore non in norma, è sottoposta ad un grave rischio per la salute.

La salute e la prevenzione delle malattie sono inoltre in stretta relazione con la disponibilità e qualità dell'acqua e sono influenzate dalle diverse vie di esposizione dirette e indirette correlate ad utilizzo potabile, produzione agricola, animale e alimentare, balneazione, ricreazionale e depurazione.

Per gli indicatori dell'argomento rifiuti vengono riportati solo i valori e il CAGR in quanto già analizzati nel quadro conoscitivo del Piano.

Nella Tabella 39 sono riportati gli indicatori per la tematica ambientale Popolazione e salute umana.

INDICATORE AMBIENTALE	U.M.	OBIETTIVO	AGENDA 2030 GOALS	FONTE
Rumore: sorgenti controllate e con superamento	numero	Non assegnato		ISPRA, ARPA
Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica: comuni che hanno approvato la classificazione acustica	%	Non assegnato		ISPRA, ARPA
Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari: quantità di principi attivi contenute nei prodotti fitosanitari	Kg/ha	Uso sostenibile di prodotti fitosanitari entro il 2020 (Settimo programma d'azione per l'ambiente)		ISTAT
Fertilizzanti distribuiti in agricoltura	kg/ha	Norme per per la messa a disposizione sul mercato dei fertilizzanti (Regolamento 5 giugno 2019 n. 2019/1009 del Parlamento europeo e del Consiglio)		ISPRA
Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico da particolato PM_{10}	$\mu g/m^3$	40 $\mu g/m^3$ (Valore limite D.lgs. 155/2010)		ISTAT

Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico da particolato $PM_{2,5}$	$\mu g/m^3$	10 $\mu g/m^3$ valore di riferimento (Valore limite D.lgs. 155/2010)		ISTAT
Tasso di uso circolare dei materiali	%	Non assegnato		ISTAT
Carbon footprint: CO2 nella prospettiva della produzione e del consumo	kg pro capite	Non assegnato		ISPRA/ISTAT

Tabella 39 - Elenco indicatori ambientali tematica Popolazione e Salute umana con indicazione degli obiettivi e i riferimenti all'Agenda 2030.

4.8.1 Struttura demografica

Gli indicatori riportati nel quadro ambientale consento di rappresentare la struttura demografica calabrese. Di seguito si commenta il loro stato e il trend.

La popolazione calabrese al 31/12/2020 risulta pari a 1.860.601 residenti (fonte ISTAT), per una densità abitativa di 122,2 abitanti/kmq. I dati registrano rispetto al 2019 una diminuzione di 33.509 unità. I caratteri geografici e morfologici del territorio calabrese hanno da sempre condizionato la struttura e le dinamiche degli insediamenti umani e negli anni si sono alternati fenomeni di concentrazione e di dispersione insediativa.

I due centri che vedono la presenza maggiore di popolazione calabrese sono Cosenza e Reggio Calabria, che coprono il 65,1% del territorio, e ospitano il 64,5% di tutta la popolazione residente. Presentano però differenti valori di densità di popolazione, in particolare, nella provincia di Reggio di Calabria risiedono 163,2 abitanti ogni km^2 mentre Cosenza presenta i più bassi livelli di densità insieme a Crotone con valori pari, rispettivamente, a 94,5 e 100,8 abitanti per km2.

Il decremento di popolazione tra il 2019 e il 2020 si registra in tutte le province ma soprattutto a Crotone (-4.522, -2,7%), e Cosenza che registra anche il maggiore decremento in termini assoluti (-2,1%, -14.384 unità), e Vibo Valentia (-2.522, -1,6%). Stessa situazione si registra sui 404 comuni calabresi di cui solo 48 non hanno subito perdite di popolazione e tra questi si conta solamente un capoluogo di provincia, Vibo Valentia, che fa registrare anche il secondo maggior incremento comunale in regione, con 302 unità. Il valore assoluto più grande in termini di perdite si registra a Reggio Calabria con -1859 abitanti e Cosenza con 1553. Il 94,1% dei comuni con popolazione tra 20.001 e 50.000 abitanti non ha subito decrementi, dato condizionato dal basso numero di comuni che registrano una popolazione in questa fascia.

Il decremento della popolazione nel 2020, attribuibile soprattutto al deficit di sostituzione naturale tra nati e morti, è stato amplificato dal decremento della popolazione straniera e dalla pandemia da covid-19. La popolazione straniera proviene per la maggior parte da Romania, Marocco e Ucraina.

PROVINCE	Europa	Africa	Asia	America	Oceania	Apolide	Totale
Catanzaro	7.264	6.533	2.710	421	13	0	16.941

Cosenza	18.867	7.095	4.391	1.117	6	7	31.483
Crotone	4.531	2.276	2.209	145	1	0	9.162
Reggio Calabria	12.398	8.523	7.202	587	20	3	28.733
Vibo Valentia	4.146	1.832	533	162	4	0	6.677
CALABRIA	**47.206**	**26.259**	**17.045**	**2.432**	**44**	**10**	**92.996**

Tabella 40 – Popolazione straniera residente per provincia e continente di origine, 2020. Fonte: ISTAT

Prevalentemente la popolazione è composta dalla componente femminile che rappresenta il 51,2% della popolazione e presenta una struttura per età sensibilmente più giovane rispetto al resto d'Italia con un'età media di 44,7 anni contro i 45,4 della media nazionale.

Le famiglie che vivono in Calabria, sempre al 2020, sono 796.780 con un aumento dell'0,4% rispetto all'anno precedente. Il numero medio di componenti per famiglia è di 2,4 unità, leggermente sopra la media nazionale di 2,3 componenti. Le famiglie più numerose, con almeno 3 componenti, rappresentano oltre il 40% del totale.

Si è innalzato rispetto al 2019 il livello medio di istruzione della popolazione grazie alla crescita continua di scolarizzazione e al conseguimento di titoli di livello superiore. La distribuzione del grado di istruzione della popolazione calabrese si caratterizza per una peculiare geografia provinciale, condizionata dalla struttura per età della popolazione e dal tessuto socio-economico di riferimento, soprattutto per la presenza di strutture universitari o di adeguate infrastrutture di mobilità. Rimangono alti i livelli di analfabetismo o assenza di un titolo d'istruzione sopra la media nazionale (6,6% a fronte del 4,4%). Nei territori che ospitano una sede universitaria, l'incidenza di titoli elevati è più rilevante: i laureati sono il 14,7% a Catanzaro, il 14,5% a Cosenza e il 14,1% a Reggio di Calabria, e tre su quattro sono costituiti da titoli di II livello. Le altre province si attestano invece sotto la media regionale (14 calabresi su 100 posseggono un titolo universitario), con il valore più basso registrato a Crotone (11,4%).

GRADO DI ISTRUZIONE	Anno 2020		Anno 2019	
	v.a.	%	v.a.	%
Analfabeti	26.310	1,5	30.418	1,7
Alfabeti privi di titolo di studio	84.334	4,9	91.620	5,2
Licenza di scuola elementare	282.458	16,4	295.832	16,9
Licenza di scuola media	482.415	28,0	494.099	28,2
Secondaria	599.714	34,9	605.168	34,5
Terziaria I livello	56.662	3,3	58.072	3,3
Terziaria II livello	184.453	10,7	173.457	9,9
Dottorato di ricerca/Alta formazione	4.239	0,2	4.277	0,2
CALABRIA	**1.720.585**	**100,0**	**1.752.942**	**100,0**

Tabella 41 – Popolazione residente di 9 anni e oltre per grado di istruzione, 2020 e 2019. Valori assoluti e composizione percentuale. Fonte: ISTAT

Il sistema insediativo calabrese vede convivere almeno tre differenti modelli urbani: la città in espansione (entro i 200.000 abitanti, soglia oggi superata dalle diffuse conurbazioni sparse su tutto il territorio regionale); i centri medi; i piccoli centri (numericamente la parte più consistente del sistema insediativo). Dei 404 comuni calabresi, il 95% circa si trova in aree collinari o montuose e solo 22 in pianura.

Le città e le aree urbane della Calabria sono: la Città metropolitana di Reggio Calabria; l'Area Urbana Cosenza-Rende; la Città di Catanzaro; la Città di Lamezia Terme; la Città di Crotone; la Città di Vibo Valentia; la città di Corigliano-Rossano; la Città-Porto di Gioia Tauro. Sono inoltre in atto processi di concentrazione e di conurbazione nelle aree territoriali del Pollino, del Basso Tirreno Cosentino, del Crotonese, della Piana di Gioia Tauro, della Locride e dello Stretto.

Da un'analisi demografica delle città calabresi emerge che 267 comuni contano meno di 3000 abitanti, solo 17 superano i 15.000 e appena 6 i 50.000 abitanti. La dimensione media dei comuni calabresi, pari a circa 5 mila abitanti, è largamente inferiore al dato dei comuni meridionali (8.000) e nazionali (7.200).

Nel 2020, la quota di popolazione regionale che vive in condizioni di povertà o esclusione sociale risulta sensibilmente più elevata rispetto al valore nazionale (41,6% rispetto a 25,3), con un incremento di 1,8 punti percentuali rispetto al 2019. Tale divario è rimasto pressoché immutato durante il decennio 2010-2020.

Per popolazione che vive in condizioni di povertà o esclusione sociale si intende quelle di persone che si trovano in almeno una delle seguenti tre condizioni: i) vivono in famiglie a bassa intensità di lavoro; ii) vivono in famiglie a rischio di povertà; iii) vivono in famiglie in condizione di grave deprivazione materiale.

La bassa intensità di lavoro (8,8 contro 11 dell'Italia) insieme agli alti livelli relativi di occupazione irregolare e precaria (22% contro il 13% circa a livello nazionale) sono connessi alla debolezza economica di numerose famiglie calabresi: le unità familiari che vivono al di sotto della soglia di povertà sono il doppio di quelle a livello nazionale (20,8 a fronte del 10,1 nel 2020). Per bassa intensità di lavoro si intende la percentuale di persone che vivono in famiglie per le quali il rapporto fra il numero totale di mesi lavorati dai componenti della famiglia durante l'anno di riferimento dei redditi e il numero totale di mesi teoricamente disponibili per attività lavorative è inferiore a 0,20.

La deprivazione materiale indica le famiglie che registrano almeno quattro segnali di deprivazione materiale sui nove proposti[63]. Una percentuale significativa di calabresi è interessata da grave deprivazione materiale e precisamente il 9,1% della popolazione (circa 178.500 abitanti) contro l'8,6% del 2019 e lontano dal valore nazionale pari al 5,9%[64].

Per quanto riguarda gli indicatori del disagio abitativo nel 2020, si registra una diminuzione dell'indicatore relativo alla percentuale di persone che vivono in abitazioni affollate che passa dal 25,5% del 2019 al 19,4% e con valori al di sotto della media italiana (26,1%), mentre per la percentuale che vive in abitazioni con problemi strutturali o di umidità si registra un aumento dal 15% al 20,5% superando anche la media nazionale pari al 19,6%, così come per le persone che vivono in abitazioni con rumore dai vicini o dalla strada che passano dal 9,2%

[63] Dall'indagine ISTAT i nove segnali di deprivazione materiale elencati sono: i) non poter sostenere spese impreviste di 800 euro; ii) non potersi permettere una settimana di ferie all'anno lontano da casa; iii) avere arretrati per il mutuo, l'affitto, le bollette o per altro tipo di prestito; iv) non potersi permettere un pasto adeguato ogni due giorni, cioè con proteine della carne o del pesce (o equivalente vegetariano); v) non poter riscaldare adeguatamente l'abitazione; non potersi permettere: vi) una lavatrice; vii) un televisore a colori; viii) un telefono; ix) un'automobile.

[64] Bisogna precisare che la fonte del dato, ISTAT, riporta che il dato statisticamente è poco significativo perché corrispondente ad una bassa numerosità campionaria.

all'11,5% al di sotto della media nazionale pari al 14,3%. A fronte degli alti livelli di povertà calabresi prima evidenziati, probabilmente la dimensione del disagio abitativo colpisce di più i ceti sociali più poveri.

Una delle criticità maggiori che interessano il sistema regionale è quello della disoccupazione che in Calabria raggiunge livelli tra i più elevati nell'intero contesto europeo con rilevanti differenziazioni territoriali interne alla regione. Le province che presentano un tasso di disoccupazione più alto sono Crotone e Cosenza con valori oltre il 20%, Vibo Valentia con il 19,4% mentre le altre si attestano su valori più bassi. Il tasso di occupazione non supera il 41% molto lontano da quello europeo pari al 78% ma anche rispetto al valore nazionale pari al 58,1%. Significative differenziazioni si registrano anche rispetto all'età, con una disoccupazione giovanile pari al 58% contro quella nazionale pari al 32%, e al genere con una disoccupazione femminile pari al 22,6% a fronte del 10,2% nazionale.

4.8.2 Rumore: sorgenti controllate

Il rumore costituisce uno dei principali problemi ambientali e può provocare diversi disturbi alla popolazione. Per il contenimento dell'inquinamento acustico e quindi la regolamentazione delle sorgenti, la normativa nazionale sul rumore ha definito, per le diverse tipologie di sorgenti, i valori limite, distinti in limiti per l'ambiente esterno (di immissione e di emissione), in relazione a quanto disposto dalla classificazione acustica del territorio comunale, e in limiti all'interno degli ambienti abitativi (limiti differenziali). L'indicatore descrive l'attività di controllo con misurazioni del rispetto dei valori limite vigenti, in ambiente esterno e/o all'interno degli ambienti abitativi, effettuata dall'ARPA, con distinzione fra le diverse tipologie di sorgenti (attività produttive, attività di servizio e/o commerciali, cantieri e manifestazioni temporanee, infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e portuali).

L'indicatore evidenzia quali sorgenti di rumore controllate presentino situazioni di non conformità, attraverso la definizione della percentuale di sorgenti controllate per le quali è stato riscontrato almeno un superamento dei valori limite fissati dalla normativa.

Lo scopo è quello di valutare in termini qualitativi e quantitativi l'inquinamento acustico prodotto dalle diverse tipologie di sorgenti di rumore. L'indicatore è rilevante nel descrivere lo stato dell'ambiente relativamente alla tematica inquinamento acustico. L'attendibilità e l'accuratezza dell'informazione sono buone in quanto la fonte dei dati è affidabile, i dati sono raccolti mediante metodologia omogenea sull'intero territorio nazionale e sono validati, permettendo comparabilità nello spazio e nel tempo. L'indicatore presenta una buona copertura spaziale, in quanto sono raccolti ed elaborati i dati di tutte le regioni/province autonome, e una buona copertura temporale, in quanto la serie storica risulta continua dal 2006.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Dai dati disponibili, nel 2020, sono state controllate in Italia da parte delle ARPA/APPA 1.520 sorgenti di rumore, nel 37,4% delle sorgenti controllate è stato rilevato almeno un superamento dei limiti normativi, che evidenzia come l'inquinamento acustico sia un problema ambientale rilevante.

Regione/Provincia autonoma	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Piemonte	202	193	211	269	209	174
Valle d'Aosta	6	12	11	10	5	10
Lombardia	505	496	364	404	407	201
Bolzano - Bozen	9	15	29	26	12	11
Trento	16	8	13	14	14	19
Veneto	240	200	178	142	187	113
Friuli Venezia Giulia	52	41	36	46	22	34
Liguria	166	91	90[k]	94	82	43
Emilia Romagna	473	414	398	289	267	154
Toscana	132	139	126	154	106	69
Umbria	46	41	43	74	42	17
Marche	38	32	41[l]	33	28	9
Lazio	461	822	1077	398	400	348
Abruzzo	66	58	65	66	56	29
Molise	n.d.	n.d.	0	0	0	2
Campania	117[h]	35[i]	60[h]	24[m]	27[n]	53
Puglia	25	24	29	23	18	20
Basilicata	29	37	32	24	16	n.d.
Calabria	6[f]	26[j]	0	123	106	59
Sicilia	194	28	172	238	152	130
Sardegna	n.d.	24	51	44	35	25

Legenda:	a: sono considerate anche le espressioni di parere su richiesta dei comuni che non comportano misure fonometriche	h: i dati sono relativi a tutte le Province tranne Salerno
	b: mancano i dati relativi alle infrastrutture stradali e ferroviarie	i: i dati sono relativi a tutte le Province tranne Salerno e Avellino
	c: i dati sono relativi alle province di Napoli, Benevento e Caserta	j: i dati sono relativi solo alle città capoluogo
	d: I dati sono relativi solo alle attività produttive	k: mancano i dati della provincia di Salerno
	e: i dati sono relativi alle province di Napoli, Caserta, Benevento e Avellino	l: i dati sono relativi alle province di Ancona, Pesaro-Urbino, Ascoli Piceno,
	f: i dati non sono completi	m: i dati sono relativi alla sola provincia di Napoli
	g: i dati sono relativi solo alle attività produttive e alle attività di servizio e/o commerciali	n: i dati sono relativi alle province di Napoli e Caserta

Tabella 42 - Numero di sorgenti controllate per Regione/Provincia autonoma. Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ARPA/APPA

Analizzando l'incidenza sul territorio nazionale si evince che sono state controllate 2,6 sorgenti su 100.000 abitanti; su 1 sorgente controllata (ogni 100.000 abitanti) è stato riscontrato almeno un superamento dei limiti normativi (1,7 nel 2019 e 1,8 nel 2018).

Per quanto riguarda il dato calabrese nel 2020, la percentuale delle sorgenti per le quali si rilevano superamenti dei limiti normativi è significativa (50%) considerato che i dati riscontrati nel 2020 sono influenzati dalla chiusura in alcuni periodi dell'anno di molte attività e alla relativa contrazione delle attività di controllo a causa dell'emergenza sanitaria da Covid-19. Un dato rilevante per la Calabria riguarda anche lo stato di attuazione dei piani di classificazione acustica da parte dei Comuni. Il dato nazionale al 2020 è pari al 63% mentre per la Calabria non esistono rilevazioni dell'indicatore.

4.8.3 Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari

L'indicatore consente di valutare i quantitativi di prodotti fitosanitari immessi annualmente al consumo per uso agricolo, nonché di confrontare gli orientamenti di distribuzione nel tempo e su base territoriale. I dati utilizzati per la costruzione dell'indicatore sono forniti dall'ISTAT e provengono dalla rilevazione censuaria svolta ogni anno presso le imprese che distribuiscono i prodotti fitosanitari con il marchio proprio o con marchi. I dati ISTAT considerano i prodotti utili a proteggere i vegetali o i prodotti vegetali dagli organismi nocivi (funghi, insetti, acari, batteri e virus) e dalle piante infestanti e quelli adatti a favorire o regolare i processi vitali dei vegetali, con esclusione dei fertilizzanti. I dati sono analizzati in

rapporto alle diverse tipologie di distribuzione (fungicidi, insetticidi e acaricidi, erbicidi, vari, biologici e trappole) e alle sostanze attive in essi contenute, che svolgono l'azione diretta contro le avversità per le quali il prodotto è impiegato. Inoltre, sono espressi in relazione alla superficie trattabile, che comprende i seminativi (esclusi i terreni a riposo), gli orti familiari e le coltivazioni legnose agrarie.

Lo scopo è quello di rappresentare il quantitativo di prodotti fitosanitari distribuiti per uso agricolo e valutare la loro dinamica di distribuzione su base nazionale e regionale. L'indicatore è utile per una rappresentazione complessiva delle problematiche ambientali associate alla distribuzione.

L'obiettivo che si vuole raggiungere è quello di garantire sistemi di produzione alimentare sostenibili e implementare pratiche agricole resilienti che aumentino la produttività e la produzione, aiutino a proteggere gli ecosistemi, rafforzino la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici, a condizioni meteorologiche estreme, siccità, inondazioni e altri disastri, e migliorino progressivamente la qualità del suolo, entro il 2030.

I dati, affidabili e accurati, vengono raccolti direttamente dall'ISTAT, sono rilevati su base provinciale tramite questionari autocompilati dalle imprese che commercializzano i prodotti fitosanitari, sia con il proprio marchio, sia con marchi esteri. L'informazione prodotta fornisce una significativa rappresentazione di sintesi dello stato generale delle vendite dei prodotti fitosanitari a livello nazionale e regionale e del loro potenziale impatto ambientale. Tuttavia non può offrire un quadro preciso ed esaustivo su natura ed entità dei potenziali impatti ambientali, poiché: a) l'acquisto dei prodotti fitosanitari in un dato territorio non coincide necessariamente con l'utilizzo nello stesso; b) non è possibile desumere un dato certo sull'intensità d'uso in termini di quantità/ha.

Il Settimo programma di azione per l'ambiente (Decisione n. 1386/2013/UE del 20/11/2013), entro il 2020, si pone come obiettivo l'uso sostenibile di prodotti fitosanitari e che questi non abbiano effetti nocivi sulla salute umana o sull'ambiente. In questo contesto si inseriscono altri importanti provvedimenti. In primo luogo, la Direttiva 2009/128/CE del Parlamento europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria ai fini dell'utilizzo sostenibile dei prodotti fitosanitari e in particolare a livello nazionale il Piano d'azionale nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

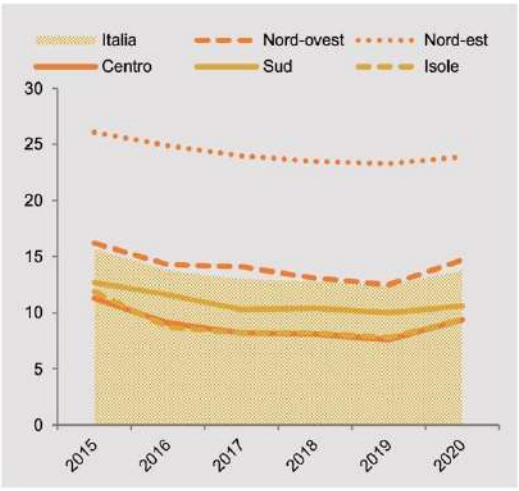
Nel 2019 sono state immesse in commercio circa 111 mila tonnellate di prodotti fitosanitari, con un contenuto di principi attivi pari a circa 48,6 mila tonnellate. Nel periodo 2014–2019 la distribuzione dei prodotti fitosanitari a livello nazionale presenta una contrazione di mercato del 14,6%. Cala il quantitativo delle seguenti categorie di fitosanitari acquistati: fungicidi (-24,4%), erbicidi (-15,1%) e insetticidi e acaricidi (5%) mentre i vari altri subiscono un incremento pari al 9,8%. I principi attivi diminuiscono del 18,3%, rispetto al 2014, anno di entrata in vigore del PAN (Piano d'Azione Nazionale per l'uso sostenibile dei prodotti fitosanitari), con dinamiche diverse per le varie categorie.

Il dato relativo alla Regione Calabria presenta un incremento dei valori per l'anno 2020 di circa il 41% rispetto al 2019. Nel 2019 la quantità totale rappresentava l'1,97% del totale di tonnellate immesse in commercio. Dai dati riportati in Tabella 43 si legge un incremento di dal 2019 al 2020 anche per il dato nazionale. Sul mercato italiano si registra un sensibile incremento delle quantità distribuite di fitofarmaci, il cui abuso è dannoso per la salute

umana e per la biodiversità. Nel 2020 sono stati distribuiti 13,8 kg di prodotti fitosanitari per ettaro di superficie trattabile (+11,3% sull'anno precedente).

REGIONI	2020	2019	2018	2017	2016	2015
Abruzzo	11,1	12	12,2	12,8	13,5	13,6
Basilicata	5,2	4,1	3,8	4,1	5	6,7
Calabria	7,9	5,6	5,4	5,7	5,9	7
Campania	18,5	21,9	22,2	23,3	24,2	25,2
Emilia-Romagna	20,4	18,8	17,8	16,9	18,7	21,2
Friuli-Venezia Giulia	20,2	16,4	18,5	20,2	18,9	21,2
Lazio	13,3	11,6	11,7	11,9	12	16,5
Liguria	12,5	15,3	19,3	30,9	26,8	30,3
Lombardia	13,5	10,8	11,2	12,4	12,6	14,1
Marche	7	5,4	4,9	5,7	5,9	7,1
Molise	2,3	2	1,9	1,9	2	3,5
Piemonte	16,1	14,5	15,3	15,6	15,9	18,3
Provincia Autonoma di Bolzano	72	67,1	69,7	70,1	62,5	78,6
Provincia Autonoma di Trento	90	81,5	78,6	93,4	126,6	88,9
Puglia	10,7	10	10,7	10	12	12,9
Sardegna	3,2	2,3	2,4	2,3	2,7	4,7
Sicilia	11,5	10,2	10,8	10,8	11,4	15
Toscana	9,2	7,3	8,6	8,7	10,6	11,8
Trentino-Alto Adige	79,6	73,9	73,9	81,1	92,7	83,8
Umbria	5,7	5	5,5	4,8	5,8	8
Valle d'Aosta	22,3	19,6	32	34,7	51,7	60,7
Veneto	25,6	28,2	29,6	31,3	30,8	30
Italia	13,8	12,4	12,8	13	13,8	15,7

Tabella 43 – Prodotti fitosanitari distribuiti in agricoltura per regione (kg/ha), 2015-2020. Fonte: ISTAT[65]



Fonte: Istat, Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari

Figura 27 – Prodotti fitosanitari distribuiti in agricoltura per ripartizione geografica. Anni 2015-2020 (kg per ettaro). Fonte: ISTAT "Rapporto SDGs 2022"

[65]https://public.tableau.com/app/profile/istat.istituto.nazionale.di.statistica/viz/SDGs_public_ottobre_2022/

4.8.4 Fertilizzanti distribuiti in agricoltura

L'indicatore valuta i quantitativi di fertilizzanti immessi annualmente al consumo per uso agricolo. Lo scopo è quello di rappresentare il quantitativo di fertilizzanti distribuiti per uso agricolo e valutare la loro dinamica di distribuzione, su base nazionale e regionale. L'indicatore fornisce dati attendibili per una rappresentazione complessiva dell'impatto ambientale associato alla distribuzione dei fertilizzanti. I dati utili sono forniti dall'ISTAT e provengono dall'annuale rilevazione censuaria svolta presso le imprese che distribuiscono fertilizzanti con il marchio proprio o con marchi esteri.

L'indicatore analizza i dati[66] in rapporto alle diverse categorie di fertilizzanti e, nell'ambito dei concimi, in funzione del loro contenuto in elementi nutritivi, prendendo in considerazione quelli principali (azoto, fosforo e potassio), quelli secondari nel loro complesso (calcio, magnesio, sodio e zolfo) e il totale dei microelementi (boro, rame, ferro, ecc.). La distribuzione degli elementi nutritivi è valutata anche in rapporto alla superficie concimabile nazionale, che comprende i seminativi (esclusi i terreni a riposo), gli orti familiari e le coltivazioni legnose agrarie.

Il d.lgs. 29 aprile 2010 n. 75 e s.m.i. disciplina la produzione e l'immissione in commercio dei fertilizzanti minerali e organici. Nella prospettiva dello sviluppo dell'economia circolare assume una forte rilevanza l'approvazione del Regolamento 5 giugno 2019 n. 2019/1009 del Parlamento europeo e del Consiglio, che detta le norme per la messa a disposizione sul mercato comunitario di prodotti fertilizzanti dell'UE e abroga il precedente regolamento (CE) 2003/2003. Il Regolamento, in considerazione della tutela della salute umana, animale o vegetale, supporta l'esigenza di utilizzare materiali riciclati o organici nella concimazione, oltre ai concimi ottenuti da materiali inorganici o ottenuti per via chimica.

La Direttiva 91/676/CEE del Consiglio (Direttiva Nitrati), reca disposizioni per la protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole e introduce misure specifiche per l'applicazione al terreno dei fertilizzanti azotati, con limiti per ettaro nella distribuzione degli effluenti di allevamento e nella concentrazione dei nitrati nelle acque. In particolare, limita l'applicazione di effluenti zootecnici a una quantità pari a 170 kg di N/ha/anno, mentre il limite massimo di concentrazione dei nitrati ammesso nelle acque è pari a 50 mg/l.

In riferimento alla problematica dell'inquinamento dei nitrati da origine agricola, il d.lgs. 152/99 "Disposizioni sulla tutela delle acque da inquinamento", aggiornato con il d.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 recante "Norme in materia ambientale", prevede l'individuazione di aree vulnerabili ai nitrati, onde salvaguardare le acque superficiali e sotterranee dalla contaminazione. Da citare sono anche la Direttiva quadro sulle acque, che non introduce

[66] La rilevazione ISTAT considera le sostanze che forniscono elementi nutritivi alle piante (concimi minerali, concimi organici e concimi organo–minerali), quelle adatte a modificare e migliorare la struttura e le caratteristiche chimiche, fisiche e biologiche del suolo (ammendanti e correttivi), i materiali di coltivazione di diversa natura rispetto al terreno agrario (substrati di coltivazione) e altri prodotti che agiscono sull'assorbimento degli elementi nutritivi o sulle anomalie di tipo fisiologico (prodotti ad azione specifica). Non comprende i fertilizzanti esportati e quelli distribuiti per un uso non agricolo.

limiti di impiego, come abbiamo visto nel paragrafo sulle acque, ma ha come obiettivi la protezione delle acque interne, costiere e sotterranee dall'inquinamento.

Stato dell'indicatore e analisi del trend

Negli anni dal 2000 al 2020 la distribuzione di fertilizzanti registra un decremento a livello nazionale di circa 6 punti percentuali. L'andamento è differente nelle varie categorie, con una forte riduzione nei concimi minerali semplici e composti, che si riducono di circa la metà e una contrazione più contenuta degli organo-minerali (circa meno il 20%), a cui si contrappone l'incremento importante dei fertilizzanti organici, la cui distribuzione aumenta di oltre il doppio (+127%) e si concentra sugli ammendanti.

Emerge una propensione positiva abbastanza consolidata nell'utilizzo degli ammendanti, da correlare alle moderne scelte tecniche aziendali e alla complessiva dinamica del comparto agricolo. Le motivazioni sono diverse e comprendono la maggiore sensibilità ambientale degli operatori agricoli, l'attenzione crescente dei consumatori verso l'ambiente, il consolidamento della politica agricola verso forme di agricoltura più rispettose degli equilibri ambientali nonché le decisioni della politica comunitaria e la volontà del legislatore nazionale di valorizzare la sostenibilità ambientale del recupero della sostanza organica, in alternativa allo smaltimento dei rifiuti organici in discarica.

Analizzando i dati calabresi negli anni 2015-2020 emerge una certa diversità con valori oscillanti pari a 223,3 kg/ha nel 2020 anche se sono provvisori, maggiori rispetto al 2019 (198,1 kg/ha). Questo dato potrebbe essere associato alla dinamica complessa del comparto agricolo sul quale incidono diversi fattori.

4.8.5 Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico

L'esposizione della popolazione agli inquinanti presenti in atmosfera in ambito urbano è stimata mediante un set d'indicatori, elaborati annualmente con progressivo perfezionamento di metodologie e criteri, con lo scopo di fornire informazioni utili alla valutazione dell'efficacia delle attuali policies ambientali per la riduzione dell'inquinamento atmosferico, in relazione alla protezione della salute della popolazione.

Secondo criteri adottati a livello UE, gli indicatori sono sviluppati utilizzando valori di concentrazione media annua d'inquinante, provenienti da stazioni di fondo urbano, scelto come proxy di esposizione media della popolazione.

Può essere descritto come la concentrazione media annuale di $PM_{2,5}$ e PM_{10} cui è potenzialmente esposta la popolazione in ambito urbano e fornisce una stima dell'esposizione della popolazione urbana alle concentrazioni potenzialmente nocive di inquinanti in eccesso rispetto ai riferimenti normativi e agli orientamenti dell'OMS per la protezione della salute umana.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Il valore di esposizione medio di particolato PM_{10} in Calabria nel 2019 è pari a 25,5 $\mu g/m^3$ superiore al valore consigliato dall'OMS ma inferiore al valore limite stabilito dal d.lgs. 155/2010. Il valore di esposizione medio di particolato $PM_{2,5}$ risulta pari a 15,1 $\mu g/m^3$ anch'esso superiore al valore consigliato dall'OMS. Presentano entrambi un decremento nel periodo 2015-2020.

4.8.6 Tasso di uso circolare dei materiali

L'indicatore tasso di uso circolare dei materiali misura la quota di risorse materiali riutilizzate da un'economia. Nello specifico misura il contributo dei materiali riutilizzati (R) rapportato all'utilizzo complessivo di materiali (T), a livello di intera economia e per categoria di risorse (biomasse, minerali metalliferi, minerali non metalliferi, combustibili fossili). L'indicatore rappresenta dunque la percentuale di materia prima secondaria utilizzata nei processi produttivi. Tale indicatore è stato sviluppato da Eurostat e pubblicato, a partire da gennaio 2018.

Lo scopo è quello di misurare il contributo dei materiali riciclati rispetto alla domanda complessiva di materiali. Un tasso di uso circolare più alto significa che una maggiore quantità di materie prime secondarie rimpiazza materiali estratti o importati, dando enfasi inoltre, per come è costruito l'indicatore, allo sforzo profuso da un'economia nella raccolta di materiali destinati al recupero. Le elaborazioni si basano sull'integrazione di tre fonti di dati: statistiche dei rifiuti (ISPRA); statistiche del commercio internazionale (Istat); conti dei flussi di materia (Istat). L'indicatore è definito come il rapporto (R/T) tra i materiali riutilizzati (R) e l'uso complessivo di materiali (T). Ad un tasso più alto corrisponde un uso maggiore di materiali secondari in sostituzione di materia prima (e quindi di risorse naturali estratte).

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Lo stato può ritenersi medio in quanto pur se in presenza di un trend positivo il tasso di circolarità dei materiali potrebbe essere incrementato. Il trend passa dal 17,2% del 2015 al 21,6% del 2020, con un incremento dal 2019 di circa 2 punti percentuali. Ciò significa che l'uso dei materiali secondari in sostituzione di materia prima cresce diminuendo quindi le risorse naturali estratte.

4.8.7 Carbon footprint

L'indicatore rappresenta le emissioni dirette di CO_2 prodotte dalle attività produttive (prospettiva della produzione) e la stima della carbon footprint (prospettiva del consumo). Quest'ultima collega le emissioni di CO_2 ai beni e servizi che sono utilizzati dalle famiglie e dalle amministrazioni pubbliche, investiti o esportati.

L'approccio del consumo consente per la CO_2 di disporre di un indicatore delle emissioni totali (dirette e indirette) connesse agli utilizzi finali di prodotti del sistema produttivo che, incorporando le emissioni evitate grazie alle importazioni di beni e servizi, ha il pregio di poter ben rispondere alle esigenze della strategia di produzione e consumo sostenibili, non essendo influenzato dalla localizzazione delle attività necessarie ad ottenere i beni e servizi finali utilizzati.
Nell'ambito di tale indicatore, è peraltro possibile evidenziare la cosiddetta footprint, sottraendo la componente delle esportazioni per avere le sole emissioni attribuibili agli usi finali interni.

Stato dell'indicatore e Analisi del trend

Le emissioni dirette complessive di CO_2 prodotte dalle attività economiche e dalle famiglie diminuiscono dal 2015 al 2019. La responsabilità di queste emissioni va attribuita in gran parte alle attività economiche che hanno un peso medio sul totale di circa il 72%. Il livello delle emissioni delle attività economiche decresce nello stesso periodo attestandosi nel 2019

a 4,1 tonnellate di CO2 pro capite. Secondo la “prospettiva del consumo”, ISPRA stima la carbon footprint italiana a 6,1 tonnellate di CO2 pro capite nel 2019.

Il trend può ritenersi positivo. Relativamente al Carbon footprint, tra il 2010 e il 2019, si delinea una decrescita di oltre il 27%, confermando che l’andamento va nella direzione auspicabile dal punto di vista ambientale.

5. QUADRO DI RIFERIMENTO DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Gli obiettivi di sostenibilità ambientale pertinenti al Piano sono stati individuati in sede di Rapporto Ambientale Preliminare ricavandoli dalla normativa e dai riferimenti in tema di sostenibilità ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario, nazionale e regionale. È stato inoltre individuato il quadro pianificatorio/programmatico pertinente al Piano, soffermandosi su quelli di rilevanza regionale.

I Soggetti Competenti in Materia Ambientale hanno ritenuto i riferimenti indicati nel Rapporto Ambientale Preliminare adeguati e per tale motivo non ci sono state integrazioni in relazione ai loro contributi (cfr. Capitolo 2).

Il ruolo degli obiettivi di sostenibilità e la loro definizione rappresenta la parte più delicata della VAS in quanto non solo rappresentano il riferimento per la verifica di coerenza ma in contengono gli elementi rispetto ai quali poter valutare gli effetti ambientali del piano stesso.

La Direttiva sulla VAS infatti richiede che vengano valutati gli effetti ambientali di un piano con l'obiettivo di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione di piani e programmi al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile.

La valutazione che viene richiesta è pertanto riferita a verificare la coerenza del piano al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità e a "misurare" il contributo che le azioni previste dal piano danno al loro raggiungimento, garantendo questo non solo un elevato livello di protezione dell'ambiente ma anche la considerazione di aspetti ambientali nel processo di pianificazione.

Gli obiettivi di sostenibilità inoltre consentono di formulare le alternative di piano attraverso la formulazione di proposte di miglioramento della sostenibilità e stabilire il piano di monitoraggio che ha il compito di verificare il piano in fase attuativa attraverso il contributo agli stessi obiettivi.

Le strategie di sviluppo sostenibile, secondo il d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i., definiscono il quadro di riferimento per la VAS. La Calabria non ha ancora approvato la strategia regionale per cui gli obiettivi di sostenibilità, come già anticipato nel Rapporto Ambientale Preliminare, vengono desunti dalla normativa, incluse politiche e strategie, e dai riferimenti in tema di sostenibilità ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario e nazionale.

In termini di sostenibilità ambientale gli obiettivi che devono ispirare il Piano non possono prescindere dalla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) che disegna una visione di futuro e di sviluppo incentrata sulla sostenibilità, presentata al Consiglio dei Ministri il 2 ottobre 2017 e approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017. La Strategia rappresenta il primo passo per declinare a livello nazionale i principi e gli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, adottata nel 2015 alle Nazioni Unite a livello di Capi di Stato e di Governo, assumendone i 4 principi guida: integrazione, universalità, trasformazione e inclusione. La Strategia Nazionale di Sviluppo Sostenibile 2017-2030 si configura come lo strumento principale per la creazione di un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO_2, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali causa di crisi locali, come, ad esempio, la perdita di biodiversità, la modificazione dei cicli biogeochimici fondamentali (carbonio, azoto, fosforo) e i cambiamenti nell'utilizzo del suolo.

Nel Rapporto Ambientale Preliminare è stato inoltre individuato il quadro pianificatorio e programmatico regionale pertinente al Piano, riportato nel paragrafo successivo con gli aggiornamenti relativi ai P/P nel frattempo approvati o adottati, che integra il quadro di riferimento della sostenibilità.

Sulla base del quadro di riferimento presentato si riportano gli obiettivi di sostenibilità, articolati per aspetti ambientali così come fatto per la costruzione del quadro ambientale iniziale.

TEMATICHE AMBIENTALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'
FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA	– Decarbonizzazione totale al 2050 (Green New Deal, SNSS) – Neutralità climatica entro il 2050 (COM/2018/773[67]) – Rafforzare le sinergie tra circolarità e riduzione dei gas a effetto serra per conseguire la neutralità climatica (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare[68]) – Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni di inquinanti in atmosfera (SNSS) – Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici e la prevenzione e la resilienza del rischio di catastrofi, tenendo conto degli approcci basati sull'ecosistema (POR Calabria 2021-2027) – Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra (POR Calabria 2021-2027)
SUOLO E SOTTOSUOLO	– Azzerare il consumo di suolo netto entro il 2030 (SNSS) – Assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica entro il 2030 (UN, 201569) – Non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (UN, 2015) – Preservare le zone costiere a vantaggio delle generazioni presenti e future (Protocollo per la gestione integrata delle zone costiere)
ACQUA	– Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli di pianificazione (SNSS) – Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua (SNSS) – Prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinanti (d.lgs. n. 152/2006, Parte terza) – Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali (SNSS) – Conseguire il miglioramento dello stato delle acque e adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi (d.lgs. n. 152/2006 Parte terza) – Proteggere e preservare l'ambiente marino, prevenire il degrado o, laddove possibile, ripristinare gli ecosistemi marini nelle zone in cui abbiano subito danni (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino) – Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero (SNSS)
BIODIVERSITA', AREE NATURALI PROTETTE, PATRIMONIO FORESTALE	– Preservare e valorizzare gli ecosistemi e i loro servizi (Strategia europea per la biodiversità) – Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici (SNSS) – Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado (SNSS)

[67] Comunicazione della Commissione "*Un pianeta pulito per tutti – Visione strategica europea a lungo termine per un'economia prospera, moderna, competitiva e climaticamente neutra*", Bruxelles, 28/11/2018.

[68] Comunicazione della Commissione al Parlamento Europeo, al Consiglio, al Comitato Economico e Sociale Europeo e al Comitato delle Regioni "*Un nuovo piano d'azione per l'economia circolare. Per un'Europa più pulita e più competitiva*", Bruxelles, 11/03/2020.

[69] UN (2015), "*Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*", A/RES/70/1, United Nations

TEMATICHE AMBIENTALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'
	– Rafforzare la biodiversità, le infrastrutture verdi nell'ambiente urbano e ridurre l'inquinamento (POR CALABRIA 2021-2027)
PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE	– Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale (SNSS); – Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo (Agenda 2030)
AMBIENTE E SALUTE	– Proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE e proteggere la salute e il benessere dei cittadini dai rischi di natura ambientale e dalle relative conseguenze (Green Deal europeo) – Trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Promuovere una politica rafforzata in materia di rifiuti a sostegno della circolarità e della prevenzione dei rifiuti (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Creazione di un mercato dell'Unione efficiente per le materie prime secondarie (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Garantire che l'UE non esporti le proprie problematiche connesse ai rifiuti verso paesi terzi. (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare (SNSS) – Abbattere la produzione di rifiuti e promuovere il mercato delle materie prime seconde (SNSS)

Tabella 44 – Obiettivi generali di sostenibilità ambientale del Piano

5.1 Pianificazione pertinente

Nella Tabella 45 è riportato il quadro programmatorio e pianificatorio pertinente, cioè l'insieme dei piani e dei programmi che governano i settori e il territorio oggetto del Piano. La costruzione del quadro pianificatorio e programmatico è propedeutica alla verifica di coerenza esterna tra gli obiettivi del Piano e gli obiettivi degli altri piani/programmi territoriali e settoriali.

PIANO/PROGRAMMA	OBIETTIVI DEL P/P
Programma Operativo Regionale Calabria (POR FESR FSE) 2014-2020, approvato con Delibera di Giunta Regionale n. 303 dell'11/08/2015	○ Obiettivo Tematico 01 - Rafforzare la ricerca, lo sviluppo tecnologico e l'innovazione ○ Obiettivo Tematico 02 - Migliorare l'accesso alle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, nonché l'impiego e la qualità delle medesime ○ Obiettivo Tematico 03 - Promuovere la competitività delle piccole e medie imprese, del settore agricolo (per il FEASR) e del settore della pesca e dell'acquacoltura (per il FEAMP) ○ Obiettivo Tematico 04 - Sostenere la transizione verso un'economia a basse emissioni di carbonio in tutti i settori ▼ 4c - Sostenere l'efficienza energetica, la gestione intelligente dell'energia e l'uso dell'energia rinnovabile nelle infrastrutture pubbliche, compresi gli edifici pubblici, e nel settore dell'edilizia abitativa ▼ 4e - 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 ○ Obiettivo Tematico 05 - Promuovere l'adattamento al cambiamento climatico, la prevenzione e la gestione dei rischi ▾ 5b - Promuovere investimenti destinati a far fronte a rischi specifici, garantendo la resilienza alle catastrofi e sviluppando sistemi di gestione delle catastrofi ○ Obiettivo Tematico 06 - Preservare e tutelare l'ambiente e promuovere l'uso efficiente delle risorse ▾ 6a - Investire nel settore dei rifiuti per rispondere agli obblighi imposti dalla normativa dell'Unione in materia ambientale e per soddisfare le esigenze, individuate dagli Stati Membri, di investimenti che vadano oltre tali obblighi ▾ 6b - Investire nel settore dell'acqua per rispondere agli obblighi imposti dalla normativa dell'Unione in materia ambientale e per soddisfare le esigenze, individuate dagli Stati membri, di investimenti che vadano oltre tali obblighi ▾ 6c - Conservare, proteggere, promuovere e sviluppare il patrimonio naturale e culturale ▾ 6d - Proteggere e ripristinare la biodiversità e i suoli, e promuovere i servizi per gli ecosistemi, anche attraverso Natura 2000 e l'infrastruttura verde ○ Obiettivo Tematico 07 - Promuovere sistemi di trasporto sostenibili ed eliminare le strozzature nelle principali infrastrutture di rete ▾ 7b - Migliorare la mobilità regionale, per mezzo del collegamento dei nodi secondari e terziari all'infrastruttura della TEN-T, compresi i nodi multimodali ▾ 7c - Sviluppare e migliorare i sistemi di trasporto sostenibili dal punto di vista dell'ambiente (anche a bassa rumorosità) e a bassa emissione di carbonio, inclusi vie navigabili interne e trasporti marittimi, porti, collegamenti multimodali e infrastrutture aeroportuali, al fine di favorire la mobilità regionale e locale sostenibile ○ Obiettivo Tematico 08 - Promuovere un'occupazione sostenibile e di qualità e sostenere la mobilità dei lavoratori ○ Obiettivo Tematico 09 - Promuovere l'inclusione sociale e combattere la povertà e ogni discriminazione ○ Obiettivo Tematico 10 - Investire nell'istruzione, nella formazione e nella formazione professionale per le competenze e l'apprendimento permanente ○ Obiettivo Tematico 11 - Rafforzare la capacità istituzionale delle autorità pubbliche e delle parti interessate e un'amministrazione pubblica efficiente
Programma Regionale Calabria FESR/FSE plus 2021-2027, adottato con Deliberazione di Giunta Regionale n. 122 del 28/03/2002	○ OP 1 – Una Calabria più competitiva e intelligente attraverso la promozione dell'innovazione, della trasformazione economica intelligente e della connettività ICT regionale ○ **OP 2 – Una Calabria più verde e resiliente, a basse emissioni di carbonio e in transizione verso un'economia a zero emissioni nette di carbonio, attraverso la promozione di una transizione verso un'energia pulita ed equa, di investimenti**

	verdi e blu, dell'economia circolare, dell'adattamento ai cambiamenti climatici e della loro mitigazione, della gestione e prevenzione dei rischi nonché della mobilità urbana sostenibile ○ OP 3 – Una Calabria più connessa attraverso il rafforzamento della mobilità ○ OP 4 – Una Calabria più sociale e inclusiva attraverso l'attuazione del pilastro europeo dei diritti sociali ○ OP 5 – Una Calabria più vicina ai cittadini
Quadro Territoriale Regionale a valenza Paesaggistica, attraverso il quale la Regione persegue l'attuazione delle politiche di Governo del Territorio e della Tutela del Paesaggio, approvato con Deliberazione di Consiglio Regionale n. 134 del 01/08/2016	Azioni Strategiche: ○ La montagna: valorizzazione dei centri storici e degli insediamenti rurali ○ La costa: riqualificazione e valorizzazione degli ambiti costieri e marini ○ Le fiumare e i corsi d'acqua: riqualificazione e valorizzazione ○ Miglioramento della qualità ambientale dei Centri urbani ○ Spazio rurale aree agricole di pregio e l'Intesa città-campagna ○ La valorizzazione delle attività produttive regionali ○ Valorizzazione dei beni culturali e paesaggistici e dei centri storici ○ Miglioramento della rete dell'accessibilità e della logistica ○ Sviluppo sostenibile del sistema energetico ○ Infrastrutturazione dei dati e dei servizi per il Territorio – ReteCal ○ Gestione e Monitoraggio zone costiere ○ Reti monitoraggio per la prevenzione ○ Prevenzione dei Rischi Territoriali
Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR) in fase di aggiornamento. Il PEAR vigente è stato approvato con Delibera del Consiglio Regionale n. 315 del 04 marzo 2005. Con Delibera di Giunta Regionale n. 291 del 30/06/2022 sono state approvate le "Linee d'indirizzo del Piano Regionale Integrato Energia e Clima"	<u>PEAR 2005</u> ○ Divieto assoluto sull'intero territorio regionale dell'utilizzo del carbone per alimentare centrali per la produzione di energia elettrica ○ Recupero energetico da rifiuti solidi urbani <u>LINEE INDIRIZZO PRIEC 2022</u> ○ Governance: educazione, formazione e informazione, mobilitazione degli investimenti ○ Risparmio energetico ed efficienza energetica ○ Incremento e diversificazione delle fonti di energia rinnovabile ○ L'utente al centro della transizione energetica: le Comunità Energetiche Rinnovabili e l'Autoconsumo Collettivo di energia rinnovabile ○ Idrogeno ○ Rigassificatore di Gioia Tauro ○ Mobilità sostenibile ○ Integrazione e digitalizzazione dei sistemi energetici locali "Smart Grid" e "Smart City"
Piano dei Trasporti adottato con D.G.R. n. 503 del 06/12/2016, approvato con D.C.R. n.157 del 19/12/2016	○ Ridurre entro il 2020 le emissioni di gas a effetto serra del 20% rispetto ai livelli del 1990. ○ Conseguire entro il 2030 nelle principali città un sistema di logistica urbana a zero emissioni di CO2.

	○ Ripartizione modale della mobilità urbana entro il 2030: 40% trasporto pubblico, 10% mobilità ciclo-pedonale, + 20% km di tram/metro per abitante, in aree urbane. ○ Riduzione entro il 2050 del 60% dei gas serra rispetto ai valori relativi al 1990. ○ Sulle percorrenze superiori a 300 km il 50 % del trasporto di merci su strada dovrebbe essere trasferito verso ferrovia o vie navigabili entro il 2050.
Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni del Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale *2021*-2027 I aggiornamento – Art. 14, comma 3 Direttiva 2007/60/CE. L'aggiornamento del PGRA ai sensi degli artt. 65 e 66 del D. Lgs. 152 del 2006 è stato adottato con Delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n.2 del 20/12/2021	○ Prevenire il deterioramento, migliorare e ripristinare le condizioni delle acque superficiali ○ Ottenere un buono stato chimico ed ecologico delle acque e ridurre l'inquinamento dovuto agli scarichi e alle emissioni di sostanze pericolose ○ Proteggere, migliorare e ripristinare le condizioni delle acque sotterranee, prevenirne l'inquinamento e il deterioramento e garantire l'equilibrio fra estrazione e rinnovo ○ Preservare le zone protette
Piano di Gestione delle Acque Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale, II aggiornamento - art. 13, comma 7 Direttiva 2000/60/CE. L'aggiornamento del Piano di Gestione delle Acque ai sensi degli artt. 65 e 66 del D. Lgs. 152/2006 e delle relative misure di salvaguardia ai sensi dell'art. 65 commi 7 e 8 del medesimo decreto è stato adottato con Delibera della Conferenza Istituzionale Permanente n.1 del 20/12/2021	La finalità principale è volta alla attuazione della gestione integrata e sinergica della difesa dalle acque (gestione del rischio alluvione). In particolare il Piano deve essere finalizzato alla salvaguardia ed incolumità delle persone, del sistema ambientale culturale, sociale ed economico dalle alluvioni con un approccio inclusivo di sostenibilità delle risorse naturali, di rafforzamento della vulnerabilità territoriale, di sviluppo adeguato e sostenibile del sistema di riferimento alle diverse scale
Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria in fase di approvazione. Con Deliberazione di Giunta Regionale n.141 del 21/05/2015 è stata adottata la Proposta di Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria	○ Integrare le considerazioni sulla qualità dell'aria nelle altre politiche settoriali (energia, trasporti, salute, attività produttive, agricoltura, gestione del territorio) ○ Migliorare e tenere aggiornato il quadro conoscitivo, in particolare quello relativo allo stato della qualità dell'aria attraverso la ridefinizione e l'implementazione della rete di monitoraggio della qualità dell'aria e la predisposizione dell'inventario delle emissioni su scala comunale ○ Attivare iniziative su buone pratiche (stili di vita) compatibili con le finalità generali del piano, in particolare sul risparmio energetico al fine di ottenere un doppio beneficio ambientale (riduzione delle emissioni di sostanze inquinanti e dei gas climalteranti regolati dal Protocollo di Kyoto).
Piano Stralcio di Bacino per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.)	○ Previsto dal DL 180/98 (Decreto Sarno) è finalizzato alla valutazione del rischio di frana ed alluvione ai quali la

	Regione Calabria, per la sua specificità territoriale (730 Km di costa), ha aggiunto quello dell'erosione costiera.
PTCP Provincia di Reggio Calabria	○ Tutela e valorizzazione del patrimonio ambientale e storico-culturale ○ Mitigazione dei rischi ambientali e tutela da interferenze degli ecosistemi sensibili ○ Rafforzamento della rete di accessibilità e mobilità, e realizzazione di un sistema logistico per il trasporto merci ○ Rafforzamento e riequilibrio dell'armatura territoriale
PTCP provincia di Cosenza	○ E' impostato sulla consapevolezza che il territorio provinciale possiede le potenzialità per proporsi come trasversale nord-sud di collegamento e relazione tra il Corridoio VIII – il Corridoio Meridiano - ed il Corridoio I - il Corridoio Adriatico - e dunque come ambito preferenziale sulla direttrice tra Gioia Tauro, l'area lametina, l'area urbana cosentina, la Valle del Crati, Sibari, Metaponto, Taranto e Bari. ○ A questi interventi se ne affiancano altri necessari per la connessione, attraverso infrastrutture ambientali, dei due Parchi nazionali presenti nel territorio provinciale (Pollino e Sila). In tal modo si potrebbe contribuire alla valorizzazione del sistema dei parchi della Calabria nella prospettiva di APE – Appennino Parco dell'Europa.
PTCP Provincia di Catanzaro	○ La visione strategica prefigura lo sviluppo di una città-territorio, la città dell'Istmo (Lamezia-Catanzaro-Germaneto-Soverato), che include il sistema dei centri minori quali nodi specializzati di un sistema reticolare, il sistema dei microdistretti produttivi da potenziare; le reti di connessione ambientale da realizzare tra il Parco della Sila e il Parco delle Serre.
PTCP Provincia di Vibo Valentia	○ La visione delineata dal PTCP sposta la gravitazione del sistema industriale-produttivo lungo l'asse della autostrada SA-RC. Qui si prevedono due nuovi importanti poli di servizio attrezzati, con la prospettiva di rafforzare l'asse Gioia Tauro-Lamezia nel contesto regionale e di indirizzare i grandi flussi in prossimità dell'asse autostradale. Il corridoio attrezzato potrebbe porsi come direttrice intermedia tra due grandi sistemi ambientali: la costa, che dovrà essere concepita come un'area parco di elevate qualità turistico-ambientali e il Parco delle Serre, come articolazione di Appennino Parco d'Europa che tenderebbe ad integrare anche il Monte Poro con riferimento alle produzioni tipiche locali (es. cipolla di Tropea).

Tabella 45 – Quadro pianificatorio e programmatorio pertinente

Nel quadro non vengono riportati i Piani di gestione dei Siti Rete Natura 2000, perché saranno analizzati nello Studio di Incidenza, mentre sono stati inclusi il Piano Regionale dei Trasporti, il Piano di Tutela delle Acque, la proposta di Piano Regionale di Tutela della Qualità dell'Aria, il Programma Operativo Regionale della Calabria 2021-2027, il Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale di Reggio Calabria, Cosenza, Catanzaro e Vibo Valentia che non erano in elenco nel Rapporto Ambientale Preliminare.

6. ANALISI DI COERENZA: ESTERNA ED INTERNA

Come anticipato nel Rapporto Ambientale Preliminare deve essere valutata la sostenibilità ambientale del Piano mediante un'analisi di coerenza esterna ed interna.

Le analisi di coerenza saranno sviluppate attraverso l'uso di matrici di comparazione evidenziando le potenziali incoerenze: tra gli obiettivi del piano e gli obiettivi di sostenibilità (coerenza esterna) e gli obiettivi di piano, le strategie d'intervento e le criticità emerse dal quadro ambientale (coerenza interna).

L'analisi è strutturata in una matrice, che contiene lungo le colonne (n) gli obiettivi del Piano e lungo le righe (m) gli elementi di cui valutare la coerenza. Ogni cella α_{mn} contiene l'esito del confronto tra l'elemento alla riga m-esima e l'obiettivo del Piano alla colonna n-esima.

Tale esito, ossia la coerenza tra l'elemento alla riga considerata e l'obiettivo di Piano alla colonna considerata è rappresentato tramite simbologia e i colori, secondo la seguente legenda:

COERENZA	SIMBOLO
Coerente	
Indifferente	
Non coerente	

6.1 Coerenza esterna

Il Piano è uno strumento a carattere ambientale il cui obiettivo principale consiste nell'individuare il sistema e le modalità più adeguate alla gestione dei rifiuti urbani sul territorio regionale. Persegue direttamente gli obiettivi di sostenibilità ambientale legati alla corretta gestione dei rifiuti e dettati dalla normativa e dai riferimenti in tema di sostenibilità ambientale stabiliti a livello internazionale, comunitario e nazionale, pertanto rispetto agli obiettivi di sostenibilità la coerenza risulta piena e positiva. Merita una specifica puntualizzazione l'obiettivo di sostenibilità "azzerare il consumo di suolo netto entro il 2050" che potrebbe comportare una possibile non coerenza relativamente alla localizzazione degli eventuali nuovi impianti.

Tale eventualità è scongiurata attraverso la declinazione dei criteri di localizzazione degli impianti che il Piano individua[70] e dalla dichiarata prioritaria valorizzazione del patrimonio pubblico immobiliare esistente, legate proprio alla minimizzazione del consumo di nuovo suolo.

L'altro aspetto che tratta la coerenza esterna è la relazione tra il Piano e la pianificazione pertinente, riportata nel paragrafo precedente, con l'obiettivo di mettere a confronto gli obiettivi generali del piano con gli obiettivi dei programmi e degli strumenti di pianificazione ambientale di pari livello (coerenza orizzontale).

La coerenza tra gli obiettivi è definita come la completa o parziale corrispondenza degli obiettivi di piano con gli obiettivi e le prescrizioni di carattere generale definite del piano analizzato. La non coerenza invece è definita quando vi sono contraddizioni evidenti e dirette

[70] Cfr. Capitolo 32 della relazione di Piano.

fra gli obiettivi confrontati. Si definisce indifferente se non risultano relazioni tra gli obiettivi analizzati.

Per semplicità di rappresentazione non vengono riportati gli obiettivi dei piani o programmi che presentano una mancanza diretta di relazione con gli obiettivi di Piano.

Il quadro completo dell'analisi di coerenza esterna è presentato nell'*Allegato 4* – "*Verifica di Coerenza esterna"* al presente Rapporto Ambientale.

Dalla analisi della matrice di coerenza esterna emerge una piena coerenza tra il piano e gli obiettivi dei piani e programmi analizzati.

6.2 Coerenza interna

L'analisi di coerenza interna consente di verificare l'esistenza di contraddizioni all'interno del Piano stesso e di mettere in luce le sinergie fra le diverse azioni poste in campo. È finalizzata a verificare il grado di coerenza e di efficacia delle azioni di Piano rispetto alle criticità evidenziate nel Quadro Ambientale Iniziale.

Metodologicamente si procederà a confrontare le strategie generali del Piano con le azioni poste in campo per raggiungere gli obiettivi in coerenza con le criticità emerse dall'analisi dello stato ambientale nell'analisi degli effetti del Piano. Gli esiti sono illustrati nel Capitolo 8 "*Analisi e valutazione degli effetti del Piano*" del presente Rapporto Ambientale.

7. COSTRUZIONE DELLE ALTERNATIVE

L'art. 13, comma 4 del D.lgs. 152/2006 e s.m.i. stabilisce che nel "*Rapporto Ambientale debbono essere individuati, descritti e valutati gli impatti significativi che l'attuazione del piano o del programma proposto potrebbe avere sull'ambiente e sul patrimonio culturale, nonché le ragionevoli alternative che possono adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano o del programma stesso*".

L'obbligo di individuare, descrivere e valutare le alternative ragionevoli, imposto dalla Direttiva 2001/42/CE, deve essere interpretato al fine di garantire che gli effetti del piano sull'ambiente siano presi in considerazione durante la sua preparazione e prima dell'adozione. Difatti non è adoperata alcuna distinzione tra i requisiti della valutazione del piano proposti e quelli della valutazione delle alternative. Quello che è fondamentale è che i possibili effetti significativi del piano e le alternative siano individuati, descritti e valutati in modo comparabile. Nel testo della norma non si specifica cosa si intenda per "ragionevole alternativa" ad un piano.

Per definire le alternative è necessario per prima cosa tener conto degli obiettivi e dell'ambito territoriale del piano e successivamente individuare alternative che siano realistiche. L'altra cosa da tenere in conto è che lo studio delle alternative è richiesto dalla necessità di trovare modi per ridurre, o evitare, i significativi effetti negativi sull'ambiente che le azioni di piano produrrebbero, pertanto, la scelta deve essere indirizzata a tale scopo.

Nel presente capitolo si procederà a individuare e descrivere le ragionevoli alternative che potranno adottarsi in considerazione degli obiettivi e dell'ambito territoriale del Piano, nel rispetto dell'art. 13 comma 4, d.lgs. n. 152/2006.

L'individuazione e la descrizione delle alternative devono mirare a verificare e a mettere a confronto le possibili evoluzioni dello stato dell'ambiente in relazione alle scelte messe in atto. La valutazione delle alternative sarà svolta, sulla base di scenari previsionali di intervento riguardanti l'evoluzione dello stato dell'ambiente conseguente all'attuazione dell'alternativa di Piano, delle probabili alternative e dello scenario di riferimento (evoluzione probabile senza l'attuazione del piano).

Per gli obiettivi strategici e specifici del Piano si rimanda alla Tabella 1 del Capitolo 3.

Le tre alternative che saranno considerate nel prosieguo sono le seguenti:

- Alternativa "zero" senza l'attuazione dell'aggiornamento del Piano del 2016;
- Alternativa "1" con l'attuazione dell'aggiornamento del Piano del 2016 che prevede una strutturazione della rete impiantistica regionale basata sul trattamento intermedio dei flussi della raccolta differenziata - RDO (umido e verde) e RDNO (plastica, carta e cartone, metalli, vetro e legno) e del RUr in piattaforme pubbliche, con la previsione di "aree omogenee di gestione" che possono costituire altrettanti bacini di affidamento del servizio relativo a tale segmento funzionale.
  Per la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani si prevede il recupero energetico dei rifiuti secondari decadenti dal trattamento intermedio nel termovalorizzatore di Gioia Tauro che, in continuità alla previsione del Piano del 2016 deve essere adeguato e completato;

- Alternativa “2” con l’attuazione dell’aggiornamento del Piano del 2016 che prevede una strutturazione della rete impiantistica regionale basata sul trattamento intermedio dei flussi della raccolta differenziata - RDO (umido e verde) e RDNO (plastica, carta e cartone, metalli, vetro e legno) nelle piattaforme pubbliche, con la previsione di “aree omogenee di gestione” che possono costituire altrettanti bacini di affidamento del servizio relativo a tale segmento funzionale.
  Per la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani si prevede il recupero energetico dei rifiuti secondari decadenti dal trattamento intermedio e del rifiuto urbano residuo (RUr) nel termovalorizzatore di Gioia Tauro che, in continuità alla previsione del Piano del 2016, deve essere adeguato e completato.

L’orizzonte temporale che si considera per la descrizione e valutazione delle alternative è il 2030, anno in cui si dovrà verificare l’eventuale aggiornamento del Piano.

Si specifica che per l’individuazione e descrizione delle tre alternative verrà utilizzato la metodologia basata sull’analisi dei flussi, individuata dal PNGR come elemento essenziale della pianificazione regionale con cui descrivere la situazione attuale, stimare il gap impiantistico e formulare scenari alternativi di evoluzione del sistema.

Preliminarmente alla puntuale descrizione delle alternative e alla loro valutazione si introducono di seguito delle considerazioni sui processi di trattamento intermedi previsti negli *ecodistretti* e negli impianti di recupero energetico (inceneritori), con particolare riferimento al termovalorizzatore di Gioia Tauro.

7.1 Gli ecodistretti

L’ecodistretto è una piattaforma di trattamento con linee specifiche dedicate al recupero delle frazioni della raccolta differenziata. Sono stati introdotti nella pianificazione del 2016 con la funzione di effettuare operazioni di recupero di materia sui flussi della raccolta differenziata RDNO (carta e cartone, plastica, metalli, vetro e legno) e di recupero di materia e di energia dal flusso della RDO (umido e verde). La piattaforma si intendeva completata da discariche di servizio per lo smaltimento dei rifiuti decadenti dal trattamento preliminare. Nel Piano del 2016 la scelta gestionale per il rifiuto urbano residuo è stata di inviare anche tale flusso al trattamento intermedio negli ecodistretti.

La linea di trattamento dedicata al recupero di materia di rifiuto è denominata linea ReMat, tecnologicamente realizzata per processare la RDNO e recuperare materia di rifiuto destinata alle filiere del CONAI.

Per l’attività di recupero spinto, a differenza dell’incenerimento, non esistono sistemi univoci e predefiniti di processamento dei rifiuti. Ciascun impianto è composto da una molteplicità di componenti elettromeccaniche che devono assicurare le performance attese di recupero di materia di rifiuto nonché il rispetto delle BAT di settore[71].

[71] Le Conclusioni sulle Migliori Tecniche Disponibili – *BAT – Best Available Techniques* – per il trattamento dei rifiuti sono state adottate con la Decisione di esecuzione (UE) 2018/1147 della Commissione del 10 agosto 2018

Lo schema di processo si traduce pertanto in un *flow sheet* variabile sulla base delle scelte discrezionali assunte in fase di progettazione, che dovrà garantire il raggiungimento degli obiettivi attesi.

I sistemi comunemente usati per il recupero e successivo avvio a riciclo delle materie di rifiuto selezionati dai flussi della RDNO e dal RUr sono:

- sistemi aprisacco: si posizionano in testa all'impianto e hanno lo scopo di lacerare gli involucri e procedere a una disgregazione grossolana del loro contenuto da spargere sul nastro trasportatore per le successive fasi di trattamento;
- perforatori di bottiglie in PET: perforano le bottiglie in PET prima di essere compresse in balle compatte. Possono essere variamente collocati lungo la linea di trattamento;
- separatori magnetici per metalli ferrosi: tipicamente impiegati nella separazione di materiale ferroso da uno o più strati di materiale misto. Sono installati sopra macchine di movimentazione materiale quali nastri trasportatori o trasportatori o piani vibranti;
- separatori magnetici per metalli non ferrosi: si utilizzano per il recupero di metalli non ferrosi, come il rame, l'alluminio, l'ottone e il magnesio. Tale separazione costituisce una fase molto importante in ogni processo di recupero spinto. Il principio di funzionamento è generalmente basato sulla generazione di correnti parassite di Foucault (Eddy current);
- classificatori balistici stazionari: la macchina è composta da una serie di pale parallele dotate di moto orbitale, disposte inclinate di circa 5-15° rispetto all'orizzontale. La velocità di rotazione delle pale imprime alle diverse frazioni presenti nel rifiuto diverse traiettorie. Il separatore balistico quindi viene impiegato per separare le frazioni piatte e flessibili, con due dimensioni prevalenti (2D), come carta, cartoni, plastiche film, etc… da quelle rigide prettamente elastiche e che rimbalzano, con anche la terza dimensione (3D), come bottiglie, contenitori, cartoni di tetrapak ed altro simile. Dal separatore esce anche una terza frazione inviata al trattamento biologico;
- Selettori ottici (NIR): i sistemi di separazione a lettura ottica sono presenti nei più moderni impianti di valorizzazione e recupero materie. Ad essi è demandato il compito di separare la carta dalla plastica e di selezionare la plastica per colore e tipologia, quali il PET impiegato per le bottiglie e l'HDPE (polietilene ad alta densità per i tubi e i contenitori). Il materiale eterogeneo in movimento su di un nastro trasportatore viene colpito da un fascio di luce emesso da una lampada alogena provocando a sua volta una luce riflessa ricadente nello spettro di frequenze dell'infrarosso. Uno specifico software permette di risalire alla tipologia, al colore e alla forma di ogni materiale, a partire dall'analisi dello spettro di frequenze riflesso. Una volta identificata la tipologia di rifiuto, il sistema attiva un getto d'aria che lo espelle dal nastro trasportatore per indirizzarlo su di una linea di trattamento dedicata o in un contenitore-raccoglitore;
- windshifters: impiegano l'aria per separare i materiali sulla base della densità e della forma. È adatto per grandi quantitativi di rifiuti da trattare, in quanto riesce a operare con una portata di rifiuto in ingresso fino a 100 tonnellate/ora, separando la frazione leggera da quella pesante;
- cernitori robotici: Il cernitore robotico è in grado di effettuare operazioni di cernita multiple in modo autonomo, raggiungendo ottimi risultati di selezione in termini quali-quantitativi e riducendo al minimo il contatto del rifiuto con l'uomo.

I flussi della RDNO in entrata nella linea ReMat dell'ecodistretto sono quelli della raccolta differenziata:

- mono-materiale di carta e cartone (EER 20.01.01, 15.01.01, 15.01.05);
- mono-materiale di plastica (EER 15.01.02, 20.01.39);
- mono-materiale di metalli (EER 15.01.04, 20.01.40);
- multi-materiale leggero – plastica, acciaio e alluminio – (EER 15.01.06);

Si esclude la possibilità di trattare il multi-materiale pesante della RDNO, in quanto nel Piano, come già nel Piano del 2016, il vetro deve essere oggetto di raccolta separata e non può essere raccolto insieme ad altre frazioni merceologiche.

I flussi in uscita dalla linea REMAT sono:
- carta e cartone (19.12.01);
- plastiche (19.12.04);
- metalli ferrosi e non ferrosi (19.12.02, 19.12.03);
- rifiuti prodotti dal trattamento meccanico dei rifiuti (EER 19.12.12);
- rifiuti combustibili (CSS-rifiuto EER 19.12.10).

La gestione del vetro (EER 15.01.07, 20.01.02) e del legno (EER 15.01.03) avverrà in un apposito ambito funzionale nel quale operare si potrà operare un preliminare trattamento di triturazione e separazione di eventuali componenti metalliche dal legno; per il vetro l'operazione da effettuare può essere una messa a riserva.

I flussi di materia di rifiuto in uscita dalla linea ReMat sono inviati alle filiere del riciclaggio nell'ambito del circuito CONAI con la cessione dei materiali ai rispettivi consorzi di filiera (COMIECO per la carta, COREPLA per la plastica, RICREA per l'acciaio, CIAL per l'alluminio, Rilegno per il legno, COREVE per il vetro), ovvero a sistemi indipendenti.

Attraverso ulteriori processi di riciclaggio le materie di rifiuto cessano di essere tali, acquistando la qualifica di *end of waste* per essere utilizzate nei cicli produttivi.

Nella Tabella 46 è riportata l'efficienza di recupero di materia di rifiuto ipotizzata per l'ecodistretto. I dati sono desunti dai progetti degli ecodistretti già approvati e autorizzati. Essa deve essere intesa come prestazione minima dell'ecodistretto. Efficienze di recupero inferiori segnalano una scarsa qualità della raccolta differenziata e/o un processo di recupero inefficiente.

Frazione merceologica	Efficienza di recupero di materia
Carta e cartone	85%
plastica	85%
metallo	95%

Tabella 46 - Efficienza di recupero di materia di rifiuto ipotizzata per l'ecodistretto

Nella Figura 28 è riportato lo schema a blocchi che sintetizza le operazioni di recupero di materia che vengono operate negli ecodistretti sui flussi della raccolta differenziata RDNO.

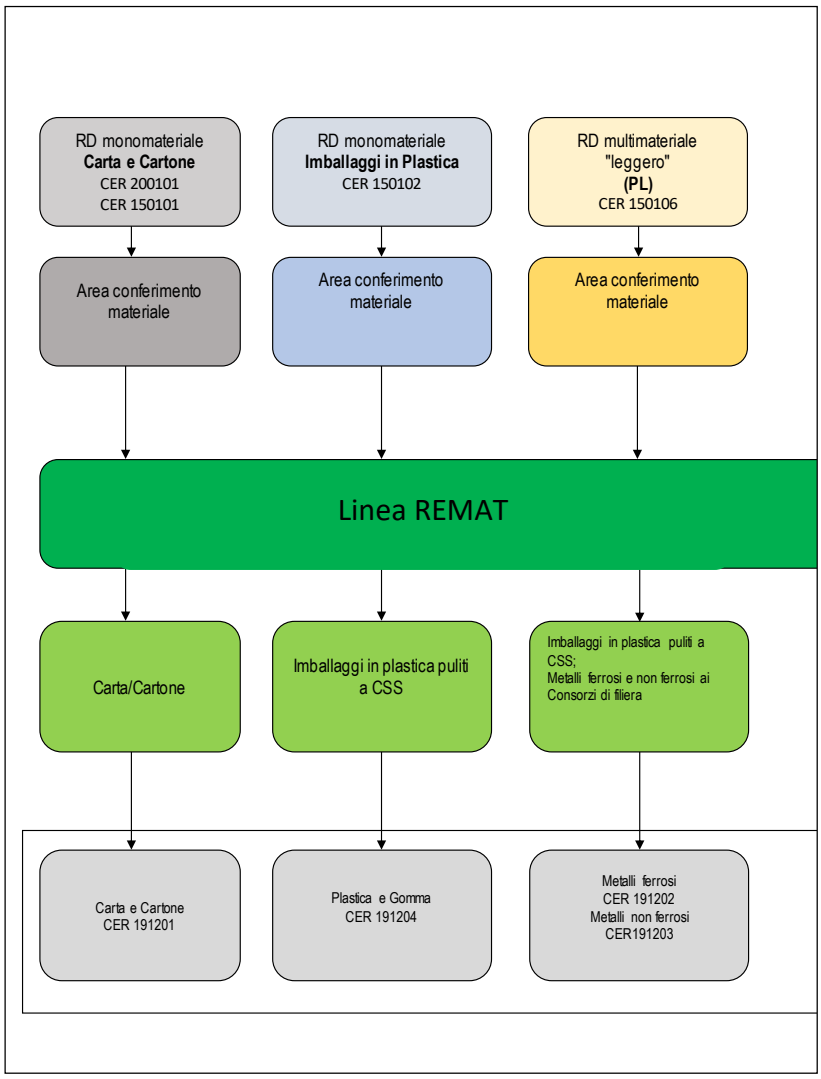


Figura 28 - Schema a blocchi ecodistretto

La linea ReMat è tecnicamente in grado di processare anche il rifiuto urbano residuo RUr (codice EER 20.03.01) selezionando anche da tale frazione carta e cartone, plastica e metalli. È evidente che i volumi di materia di rifiuto che possono essere selezionati diminuiscono all'aumentare della raccolta differenziata per cui l'applicazione di processi di selezione spinta sul RUr è sicuramente indicata nei territori dove non è diffusa la raccolta differenziata, rappresentando quindi un'alternativa alla stessa raccolta differenziata[72].

In Italia, esperienze similari in contesti con buone percentuali di RD hanno restituito basse efficienze di recupero in termini di volumi recuperati. Gli attuali obblighi di raccolta differenziata, introdotti anche a livello comunitario con la direttiva del pacchetto economia circolare, hanno però spostato gli obiettivi di riciclaggio sulle frazioni separate alla fonte proprio per migliorare la qualità del materiale recuperato. Ne è comprova il decreto end of

[72] È il caso dell'impianto norvegese di Ivar che gestisce i rifiuti indifferenziati di un bacino di utenza di circa 325.000 abitanti e recupera materia di rifiuto dall'indifferenziato.

waste su carta e cartone che di fatto vieta la cessazione di qualifica di rifiuto da questo materiale recuperato dal RUr. Un'altra barriera è quella del COREPLA, consorzio di filiera del CONAI, ad accettare nella filiera del recupero la plastica selezionata dal Rur.

Nell'ecodistretto è previsto un ambito funzionale dedicato al trattamento dei codici EER 20.01.08 (rifiuti biodegradabili di cucine e mense), 20.03.02 (rifiuti dei mercati), 20.02.01 (rifiuti biodegradabili di giardini e parchi).

I progetti sinora approvati e autorizzati all'esercizio adottano le seguenti soluzioni impiantistiche:

- gli ecodistretti di Catanzaro-Alli e di Rossano-Bucita presentano un impianto di digestione anaerobica *semi-dry* e aerobica per la produzione di biogas con *upgrading* in biometano e compost (tipologia RDO-1);
- l'ecodistretto di Sambatello prevede la digestione anaerobica *wet* e aerobica: il biogas alimenterà un impianto di cogenerazione per la produzione di energia elettrica e calore, e a valle si avrà anche la produzione di compost (tipologia RDO-2);
- l'ecodistretto di Siderno è invece caratterizzato unicamente da digestione aerobica per la produzione di compost (tipologia RDO-3).

Nella tipologia RDO-1 il biogas prodotto è sottoposto ad un processo di *upgrading* per la produzione di biometano per la cui distribuzione sono disponibili due soluzioni tecnologiche:

- lo stoccaggio e successiva distribuzione in bombole ad altra pressione, per autotrazione;
- l'immissione diretta nella rete di distribuzione del gas naturale.

La soluzione più conveniente, considerando i costi di gestione e le difficoltà connesse allo stoccaggio del metano ed alla fase di riempimento delle bombole è certamente l'immissione in rete. L'immissione in rete è quindi adottata come pratica comune a tutti gli impianti di tipo RDO-1, fatte salve le situazioni di oggettivo impedimento.

Nella Tabella 47 è riportato il riepilogo del bilancio di massa per le diverse tipologie impiantistiche sopra elencate. I flussi in uscita sono stati ricavati dai bilanci di massa dei progetti già redatti e autorizzati all'esercizio. Si fa presente che le perdite di processo durante il processo di digestione aerobica sono legate ad una parte della componente organica solida che viene convertita in sostanze gassose (ad esempio anidride carbonica e vapore d'acqua).

Tipologia FORSU-1	
Scarti	12 %
Percolati e Acque di processo	42 %
Perdite di processo	12 %
Compost	19 %
Biogas	15 %
Tipologia FORSU-2	
Scarti	14 %
Percolati e Acque di processo	41%
Perdite di processo	16%
Compost	17 %
Biogas	12 %
Tipologia FORSU-3	
Scarti	19%

Percolati e Acque di processo	10 %
Perdite di processo	31 %
Compost	40 %

Tabella 47 - Bilancio di massa trattamento della RDO

7.2 BAT per il trattamento dei rifiuti

La Decisione di Esecuzione (UE) 2018/1147 della Commissione del 10 agosto 2018 ha stabilito le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT) per il trattamento dei rifiuti, ai sensi della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio. Esse fungono da riferimento per stabilire le condizioni di autorizzazione per le installazioni che ricadono nel campo di applicazione della direttiva sulle emissioni industriali.

Per gli impianti assoggettati ad AIA (Autorizzazione Integrata Ambientale) le BAT sono il principale riferimento tecnico per la definizione delle condizioni autorizzative e rilevano sia in fase di rilascio (o modifica) dell'autorizzazione che di riesame della stessa. Infatti:

- l'art. 29-sexies d.lgs. n. 152/2006 chiarisce che l'autorità competente al rilascio dell'autorizzazione, nel definire i valori limite emissivi e le condizioni autorizzative, deve garantire – salvo limitati e circoscritti casi di motivata deroga - livelli di protezione dell'ambiente non inferiori a quelli definiti nelle BAT;
- l'art. 29-octies d.lgs. n. 152/2006 dispone che entro quattro anni dalla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea delle conclusioni sulle BAT, anche in assenza di intercorse modifiche impiantistiche o nuovi procedimenti autorizzativi, debba essere disposto il riesame con valenza di rinnovo dell'autorizzazione già rilasciata;
- lo stesso articolo prevede che, in ogni caso, l'autorizzazione vada riesaminata laddove le migliori tecniche disponibili abbiano subito modifiche sostanziali che consentano una notevole riduzione delle emissioni.

La Decisione 2018/1147/UE è strutturata in 53 BAT Conclusions, talune di carattere generale ed altre per specifiche tipologie di impianti. Gli obiettivi dichiarati delle nuove conclusioni sulle BAT sono:

a) riduzione delle emissioni complessive;
b) maggiore efficienza energetica;
c) riduzione del consumo di risorse, riutilizzo e recupero dei materiali;
d) prevenzione degli incidenti;
e) riduzione della rumorosità e dell'impatto odorigeno degli impianti;
f) ottimizzazione dello sfruttamento dei residui delle attività di trattamento.

L'ambito di applicazione delle nuove conclusioni sulle BAT è circoscritto, si tratta infatti di:

- smaltimento o recupero di rifiuti pericolosi, con capacità di oltre 10 Mg al giorno, per specifiche operazioni elencate nella Decisione (trattamento biologico, trattamento chimico-fisico, ecc.);
- smaltimento di rifiuti non pericolosi, con capacità superiore a 50 Mg al giorno, per specifiche operazioni elencate nella Decisione (trattamento biologico, trattamento chimico fisico, ecc.);

- recupero, o una combinazione di recupero e smaltimento, di rifiuti non pericolosi con una capacità superiore a 75 Mg al giorno, per specifiche operazioni elencate nella Decisione (trattamento biologico, pretrattamento per incenerimento, ecc.);
- se l'attività di trattamento rifiuti consiste unicamente nella digestione anaerobica, la soglia è di 100 Mg al giorno;
- deposito di rifiuti pericolosi non contemplati nell'Allegato I, punto 5.4, della Direttiva 2010/75/UE con capacità totale superiore a 50 Mg, qualora sussistano le condizioni indicate;
- trattamento a gestione indipendente di acque reflue non contemplate dalla Direttiva 91/271/CEE provenienti da un'installazione che svolga le attività di cui ai precedenti punti.

Sono dunque espressamente escluse dall'ambito di applicazione delle nuove conclusioni sulle BAT – perché disciplinate da altre BAT di settore o perché non direttamente pertinenti rispetto alle tecniche elencate - diverse categorie di attività pur riconducibili al comparto del trattamento rifiuti. Tra queste, lo smaltimento in discarica, il lagunaggio, il trattamento degli effluenti di specifiche categorie di allevamenti, il trattamento di scorie e ceneri pesanti, il recupero di alcune tipologie di rifiuti (ad es. batterie, carta), le attività di incenerimento e coincenerimento, pirolisi e gassificazione dei rifiuti.

Gli aspetti maggiormente innovativi delle nuove conclusioni sulle BAT possono essere sintetizzati di seguito:

a) livelli di emissione in atmosfera e in acqua e conseguenti tecniche di riduzione;
b) massimizzazione del risparmio idrico e del riutilizzo della risorsa;
c) contenimento degli impatti, sia in termini di polverosità che di formazione di odori;
d) contenimento della rumorosità degli impianti;
e) intensificazione dei monitoraggi;
f) gestione in sicurezza delle attività di trattamento.

Per le emissioni atmosferiche, le conclusioni sulle BAT fanno riferimento ad una serie di tecniche come la copertura di apparecchiature per ridurre le concentrazioni di inquinanti emessi nell'aria. I BAT-AEL riguardano le polveri, i composti organici volatili totali, l'ammoniaca, l'acido cloridrico, il mercurio, i clorofluorocarburi e l'odore.

Per le emissioni nell'acqua, le conclusioni sulle BAT si concentrano sulle tecniche per massimizzare il risparmio idrico e ottimizzare l'uso dell'acqua, compreso il suo ricircolo e il suo riutilizzo, nonché la separazione dei flussi di acque reflue in base al loro contenuto di sostanze inquinanti.

Di seguito una sintesi delle BAT.

1. CONCLUSIONI GENERALI	
1.1Prestazione ambientale	BAT 1: implementazione di un SGA
	BAT 2: Procedure di gestione rifiuti- tracciabilità e inventario rifiuti-SGQ del prodotto in uscita-segregazione rifiuti-compatibilità rifiuti prima del dosaggio o miscelatura cernita rifiuti in ingresso
	BAT 3: Inventario Flussi di acque reflue e degli scarichi gassosi

	BAT 4: Utilizzo di tecnologie al fine di ridurre il rischio ambientale associato al deposito: ubicazione ottimale - adeguatezza capacità-funzionamento sicuro separazione movimentazione di rifiuti pericolosi
	BAT 5: Procedure per movimentazione e trasferimento rifiuti
1.2. Monitoraggio	BAT 5: Procedure per movimentazione e trasferimento rifiuti
	BAT 6: monitoraggio dei principali parametri di processo
	BAT 7: monitoraggio emissioni in acqua
	BAT 8: monitoraggio emissioni in atmosfera
	BAT 9: monitoraggio emissioni diffuse di composti organici
	BAT 10: monitoraggio periodico di emissioni odorigene
	BAT 11: monitoraggio almeno annuale di consumo acqua, energia e materie prime, nonché della produzione di residui e acque reflue
1.3. Emissioni atmosfera	BAT 12: Nell'ambito del SGA, Piano di gestione odori
	BAT 13: Prevenzione odori: riduzione tempi di permanenza-trattamento chimico-ottimizzazione trattamento aerobico
	BAT 14: Prevenzione emissioni adottando tecniche quali: riduzione delle fonti alta integrità apparecchiature-prevenzione corrosione-programma LDAR-manutenzioni ecc.
	BAT 15: Scarico in torcia (Flaring) solo per sicurezza o condizioni operative straordinarie
	BAT 16: Uso di entrambe le tecniche BAT. di: corretta progettazione - monitoraggio e registrazione dati combustione
1.4. Rumore/ Vibrazioni	BAT 17: Implementazione un Piano di gestione del rumore/vibrazioni
	BAT. 18: Prevenzione rumore e vibrazioni: ubicazione –misure operative- apparecchiature a bassa rumorosità-controllo e attenuazione rumore e vibrazioni
1.5. Emissioni in acqua	BAT 19: Ottimizzazione del consumo di acqua-riduzione del volume di acque reflue e prevenzione delle emissioni con tecniche specifiche
	BAT 20: Riduzione delle emissioni in acqua
1.6. Emissioni da inconvenienti e incidenti	BAT 21: Procedure di gestione eventi incidentali (safety e security)
	BAT 22: Utilizzo efficiente di materiali
1.8. Efficienza energetica	BAT 23: Piano di efficienza energetica e Registro del bilancio energetico
1.9. Riutilizzo imballaggi	BAT 24: Riutilizzo al massimo degli imballaggi
2. CONCLUSIONI SULLE BAT PER IL TRATTAMENTO MECCANICO DEI RIFIUTI	
2.1. Conclusioni generali sulle BAT per il trattamento meccanico dei rifiuti	
2.1.1. Emissioni in atmosfera	BAT 25: Riduzione di polvere metalli nel particolato, PCDD/F e PCB diossina-simili: applicazione della BAT 14d e soluzioni quali ciclone; filtro a tessuto; lavaggio a umido ; iniezione d'acqua
2.2. Conclusioni sulle BAT per il trattamento meccanico di rifiuti metallici	

2.2.1. Prestazione ambientale complessiva	BAT 26: BAT 14g e: Procedure di ispezione, manutenzione, smaltimento, trattamento
2.2.2. Deflagrazioni	BAT 27: Piano di gestione; serrande di sovra-pressione; pre-frantumazione
2.2.3. Efficienza energetica	BAT 28: Mantenimento dell'alimentazione del frantumatore
2.3. Conclusioni sulle BAT per il trattamento dei RAEE contenenti VFC e/o VHC	
2.3.1. Emissioni in atmosfera	BAT 29:BAT 14d e BAT 14h inoltre eliminazione-condensazione-ecc
2.3.2. Esplosioni	BAT 30: Prevenzione mediante ventilazione, inertizzazione
2.4. Conclusioni sulle BAT per il trattamento meccanico dei rifiuti con potere calorifico	
2.4.1. Emissioni in atmosfera	BAT 31: BAT 14d e inoltre adsorbimento, biofiltro, ecc.
2.5. Conclusioni sulle BAT per il trattamento meccanico dei RAEE contenenti mercurio	
2.5.1. Emissioni in atmosfera	BAT 32: Raccolta delle emissioni alla fonte, invio a sistema di abbattimento e monitoraggio adeguato
3. CONCLUSIONI SULLE BAT PER IL TRATTAMENTO BIOLOGICO DEI RIFIUTI	
3.1. Trattamento biologico dei rifiuti	
3.1.1. Prestazione ambientale comp.	BAT 33: selezione dei rifiuti in ingresso –riduzione odori
3.1.2. Emissioni nell'atmosfera	BAT 34: Riduzione tramite adsorbimento; biofiltro, ecc.
3.1.3. Emissioni /utilizzo acqua	BAT 35: Segregazione, ricircolo dell'acqua, ecc.
3.2. Trattamento aerobico dei rifiuti	
3.2.1. Prestazione ambientale comp.	BAT 36: Monitoraggio principali parametri rifiuti e processi
3.2.2. Emissioni odorigene e diffuse	BAT 37: Coperture- secondo condiz. meteo
3.3. Trattamento anaerobico dei rifiuti	
3.3.1. Emissioni in atmosfera	BAT 38: Monite controllo dei parametri dei rifiuti e dei processi
3.4. Trattamento biologico dei rifiuti	
3.4.1. Emissioni in atmosfera	BAT 39: Segregazione e ricircolo dei flussi di scarichi gassosi
4. CONCLUSIONI SULLE BAT PER IL TRATTAMENTO FISICO-CHIMICO DEI RIFIUTI	
4.1. Trattamento fisico-chimico dei rifiuti solidi /pastosi	
4.1.1. Prestazione ambientale comp.	BAT 40: Monitoraggio dei rifiuti in ingresso
4.1.2. Emissioni in atmosfera	BAT 41: BAT 14d e tecniche quali adsorbimento, biofiltro, ecc.
4.2. Rigenerazione degli olii usati	
	BAT 42: Monitoraggio dei rifiuti in ingresso

4.2.1. Prestazione ambientale comp.	BAT 43: Riduzione quantità dei rifiuti
4.3. Trattamento chimico-fisico dei rifiuti con potere calorifico	
4.3.1. Emissioni in atmosfera	BAT 45: BAT 14d e tecniche quali adsorbimento, biofiltro, ecc.
4.4. Rigenerazione dei solventi esausti	
4 1 Prestazione ambientale comp BAT 46: 4.4.1. comp.	BAT 46: Recupero di materia; recupero di energia biofiltro;
4.4.2. Emissioni nell'atmosfera	BAT 47: BAT 14d e tecniche ricircolo dei gas di processo, ecc.
4.5. BAT AEL per le emissioni in atmosfera di Composti organici (limiti di emissione TVOC)	
4.6. Trattam. termico del carbone attivo esaurito, dei rifiuti di catalizzatori e del terreno contaminato	
4.6.1. Prestazione ambientale comp.	BAT 48: Recupero di calore dagli scarichi gassosi, ecc.
4.6.2. Emissioni nell'atmosfera	BAT 49: Riduzione emissioni HCl,HF, polveri e composti organici
4.7. Lavaggio con acqua del terreno escavato contaminato	
4.7.1. Emissioni nell'atmosfera	BAT 50: BAT 14d e tecniche di adsorbimento, ecc.
4.8. Decontaminazioni delle apparecchiature contenenti PCB	
4.8.1. Prestazione ambientale comp.	BAT 51: Gestione accessi, pulizia apparecchiature ecc.
5. CONCLUSIONI SULLE BAT PER IL TRATTAMENTO DEI RIFIUTI A BASE ACQUOSA	
5.1. Prestazione ambientale comp.	BAT 52: monitoraggio dei rifiuti in ingresso (cfr. BAT 2)
5.2. Emissioni in atmosfera	BAT 53: BAT 14d e tecniche di adsorbimento; biofiltro, ecc.

Tabella 48 – Sintesi delle BAT per il trattamento dei rifiuti

7.3 La termovalorizzazione - elementi generali

I trattamenti termici sono processi chimici ad alta temperatura, nei quali le sostanze organiche vengono demolite per originarne altre aventi composizione chimica più semplice. L'obiettivo primario di un qualsiasi trattamento termico è la trasformazione del rifiuto, ottenendo nel contempo un recupero del contenuto energetico del materiale. In Figura 29 è mostrato lo schema semplificativo dei trattamenti termici.

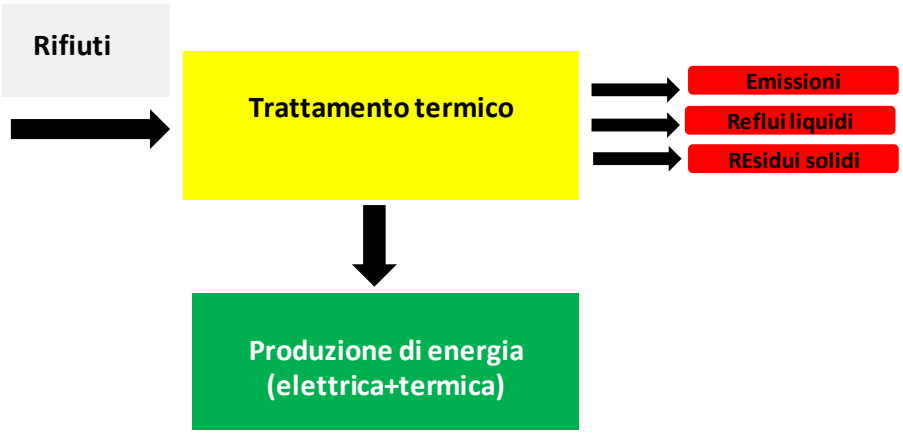


Figura 29 - Schema trattamento termico

Nel settore dei rifiuti, i trattamenti termici che trovano applicazione sono i seguenti:

- l'incenerimento;
- la gassificazione;
- la pirolisi;
- la gassificazione al plasma.

Il processo di incenerimento si basa sulla combustione diretta dei rifiuti con l'utilizzo del calore sensibile dei fumi per produrre vapore e ottenere da questa energia elettrica e/o termica. Le tecnologie alternative comportano invece essenzialmente la produzione di un gas (oppure di un gas e di una frazione liquida) combustibile, che può venire a sua volta bruciato in loco per produrre energia oppure essere utilizzato come materia prima per la produzione di combustibili potenzialmente commerciabili (idrogeno, idrocarburi leggeri) e/o materie prime – *chemicals* – per l'industria chimica.

L'incenerimento dei rifiuti urbani è un processo di ossidazione termica del rifiuto, nel quale gli elementi fondamentali costituenti le sostanze organiche contenute vengono ossidati, dando origine a molecole semplici e sostanzialmente allo stato gassoso in condizioni ambiente (fumi); il carbonio organico viene ossidato ad anidride carbonica (CO2), l'idrogeno ad acqua (H2O), lo zolfo a biossido di zolfo (SO2), ecc.; la parte inorganica del rifiuto viene eventualmente ossidata anch'essa ed esce dal processo come residuo solido da smaltire e/o recuperare (ceneri pesanti). Poiché il processo è di tipo ossidativo, è necessaria la presenza di ossigeno per le reazioni: normalmente viene utilizzata aria, fornita in eccesso rispetto alla quantità stechiometrica per facilitare le reazioni chimiche. Dal processo di trattamento termico dei rifiuti hanno origine due tipologie di residui solidi:

- le ceneri pesanti, le cui caratteristiche e quantitativi sono strettamente correlate al processo di trattamento e alla tipologia del rifiuto in ingresso[73]
- le ceneri leggere o volanti, rimosse attraverso il sistema di trattamento dei fumi[74].

Per tali residui solidi, le nuove tecnologie disponibili, ne consentono il riutilizzo o il riciclaggio.

[73] Gli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani presenti in Europa producono tipicamente 150 ÷ 250 kg di ceneri pesanti per tonnellata di rifiuto trattato;
[74] Gli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani presenti in Europa producono tipicamente 30 ÷ 60 kg di ceneri volanti per tonnellata di rifiuto trattato;

La vigente normativa classifica l'incenerimento dei rifiuti urbani come un'operazione di recupero, in particolare operazione R1 – recupero di energia, quando è effettuata conseguendo un definito livello di efficienza energetica su base media annua. Sono definiti, quindi, un'opportuna "efficienza energetica" detta, appunto "efficienza energetica R1", e i valori di soglia da raggiungere o superare per qualificare l'operazione svolta quale "recupero di energia" anziché come "smaltimento". Il mancato raggiungimento dei valori soglia previsti non significa che l'impianto non recupera energia, bensì che lo fa a un livello di efficienza non ritenuto sufficientemente elevato. Il recupero di energia è infatti obbligatorio per legge, ai sensi delle normative comunitarie e nazionali.

Si fa presente che il comma 4 dell'art. 35 del decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, convertito dalla L. 11 novembre 2014, n. 164 stabilisce che *"gli impianti di nuova realizzazione devono essere realizzati conformemente alla classificazione di impianti di recupero energetico di cui alla nota 4 del punto R1 dell'allegato C alla parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni".*

Le emissioni al camino sono regolamentate da una normativa di settore derivante dall'implementazione delle corrispondenti direttive europee, che si basa su due dispositivi. Il primo, di carattere legislativo tradizionale, è costituito dall'imposizione di limiti di emissione al camino che non possono essere superati, mentre il secondo, di impronta più tecnologica, è rappresentato dalle indicazioni contenute nei documenti di riferimento associati alle migliori tecniche disponibili nel settore (BREF - *BAT Reference Document*), pubblicati dalla Commissione Europea nell'ambito dell'assetto normativo IPPC (*Integrated Pollution Prevention and Control* – Prevenzione e riduzione integrati dell'inquinamento) avviato nel 1996 (Direttiva 96/61/CE).

Il documento sulle BREF descrive le prestazioni emissive ottenibili mediante il ricorso alle migliori tecniche disponibili (BAT) senza che i suoi contenuti, ed i valori limite riportati, siano formalmente da adottarsi come prescrizioni normative. Tuttavia, essi rappresentano un importante riferimento per gli Enti responsabili delle procedure autorizzative che, utilizzandoli quali elementi legislativi "secondari" di supporto, sono in grado di sfruttarne appieno le loro possibilità di limitare ulteriormente le emissioni dall'impianto in un'ottica di miglioramento continuo delle tecnologie disponibili e della conseguente necessità di adattamento da parte di tutti gli impianti, con l'obiettivo di una progressiva e continua diminuzione degli impatti sull'ambiente.

La tecnica dell'incenerimento risponde alla "*più efficiente e avanzata fase di sviluppo di attività e relativi metodi di esercizio indicanti l'idoneità pratica di determinate tecniche a costituire, in linea di massima, la base dei valori limite di emissione e delle altre condizioni di autorizzazione intesi ad evitare oppure, ove ciò si riveli impossibile, a ridurre in modo generale le emissioni e l'impatto sull'ambiente nel suo complesso*"[75].

È considerata una BAT in quanto, tra l'altro, come riconosciuto nel documento di riferimento sulle BAT o 'BREF' pubblicato dalla Commissione europea, adotta "*le tecniche più efficaci per ottenere un elevato livello di protezione dell'ambiente nel suo complesso*".

Un impianto di incenerimento può funzionare in assetto solo elettrico, o in assetto cogenerativo, con la produzione combinata di energia elettrica e termica.

[75] art. 5 comma 1 lettera l ter) del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.

L'energia elettrica immessa in rete sostituisce una quota della produzione elettrica centralizzata e di conseguenza evita i relativi impatti ambientali, espressi come consumo di energia primaria ed emissioni in atmosfera. Allo stesso modo, l'erogazione di calore mediante teleriscaldamento consente di sostituire il funzionamento delle centrali termiche delle utenze ed i relativi impatti come consumo di energia primaria ed emissioni in atmosfera. In questo caso gli impatti evitati coincidono in modo univoco con quelli degli impianti effettivamente sostituiti. A titolo di esempio, l'impianto di Torino nel 2018 ha trattato un quantitativo di rifiuti pari a 530.040 t producendo un quantitativo di energia elettrica pari a 399.111 MWh immessa nella rete di trasmissione nazionale conseguendo, su scala globale, una riduzione nell'emissione di CO2 pari a 212.000 t/a (circa 0.4 t $_{CO2}$/t $_{rifiuto\ incenerito}$)[76].

Volendo confrontare le emissioni prodotte da un impianto di incenerimento di rifiuti urbani rispetto alle emissioni derivanti dallo smaltimento degli stessi in discarica occorre innanzitutto evidenziare come in un impianto di incenerimento le emissioni siano convogliate in un unico punto e depurate fino all'ottenimento di concentrazioni inquinanti inferiori rispetto ai limiti legislativi, mentre quelle derivanti dalla discarica siano in parte emissioni diffuse e non trattate. È infatti fisiologicamente impossibile, in una discarica, conseguire la captazione della totalità del biogas generato. L'unico parametro inquinante che non subisce trattamenti di depurazione in entrambi i sistemi di smaltimento è l'anidride carbonica CO_2. Può pertanto risultare utile un bilancio rispetto a tale parametro (in termini di CO_2 equivalente) al fine di formulare delle valutazioni. Gli studi condotti evidenziano che l'impatto in termini di emissione di CO_2 dello smaltimento in discarica è circa 8 volte superiore rispetto a quello generato dallo smaltimento mediante trattamento termico[77].

La valutazione della sostenibilità ambientale del processo di incenerimento dei rifiuti non può prescindere dall'analisi del contributo dei residui solidi, costituiti, come già specificato, dalle ceneri pesanti e dai residui di depurazione dei fumi. Con particolare riferimento alle ceneri pesanti, che rappresentano il residuo più rilevante in termini di massa, lo smaltimento in discarica risulta ormai quasi del tutto abbandonato, a favore di pratiche di recupero e riutilizzo sempre più avanzate.

Le ceneri pesanti contengono diverse componenti recuperabili, innanzitutto metalli ferrosi e non ferrosi; la frazione minerale, componente predominante delle ceneri (fino al 90% in peso), può essere invece impiegata come inerte principalmente nel settore della produzione di cementi e di calcestruzzi, o nell'ingegneria civile per la costruzione di sottofondi stradali o di conglomerati bituminosi. In quest'ottica, l'incenerimento si pone come tecnologia che permette di trattare i rifiuti consentendo sia il recupero di energia, termica ed elettrica, sia di materiali che, una volta confluiti nel rifiuto indifferenziato o residuo, non sarebbero recuperabili diversamente.

L'Unione Europea, in più occasioni, ha ribadito l'importanza della termovalorizzazione nel percorso di transizione verso l'economia circolare. Una forma di gestione sostenibile dei rifiuti non riciclabili è il loro recupero energetico che, in accordo alla gerarchia comunitaria, è da preferire rispetto a forme di gestione più impattanti come lo smaltimento in discarica.

[76] Fonte Libro Bianco sull'incenerimento dei rifiuti urbani – Utilitalia, Edizione 2020
[77] Fonte Libro Bianco sull'incenerimento dei rifiuti urbani – Utilitalia, Edizione 2020

la Commissione Europea ha ribadito in una Comunicazione ad hoc il ruolo della termovalorizzazione nella transizione verso l'economia circolare, affermando che tali processi possono massimizzare il contributo dell'economia circolare alla decarbonizzazione in linea con *l'Union Energy Strategy* e l'Accordo di Parigi, purché siano rispettate le priorità di intervento così come definite dalla gerarchia dei rifiuti. La comunicazione è in linea con quanto precisato dalla stessa Commissione Europea in merito ai finanziamenti erogabili dalla Banca Europea per gli Investimenti (BEI) [78], laddove si afferma che un impianto di incenerimento con recupero di energia è eleggibile a condizione che sia pienamente rispettata la gerarchia dei rifiuti e che non conduca a una sovra-capacità impiantistica.

Il ruolo della termovalorizzazione come tecnologia di transizione per accompagnare il comparto verso l'economia circolare è stato riconosciuto dalla Commissione europea che, nel rispondere a un'interrogazione parlamentare, ha ribadito la centralità dell'incenerimento con recupero di energia nel raggiungimento degli obiettivi di riciclo e di riduzione del conferimento in discarica specificando che, in linea teorica, la quota di incenerimento potrà coprire fino al 35% del totale della gestione dei rifiuti, coerentemente con il principio della gerarchia dei rifiuti[79].

Le normative comunitarie non escludono affatto la realizzazione dei termovalorizzatori, ma stabiliscono un ordine di priorità che funga da guida agli Stati nazionali e alle amministrazioni territoriali nell'adozione delle rispettive politiche/programmazioni. Ma, soprattutto, ammettono pacificamente la possibilità di termovalorizzazione, come forma di recupero del rifiuto, in luogo dei conferimenti in discarica, purché siano utilizzate le migliori tecniche disponibili.

La termovalorizzazione dei rifiuti non riciclabili è, dunque, parte del disegno complessivo di una gestione sostenibile dei rifiuti promosso dall'Unione Europea. Tale approccio, che ambisce a massimizzare la prevenzione e il riciclo, si fonda sulla consapevolezza che la frazione di rifiuto residuo non riciclabile non potrà essere azzerata, così come una minima parte di rifiuto biodegradabile in essa contenuto, e pertanto occorre attivare forme di gestione sostenibili, recuperando energia e/o calore anche in chiave di fornire un contributo alla transizione energetica.

Gli investimenti nella termovalorizzazione sono, quindi, ammissibili laddove rispondano alle seguenti condizioni:

- l'impianto tratta solo rifiuti non riciclabili, quali rifiuti misti raccolti separatamente all'interno di un sistema di raccolta differenziata pianificato dagli Stati membri, o scarti provenienti dagli impianti di selezione e di trattamento dei rifiuti;
- i Piani nazionali di gestione dei rifiuti degli Stati membri sono realizzati in modo da assicurare la raccolta differenziata di tutte le frazioni che devono essere intercettate separatamente come obbligo di legge;
- gli obiettivi di prevenzione, riuso e riciclaggio sono stati raggiunti o sono prossimi ad essere centrati;
- contribuiscono a prevenire forme di gestione più inquinanti. Al contempo, le emissioni

[78] Risposta del 19.06.2020 all'interrogazione E-002089/2020 del 06.04.2020;

[79] Risposta del 24.03.2020 all'interrogazione P-000568/2020 del 30.01.2020. *"EU waste legislation requires Member States, by 2035, to recycle 65% of their municipal waste and not to landfill morethan 10%. Consequently, even after the year 2035, up to 35% of municipal waste, representing a residual, non-recyclable fraction, could in theory be energy recovered in line with the waste hierarchy";*

evitate del metano prodotto dalle discariche e il recupero delle ceneri consentono di fornire un contributo all'obiettivo di mitigazione del cambiamento climatico.

La normativa nazionale è perfettamente allineata. Infatti, ai sensi dell'art. 179 comma 1 del d.lgs. 152/2006 e s.m.i., la gestione dei rifiuti avviene nel rispetto della seguente gerarchia: a) Prevenzione; b) Preparazione per il riutilizzo; c) Riciclaggio; d) Recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia; e) Smaltimento.

Le pubbliche amministrazioni perseguono, nell'esercizio delle rispettive competenze, iniziative dirette a favorire il rispetto della gerarchia del trattamento dei rifiuti in particolare mediante: *"a) la promozione dello sviluppo di tecnologie pulite, che permettano un uso più razionale e un maggiore risparmio di risorse naturali; b) la promozione della messa a punto tecnica e dell'immissione sul mercato di prodotti concepiti in modo da non contribuire o da contribuire il meno possibile, perla loro fabbricazione, il loro uso o il loro smaltimento, ad incrementare la quantità ola nocività dei rifiuti e i rischi di inquinamento; c) la promozione dello sviluppo di tecniche appropriate per l'eliminazione di sostanze pericolose contenute nei rifiuti al fine di favorirne il recupero; d) la determinazione di condizioni di appalto che prevedano l'impiego dei materiali recuperati dai rifiuti e di sostanze e oggetti prodotti, anche solo in parte, con materiali recuperati dai rifiuti al fine di favorire il mercato dei materiali medesimi; e) l'impiego dei rifiuti per la produzione di combustibili e il successivo utilizzo e, più in generale, l'impiego dei rifiuti come altro mezzo per produrre energia*".[80]

Nel rispetto della gerarchia del trattamento dei rifiuti le misure dirette al recupero dei rifiuti mediante la preparazione per il riutilizzo, il riciclaggio o ogni altra operazione di recupero di materia sono adottate con priorità rispetto all'uso dei rifiuti come fonte di energia.

L'art. 208 del d.lgs. 152/2006, a proposito dell'autorizzazione unica per i nuovi impianti di smaltimento e di recupero dei rifiuti, al comma 11-bis stabilisce che *"Le autorizzazioni concernenti l'incenerimento o il coincenerimento con recupero di energia sono subordinate alla condizione che il recupero avvenga con un livello elevato di efficienza energetica, tenendo conto delle migliori tecniche disponibili".*

L'art. 216 del d.lgs. 152/2006 , al comma 8, stabilisce: *"Fermo restando il rispetto dei limiti di emissione in atmosfera di cui all'articolo 214, comma 4, lettera b), e dei limiti delle altre emissioni inquinanti stabilite da disposizioni vigenti e fatta salva l'osservanza degli altri vincoli a tutela dei profili sanitari e ambientali, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della parte quarta del presente decreto, il Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con il Ministro delle attività produttive, determina modalità, condizioni e misure relative alla concessione di incentivi finanziari previsti da disposizioni legislative vigenti a favore dell'utilizzazione dei rifiuti in via prioritaria in operazioni di riciclaggio e di recupero per ottenere materie, sostanze, oggetti, nonché come combustibile per produrre energia elettrica, tenuto anche conto del prevalente interesse pubblico al recupero energetico nelle centrali elettriche di rifiuti urbani sottoposti a preventive operazioni di trattamento finalizzate alla produzione di combustibile da rifiuti e di quanto previsto dal decreto legislativo 29 dicembre 2003, n. 387, e successive modificazioni, nonché dalla direttiva 2009/28/CE e dalle relative disposizioni di recepimento*".

[80] Art. 179 del d.lgs. n. 152/2006 e s.m.i.;

A tali disposizioni deve aggiungersi il Decreto Legge del 12/09/2014 n° 133 (Sblocca Italia) che all'art. 35 ha stabilito l'individuazione, a livello nazionale, della capacità complessiva di trattamento di rifiuti urbani e assimilati degli impianti di incenerimento in esercizio o autorizzati a livello nazionale, con l'indicazione espressa della capacità di ciascun impianto, e gli impianti di incenerimento con recupero energetico di rifiuti urbani e assimilati da realizzare per coprire il fabbisogno residuo. La finalità della norma è il progressivo riequilibrio socio-economico fra le aree del territorio nazionale, nel rispetto degli obiettivi di raccolta differenziata e di riciclaggio, tenendo conto della pianificazione regionale. Gli impianti così individuati costituiscono infrastrutture e insediamenti strategici di preminente interesse nazionale, attuano un sistema integrato e moderno di gestione di rifiuti urbani e assimilati, garantiscono la sicurezza nazionale nell'autosufficienza, consentono di superare e prevenire ulteriori procedure di infrazione per mancata attuazione delle norme europee di settore e limitano il conferimento di rifiuti in discarica.

Con d.P.C.M. 10 agosto 2016 si è provveduto alla determinazione degli impianti da realizzare o da potenziare in ogni regione con previsione di 8 nuovi inceneritori. Nessuno degli inceneritori previsti nello Sblocca Italia è stato realizzato anche a causa della sentenza del TAR n. 10088/2020, che ha annullato, per la parte che non prevede l'espletamento di previa V.A.S. statale, il Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 10 agosto 2016. Il TAR si è nuovamente pronunciato con sentenza n. 4987 del 26.04.2022 ed ha dichiarato l'obbligo per le amministrazioni statali intimate di attivarsi, per i profili di competenza, al fine di emanare un nuovo DPCM, previa verifica ambientale sotto forma della VAS.

La sentenza, inoltre, era stata preceduta anche dalla sentenza della Corte di Giustizia UE dell'8 maggio 2019, C-305/18, la quale ha stabilito che il principio della "gerarchia dei rifiuti" non impedisce ad uno Stato di approvare una normativa quale quella dello Sblocca Italia e del d.P.C.M. 10 agosto 2016, *"purché tale normativa sia compatibile con le altre disposizioni di detta direttiva che prevedono obblighi più specifici*".

Il fatto che la stessa Corte di Giustizia abbia ritenuto compatibile la definizione degli inceneritori quali "infrastrutture e insediamenti strategici di preminente interesse nazionale" con la gerarchia dei rifiuti stabilita nell'ordinamento unionale, porta a concludere che non vi sia affatto una preclusione alla termovalorizzazione. Pertanto, indipendentemente dalle sorti del DPCM, l'art. 35 del decreto-legge n. 133 del 2014 conserva la sua validità e gli inceneritori italiani potranno continuare a giovarsi della definizione di "infrastrutture e insediamenti strategici di preminente interesse nazionale".

Nel recente Programma Nazionale di Gestione dei rifiuti la rete nazionale degli inceneritori è stata di fatto riproposta, con la previsione che siano le Regioni, nella definizione dei fabbisogni per la gestione di determinati flussi di rifiuti, a definire macro-aree geografiche in accordo con altre, per l'incenerimento del rifiuto urbano residuo ovvero delle frazioni residuali, a valle dei processi di recupero.

7.4 La termovalorizzazione - L'impianto di Gioia Tauro

Il termovalorizzatore di Gioia Tauro, nella configurazione attuale, è costituito da n. 2 linee di incenerimento con tecnologia a letto fluido e potenzialità nominale complessiva di 120.000 t/anno di CSS-rifiuto (EER 19.12.10); il carico termico nominale complessivo dell'impianto è di 66 MW (33 MW per ciascuna linea). Nell'ambito del suddetto carico termico nominale possono configurarsi diverse condizioni di funzionamento in relazione al quantitativo di

rifiuto in ingresso e al suo potere calorifero. Si considera un funzionamento pari a 7.500 ore/anno. Il calcolo dell'efficienza energetica "R1" ha portato, in sede di autorizzazione, a classificare la termovalorizzazione presso l'impianto di Gioia Tauro come "D10 – incenerimento a terra". Per come previsto dalla normativa vigente, nella configurazione attuale, l'attività che si svolge nell'impianto è quindi giuridicamente riconducibile ad attività di "smaltimento". I quantitativi di rifiuti inceneriti devono perciò essere conteggiati come rifiuti conferiti in discarica ai sensi dell'art. 5-bis comma 1 lettera c) del d.lgs. 36/2003 e s.m.i. che stabilisce che «c) il peso dei rifiuti urbani sottoposti alle operazioni di smaltimento mediante incenerimento (operazione D10 di cui all'Allegato B alla Parte Quarta del decreto legislativo n. 152 del 2006) […] sono comunicati come collocati in discarica».

Per quanto attiene alla produzione di energia, il vapore prodotto dalle 2 caldaie è inviato ad un'unica turbina a vapore, del tipo a condensazione, collegata a un generatore sincrono trifase per la produzione di energia elettrica. Considerata la potenza elettrica ai morsetti del turboalternatore, pari a 15.625 KW e 17.285 KW rispettivamente al carico nominale e al carico massimo, il WTE di Gioia Tauro è in grado di produrre 117 GWh nella configurazione al carico nominale e 130 GWh nella configurazione al carico massimo.

Nell'anno 2019, dai dati trasmessi dal gestore nella relazione annuale redatta ai sensi dell'art. 29 sexies e 237 septiesdecies del d.lgs. 152/2006 e s.m.i, risulta che il WTE ha prodotto 94 GWh di energia elettrica attraverso la termovalorizzazione di 107.000 tonnellate di rifiuto, e ne ha immesso in rete 70 GWh. Sulla base del prezzo medio di acquisto dell'energia elettrica per l'anno 2019, pari a 52,35 €/Mwh, è possibile stimare un ricavo per la vendita di energia pari a 3,7 milioni di euro.

I fumi della combustione attraversano la linea di trattamento fumi, una per ciascuna linea di incenerimento, prima di essere inviati al camino e quindi in atmosfera. Le due linee di trattamento fumi sono del tipo "a secco". Al camino è installata una cabina di analisi per il monitoraggio e controllo delle principali sostanze inquinanti contenute nei fumi di combustione.

Le linee A1 e A2 sono giunte al termine del loro ciclo di vita utile[81]. I continui fermi impianto testimoniano lo stato di ammaloramento e di obsolescenza impiantistica dell'unità. Se nel 2019 l'impianto è riuscito a lavorare con quantitativi pressoché vicini al carico nominale, nel 2020 ha incenerito solo 60.000 tonnellate di CSS, a fronte delle 120.000 annue autorizzate. Analoga situazione si è registrata nel 2021.

Attualmente l'unità A del WTE di Gioia Tauro presenta le seguenti criticità:

- bassissima affidabilità che consente di trattare mediamente un quantitativo di rifiuto combustibile pari a circa 60.0000 tonnellate all'anno, ossia la metà della potenzialità autorizzata (dato 2020 ISPRA e dato 2021 da Città Metropolitana di Reggio Calabria);
- continui fermi impianto e necessità di interventi d'urgenza;
- meccanismi di *on-off* delle caldaie che comportano elevati consumi di combustibile per la riaccensione con il rischio di emissioni non controllate;
- incremento dello smaltimento in discarica dei rifiuti, in mancanza di offerta di termovalorizzazione;

[81] I lavori di costruzione dell'unità A sono iniziati nel luglio 2001 e terminati nel 2005, anno in cui ha anche inizio la gestione affidata alla società T.M.E. S.p.a., concessionaria del cosiddetto "Sistema Calabria Sud". La gestione attuale è affidata alla società Ecologia Oggi S.p.A.

- effetto indiretto sul consumo di suolo per la necessità di aprire nuove discariche;
- mancata produzione di energia.

Nell'area d'impianto contigua all'unità A, sempre di proprietà della Regione Calabria, è presente anche un'area di cantiere dismesso in cui sono presenti opere strutturali ed elettromeccaniche, in elevato stato di degrado, che avrebbero dovuto costituire un'unità "B", identica all'unità A dal punto di vista progettuale, composta dalla linea B1 e dalla linea B2, i cui lavori sono stati parzialmente realizzati con un avanzamento di circa l'80% e poi sospesi[82].

Nell'attuale configurazione tecnologica il WTE di Gioia Tauro è in grado di bruciare solo il CSS-rifiuto (EER 19.12.10) e non può incenerire le tipologie di rifiuto corrispondenti ai codici EER 19.12.12, 19.12.05 e 19.05.01 (scarti di lavorazione) che, pertanto, sono conferite in discarica, parte nel territorio regionale e parte fuori regione, a costi esorbitanti.

Per rendere l'impianto funzionale allo scenario di Piano, per entrambe le alternative sopra introdotte, occorre effettuare sul termovalorizzatore di Gioia Tauro interventi di rifunzionalizzazione e di revamping necessari per consentire l'incenerimento di rifiuti ulteriori e diversi dal solo CSS-rifiuto, nonché per innovare tecnologicamente le sezioni impiantistiche in esercizio oramai ammalorate e usurate.

Peraltro, anche nel caso in cui non si mettesse in campo nessuna delle due alternative, occorrerebbe comunque predisporre ed effettuare gli interventi di adeguamento tecnico-normativo previsti nelle *Best Available Techniques* (BAT) sull'incenerimento emanate nel 2019. Difatti, ai sensi dell'art. 29-octies comma 3 del d.lgs. 152/2006 e s.m.i., entro quattro anni dalla pubblicazione delle BAT, occorre disporre il riesame dell'AIA. L'adeguamento alle *BAT Conclusion* di settore e la conseguente realizzazione degli interventi necessari ad assicurare il rispetto dei livelli di emissione associati alle migliori tecnologie disponibili (BAT – AEL), assurge quindi ad obbligo di legge inderogabile, che deve essere imperativamente assolto per assicurare la continuità dell'esercizio dell'installazione.

Gli interventi sul termovalorizzatore di Gioia Tauro sono altresì necessari per rendere l'impianto performante dal punto di vista dell'efficienza energetica al fine di consentirne la classificazione in R1, che ad oggi, costituisce anch'essa un obbligo di legge sulla base della vigente disciplina di cui all'art. 35 commi 4 e 5 del D.L. 133/2014 (decreto "Sblocca-Italia").

[82] L'ampliamento del termovalorizzatore di Gioia Tauro si può fare risalire all'Ordinanza del Commissario delegato n. 2633 del 9 luglio 2003 con la quale si dava atto della mancata realizzazione del termovalorizzatore a servizio del "Sistema Calabria Nord" e si approvava una perizia di variante per affidare al concessionario del "Sistema Calabria Sud" la realizzazione del potenziamento dell'impianto di Gioia Tauro, sulla base della condivisione con l'amministrazione comunale di cui al verbale del 23 gennaio 2003 ivi richiamato. Con l'Ordinanza commissariale n. 2885 del 170/04/2004 veniva approvato e autorizzato il progetto per la realizzazione, nella stessa area, di una ulteriore unità di termovalorizzazione – unità B – che avrebbe portato l'impianto ad avere una capacità complessiva di trattamento termico di 240.000 t/anno di rifiuto. La progettazione del potenziamento prevedeva la realizzazione di un unico camino multicanne e l'inserimento di modifiche al sistema di trattamento dei fumi per l'abbattimento delle emissioni. Con parere n. 672 del 10/03/2005, la Commissione nazionale per la valutazione d'impatto ambientale esprimeva parere positivo sulla costruzione ed esercizio dell'unità B del termovalorizzatore di Gioia Tauro. Il "raddoppio" del termovalorizzatore di Gioia Tauro veniva quindi previsto nel Piano di gestione dei rifiuti del 2007 approvato con O.C.D. n. 6294 del 30 ottobre 2007. La realizzazione dell'ampliamento del WTE di Gioia Tauro è stata sospesa con l.r. n. 13 del 17 agosto 2005, dichiarata incostituzionale con sentenza n. 284 del 14 luglio 2006, e successivamente con l.r. n. 27 del 28 dicembre 2007, subito dopo l'approvazione del Piano del 2007 da parte del commissario di Governo, anch'essa dichiarata incostituzionale con sentenza n. 277 del 9 luglio 2008;

La norma, per gli impianti di nuova realizzazione, stabilisce che essi «devono essere realizzati conformemente alla classificazione di impianti di recupero energetico di cui alla nota 4 del punto R1 dell'allegato C alla parte quarta del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, e successive modificazioni», mentre, per gli impianti esistenti, stabilisce che «le autorità competenti provvedono a verificare la sussistenza dei requisiti per la loro qualifica di impianti di recupero energetico R1 e, quando ne ricorrono le condizioni e nel medesimo termine, adeguano in tal senso le autorizzazioni integrate ambientali».

In ultimo, ma non per ultimo, gli interventi sul termovalorizzatore di Gioia Tauro sono necessari per rispettare l'ordine di priorità della gestione dei rifiuti, garantendo che sia privilegiato il recupero di energia rispetto allo smaltimento in discarica. Si rammenta che l'ordine di priorità è stato tradotto in un target quantitativo dalla direttiva discariche del pacchetto economia circolare, con la previsione di ridurre al 10%, entro il 2035, il quantitativo di rifiuto smaltito in discarica.

Se si considera il bilancio di massa della gestione dei rifiuti urbani in Calabria nell'anno 2020, su 715.000 tonnellate di rifiuto urbano prodotto, solo il 9% è stato sottoposto a recupero energetico, il 34% è stato smaltito in discariche regionali, un altro 10% è stato gestito in impianti extra-regionali per carenza di volumi di smaltimento nel territorio calabrese.

È evidente il forte sbilanciamento dell'attuale gestione dei rifiuti a favore della discarica, che dovrebbe invece rappresentare l'opzione residuale nella corretta applicazione della gerarchia comunitaria. Considerando che, nella configurazione attuale, anche il 9% inviato al WTE è difatti classificato come operazione di smaltimento, il calcolo dei rifiuti conferiti in discarica salirebbe al 43% del totale del rifiuto urbano prodotto.

Peraltro, anche in normali condizioni di funzionamento, ossia se l'unità A incenerisse 120.000 t/anno di rifiuto, pari ai quantitativi autorizzati, il rifiuto urbano sottoposto a recupero energetico salirebbe al 17% ma concorrerebbe comunque ad alimentare il calcolo dei rifiuti conferiti in discarica, in assenza di interventi di riqualificazione funzionale.

In sintesi, per far fronte al nuovo scenario di pianificazione e dare contestuale attuazione agli obblighi normativi intervenuti, in tutte le alternative considerate, compresa l'Alternativa "0", occorre realizzare sul termovalorizzatore di Gioia Tauro gli interventi di adeguamento normativo, tecnico e funzionale, con particolare riguardo all'applicazione delle BAT comunitarie sull'incenerimento, pubblicate nel 2019, per il contenimento delle emissioni nei limiti previsti (BAT – AEL) e il raggiungimento di un indice di efficienza energetica che ne consenta la classificazione in operazione "R1 – recupero energetico".

7.5 BAT sull'incenerimento

In data 12 novembre 2019 sono state emanate, a norma della Direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio, con la decisione di esecuzione (UE) 2019/2010 della Commissione, le conclusioni sulle Migliori Tecniche Disponibili (MTD/BAT) per l'incenerimento dei rifiuti.

Ai sensi dell'articolo 29-octies, comma 6, del d.lgs. 152/06 e s.m.i., entro quattro anni dalla data di pubblicazione nella GUUE della decisione sulle conclusioni sulle BAT riferite all'attività principale di un'installazione, l'Autorità competente verifica che tutte le condizioni dell'Autorizzazione Integrata Ambientale (A.I.A) dell'installazione interessata siano

riesaminate, e se necessario, aggiornate, per assicurare il rispetto del decreto legislativo medesimo con particolare riferimento all'applicazione dei valori limite di emissione.

Le suddette *BAT Conclusions* riguardano le installazioni di cui al punto 5.2 dell'Allegato VIII alla Parte seconda del d.lgs. 152/06 s.m.i. di competenza regionale.

Le 37 BAT sono suddivise in 8 categorie. Le prime tre categorie, che possiamo definire di "performance", riguardano:

1. i sistemi di gestione ambientale (BAT n. 1, in base alla quale, al fine di migliorare la prestazione ambientale complessiva, occorre elaborare e attuare un sistema di gestione ambientale avente una specifica lista di 28 caratteristiche);
2. il monitoraggio – BAT 2-8 inerenti:
   - la determinazione del rendimento della caldaia dell'impianto di incenerimento nel suo insieme;
   - il monitoraggio dei principali parametri di processo relativi alle emissioni nell'atmosfera e nell'acqua, e il tenore di sostanze incombuste nelle scorie e nelle ceneri pesanti nell'impianto di incenerimento;
   - il tenore di POP (inquinanti organici persistenti) nei flussi in uscita dopo la messa in servizio dell'impianto di incenerimento e dopo ogni modifica che potrebbe avere un impatto significativo sul tenore di POP nei flussi in uscita;
3. le prestazioni ambientali generali e di combustione (BAT 9-18).

Le successive 5 categorie riguardano rispettivamente:

4. l'efficienza energetica (utilizzo di una caldaia a recupero di calore e una combinazione adeguata di tecniche analiticamente indicate (punto 1.6 della BAT n. 20);
5. le emissioni in atmosfera (sia quelle diffuse che quelle convogliate, queste ultime a loro volta differenziate in funzione delle sostanze contenute nelle emissioni stesse);
6. le emissioni nell'acqua (occorre separare i flussi delle acque reflue e trattarle separatamente in funzione delle loro caratteristiche);
7. l'efficienza e l'uso dei materiali;
8. il rumore.

Per questi impianti le autorità competenti hanno 4 anni dalla pubblicazione delle BAT Conclusions per revisionare e, se necessario, aggiornare la loro autorizzazione.

È importante sottolineare che i valori di emissione riportati nelle BAT Conclusions e associati alle varie tecniche disponibili non sono espressi come singoli valori, ma come "range" (ad esempio, i valori di emissioni di PM10 associati alle tecniche di riduzione delle polveri vanno da 2 a 5 mg per normal metro cubo di fumi), perché non è possibile assegnare un singolo numero alle performance raggiungibili con le BAT.

Tra le numerose questioni aperte c'è quella dei requisiti sull'efficienza energetica, e di come questi si interfaccino con i preesistenti calcoli necessari alla classificazione degli impianti di incenerimento di rifiuti urbani come impianti di recupero (R1), come definito dall'allegato II della direttiva quadro sui rifiuti.

Gli intervalli di riferimento per l'efficienza energetica (i cosiddetti BATAEELs, *BAT associated Energy efficiency levels*) non hanno valore fiscale perché non vengono citati esplicitamente nella direttiva sulle emissioni industriali, per cui sono stati proposti dalla Commissione come valori indicativi di quali performance gli impianti equipaggiati delle migliori tecniche disponibili siano in grado di raggiungere.

Per quanto riguarda impianti che trattano rifiuti solidi urbani e altri rifiuti non pericolosi, la prima caratteristica dei calcoli di efficienza delle BAT Conclusions è che si basa sulla capacità dell'impianto di recuperare energia, e non su quella che viene effettivamente recuperata. Questo aspetto segna una evidente differenza rispetto al calcolo del fattore R1: il calcolo dell'R1 utilizza l'energia prodotta in un dato periodo di tempo (generalmente un anno) come misura dell'output degli impianti, mentre per le AIA le BAT Conclusions suggeriscono di basare i calcoli sulle potenze elettriche o termiche installate. Questa scelta è in linea con la natura del documento stesso, che ha lo scopo di segnalare le migliori tecniche disponibili per garantire la massima efficienza energetica indipendentemente dai fattori esterni.

Dalla natura delle BAT Conclusions, legate alle tecnologie applicate e alle loro potenzialità deriva anche la un'altra grande differenza con l'R1, cioè la periodicità del calcolo. La valutazione dell'efficienza energetica, essendo intrinseca all'impianto e non alle sue performance annuali, deve dunque essere effettuata solo una volta, sulla base dei dati di targa o di un di un performance-test, e ripetuta solo in caso di modifiche sostanziali al sistema di recupero di energia. Il calcolo dell'R1, invece, siccome prende in considerazione l'energia prodotta, deve essere ripetuta periodicamente, di solito ogni anno.

Nelle BAT Conclusions sull'incenerimento, i termovalorizzatori vengono classificati in due gruppi principali (tre, se si considerano le eccezioni e i casi particolari) ai fini del calcolo dell'efficienza energetica:

- impianti orientati principalmente verso la produzione di elettricità, con un'efficienza richiesta del 20-35%;
- impianti orientati principalmente verso la produzione di calore con un'efficienza richiesta tra il 72 e il 91%.

Il fattore discriminante tra questi due tipi di impianti non è necessariamente il tipo di energia prodotta, quanto invece il tipo di turbina installata, che ne identifica il tipo di orientamento energetico. È importante sottolineare che esistono anche dei casi cosiddetti "ibridi", per i quali le BAT Conclusions dettano delle metodologie di calcolo specifiche, di cui alcuni esempi sono spiegati nell'allegato 8 del BREF Waste Incineration.

In conclusione, sebbene la metodologia delle BAT Conclusions e quella dell'R1 siano entrambe metodologie di calcolo di efficienza energetica, il raggiungimento di uno o dell'altro valore di riferimento non garantisce l'aderenza all'altro. Al fine di garantire la coerenza delle nuove AIA con le BAT Conclusions sull'incenerimento sarà dunque necessario per gli operatori calcolare l'efficienza dell'impianto secondo la metodologia associata ai BATAEELs, a prescindere dall'efficienza energetica tradizionale o del valore di R1.

7.6 Alternativa zero

L'Alternativa "zero" è rappresentata dalla situazione attuale, in termini di gestione e produzione dei rifiuti, descritta nel quadro conoscitivo del Piano (Parte I – Quadro Conoscitivo), escludendo di considerare la possibile evoluzione senza l'attivazione delle azioni previste dall'aggiornamento del Piano, in quanto la non efficace gestione delle attività che riguardano i rifiuti nello scenario futuro non può che lasciare inalterato o peggiorare l'attuale stato di fatto. Pertanto tale presupposto non determina un errore di valutazione del processo di individuazione, descrizione e valutazione delle alternative.

L'alternativa è rappresentata dal diagramma di flusso di gestione dei rifiuti al 2019, che rappresenta l'anno di riferimento delle elaborazioni dell'aggiornamento del Piano[83]. Il diagramma descrive, per ogni frazione dei rifiuti urbani, le quantità che sono avviate a raccolta e alle successive operazioni di gestione in tonnellate per anno. Dal diagramma di flusso è possibile riportare un quadro di sintesi della gestione dei rifiuti urbani che brevemente si descrive.

I Comuni a valle delle operazioni di raccolta sul proprio territorio regionale trasportano il RUr (rifiuto urbano residuo)[84] e la RDO (frazione organica della raccolta differenziata composta dall'umido e dal verde) negli impianti pubblici o privati a servizio del sistema regionale per le successive fasi di trattamento.

Il RUr viene trattato in linee di trattamento meccanico biologico (TMB) in cui il rifiuto viene sottoposto a trattamento meccanico con la separazione del sottovaglio umido, sottoposto a successiva stabilizzazione, e del sopravaglio sottoposto a raffinazione per la produzione di combustibile solido secondario (CSS-rifiuto[85]) destinato all'inceneritore di Gioia Tauro per la produzione di energia elettrica.

Il malfunzionamento del termovalorizzatore (WTE) di Gioia Tauro ha inciso negativamente sul bilancio dei flussi regionali con un incremento degli scarti da conferire in discarica, in quanto i gestori degli impianti, non avendo la possibilità di conferire il CSS, non completano il processo di raffinazione del sopravaglio.

L'impianto di Gioia Tauro attualmente è composto da n. 2 linee di incenerimento "a letto fluido", che costituiscono la cosiddetta unità A del termovalorizzatore, con una potenzialità complessiva autorizzata pari a 120.000 t/a. Ciascuna linea è in grado di bruciare circa 160 t/g di CSS.

La RDO[86] della raccolta differenziata viene trattata in linee di compostaggio aerobico e linee integrate aerobico/anaerobico con produzione di compost, biogas e biometano.

La frazione secca della raccolta differenziata (RDNO), destinata al recupero di materia, è avviata direttamente a trattamento nelle piattaforme private presenti nel territorio regionale.

Le frazioni della RDNO (imballaggi in: plastica, carta e cartone, vetro, legno, alluminio, acciaio, vetro e legno) sono per lo più conferite nel circuito CONAI.

I rifiuti secondari – cosiddetti scarti di lavorazione - prodotti dal processo di trattamento dei rifiuti urbani hanno trovato sinora collocazione nelle discariche pubbliche e private regionali, e dal 2020, per la mancanza di siti regionali, vengono conferiti anche in siti extra-regionali, anche transfrontalieri, dove sono sottoposti a operazioni di smaltimento in discarica o di incenerimento, a costi molto elevati.

Per il trattamento della RDO la dotazione impiantistica regionale (pubblica e privata) ha una potenzialità autorizzata che copre l'offerta complessiva, come analizzato nel quadro

[83] L'anno 2020 rappresenta un anno anomalo per la gestione dei rifiuti a seguito della diffusione della pandemia da COVID-19;
[84] Rifiuto Urbano residuo codice EER 20.03.01;
[85] Combustibile Solido Secondario codice EER 19.12.10.
[86] Frazione organica della RD, codici EER 20.01.08 e 20.03.02 e frazione verde codice EER 20.02.01.

conoscitivo del piano, si registrano criticità solo per fare fronte ai picchi di produzione della stagione estiva.

Nella Figura 30 è riportato il diagramma di flusso della gestione dei rifiuti (t/a) dell'alternativa "zero" al 2030. Lo scenario di pianificazione al 2030 dell'alternativa zero prefigura una raccolta differenziata al di sotto degli obblighi di legge, un indice riciclaggio anch'esso lontano dai target comunitari, pari al 35%, quantitativi elevati dei rifiuti urbani conferiti in discarica pari al 40% del rifiuto urbano totale, in disallineamento con i nuovi obiettivi della direttiva discariche.

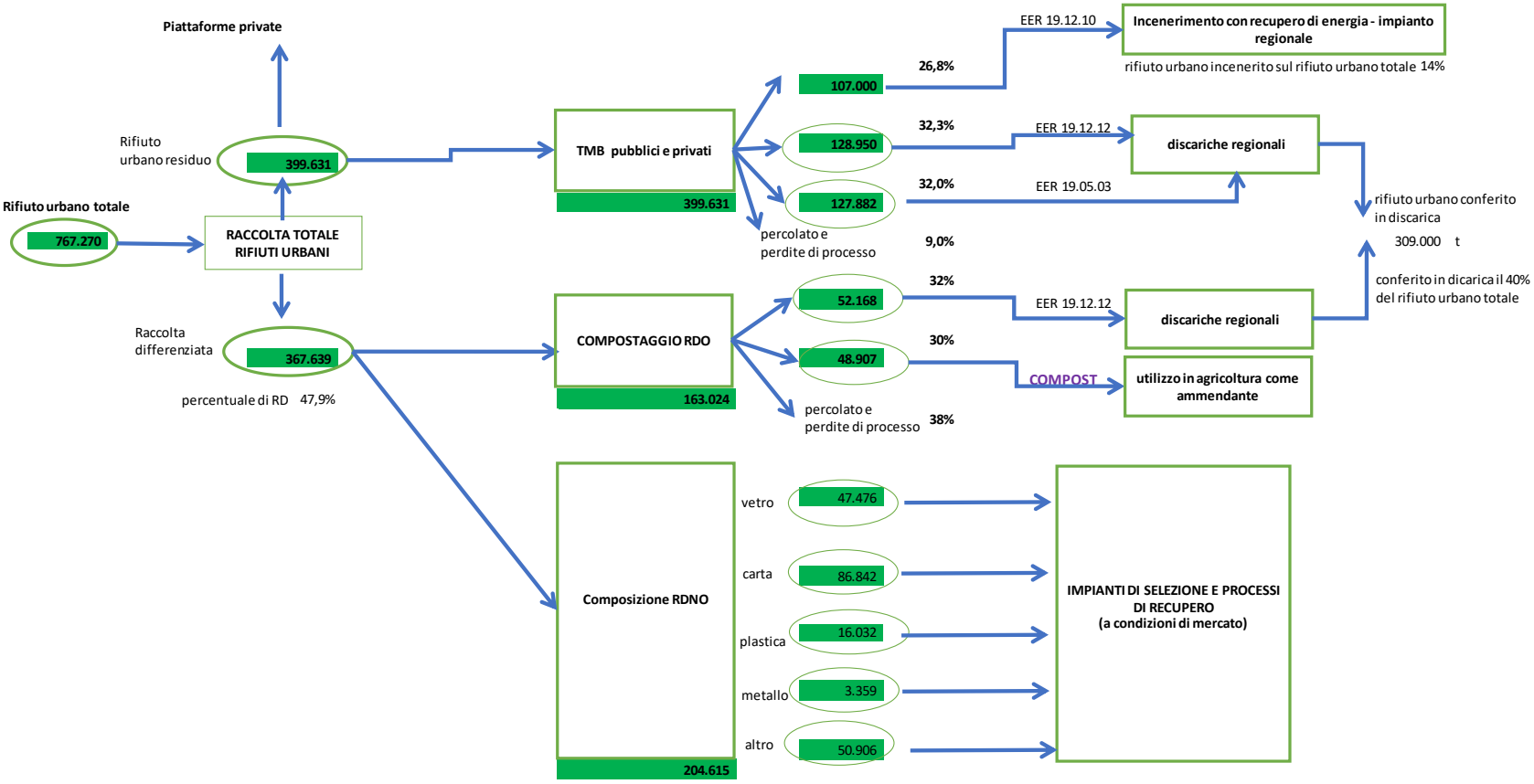


Figura 30 – Alternativa "zero" Diagramma di flusso gestione dei rifiuti (t/a) – 2030

7.7 Alternativa "1"

L'Alternativa "1" è rappresentata dal diagramma di flusso di gestione dei rifiuti al 2030 di *Figura 31* che descrive, per ogni frazione dei rifiuti urbani, le quantità che sono avviate a raccolta e alle successive operazioni di gestione, nonché tutti gli output dei processi di trattamento. Il diagramma di flusso sintetizza la gestione dei rifiuti urbani nell'anno di riferimento; i quantitativi riportati si intendono espressi in tonnellate/anno.

Per come si evince dal diagramma di flusso, a valle delle operazioni di raccolta differenziata, i flussi della raccolta separata – RDO (umido +verde), RDNO (plastica, carta e cartone, metalli, vetro e legno) e RUr - vengono conferiti dai Comuni, per il tramite del gestore del servizio di igiene urbana, nelle piattaforme pubbliche denominate "e*codistretti*".

Le restanti frazioni della RDNO (tessili, ingombranti, RAEE, etc..) sono inviate alla selezione/recupero in piattaforme private di trattamento.

La linea REMAT effettua il recupero di materia dal flusso della RDNO - RD mono-materiale di carta e cartone, RD mono-materiale imballaggi in plastica, RD multi-materiale leggero (plastica, acciaio e alluminio), da inviare ai consorzi circuito CONAI per alimentare le filiere del riciclaggio.

Per il vetro e il legno della RDNO, nell'*ecodistretto* sono previste aree dedicate alla messa in riserva e/o trattamenti preliminari (stoccaggio preliminare alla successiva operazione di recupero).

La stessa linea REMAT dell'ecodistretto seleziona e separa i materiali valorizzabili ancora presenti nel RUr (carta e cartone, plastiche, metalli). Rispetto alla previsione del Piano del 2016, l'Alternativa "1" deve tenere in debita considerazione il mutato quadro regolamentare con particolare riferimento al divieto, introdotto con decreto del MITE (oggi MASE), di ottenere *"end of waste"* dalla carta e cartone selezionata dal rifiuto urbano residuo. Pertanto gli unici flussi di materia che, a valle della selezione del RUr nella linea REMAT, possono essere effettivamente avviati alla filiera del riciclaggio sono i metalli e la plastica. Mentre l'Accordo ANCI-CONAI e gli allegati tecnici CIAL e RICREA prevedono la possibilità di conferire ai suddetti consorzi il materiale di rifiuto di alluminio e acciaio selezionati dal RUr, l'allegato tecnico COREPLA non permette la possibilità di conferire nel proprio circuito il materiale di rifiuto in plastica selezionato dal RUr, che deve quindi essere collocato sul libero mercato.

L'efficienza di recupero di materia di rifiuto dal RUr nella linea REMAT è pari al 15% del rifiuto in ingresso all'ecodistretto. A valle del trattamento, un quantitativo pari a circa il 77% del RUr in ingresso deve comunque essere inviato a recupero energetico.

Il processo di trattamento/recupero del RUr e della RDNO genera anche scarti di lavorazione (EER 19.12.12, 19.05.03) e CSS-rifiuto (EER 19.12.10) destinati al recupero energetico nell'impianto di Gioia Tauro.

La RDO viene trattata nella linea degli *ecodistretti* di trattamento integrato anaerobico/aerobico, con la finalità di produrre compost, da destinare in agricoltura, e biogas (con up-grading in biometano e immissione in rete, laddove possibile). Gli scarti di lavorazione che si originano da tale processo sono anch'essi destinati al recupero energetico nell'impianto di Gioia Tauro.

Nell'Alternativa "1" il termovalorizzatore di Gioia Tauro chiude il ciclo di gestione dei rifiuti urbani, secondo un principio di autosufficienza declinato nell'ATO coincidente con il territorio regionale, con il recupero energetico dagli scarti di lavorazione e dal CSS prodotti dal trattamento operato sul RUr, sulla RDO e sulla RDNO negli impianti intermedi.

Per il dimensionamento della rete impiantistica e la gestione dei flussi di produzione del RUr della RDO e della RDNO il territorio regionale è suddiviso in tre "aree omogenee di gestione"

- l'Area Nord – ex ATO Cosenza;
- l'Area Centro - ex ATO Catanzaro, Vibo Valentia e Crotone;
- l'Area Sud – ex ATO Città Metropolitana di Reggio Calabria.

Per il completamento del parco impiantistico pubblico è stato posto come prioritario il criterio del risparmio del consumo di suolo attraverso la valorizzazione del patrimonio immobiliare esistente.

L'inceneritore di Gioia Tauro, per garantire il recupero energetico secondo quanto stimato nel diagramma di flusso dell'Alternativa "1" deve essere sottoposto a interventi di adeguamento tecnico, funzionale e normativo dell'esistente unità A e al completamento/rifacimento dell'unità B.

Nella Tabella 49 si riepiloga lo scenario impiantistico[87] dell'Alternativa "1" previsto sulla base dell'evoluzione della produzione dei rifiuti urbani e della raccolta differenziata.

[87] Le potenzialità riportate in corrispondenza di ciascuna linea di trattamento, l'indicazione dei nuovi siti o altre scelte impiantistiche trovano giustificazione nel paragrafo 25.1 dell'elaborato di Piano;

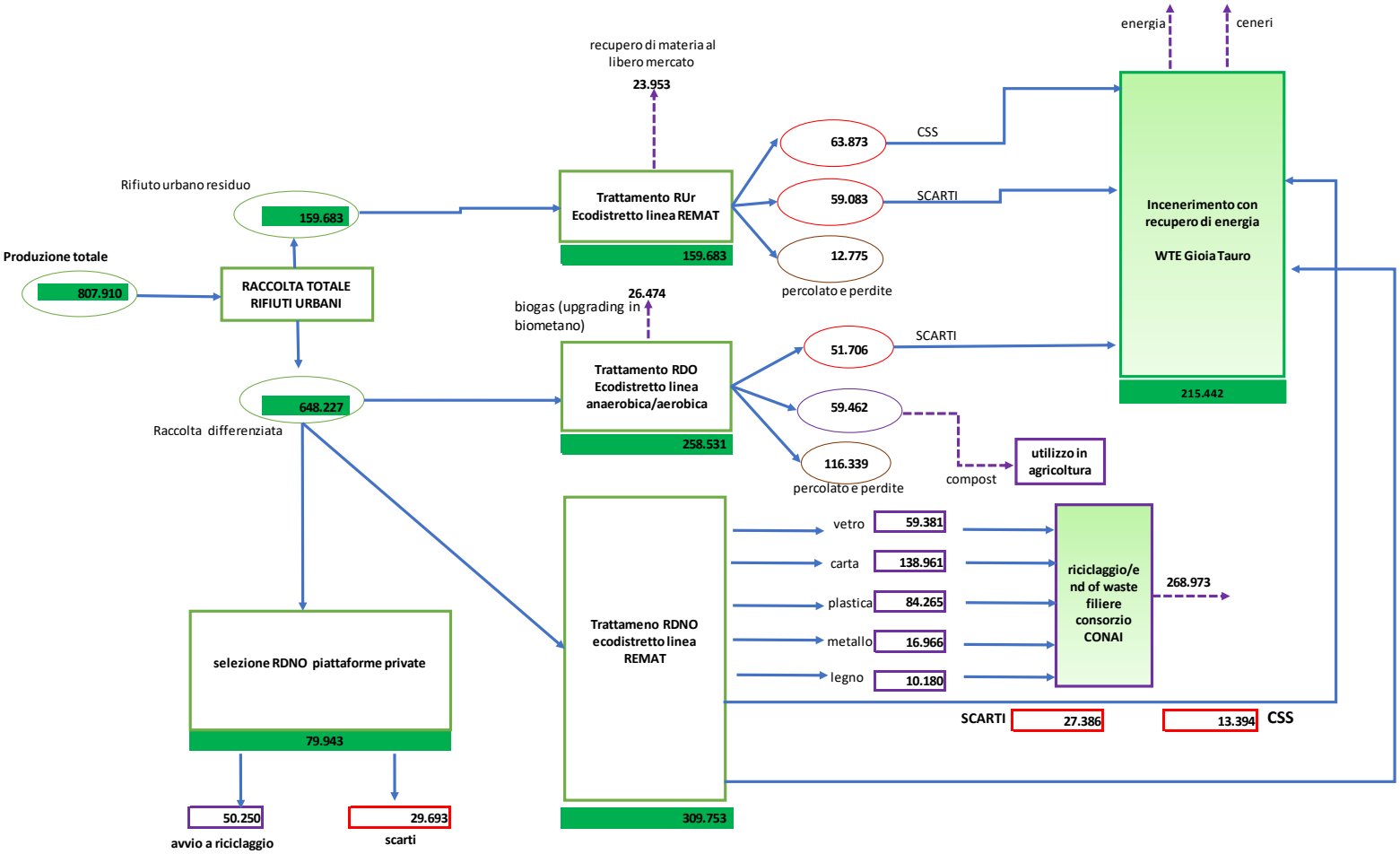


Figura 31 – Alternativa "1" Diagramma di flusso gestione dei rifiuti - 2030

AREA DI GESTIONE	IMPIANTO	DESCRIZIONE	POTENZIALITÀ (t/anno)
Area omogenea Nord	Ecodistretto Corigliano-Rossano loc. Bucita (revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dai RUr	60.000
		linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	20.000
		linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	30.000
		linea di trattamento del legno e del vetro (operazione R13)	10.000
	Nuovo/i ecodistretto/i (sito/i da localizzare)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	70.000
		linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	65.000
		linea di trattamento del legno e del vetro (operazione R13)	15.000
Area omogenea Centro	Ecodistretto Catanzaro loc. Alli (revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dai RUr	65.000
		linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	28.000
		linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	22.500
		linea di trattamento del legno e del vetro (operazione R13)	10.000
	Ecodistretto Lamezia Terme (delocalizzazione impianto esistente in area già individuata nel Piano del 2016 o nuovo sito da individuare o revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	60.000
		linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	25.000
		linea di trattamento del legno e del vetro (operazione R13)	15.000
	Nuovo impianto provincia di Vibo Valentia (localizzato nel Comune di Dinami)	linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	32.000
	Impianto provincia di Crotone (revamping impianto esistente di Crotone loc. Ponticelli o sua delocalizzazione)	linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	13.000
Area omogenea Sud	Ecodistretto Reggio Calabria loc. Sambatello (revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dai RUr	60.000
		linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	20.000

AREA DI GESTIONE	IMPIANTO	DESCRIZIONE	POTENZIALITÀ (t/anno)
		linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica wet con produzione di compost e EE)	17.500
	Nuovo/i impianto/i (localizzato nel Comune di Rosarno e/o altro/i sito/i da individuare)	linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	55.000
	Ecodistretto Siderno loc. San Leo (revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	48.000
		linea di trattamento del legno e del vetro (operazione R13)	20.000
	Impianto TMB Gioia Tauro loc. Cicerna (impianto esistente)	linea di trattamento meccanico biologico del RUr con produzione di CSS	40.000
ATO Regione	Impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (sito esistente)	Linee di termovalorizzazione (R1) per la chiusura del ciclo di gestione dei RU: recupero energetico dei rifiuti decadenti dai trattamenti primari prodotti nelle tre aree omogenee	220.000

Tabella 49 – Alternativa "1" Nuovo scenario impiantistico

7.8 Alternativa "2"

L'Alternativa "2" è rappresentata dal diagramma di flusso di gestione dei rifiuti al 2030 di *Figura 32* che descrive, per ogni frazione dei rifiuti urbani, le quantità che sono avviate a raccolta e alle successive operazioni di gestione, nonché tutti gli out-put dei processi di trattamento. Il diagramma di flusso sintetizza la gestione dei rifiuti urbani nell'anno di riferimento; i quantitativi riportati si intendono espressi in tonnellate/anno.

Per come si evince dal diagramma di flusso, nell'Alternativa "2", diversamente da quanto previsto nell'Alternativa "1", gli *ecodistretti* sono concepiti come piattaforme dedicate esclusivamente al recupero di materia dalle frazioni della raccolta differenziata RDO (umido+ verde) e RDNO.

Difatti, ad alimentare i quantitativi inviati a riciclaggio sono proprio le frazioni della raccolta differenziata, il cui fine ultimo è quello di separare alla fonte i rifiuti e ottenere le migliori efficienze di recupero per le singole frazioni, selezionando materia prima seconda di elevata qualità da inviare alle filiere del riciclaggio per ottenere nuovi beni e prodotti.

I Comuni, per il tramite del gestore del servizio di igiene urbana, trasportano e conferiscono i flussi della raccolta separata RDO (umido e verde) e RDNO (mono-materiale carta e cartone, mono-materiale plastica, multi-materiale leggero, vetro e legno) negli ecodistretti.

Le restanti frazioni della RDNO (tessili, ingombranti, RAEE, etc..) sono inviate alla selezione/recupero in piattaforme private di trattamento.

La linea REMAT dell'ecodistretto effettua il recupero di materia dal flusso della RDNO - RD mono-materiale di carta e cartone, RD mono-materiale imballaggi in plastica, RD multi-materiale leggero (plastica, acciaio e alluminio), da inviare ai consorzi circuito CONAI per alimentare le filiere del riciclaggio. Per il vetro e il legno della RDNO, nell'ecodistretto sono

previste aree dedicate alla messa in riserva (stoccaggio preliminare alla successiva operazione di recupero). Il processo di recupero della RDNO genera scarti di lavorazione (EER 19.12.12, 19.05.03) e CSS-rifiuto (EER 19.12.10) destinati al recupero energetico nell'impianto di Gioia Tauro.

La RDO viene trattata nella linea di trattamento integrato anaerobico/aerobico, con la finalità di produrre compost, da destinare in agricoltura, e biogas (con upgrading in biometano e immissione in rete, laddove possibile). Gli scarti di lavorazione che si originano da tale processo sono anch'essi destinati al recupero energetico nell'impianto di Gioia Tauro.

La gestione del RUr avverrà, a differenza dell'Alternativa "1", attraverso il recupero energetico diretto nel termovalorizzatore di Gioia Tauro, senza alcun trattamento intermedio. A valle della raccolta comunale, il RUr verrà trasportato e conferito in aree attrezzate, denominate stazioni di trasferenza [88], che assolvono alla funzione di razionalizzare la successiva fase del trasporto al termovalorizzatore di Gioia Tauro. L'individuazione delle stazioni di trasferenza e la loro migliore collocazione per ottimizzare la logistica dei trasporti, spetta all'EGATO che valuterà l'opportunità di individuare negli impianti esistenti aree da adibire allo scopo, al fine di minimizzare il consumo di suolo.

Il principio di autosufficienza è declinato nell'ATO, coincidente con il territorio regionale, con il recupero energetico nell'impianto di Gioia Tauro dai rifiuti secondari decadenti dal trattamento dei flussi della raccolta differenziata e dal rifiuto urbano che residua dalla raccolta differenziata.

Sulla base del fabbisogno di trattamento al 2030 viene effettuato il dimensionamento impiantistico. Anche per l'Alternativa "2" la gestione dei flussi avverrà in tre aree omogenee di gestione:

- l'Area Nord – ex ATO Cosenza;
- l'Area Centro - ex ATO Catanzaro, Vibo Valentia e Crotone;
- l'Area Sud – ex ATO Città Metropolitana di Reggio Calabria.

Per tutto il parco impiantistico è posto come prioritario il criterio del risparmio del consumo di suolo attraverso la valorizzazione del patrimonio immobiliare esistente. L'inceneritore di Gioia Tauro, per garantire il recupero energetico secondo il diagramma di flusso dell'alternativa "2" deve essere sottoposto a interventi di adeguamento tecnico, funzionale e normativo dell'esistente unità A e al completamento/rifacimento dell'unità B.

Nella Tabella 50 si riepiloga lo scenario impiantistico[89] dell'alternativa "2" previsto sulla base dell'evoluzione della produzione dei rifiuti urbani e della raccolta differenziata.

[88] Si tratta di aree attrezzate nelle quali vengono effettuate oltre alle operazioni di carico e scarico dei rifiuti per il successivo trasporto (travaso) anche attività di messa in riserva o altre operazioni consentite in relazione alla tipologia del rifiuto (es. compattamento) soggette a specifica autorizzazione da parte dell'autorità competente.
[89] Le potenzialità riportate in corrispondenza di ciascuna linea di trattamento, l'indicazione dei nuovi siti o altre scelte impiantistiche trovano giustificazione nel paragrafo 25.1 dell'elaborato di Piano.

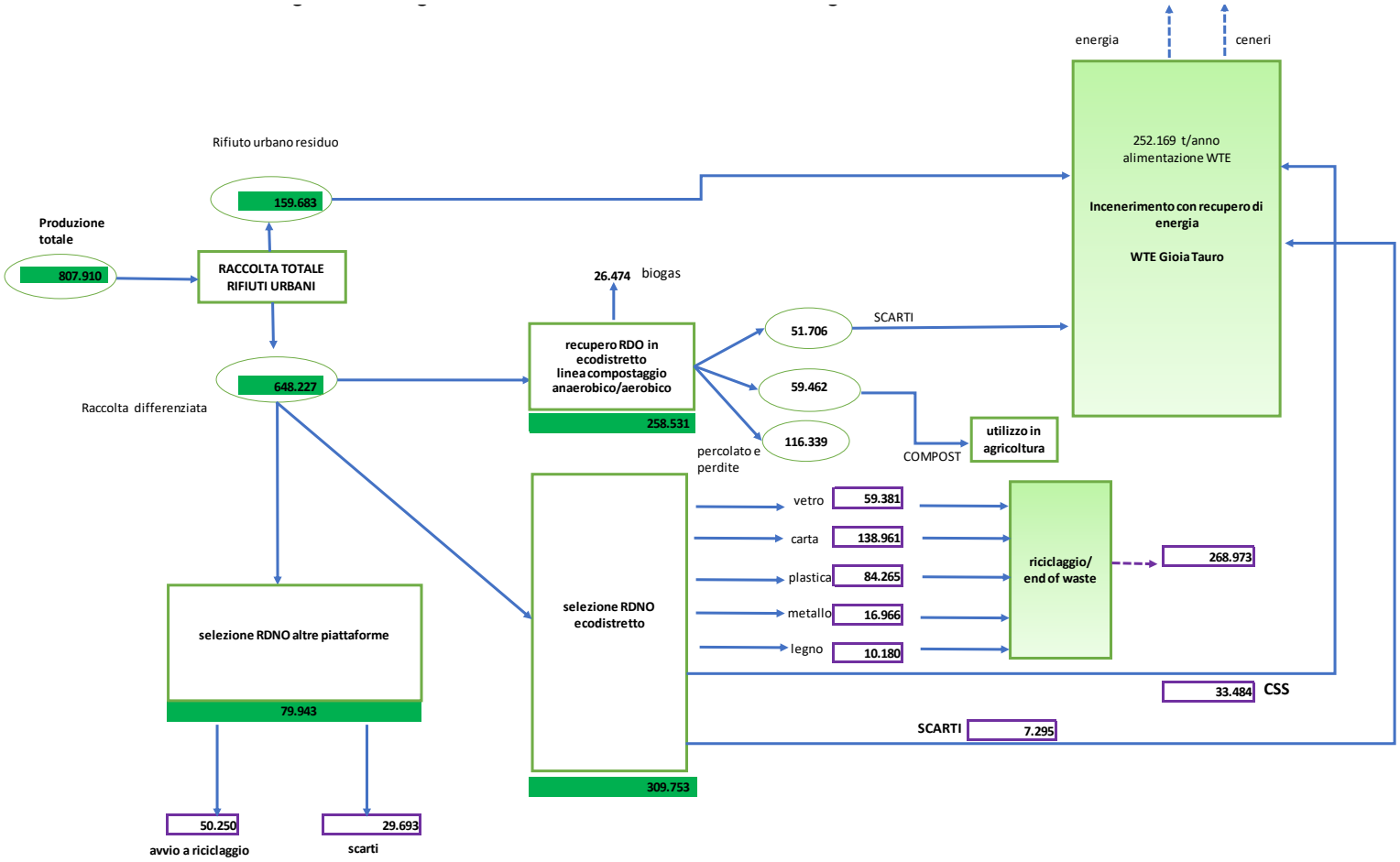


Figura 32 – Alternativa "2" Diagramma di flusso gestione dei rifiuti - 2030

AREA DI GESTIONE	IMPIANTO	DESCRIZIONE	POTENZIALITÀ (t/anno)
Area omogenea Nord	Ecodistretto Corigliano-Rossano loc. Bucita (revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	20.000
		linea di trattamento della RDO (umido+verde) (digestione anaerobica *semi-dry* con produzione di biometano e compost)	30.000
		linea di trattamento del legno e del vetro	10.000
	Nuovo/i ecodistretto/i (sito/i da localizzare)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	70.000
		linea di trattamento della RDO (umido+verde) (digestione anaerobica *semi-dry* con produzione di biometano e compost)	65.000
		linea di trattamento del legno e del vetro	15.000
	Stazione/stazioni di trasferenza	Area/e attrezzata/e per la gestione del flusso del RUr (destinato a operazione R1 nel WTE di Gioia Tauro)	58.000
Area omogenea Centro	Ecodistretto Catanzaro loc. Alli (revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	28.000
		linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	22.500
		linea di trattamento del legno e del vetro	10.000
	Ecodistretto Lamezia Terme (delocalizzazione impianto esistente in area già individuata nel Piano del 2016 o nuovo sito da individuare o revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	60.000
		linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	25.000
		linea di trattamento del legno e del vetro	15.000
	Nuovo impianto provincia di Vibo Valentia (localizzato nel Comune di Dinami)	linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	32.000
	Impianto provincia di Crotone (revamping impianto esistente di Crotone loc. Ponticelli o sua delocalizzazione in sito da individuare)	linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	13.000
	Stazione/Stazioni di trasferenza	Area/e attrezzata/e per la gestione del flusso del RUr (destinato a operazione R1 nel WTE di Gioia Tauro)	57.000

AREA DI GESTIONE	IMPIANTO	DESCRIZIONE	POTENZIALITÀ (t/anno)
Area omogenea Sud	Ecodistretto Reggio Calabria loc. Sambatello (revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	20.000
		linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica wet con produzione di compost e EE)	17.500
	Nuovo/i impianto/i (localizzato nel Comune di Rosarno e/o altro/i sito/i da individuare)	linea di trattamento della RDO (forsu+verde) (digestione anaerobica semi-dry con produzione di biometano e compost)	55.000
	Ecodistretto Siderno loc. San Leo (revamping impianto esistente)	linea REMAT di recupero dalla RDNO (selezione di carta e cartone, plastica, metalli)	48.000
		linea di trattamento del legno e del vetro	20.000
	Impianto TMB Gioia Tauro loc. Cicerna (impianto esistente)	linea di trattamento meccanico biologico del RUr con produzione di CSS	40.000
	Stazione/stazioni di trasferenza	Area/e attrezzata/e per la gestione del flusso del RUr (destinato a operazione R1 nel WTE di Gioia Tauro)	45.000
ATO Regione	Impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro (sito esistente)	Linee di termovalorizzazione (R1) per la chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani: incenerimento con recupero energetico del rifiuto urbano residuo prodotto nelle tre aree omogenee di gestione e dei rifiuti secondari decadenti dal trattamento dei flussi della RD	270.000

Tabella 50 – Alternativa "2" Nuovo scenario impiantistico.

8. ANALI E VALUTAZIONE DEGLI EFFETTI DEL PIANO

La valutazione dei possibili effetti ambientali significativi dell'attuazione del Piano costituisce l'attività centrale dell'intero percorso di VAS poiché è questa la fase che consente di orientare le scelte del piano al fine di garantirne la sostenibilità ambientale e di definire misure adeguate al monitoraggio ambientale.

L'analisi degli effetti ambientali tiene conto del percorso valutativo che a partire dalla caratterizzazione del contesto ambientale, dagli obiettivi specifici e dalle azioni del piano, stima quali-quantitativamente gli effetti ambientali del piano e delle sue alternative confrontandoli in relazione all'evoluzione dello stato dell'ambiente.

Saranno presi in considerazione, come previsto dal d.lgs. n. 152/2006 gli effetti sia positivi che negativi dovuti all'attuazione delle azioni del Piano.

Il D.lgs. n.152/2006 e s.m.i. prevede tra i contenuti del Rapporto Ambientale l'individuazione, descrizione e valutazione dei "possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori. Devono essere considerati tutti gli impatti significativi, compresi quelli secondari, cumulativi, sinergici, a breve, medio e lungo termine, permanenti e temporanei, positivi e negativi".

Si sottolinea che i principali effetti ambientali generati dall'aggiornamento del PRGR 2016, in linea generale, sono riconducibili al miglioramento della prestazione ambientale in termini di potenziale impatto delle attività che afferiscono al sistema di gestione dei rifiuti e cioè raccolta, trasporto, recupero e smaltimento.

Nel Rapporto Ambientale Preliminare erano stati riportati, per ogni aspetto ambientale indicato dal d.lgs. n. 152/2006 e s.m. e i., i possibili effetti ambientali derivanti dalle attività connesse al ciclo di gestione dei rifiuti. Nella Tabella 51, sulla base dell'analisi di contesto effettuata e delle specificità ambientali emerse per ciascuna aspetto sono definiti i temi e le questioni ambientali di riferimento per l'analisi degli effetti.

ASPETTI AMBIENTALI	TEMI/QUESTIONI AMBIENTALI
FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA	– emissioni in atmosfera di inquinanti – emissioni di impatto odorigeno – produzione di energia – consumi di energia – emissioni di gas serra
SUOLO E SOTTOSUOLO	– consumo e impermeabilizzazione di suolo – qualità dei suoli – pericolosità e rischi naturali
ACQUA	– qualità delle acque superficiali, sotterranee, marine – consumi della risorsa idrica – qualità delle spiagge
BIODIVERSITÀ, AREE NATURALI PROTETTE, PATRIMONIO FORESTALE	– aree naturali protette – stato di conservazione degli habitat e di specie – patrimonio forestale

PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE	– conservazione del paesaggio – conservazione del patrimonio culturale
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	– aspetti socio economici – agricoltura – esposizione ad emissioni inquinanti

Tabella 51 – Possibili temi/questioni ambientali derivanti dalle attività connesse al ciclo di gestione dei rifiuti

Per la valutazione degli effetti del Piano occorrono alcune operazioni preliminari tese a snellire la procedura e a indirizzare il campo di indagine solo su quegli obiettivi strategici e sulle quelle azioni che si prevede possano effettivamente (o con buona probabilità) generare effetti significativi. Questa operazione si svolge attraverso l'uso di una *matrice di compatibilità ambientale*, dove gli obiettivi strategici del Piano vengono confrontati con i temi/questioni ambientali al fine di individuare quei fattori e quelle componenti ambientali su cui si evidenziano effetti negativi significativi. Nella matrice è stato definito inoltre se l'effetto è: diretto o indiretto; reversibile o irreversibile.

La *matrice di compatibilità ambientale*, riportata nella Tabella 55, viene applicata a ciascuna delle due alternative individuate consentendo la comparazione delle stesse e la scelta dell'alternativa ambientalmente più sostenibile posta alla base delle elaborazioni della relazione di Piano.

La simbologia utilizzata nella matrice è la seguente:

TIPOLOGIA	SIMBOLO
Effetto Positivo	
Effetto nullo o non pertinente	
Effetto Negativo	
Effetto Diretto	DIR
Effetto Indiretto	IND
Effetto Reversibile	REV
Effetto Irreversibile	IRR

Tabella 52 – Legenda degli effetti ambientali nella Matrice di compatibilità ambientale

La valutazione viene condotta considerando anche l'Alternativa "zero". In particolare per quest'ultima si fornisce una valutazione in termini di prestazioni sapendo che la pianificazione non parte da zero ma si innesta su un sistema avviato con il PRGR 2016. Nella valutazione pertanto è indicato se nell'ipotesi di non aggiornamento del PRGR lo scenario rappresentato nell'Alternativa "zero" è sufficiente, non sufficiente o non valutabile per il raggiungimento degli obiettivi.

La simbologia utilizzata è rappresentata in Tabella 53.

MISURA DEL PRGR 2016	SIMBOLO
Sufficiente	
Insufficiente	
Non valutabile	

Tabella 53 – Legenda delle misure del PRGR 2016 (Alternativa "zero") nella Matrice di compatibilità ambientale

L'analisi degli effetti ambientali deve tener conto della caratterizzazione del contesto ambientale operato con la costruzione del Quadro ambientale iniziale e pertanto la stima quali-quantitativa degli effetti sarà svolta considerando per quanto è possibile gli elementi sulle condizioni ambientali emersi dall'analisi, evidenziando nella matrice la presenza di fattori di debolezza e rischi ambientali. Il Piano dovrà, se è possibile, intervenire e modificare le criticità ambientali emerse attraverso le azioni di Piano, oppure qualora non sia possibile intervenire per fattori esogeni, sarà necessario individuare misure di mitigazione atte a ridurre o compensare gli effetti negativi.

Nella matrice degli effetti nella riga corrispondente allo *stato ambientale attuale*, in corrispondenza dei temi ambientali, sarà utilizzata la simbologia della Tabella 54 al fine di evidenziare la presenza o assenza di criticità:

STATO AMBIENTALE	SIMBOLO
Presenza di criticità	☹
Assenza di criticità	☺

Tabella 54 – Legenda dello Stato ambientale attuale nella Matrice di compatibilità ambientale

La Matrice di compatibilità ambientale viene utilizzata anche per verificare la coerenza interna del Piano, ovvero per valutarne l'efficacia in termini di presenza di azioni mirate a risolvere le criticità emerse dall'analisi di contesto. A partire dallo Stato ambientale attuale della componente, analizzando gli obiettivi previsti dal Piano, si giunge a formulare un giudizio sulla coerenza interna del Piano, esprimendo un semplice "SI" o "NO" sulla presenza di azioni mirate alla risoluzione delle criticità denunciate. Nello schema della matrice a fronte della presenza di una criticità e degli obiettivi del Piano, nell'ultima riga, viene riportato come giudizio conclusivo "SI", per segnalare che le criticità sono state prese in considerazione dal Piano e che il bilancio complessivo in termini di coerenza interna può intendersi positivo, oppure "NO" se le criticità permangono.

Nel contesto del Piano, che costituisce una cornice generale delle strategie di settore a scala regionale, si è rinunciato ad introdurre nell'ambito delle valutazioni approfondimenti specifici a carattere quantitativo e prescrizioni di dettaglio relativamente ad infrastrutture strategiche e progetti. Da tale punto di vista, dovrebbe infatti risultare evidente che gli effetti ambientali locali delle singole opere, che dovranno essere successivamente sviluppate e dettagliate, non attengono a questa scala di analisi e ne devono essere esclusi.

REGIONE CALABRIA

		TEMI AMBIENTALI/COMPONENTI																			
	STATO AMBIENTALE ATTUALE (cfr. QAI)	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Gerarchia comunitaria	OBIETTIVI STRATEGICI	EMISSIONI ATMOSFERA IINQUINANTI	EMISSIONI DI IMPATTO ODORIGENO	PRODUZIONE DI ENERGIA	CONSUMI DI ENERGIA	EMISSIONI DI GAS SERRA	CONSUMO DEL SUOLO	QUALITA' DEI SUOLI	PERICOLOSITA' E RISCHI NATURALI	QUALITA' ACQUE SUPERFICIALI	QUALITA' ACQUE SOTTERRANEE	QUALITA' ACQUE MARINE	CONSUMI DELLA RISORSA IDRICA	QUALITA' DELLE SPIAGGE	AREE PROTETTE	CONSERVAZIONE HABITAT E SPECIE	PATRIMONIO FORESTALE	CONSERVAZIONE DEL PAESAGGIO	PATRIMONIO CULTURALE	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	AGRICOLTURA	ESPOSIZIONE A FATTORI RISCHIO
		FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA					SUOLO E SOTTOSUOLO			ACQUA					BIODIVERSITA' AREE PROTETTE			PAESAGGIO		POPOLAZIONE E SALUTE UMANA		
PREVENZIONE	Realizzazione delle misure previste nel Programma Regionale di riduzione dei rifiuti alimentari	IND/IRR			IND/IRR	IND/IRR							DIR/IRR							DIR/IRR		
	Realizzazione delle misure previste nel programma regionale di prevenzione dei rifiuti e nella strategia regionale per prevenire la dispersione dei rifiuti	DIR/IRR			DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR		DIR/IRR		DIR/IRR
GESTIONE SOSTENIBILE DEI RIFIUTI URBANI preparazione per il riutilizzo e riciclaggio	Incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani	IND/IRR			IND/IRR	IND/IRR		IND/IRR		IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR		DIR/IRR	DIR/IRR	IND/IRR
	Completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della RD *e* raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione"	DIR/IRR-REV	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	IND/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR		IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	DIR/IRR		IND/IRR
	Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani (tasso di riciclaggio IR conforme all'art. 11 della Direttiva 2018/851/UE)	IND/IRR			IND/IRR	IND/IRR		IND/IRR		IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	DIR/IRR		IND/IRR

		TEMI AMBIENTALI/COMPONENTI																				
	STATO AMBIENTALE ATTUALE (cfr. QAI)	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☹	☹	☺	☺	☺	☺	☺	☺	☺
Gerarchia comunitaria	OBIETTIVI STRATEGICI	EMISSIONI ATMOSFERA IINQUINANTI	EMISSIONI DI IMPATTO ODORIGENO	PRODUZIONE DI ENERGIA	CONSUMI DI ENERGIA	EMISSIONI DI GAS SERRA	CONSUMO DEL SUOLO	QUALITA' DEI SUOLI	PERICOLOSITA' E RISCHI NATURALI	QUALITA' ACQUE SUPERFICIALI	QUALITA' ACQUE SOTTERRANEE	QUALITA' ACQUE MARINE	CONSUMI DELLA RISORSA IDRICA	QUALITA' DELLE SPIAGGE	AREE PROTETTE	CONSERVAZIONE HABITAT E SPECIE	PATRIMONIO FORESTALE	CONSERVAZIONE DEL PAESAGGIO	PATRIMONIO CULTURALE	ASPETTI SOCIO-ECONOMICI	AGRICOLTURA	ESPOSIZIONE A FATTORI RISCHIO
		FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA					SUOLO E SOTTOSUOLO			ACQUA					BIODIVERSITA' AREE PROTETTE			PAESAGGIO		POPOLAZIONE E SALUTE UMANA		
RECUPERO DI ENERGIA IN ALTERNTIVA ALLO SMALTIMENTO IN DISCARICA	Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR	DIR/IRR						DIR/IRR								DIR/IRR		IND/IRR
	Eliminazione della dipendenza dalla discarica (art. 5 comma 4-bis d.lgs. 36/2003) con quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5 comma 4-ter del d.lgs. 36/2003	IND/IRR	IND/IRR			IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR		IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR	IND/IRR
VERIFICA DI COERENZA INTERNA (SI/NO)							SI							SI	SI							

Tabella 55 – Matrice di compatibilità ambientale dell'Aggiornamento del PRGR 2016

8.1 Prevenzione

La prevenzione dei rifiuti è l'azione prioritaria della gerarchia comunitaria per incrementare l'uso efficiente delle risorse e ridurre l'impatto dei rifiuti sull'ambiente. L'art. 9 della direttiva 2008/98/CE, completamente riscritto dalla direttiva del pacchetto economia circolare 2018/851/UE, prevede l'elenco delle misure minime da adottare.

Nel Piano sono previste specifiche sezioni dedicate alla prevenzione dei rifiuti in coerenza con quanto previsto dalla direttiva comunitaria.

Le misure del Programma regionale di prevenzione dei rifiuti sono indicate nella Tabella 56 e al capitolo 24 della Relazione di Piano. Ogni misura è stata articolata in "azioni", che rappresentano i diversi fronti su cui occorre intervenire ai vari livelli amministrativi. Il programma regionale di prevenzione propone n. 8 schede di prevenzione:

FASE DEL CICLO DI VITA	MISURE COLLEGATE	AZIONI
Progettazione/ Produzione	Scheda 1 - Progettazione Sostenibile	1.1 - Promozione *ecodesign*
		1.2 - Supporto alla ricerca
		1.3 - Monitoraggio dell'eco-innovazione in Calabria
	Scheda 2 - Modifica modelli di sviluppo economico	2.1 - Incentivazione al prodotto come servizio
		2.2 - Incentivazione alla cultura della manutenzione e riparazione
Distribuzione	Scheda 3 – Grande e Piccola Distribuzione	3.1 - Partenariato con la grande e piccola distribuzione
		3.2 - Riduzione del monouso
		3.3. - Sensibilizzazione dei consumatori presso i punti vendita della distribuzione organizzata (vedi azione 5.1)
Consumo	Scheda 4 – Green Public Procurement	4.1 - Realizzazione di bandi e capitolati per acquisti verdi
		4.2 - Diffusione di buone pratiche negli uffici e percorso formativo/informativo
	Scheda 5 - Consumo Sostenibile	5.1 - Sensibilizzazione dei consumatori presso i punti vendita della distribuzione organizzata
		5.2 - Sensibilizzazione dei cittadini alla riparazione e al riuso dei beni
Utilizzo	Scheda 6 – Spreco di Beni	6.1 - Ecofeste
		6.2 - Azioni specifiche contro lo spreco alimentare
		6.3 - Azioni specifiche per allungare la vita dei prodotti
Fine Vita	Scheda 7 – Riuso	7.1 - Promozione dei centri di riuso
		7-2 - Sensibilizzazione dei cittadini al riuso dei beni (vedi azione 5.2)
	Scheda 8 - Conferimento	8.1 - Promozione della tariffazione puntuale e di relativi sistemi di raccolta

Tabella 56 – Misure del Programma regionale di prevenzione dei rifiuti

Il Piano prevede inoltre un Programma regionale per la prevenzione dei rifiuti alimentari (capitolo 31 della relazione di Piano) che, in relazione ai diversi stadi della filiera alimentare, propone n. 4 schede che contengono le misure del programma (Tabella 57).

SCHEDA	DESCRIZIONE	AZIONE
SCHEDA 1	Azioni trasversali alla filiera agroalimentare: Favorire la definizione, da parte delle imprese della filiera alimentare e degli Enti locali, di impegni volontari finalizzati al conseguimento, entro il 2030, di obiettivi ambiziosi di riduzione degli sprechi e delle perdite alimentari.	Intesa per la riduzione degli sprechi alimentari
		Acquisizione e valorizzazione dati sui recuperi di eccedenze alimentari
		Coordinamento di piani e programmi regionali per la riduzione dello spreco alimentare
		Portale regionale sulla prevenzione: sezione spreco alimentare
		Misurazione puntuale della frazione organica
		Risorse economiche per campagne di riduzione dello spreco alimentare
SCHEDA 2	Azioni specifiche per la produzione primaria e l'industria alimentare:	Data di scadenza e TMC (termine minimo di conservazione) in etichetta
SCHEDA 3	Ristorazione	Riduzione degli sprechi alimentari nelle mense della Regione
		Integrazione delle politiche di acquisto
		Marchi e protocolli volontari
SCHEDA 4	Donazione eccedenze alimentari	Intesa, finalizzata alla donazione, per la riduzione degli sprechi alimentari
		Promozione della donazione delle eccedenze alimentari e delle reti e circuiti che si occupano del recupero e donazione delle eccedenze alimentari
		Risorse economiche per i Comuni per la donazione delle eccedenze alimentari

Tabella 57 – Misure del Programma regionale di prevenzione dei rifiuti alimentari

Al Capitolo 30 della relazione di Piano sono inoltre stabilite le misure del Programma regionale per la prevenzione dei rifiuti dispersi. Le azioni di prevenzione sono riepilogate nella scheda della Tabella 58.

SCHEDA - PROGRAMMA REGIONALE DI PREVENZIONE DEI RIFIUTI DISPERSI	
Progressiva sostituzione dei prodotti in plastica monouso di cui alla parte B) dell'Allegato della Direttiva (UE) 2019/904 e delle bottiglie di plastica nelle sedi dell'Amministrazione regionale, delle Agenzie regionali e delle società in house della Regione	- Progressiva eliminazione della vendita di bottiglie di plastica dai distributori e sostituire la fornitura con distributori di acqua alla spina; - progressiva eliminazione degli oggetti di plastica monouso di cui è ancora consentita la commercializzazione (es. cucchiaini e palette dai distributori di bevande); - limitazione della vendita di prodotti con imballaggio eccessivo (merendine, biscotti, succhi di frutta confezionati), privilegiando l'offerta di spremute, centrifughe e frullati di prodotti freschi nelle mense interne; - fornire o invitare i dipendenti a portare una propria tazza o borraccia per consumare bevande calde e fredde;

SCHEDA - PROGRAMMA REGIONALE DI PREVENZIONE DEI RIFIUTI DISPERSI	
	- progressiva riduzione dei prodotti in plastica monouso utilizzati durante eventi/riunioni all'interno di sedi regionali; - promozione di azioni di sensibilizzazione sull'importanza di ridurre l'inquinamento da plastica tra i dipendenti; - farsi ambasciatori della campagna #PlasticFree con altre realtà pubbliche o private.
Corretta gestione degli imballaggi in plastica	- Protocollo di intesa con il COREPLA per la gestione degli imballaggi di plastica
Promozione della sostituzione di stoviglie in plastica monouso nella ristorazione collettiva (ospedali, mense scolastiche, mense aziendali, stabilimenti balneari)	Stipula di accordi, a partire dai Comuni costieri calabresi e con eventuali altri soggetti pubblici e privati portatori di interesse, per realizzare azioni concrete per: - disincentivare/vietare sul territorio comunale (settore della ristorazione degli ospedali, delle mense scolastiche e aziendali, delle attività balneari) l'utilizzo della plastica, a favore dell'utilizzo di prodotti riutilizzabili e, in subordine, biodegradabili/compostabili, prevedendo specifici contributi o sistemi premianti; - sensibilizzare e informare i cittadini, i turisti e gli operatori economici sui danni provocati dall'utilizzo eccessivo e scorretto dei materiali plastici con la diffusione di buone pratiche e di comportamenti improntati alla sostenibilità ambientale e alla valorizzazione del territorio e dei suoi valori ambientali, sociali e culturali; - incrementare la qualità dell'ambiente attraverso interventi di pulizia delle spiagge e delle acque marine, anche attraverso l'applicazione di soluzioni tecnologiche innovative, con la collaborazione dei gestori del servizio di igiene urbana, delle associazioni ambientaliste e di volontariato presenti sul territorio e delle autorità che gestiscono le aree portuali;
Implementazione di un modello di "Spiaggia Ecosostenibile"	- Studio di best practice, di nuovi standard, dei regolamenti già esistenti e approvazione delle metodologie e dei criteri da utilizzare per la creazione del modello di "Spiaggia Ecosostenibile"; tale modello di spiaggia ecosostenibile verrà sperimentato prioritariamente nelle spiagge riconosciute come Bandiera Blu; - analisi delle attività di riqualificazione ambientale - paesaggistica e rigenerazione socio-economica dei territori nei quali si è sperimentato lo strumento volontario dei Contratti di Costa; - Produzione di linee guida e altre documentazione da utilizzare per il trasferimento dei risultati nelle altre spiagge della Regione; - introduzione della figura del sensibilizzatore ambientale, anche all'interno degli stabilimenti balneari, che verrà formato attraverso corsi professionali previsti dalla Regione Calabria e svolgerà attività di educazione ambientale e

SCHEDA - PROGRAMMA REGIONALE DI PREVENZIONE DEI RIFIUTI DISPERSI	
	supporto ai bagnanti, erogando servizi rivolti allo sviluppo sostenibile e valorizzazione e protezione del sistema costiero calabrese;
Pesca sostenibile	Incentivare la pesca sostenibile attraverso la stipula di accordi con le organizzazioni di settore; concessione di contributi/premialità ai pescatori (anche attraverso l'integrazione con le misure del fondo regionale per la pesca) al fine di proteggere e ripristinare la biodiversità e gli ecosistemi marini, il ripristino di aree marine degradate a causa dei rifiuti da pesca e non, presenti sui fondali, nonché le azioni volte a ridurre il fenomeno delle c.d. "reti fantasma";
Adozione di provvedimenti per ridurre la somministrazione di alimenti in stoviglie/contenitori di plastica monouso all'interno delle aree protette della Regione, nonché durante lo svolgimento di feste, manifestazioni pubbliche e sagre organizzate da soggetti pubblici o privati qualora assistiti da contributo pubblico.	Attività di raccordo con le Amministrazioni comunali, volte all'adozione di provvedimenti necessari a ridurre l'utilizzo dei prodotti in plastica monouso per la distribuzione di cibi e bevande negli esercizi pubblici e negli eventi organizzati in aree sensibili.
Azioni e contributi alle imprese e ai laboratori di ricerca che intendono sviluppare progetti di ricerca e di sviluppo sperimentale per tecnologie sostenibili e *plastic free*.	Promozione della valorizzano delle filiere produttive del settore della plastica che attuano processi di riconversione verso produzioni plastiche rinnovabili, favorendo riciclo e riuso.
Campagna di comunicazione *plastic free*	Realizzazione di una campagna di comunicazione caratterizzata dal *claim* Calabria Plastic Free che dovrà essere il contenitore concettuale all'interno del quale si realizzeranno tutte le iniziative del programma di prevenzione dei rifiuti dispersi. Il portale della Regione Calabria sarà quindi implementato con una pagina dedicata all'attuazione del programma e veicolerà i messaggi e la comunicazione. Verrà ideato e creato e regolamentato un marchio di cui potranno fregiarsi i soggetti pubblici e gli operatori economici coinvolti nelle varie attività. I cittadini e i turisti che cercano questo marchio potranno premiare gli esercizi più sostenibili attraverso l'espressione di pareri e recensioni sui siti web o sui canali social. L'immagine grafica e coordinata del marchio sarà sviluppata quale brand distintivo in tutto il territorio regionale che fornirà anche le indicazioni per la realizzazione della targa che dovrà essere esposta dagli operatori.

Tabella 58 – Misure del Programma regionale di prevenzione dei rifiuti dispersi.

8.1.1 Valutazione degli effetti delle azioni di Prevenzione

Per come si evince dalla matrice di compatibilità ambientale Tabella 55, gli effetti delle azioni di prevenzione sulle componenti ambientali sono positivi. La realizzazione delle azioni di

prevenzione infatti incidono positivamente nell'uso efficiente delle risorse naturali e sullo stato delle componenti ambientali. Le politiche di prevenzione determinano infatti un risparmio delle materie prime e degli impatti associati alla loro estrazione, con effetti positivi e indiretti sulle emissioni di CO2, sul consumo di energia, sul consumo di suolo, sul risparmio della risorsa idrica, sulla qualità delle acque, sulla biodiversità, il paesaggio e la salute umana.

Il contenimento della quantità di rifiuti prodotti determinerà la riduzione delle emissioni di gas serra oltre ad apportare anche altri benefici, quali un minore inquinamento atmosferico (con polveri e ossidi di azoto) e un minore inquinamento acustico legato alla raccolta e al trasporto dei rifiuti. In tal senso quindi migliorerà la qualità dell'aria con conseguenze positive sulla qualità della vita.

Le misure volte alla riduzione della produzione dei rifiuti hanno infatti un effetto potenziale positivo anche in termini di trasporto, mentre l'incremento quantitativo e qualitativo della raccolta differenziata ed in particolare la spinta alla diffusione di sistemi di raccolta domiciliare delle frazioni riciclabili e del secco residuo potrebbe comportare un potenziale, seppur lieve, incremento del traffico e degli impatti che ne derivano, dovuto alla maggiore capillarità della raccolta. Tali aspetti interessano più direttamente aspetti organizzativi in merito ai sistemi di raccolta e trasporto, su cui si potrà intervenire con opportuni indirizzi rivolti ai bacini di affidamento. In tal senso è previsto il potenziamento della rete regionale di infrastrutture di supporto (centri di raccolta comunali) in particolar modo nella provincia di Vibo Valentia e di Reggio Calabria.

Sulla componente suolo e sottosuolo, in misura significativa e diffusa, effetti positivi complessivi si potranno avere grazie alle nuove misure volte a contrastare e prevenire tutte le forme di dispersione di rifiuti. Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, riducono il rischio di contaminazione con conseguenti benefici sulla qualità dei suoli. Ulteriori benefici derivano dalle misure di comunicazione e conoscenza ambientale tesa a migliorare i comportamenti ambientali.

La progressiva sostituzione dei prodotti in plastica monouso e la corretta gestione degli imballaggi in plastica implica non solo l'eliminazione del problema dei rifiuti finali prodotti, ma anche la riduzione di tutte le esternalità negative connesse al ciclo di vita dell'imballaggio stesso e quindi consumo di materie prime, consumo energetico e idrico, scarti di lavorazione, emissioni in atmosfera, acque reflue, ecc.

Sulla componente acqua oltre agli effetti positivi determinati dalla riduzione dei rifiuti incideranno anche le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti evitando fenomeni di contaminazione sia delle acque superficiali che sotterranee e marine.

Il Piano prevede la stipula di accordi, a partire dai Comuni costieri calabresi, per disincentivare e vietare l'utilizzo della plastica e le misure che prevedono interventi di pulizia delle spiagge e delle acque marine, anche attraverso l'applicazione di soluzioni tecnologiche innovative determinano potenziali benefici sulla qualità delle acque marine e delle spiagge. La misura di incentivare la pesca sostenibile prevedendo il ripristino di aree marine degradate a causa dei rifiuti da pesca e non determina benefici diretti alla qualità delle acque marine e alle spiagge. Tali misure rispondono anche al livello di criticità emerso con l'analisi ambientale relativamente alla presenza di rifiuti marini spiaggiati. L'indicatore che misura il livello di pressione dei rifiuti sui litorali, riportato nel quadro ambientale iniziale, registra per la Calabria un valore molto più alto del valore soglia stabilito dalla normativa europea per

definire una spiaggia in buono stato ambientale (cfr. Rifiuti marini spiaggiati, Cap. 4). Lo specifico programma di prevenzione dei rifiuti dispersi avrà come effetto positivo la riduzione nel tempo della quantità di rifiuti nelle spiagge con un conseguente miglioramento ambientale.

Nelle tabelle che seguono per ogni obiettivo di Piano e per ogni alternativa considerata sono esplicitati gli effetti ambientali sulla tematica ambientale e sulla componente esprimendo un giudizio secondo la scala di valori indicata in Tabella 59.

EFFETTI AMBIENTALI	LEGENDA
Positivi rilevanti	
Positivi	
Negativi	
Negativi rilevanti	

Tabella 59 – Legenda degli effetti ambientali sulle componenti

Nella comparazione delle due alternative di piano introdotte al Capitolo 7, poiché le politiche di prevenzione sopra elencate sono identiche in entrambi i casi, non si segnalano differenze negli effetti sulle componenti ambientali.

REGIONE CALABRIA

FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA					
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**	
				Alternativa "1" e "2"	**Alternativa "zero"**
Realizzazione delle misure previste nel Programma Regionale di riduzione dei rifiuti alimentari	Emissioni in atmosfera di inquinanti	Indiretto, irreversibile	La riduzione della produzione dei rifiuti prevista dal Programma determina minori emissioni di inquinanti a fronte di una minor produzione di beni		
	Consumi di energia	Indiretto, irreversibile	Le politiche di prevenzione incidono sul risparmio delle materie prime e degli impatti associati alla loro estrazione, con effetti positivi e indiretti sul consumo di energia		
	Emissioni di gas serra	Indiretto, irreversibile	Il contenimento della quantità di rifiuti prodotti determina minori emissioni di gas serra a fronte di una minore produzione di beni		
Realizzazione delle misure previste nel programma regionale di prevenzione dei rifiuti e nella strategia regionale per prevenire la dispersione dei rifiuti	Emissioni in atmosfera di inquinanti	Diretto, irreversibile	La riduzione della produzione dei rifiuti prevista dal Programma determina minori emissioni di inquinanti a fronte di una minore produzione di beni		
	Consumi di energia	Diretto, irreversibile	La riduzione della produzione dei rifiuti prevista dal Programma determina minori consumi di energia a fronte di una minor produzione di beni		
	Emissioni di gas serra	Diretto, irreversibile	La riduzione della produzione dei rifiuti prevista dal Programma determina minori emissioni di gas serra a fronte di una minor produzione di beni		

SUOLO E SOTTOSUOLO					
Obiettivi strategici	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**	
				Alternativa "1" e "2"	**Alternativa "0"**
Realizzazione delle misure previste nel programma regionale di prevenzione dei rifiuti e nella strategia regionale per prevenire la dispersione dei rifiuti	Consumo di suolo	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, riducono il rischio di contaminazione con conseguenti benefici sul consumo di suolo		
	Qualità dei suoli	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, riducono il rischio di contaminazione con conseguenti benefici sulla qualità dei suoli. La promozione di attività di comunicazione e conoscenza ambientale tesa a migliorare i comportamenti determina potenziali benefici sulla qualità dei suoli		

	Pericolosità e rischi naturali	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti riducono il rischio di interazione con aree classificate a pericolosità o rischio idraulico, sismico o geomorfologico		

ACQUA					
Obiettivi strategici	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**	
				Alternativa "1" e "2"	**Alternativa "0"**
Realizzazione delle misure previste nel Programma Regionale di riduzione dei rifiuti alimentari	Consumi della risorsa idrica	Diretto, irreversibile	La riduzione della produzione dei rifiuti alimentari determina un minor uso della risorsa acqua connesso ai consumi idrici necessari ai processi di lavorazione dei rifiuti		
Realizzazione delle misure previste nel programma regionale di prevenzione dei rifiuti e nella strategia regionale per prevenire la dispersione dei rifiuti	Qualità delle acque superficiali	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, riducono il rischio di contaminazione con conseguenti benefici sulla qualità delle acque superficiali. La promozione di attività di comunicazione e conoscenza ambientale tesa a migliorare i comportamenti determina potenziali benefici sulla qualità delle acque superficiali		
	Qualità delle acque sotterranee	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, riducono il rischio di contaminazione con conseguenti benefici sulla qualità delle acque sotterranee. La promozione di attività di comunicazione e conoscenza ambientale tesa a migliorare i comportamenti determina potenziali benefici sulla qualità delle acque sotterranee		
	Qualità delle acque marine	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, la stipula di accordi, a partire dai Comuni costieri calabresi, per disincentivare e vietare l'utilizzo della plastica e le misure che prevedono interventi di pulizia delle spiagge e delle acque marine, anche attraverso l'applicazione di soluzioni tecnologiche innovative, determinano potenziali benefici sulla qualità delle acque marine. Incentivare la pesca sostenibile prevedendo il ripristino di aree marine degradate a causa dei rifiuti da pesca e non determina benefici diretti alla qualità delle acque marine		
	Consumi della risorsa idrica	Diretto, irreversibile	La riduzione della produzione dei rifiuti determina un minor uso della risorsa acqua connesso ai consumi idrici necessari ai processi di lavorazione dei rifiuti		

	Qualità delle spiagge	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, la stipula di accordi, a partire dai Comuni costieri calabresi, per disincentivare e vietare l'utilizzo della plastica e le misure che prevedono interventi di pulizia delle spiagge e delle acque marine, anche attraverso l'applicazione di soluzioni tecnologiche innovative, determinano potenziali benefici sulla qualità delle spiagge. L'implementazione di un modello di "Spiaggia Ecosostenibile" e incentivare la pesca sostenibile determinano potenziali benefici sulla qualità delle spiagge		

BIODIVERSITA' E AREE PROTETTE					
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**	
				Alternativa "1" e "2"	**Alternativa "0"**
Realizzazione delle misure previste nel programma regionale di prevenzione dei rifiuti e nella strategia regionale per prevenire la dispersione dei rifiuti	Aree protette	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, riducono il rischio di disperdere rifiuti nelle aree protette con conseguenti benefici ambientali. L'avvio di campagne informative per prevenire l'abbandono incontrollato dei rifiuti si valuta positivamente in relazione ai potenziali benefici per le Aree naturali protette		
	Conservazione habitat e specie	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, riconosciuti tra le possibili cause di compromissione degli habitat, incidono positivamente sulla loro conservazione. L'avvio di campagne informative per prevenire l'abbandono incontrollato dei rifiuti incide positivamente in termini di miglioramento del grado di conservazione degli habitat.		
	Patrimonio forestale	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti incidono positivamente sul patrimonio forestale. L'avvio di campagne informative per prevenire l'abbandono incontrollato dei rifiuti si valuta positivamente in relazione ai potenziali benefici per il patrimonio forestale		

REGIONE CALABRIA

PAESAGGIO					
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**	
				Alternativa "1" e "2"	**Alternativa "0"**
Realizzazione delle misure previste nel programma regionale di prevenzione dei rifiuti e nella strategia regionale per prevenire la dispersione dei rifiuti	Conservazione del paesaggio	Diretto, irreversibile	Le misure tese a contrastare l'abbandono dei rifiuti, riducono il rischio di disperdere rifiuti nel paesaggio con conseguenti benefici ambientali. L'avvio di campagne informative per prevenire l'abbandono incontrollato dei rifiuti si valuta positivamente in relazione ai potenziali benefici per il paesaggio		

POPOLAZIONE E SALUTE UMANA					
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**	
				Alternativa "1" e "2"	**Alternativa "0"**
Realizzazione delle misure previste nel Programma Regionale di riduzione dei rifiuti alimentari	Aspetti socio-economici	Diretto, irreversibile	Le misure previste dal Programma di riduzione dei rifiuti alimentari può influenzare positivamente il mercato locale del lavoro con la creazione di nuove imprenditorialità e incremento occupazionale		
Realizzazione delle misure previste nel programma regionale di prevenzione dei rifiuti e nella strategia regionale per prevenire la dispersione dei rifiuti	Aspetti socio-economici	Diretto, irreversibile	Le misure previste dal Programma possono influenzare positivamente il mercato locale del lavoro con la creazione di nuove imprenditorialità e incremento occupazionale		
	Esposizione a fattori di rischio	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle politiche generali di riduzione della produzione dei rifiuti e di prevenzione della dispersione, previste dal Programma, determinano anche minori emissioni, evitano potenziali contaminazioni delle acque e del suolo e quindi determinano indirettamente una miglior qualità della vita complessiva		

8.2 Gestione sostenibile dei rifiuti

Il Piano pone in essere una serie di azioni per la gestione sostenibile del rifiuto urbano in accordo ai nuovi obiettivi comunitari a partire dagli stringenti obiettivi sulla raccolta differenziata che deve essere incrementata e assicurare un'accurata raccolta separata di flussi di rifiuti di origine urbana che sono ritenuti prioritari.

Gli obiettivi di raccolta differenziata stabiliti nel Piano sono i seguenti:

- 65% di RD al 2023;
- 75% di RD al 2025;
- 80% di RD al 2027;
- Mantenimento dell'80% di RD sino al 2030.

Sulla base della composizione merceologica del rifiuto urbano (anno 2019) e della composizione merceologica della raccolta differenziata, il Piano, per il raggiungimento degli obiettivi di RD, prevede, per le singole frazioni merceologiche e per l'intero arco temporale di pianificazione la stima delle rese di intercettazione con quantitativi totali che discendono dalle ipotesi di produzione del rifiuto urbano totale.

La Tabella 60 riepiloga, per le principali frazioni merceologiche, i valori di resa di intercettazione al 2019 e la 2020 nonché i dati dello scenario di piano sino al 2030.

Resa di intercettazione	2019*	2020*	2023	2025	2027	2030
Umido	53,12%	57,74%	66,30%	73,00%	80,00%	80,00%
Carta e cartone	52,64%	58,47%	72,00%	80,00%	80,00%	80,00%
Plastica	14,93%	16,99%	35,00%	64,00%	74,50%	74,50%
Metalli	14,59%	16,05%	40,00%	55,00%	70,00%	70,00%
Vetro	82,50%	94,71%	97,00%	97,00%	98,00%	98,00%
Legno	20,94%	16,47%	40,00%	65,00%	70,00%	70,00%
Tessili	10,61%	4,08%	65,00%	80,00%	80,00%	80,00%

*Tabella 60 - Rese di intercettazione delle principali frazioni merceologiche nello scenario di Piano (*dati consolidati)*

Le frazioni merceologiche la cui raccolta separata dovrà essere maggiormente incrementate sino al 2027 sono la plastica (obiettivo 74,5%), i metalli (obiettivo 70%), carta e cartone (obiettivo 80%), umido (obiettivo 80%), nonché i tessili (obiettivo 80%). L'incremento delle rese di intercettazione per ciascuna frazione merceologica è alla base della stima dell'andamento della produzione annua di rifiuto urbano differenziato.

La raccolta differenziata, in accordo alle previsioni normative comunitarie e statali, non è il fine ma il mezzo affinché il rifiuto diventi risorsa e quindi è prioritariamente finalizzata al riutilizzo ed al riciclaggio di materia, ragion per cui essa deve tendere ad innalzare la qualità del materiale raccolta in maniera separata nonché a migliorare la composizione del rifiuto residuale per ridurne la pericolosità e favorirne il trattamento.

È necessario pertanto che la struttura del sistema di raccolta garantisca sia la massima intercettazione che la migliore qualità possibile, al fine di garantire l'effettivo avvio alla

preparazione per il riutilizzo o al riciclaggio dei materiali valorizzabili e la migliore trattabilità delle frazioni pericolose, nonché di quella residuale.

Per quanto riguarda i sistemi di raccolta differenziata dei rifiuti urbani si possono raggruppare in tre macro categorie:

- Raccolta domiciliare o "porta a porta";
- Raccolta di prossimità;
- Raccolta mista ("porta a porta" + "di prossimità").

Per ogni specifico contesto territoriale regionale occorre individuare la migliore forma di raccolta differenziata da adottare tenendo conto delle diverse variabili che intervengono (demografiche, urbanistiche, geografiche, specifiche di settore, ecc.).
Sulla base della concreta esperienza in ambito regionale e nazionale risulta comunque evidente che per raggiungere significativi livelli di raccolta differenziata è preferibile operare attraverso una raccolta di tipo domiciliare (porta a porta).

Nella realtà regionale calabrese, sistemi di conferimento non presidiati (cassonetti stradali, oasi ecologiche ad accesso libero, punti di conferimento senza presidio operativo ancorché automatizzati, ecc.) non consentono di tenere sotto controllo la qualità del conferito, con il rischio di vanificare l'effettivo avvio al riciclo dei valorizzabili e di peggiorare la trattabilità del residuale. Tuttavia, come ipotesi residuale, non si escludono altre possibili forme di raccolta differenziata che, consentano di perseguire condizioni di risparmio introducendo modalità di raccolta meno dispendiose valutate in relazione alle specifiche condizioni operative di riferimento, fermo restante il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata.

Per le frazioni ingombranti come verde da manutenzione, RAEE, tessili, ingombranti il servizio potrà essere organizzato su chiamata ovvero l'utente potrà conferire direttamente presso i centri di raccolta comunale secondo orari di apertura prestabiliti.

Per i RAEE è prevista la possibilità di restituzione nei punti vendita di nuove apparecchiature elettriche ed elettroniche con la modalità "1 contro 1" quando si acquista un prodotto equivalente. È prevista anche la modalità "1 contro 0" per i RAE di dimensioni fino a 25 cm nei punti vendita con superficie di almeno 400 mq con obbligo di ritiro gratuito senza acquisto. Per i punti vendita più piccoli la raccolta è facoltativa.

La struttura dei servizi di raccolta deve inoltre prevedere la possibilità di conferimento e raccolta separata di materiali pericolosi, quali: pile e batterie esauste, farmaci scaduti, siringhe ed oggetti taglienti abbandonati, prodotti chimici e loro contenitori di uso domestico, compresi i materiali per bricolage, materiali provenienti dalla manutenzione dei veicoli familiari (oli minerali, accumulatori), oli e grassi di tipo vegetale e animale.

Generalmente la raccolta di questa tipologia di rifiuti viene effettuata per punti diffusi sul territorio, ubicati in corrispondenza di particolari tipologie di utenze sia del settore commerciale sia dei servizi che provvedono a esporre i contenitori negli orari di esercizio.

La struttura del servizio dovrà prevedere la raccolta separata delle terre di spazzamento per il loro avvio a recupero in idonei impianti.

La Regione Calabria verificherà il grado di raggiungimento degli obiettivi di piano attraverso il monitoraggio periodico di alcuni indicatori, tra cui la percentuale di raccolta differenziata e la resa d'intercettazione delle principali frazioni merceologiche del rifiuto differenziato. Il monitoraggio verrà effettuato durante e a conclusione della fase attuativa del Piano e, in caso

di scostamento rispetto agli obiettivi previsti, dovrà permettere di individuare eventuali misure e azioni correttive per garantire il perseguimento dei risultati attesi.

La strategia regionale, relativa all'organizzazione e l'ottimizzazione dei sistemi di raccolta differenziata, tiene in considerazione i seguenti aspetti fondamentali:

- l'aumento della quantità ed il miglioramento della qualità della raccolta differenziata (prioritariamente con il metodo porta a porta), che deve essere funzionale alla successiva fase di riciclaggio e recupero: una maggiore qualità della raccolta differenziata comporta un aumento delle percentuali di riciclaggio;
- la diffusione su tutto il territorio regionale, di metodi di raccolta che consentono di riconosce l'utenza e quantificare il rifiuto, favorendo in tal modo la responsabilizzazione dei cittadini ed evitando i conferimenti errati e il passaggio alla tariffazione puntuale;
- il rispetto degli obblighi normativi relativi alla raccolta differenziata di alcune tipologie di rifiuti, quali la frazione organica, i rifiuti tessili e i rifiuti urbani pericolosi.

In attuazione delle strategie regionali, L'EGATO - ARRICal - in accordo con i Comuni, definirà le modalità operative di svolgimento del servizio in funzione dei contesti locali, tenendo conto dei livelli di costo e della sostenibilità da parte del sistema tariffario. Gli obiettivi di Piano, relativi alla fase di raccolta differenziata, dovranno essere previsti nei nuovi contratti di servizio che verranno realizzati, ovvero, laddove possibile, nei contratti in corso di esecuzione.

Per il raggiungimento degli obiettivi di Piano, viene posta particolare attenzione alla organizzazione dei sistemi di raccolta nelle 4 città capoluogo di Provincia e nella Città di Reggio Calabria, in quanto contesti caratterizzati da elevate produzioni di rifiuti, nonché nei Comuni classificati come montani o parzialmente montani considerati periferici o ultra-periferici, alla luce delle intrinseche difficoltà organizzative e gestionali legate al particolare contesto territoriale.

Nella definizione dei sistemi di raccolta, per incidere in maniera significativa sui risultati complessivi di raccolta differenziata, i Comuni e l'EGATO devono prevedere azioni specifiche mirate a migliorare le prestazioni nelle città con le percentuali più basse di raccolta differenziata concentrandosi parallelamente ad incrementare la qualità delle raccolte e utilizzare metodi di raccolta che consentono di riconoscere l'utenza e quantificare il rifiuto per il passaggio a sistemi di tariffazione puntuale.

Dall'esame dei dati comunali di raccolta differenziata non è possibile identificare delle aree omogenee di raccolta sulle base di caratteristiche territoriali comuni, quali grado di montanità ovvero perifericità del comune. Ciò è imputabile alla frammentazione degli affidamenti che avvengono ancora su base comunale che determina un elevato grado di eterogeneità del livello del servizio anche in comuni con caratteristiche territoriali omogenee.

Il dato aggregativo più rilevante, oltre a quello provinciale e per ARO, riportati nella Parte I-quadro conoscitivo della relazione di Piano, è stato elaborato dalla distinzione tra comuni litoranei e non litoranei. Nel 2019 i comuni non litoranei raggiungono una percentuale di RD del 56%, quelli litoranei del 43%. Nel 2020 le percentuali sono rispettivamente del 59% e del 48%. Ciò evidenzia una maggiore difficoltà per i comuni toccati dal mare nell'organizzazione del servizio di raccolta differenziata, verosimilmente associata alla gestione delle fluttuazioni stagionali di popolazione e sistemi di raccolta che pertanto risultano inadeguati a gestire le

punte di produzione, oltre alle disfunzioni sinora registrate nella stagione estiva nella fase di gestione del rifiuto raccolto, con particolare riferimento alla frazione organica della raccolta differenziata.

Nell'ottica dello scenario di Piano, con gli obiettivi attesi di RD occorre comunque riservare particolare attenzione ai comuni di montagna ovvero a quelli periferici e ultra-periferici, in previsione di sempre maggiori quantitativi di raccolta differenziata, che potrebbero rendere più impegnativo organizzare il sistema di raccolta differenziata e anche la logistica a valle, ossia il trasporto verso gli impianti di recupero.

Per superare le difficoltà intrinseche delle aree montane, bisogna prevedere misure ed azioni atte ad incrementare le percentuali di raccolta differenziata e la qualità delle raccolte stesse; dovranno essere quindi sviluppati o migliorati sistemi di raccolta specifici ed intelligenti che, tenendo in considerazione la bassa densità di utenza che caratterizza queste aree e i percorsi di raccolta usualmente più lunghi, siano in grado di effettuare una modalità di raccolta adeguata, performante ed in grado di raggiungere gli obiettivi di piano, agendo anche in un'ottica di area vasta.

Nella Tabella 61 sono riepilogati gli obiettivi e le azioni per l'organizzazione della raccolta differenziata nello scenario di Piano al 2027, anno in cui si prevede di raggiungere il tasso di riciclaggio IR pari al 65%.

FRAZIONI MERCEOLOGICHE	OBIETTIVI SPECIFICI AL 2027	AZIONI
Umido	incremento della resa di intercettazione del 27% rispetto al 2019	- incremento dei principali sistemi di raccolta differenziata della frazione organica; - diffusione del compostaggio domestico e/o di comunità nei contesti idonei in sostituzione dei sistemi di raccolta differenziata.
Carta e plastica	incremento della resa di intercettazione della carta del 27% rispetto al 2019 incremento della resa di intercettazione della plastica del 60% rispetto al 2019	- incremento dei sistemi di raccolta differenziata delle frazioni carta e plastica in funzione del miglioramento della qualità della raccolta e in relazione alla specificità del contesto territoriale.
Vetro e metalli	incremento della resa di intercettazione del vetro del 16% rispetto al 2019 incremento della resa di intercettazione dei metalli del 55% rispetto al 2019	- maggiore diffusione dei sistemi di raccolta differenziata del vetro ed incremento per i sistemi di raccolta differenziata dei metalli in funzione del miglioramento della qualità della raccolta e in relazione alla specificità del contesto territoriale; - per i metalli: incremento dell'intercettazione presso i centri di raccolta, attraverso raccolte dedicate o altri sistemi di raccolta.
Verde	-	- maggiore diffusione dei sistemi di raccolta del verde in funzione del miglioramento della qualità della raccolta e in relazione alla specificità del contesto territoriale; - diffusione del compostaggio domestico e/o di comunità nei contesti idonei in sostituzione dei sistemi di raccolta differenziata.
Legno	incremento della resa di intercettazione del legno del 49% rispetto al 2019	- diffusione di sistemi di intercettazione presso i centri di raccolta o attraverso raccolte dedicate.

Altro RD	incremento della resa d'intercettazione dei tessili del 69% rispetto al 2019	incremento dell'intercettazione presso i centri di raccolta o tramite raccolte dedicate; - rifiuti Tessili: diffusione dei sistemi di raccolta dei rifiuti tessili in relazione alla specificità del contesto territoriale; - rifiuti urbani pericolosi: incremento dei sistemi di raccolta dei rifiuti urbani pericolosi in funzione degli obiettivi normativi (ove presenti) e in relazione alla specificità del contesto territoriale.
Indifferenziato	-	estensione dei principali sistemi di raccolta dell'indifferenziato dotati di dispositivi per il riconoscimento delle utenze e la quantificazione del rifiuto conferito e il passaggio alla tariffazione puntuale
Soggetti competenti	ARRiCal, Comuni, gestori del servizio	
Strumenti	Piano d'ambito e strumenti di programmazione	

Tabella 61 - Obiettivi e azioni per l'incremento della resa d'intercettazione nello scenario di Piano al 2027 (IR=65%)

La Regione Calabria, nel rispetto della gerarchia di gestione dei rifiuti dettata dall'Unione europea, a seguito delle azioni di prevenzione previste per minimizzare la produzione dei rifiuti, individua nella riciclabilità del rifiuto prodotto, con la rimessa a disposizione come materia dello stesso nei processi produttivi, la forma di gestione prioritaria in grado di valorizzare i rifiuti come risorsa e di favorire lo sviluppo di una industria regionale del recupero. La normativa nazionale definisce all'art. 181 del d.lgs.152/06 le misure e gli strumenti per promuovere il riciclaggio di qualità e riconosce alla raccolta differenziata il ruolo di strumento essenziale per garantire il riciclaggio delle diverse frazioni merceologiche contenute nei rifiuti urbani.

Gli obiettivi di Piano specifici per il recupero di materia prevedono:

- l'obiettivo di riciclaggio al 65% (corrispondente a quello del 67% determinato con la metodologia di calcolo n. 2) in termini di peso, da non applicarsi solo a specifiche frazioni, ma all'intero ammontare del rifiuto urbano prodotto;
- l'estensione degli obblighi di raccolta separata anche ai rifiuti organici, tessili e domestici pericolosi;
- l'incremento del recupero della frazione organica finalizzato alla produzione di compost di qualità e/o di biometano;
- l'incentivazione del compostaggio domestico o di comunità, effettuato secondo le indicazioni normative in materia, soprattutto dove la raccolta dell'umido e del verde stradale comporti difficoltà tecnico/economiche.

La valorizzazione dei rifiuti ai fini del recupero di materia dovrà garantire:

- la massimizzazione dei quantitativi effettivamente recuperati, da attuare attraverso il miglioramento della raccolta e dei processi di recupero, al fine di ridurre la produzione di scarti da avviare a smaltimento;
- l'ottenimento del massimo contributo CONAI o di adeguati ricavi dalla vendita dei rifiuti a vantaggio dei Comuni che sostengono i costi della raccolta differenziata;
- la valorizzazione di specifiche tipologie di rifiuti descritte nei paragrafi successivi;

- lo sviluppo, sul territorio regionale, di sistemi virtuosi che, per le diverse filiere, favoriscano l'insediamento dell'industria del riciclo in località prossime a quelle delle aziende che ne utilizzano i prodotti, consentendo in tal modo di coniugare sviluppo economico e riduzione degli impatti ambientali legati al trasporto.

Nel Piano, per ogni frazione sono definite le strategie per il recupero e la stima del fabbisogno impiantistico previsto al 2025, al 2027, con la proiezione sino al 2030, in funzione dell'incremento della resa d'intercettazione definita dallo scenario di Piano. Le valutazioni sono state elaborate a partire dalla base dati del 2019.

Per quanto riguarda il recupero dei rifiuti organici da raccolta differenziata, nel Piano del 2016 le piattaforme integrate denominate *"ecodistretti"* hanno previsto un sistema di trattamento che integra la digestione aerobica con una fase preliminare di tipo anaerobico che consente di associare al recupero di materia il recupero di energia, applicando la trasformazione in biometano grazie ad opportuni trattamenti chimico-fisici (purificazione o upgrading) che permettono di ottenere a partire dal biogas un combustibile idoneo per la fase di compressione e successivo utilizzo. Il biometano, rispetto al biogas, garantisce ulteriori vantaggi ambientali quali l'abbattimento delle emissioni di CO2 e di particolato, nonché la possibilità di immissione diretta nella rete.

Nella Tabella 62 è riportato il riepilogo delle azioni di Piano da mettere in campo per conseguire l'obiettivo di riciclaggio del 65%. A queste azioni si aggiunge anche il potenziamento della rete regionale di infrastrutture di supporto (centri di raccolta comunali) in particolar modo nella provincia di Vibo Valentia e di Reggio Calabria.

OBIETTIVI GENERALI	**OBIETTIVO DI RICICLAGGIO AL 2027: 65%** (incremento del 30% rispetto al 2019)	
Frazioni merceologiche	**Obiettivi specifici**	**Azioni e strumenti**
Umido e verde	Incremento di riciclaggio: - del 27% al 2027	- Consolidamento, su tutto il territorio regionale, dell'obbligo di raccolta della frazione organica; - massimizzazione dei quantitativi effettivamente recuperati, da attuare attraverso il miglioramento della raccolta e dei processi di recupero, al fine di ridurre la produzione di scarti da avviare a smaltimento; - promozione di campagne di informazione sulla destinazione finale della frazione organica e per la diffusione dell'utilizzo di sacchetti compostabili già previsto dalla normativa nazionale per la raccolta differenziata dell'umido; - perseguimento dell'autosufficienza impiantistica a livello regionale; - implementazione dell'impiantistica pubblica (con la produzione di biometano); - promozione dell'utilizzo dell'ammendante compostato in agricoltura; - creazione del marchio "Compost Calabria"
Carta e cartone	Incremento di riciclaggio: - del 26% al 2027	- miglioramento quali quantitativo della raccolta differenziata attraverso una riorganizzazione dei servizi che comporti la

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVO DI RICICLAGGIO AL 2027: 65% (incremento del 30% rispetto al 2019)	
Plastica	Incremento di riciclaggio: - del 51% al 2027	scelta del miglior sistema di raccolta a seconda delle condizioni territoriali di contorno; - massima valorizzazione economico/ambientale del rifiuto d'imballaggio.
Metalli	Incremento di riciclaggio: - del 53% al 2027	
Legno	Incremento di riciclaggio: - del 47% al 2027	
Vetro	Incremento di riciclaggio: - del 14% al 2027	
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, Consorzi di filiera	
Valorizzazione di altre frazioni		
Frazioni merceologiche	Obiettivi specifici	Azioni e strumenti
RAEE	Incremento di riciclaggio: - del 1% al 2027	- incrementare la raccolta differenziata dei RAEE nell'ambito del sistema di raccolta pubblico; - Promozione della diffusione sul territorio dei contenitori per la raccolta dei piccoli elettrodomestici; - Valorizzazione dei materiali recuperati
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali, CdC RAEE	
Soggetti coinvolti	ARRiCal, Enti locali, Aziende di gestione dei rifiuti, produttori di AEE, installatori e manutentori di AEE, Cittadini.	
Valorizzazione di altre frazioni		
Rifiuti da spazzamento stradale	Avvio della totalità del rifiuto da spazzamento ad impianti di recupero	- Promozione dell'aumento della quota di rifiuti recuperata rispetto a quella smaltita. - Promozione della localizzazione di impianti per il recupero dei rifiuti da spazzamento stradale con particolare attenzione alla necessità di dare copertura a tutto il territorio regionale.
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Gestori impianti di recupero	
Valorizzazione di altre frazioni		
Oli usati	Incremento dell'avvio a recupero degli oli usati	- Sostegno/realizzazione, anche in accordo con i gestori dei servizi rifiuti presenti sul territorio regionale, di campagne di informazione finalizzate ad aumentare la conoscenza degli utenti sull'importanza del recupero di questa tipologia di

OBIETTIVI GENERALI	OBIETTIVO DI RICICLAGGIO AL 2027: 65% (incremento del 30% rispetto al 2019)	
		rifiuto che sulla conoscenza della localizzazione dei punti di raccolta sul territorio regionale. - Distribuzione di contenitori per facilitarne il trasporto da parte dei cittadini e garantire il suo corretto trattamento.
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, Consorzio COOU	
Valorizzazione di altre frazioni		
Rifiuti urbani pericolosi (pile, batterie, medicinali)	Incremento dell'avvio a recupero dei rifiuti urbani pericolosi	Promozione del conferimento dei rifiuti urbani pericolosi presso i centri di raccolta.
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, farmacie, centri commerciali	
Valorizzazione di altre frazioni		
Rifiuti tessili	Incremento di riciclaggio: del 66% al 2027	- Estensione della raccolta dei tessili a tutto il territorio regionale; - Potenziamento della raccolta sui territori dove già presente; - Valorizzazione dei materiali recuperate - Promozione del recupero degli scarti di produzione e invenduti delle industrie
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, gestori impianti di selezione	
Valorizzazione di altre frazioni		
Ingombranti	Incremento della preparazione al riutilizzo e del recupero di materia	- Miglioramento della raccolta differenziata degli ingombranti c/o Centri di raccolta - promozione della preparazione al riutilizzo degli ingombranti mediante impianti dedicati; - avvio degli ingombranti raccolti ad impianti che eseguono la selezione delle frazioni recuperabili (legno, metalli, ecc.).
Soggetti responsabili	Regione, ARRiCal, gestori, enti locali	
Soggetti coinvolti	Cittadini, gestori impianti di selezione	

Tabella 62 – Valorizzazione frazione organica (RDO) e secca (RDNO)

La verifica del fabbisogno impiantistico è effettuata sulla base dei dati stimati di produzione di RU e dei flussi della RD nello scenario di piano al 2025, 2027 e 2030.

Nella Tabella 63 è riportato il riepilogo, su base regionale, dei fabbisogni di trattamento al 2030.

AMBITO DI RIFERIMENTO	FRAZIONE		2025	2027	2030
ATO Regione	Umido + verde	Totale domanda di trattamento (t)	220.615	247.311	258.531
	carta e cartone	Totale domanda di trattamento (t)	126.702	132.930	138.961
	Plastica e metalli	Totale domanda di trattamento (t)	82.882	96.838	101.231
	vetro	Totale domanda di trattamento (t)	54.965	56.804	59.381
	legno	Totale domanda di trattamento (t)	8.840	9.738	10.180
	tessili	Totale domanda di trattamento (t)	21.759	22.258	23.268
	RAEE	Totale domanda di trattamento (t)	9.633	9.854	10.301
	ingombranti	Totale domanda di trattamento (t)	23.693	24.236	25.336
	Altro RD	Totale domanda di trattamento (t)	19.561	20.125	21.038
	Rifiuto urbano residuo	Totale domanda di trattamento (t)	186.881	152.753	159.683
	Totale rifiuto urbano	Totale domanda di trattamento (t)	755.531	772.847	807.910

Tabella 63 - ATO Regione - Domanda di trattamento al 2030

Si fa presente che, secondo le previsioni del Piano, confermando l'impostazione del Piano del 2016, negli *ecodistretti* di iniziativa e proprietà pubblica sono trattate le frazioni RDNO della raccolta mono-materiale della carta e cartone, mono-materiale della plastica e del metallo, multi-materiale leggero (plastica e metallo). Le frazioni del legno sono sottoposte a operazioni di recupero, la frazioni vetro esclusivamente a operazioni di messa in riserva[90].

Le rimanenti frazioni RDNO della raccolta differenziata non sono trattate negli ecodistretti, ma inviate in piattaforme di recupero private.

Sempre negli ecodistretti la frazione RDO della raccolta differenziata (umido + verde) è sottoposta a operazione di recupero di materia con produzione di compost, conforme al d.lgs. 75/2010 per l'utilizzo in agricoltura, e recupero di energia con produzione di biogas e, laddove tecnicamente fattibile, *upgrading* in biometano per la successiva immissione in rete.

Nell'Alternativa "1", per come ampiamente argomentato nel Capitolo 7, il flusso del RUr è anch'esso destinato al trattamento negli ecodistretti per operazioni di recupero nella linea ReMat. Come già ampiamente argomentato la legislazione vigente non consente di inviare alle filiere del riciclaggio la carta e cartone recuperata dal RUR. Le uniche frazioni recuperabili sono perciò i materiali ferrosi e non ferrosi e i materiali plastici. Quest'ultimi, di scarsa qualità, non sono ammessi nella filiera del COREPLA e quindi il gestore/produttore deve provvedere alla collocazione di tale frazione sul libero mercato. Si ribadisce che l'efficienza di recupero

[90] Operazione di stoccaggio di rifiuti destinati a operazioni di recupero (messa in riserva R13).

è limitata al solo 15% del RUr in ingresso alla linea REMAT. In ogni caso, a valle del processo di recupero di materia si generano scarti di lavorazione pari a circa il 77% del RUr trattato, la cui destinazione finale sarà il recupero energetico nell'inceneritore di Gioia Tauro

Nell'Alternativa "2" il flusso del RUr è inviato a termovalorizzazione nel WTE di Gioia Tauro senza sottoporlo a trattamenti intermedi. Nel WTE potrà comunque avvenire la separazione dei materiali ferrosi e non ferrosi, da inviale alle filiere del CONAI, conseguendo un'efficienza di recupero di materia del 4%.

Nella Tabella 64 è mostrato il riepilogo dei fabbisogni di trattamento al 2025, 2027 sulla base di una ripartizione del territorio regionale in tre "aree omogenee di gestione".

Le tre aree omogenee sono concepite sulla base di un'organizzazione territoriale del servizio che minimizzi la movimentazione dei rifiuti, ottimizzi le scelte per nuovi investimenti e infrastrutture di trattamento primario, nell'ottica di valorizzare il patrimonio immobiliare esistente e minimizzare l'uso del suolo. Esse individuano pertanto una dimensione territoriale di sub-ambito regionale per la filiera del trattamento dei flussi della raccolta differenziata (RDO, RDNO) che l'EGATO può confermare in sede di redazione del Piano d'Ambito, ovvero discostarsene motivatamente sulla base di una diversa analisi di convenienza organizzativa, gestionale ed economica. Le tre aree omogenee di gestione considerate sono le seguenti:

- l'Area Nord – ex ATO Cosenza;
- l'Area Centro - ex ATO Catanzaro, Vibo Valentia e Crotone;
- l'Area Sud – ex ATO Città Metropolitana di Reggio Calabria.

La chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani, venuto meno il vincolo di autosufficienza nei 5 ATO oramai abrogati, avverrà invece su scala territoriale regionale attraverso la termovalorizzazione dei rifiuti secondari decadenti dal trattamento dei rifiuti urbani e del rifiuto urbano residuo nel termovalorizzatore di Gioia Tauro, individuato come di interesse strategico regionale.

Pertanto l'unitarietà organizzativa e gestionale è assicurata dall'EGATO che opera le scelte nei relativi documenti di pianificazione e definisce le dimensioni geografiche territoriali di sub-ambito – ARO – sia per la fase a monte della raccolta e del trasporto dei rifiuti che per la fase a valle del trattamento intermedio dei flussi della raccolta differenziata – aree omogenee di gestione – che possono costituire altrettanti bacini di affidamento del servizio.

Considerando l'Alternativa "2", per la gestione del RUr da inviare al recupero energetico nell'impianto di Gioia Tauro, in ciascuna area omogenea, l'EGATO potrà realizzare una o più stazioni di trasferenza[91] con la funzione di ottimizzare la logistica del trasporto verso l'impianto di Gioia Tauro. La realizzazione di tali stazioni dovrà avvenire preferibilmente, laddove possibile, nell'area destinata agli ecodistretti per minimizzare il consumo di nuovo suolo.

[91] Si tratta di aree attrezzate nelle quali vengono effettuate oltre alle operazioni di carico e scarico dei rifiuti per il successivo trasporto (travaso) anche attività di messa in riserva o altre operazioni consentite in relazione alla tipologia del rifiuto (es. compattamento) soggette a specifica autorizzazione da parte dell'autorità competente;

AREA OMOGENEA	FRAZIONE	Totale domanda di trattamento (t)		
		2025	2027	2030
Area Nord (ex ATO Cosenza)	RDO (Umido + verde)	80.456	90.192	94.283
	RDNO (carta e cartone, plastica e metalli)	76.433	83.793	87.595
	RDNO (legno, vetro)	23.269	24.267	25.368
	Altro RD	27.223	27.889	29.154
	RUr	68.153	55.708	58.235
	RU totale	275.534	281.849	294.635
Area Centro (ex ATO Catanzaro, ATO Vibo Valentia e ATO Crotone)	RDO (Umido + verde)	78.290	87.764	91.746
	RDNO (carta e cartone, plastica e metalli)	74.376	81.538	85.238
	RDNO (legno, vetro)	22.643	23.614	24.685
	Altro RD	26.490	27.138	28.370
	RUr	66.319	54.208	56.667
	RU totale	268.118	274.262	286.706
Area Sud (ex ATO Città Metropolitana di Reggio Calabria)	RDO (Umido + verde)	61.869	69.356	72.502
	RDNO (carta e cartone, plastica e metalli)	58.775	64.435	67.359
	RDNO (legno, vetro)	17.893	18.661	19.508
	Altro RD	20.934	21.446	22.419
	RUr	52.408	42.838	44.781
	RU totale	211.879	216.736	226.569

Tabella 64 - Domanda di trattamento nello scenario di Piano

Il confronto tra previsione di produzione dei flussi della RD e offerta di trattamento prevista nel Piano del 2016, ha consentito di definire, per ciascuna delle 2 alternative, il nuovo scenario impiantistico per ciascuna area omogenea di gestione. I valori di produzione sui quali effettuare il dimensionamento impiantistico corrispondono, a vantaggio di sicurezza, a quelli dell'anno 2030. Il dimensionamento impiantistico è riportato al Capitolo 25 della relazione di Piano.

8.2.1 Valutazione effetti della gestione sostenibile del rifiuto urbano

Dalla matrice di compatibilità ambientale di Tabella 55 si analizzano gli effetti ambientali relativi agli obiettivi del Piano:

- Incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani.
- Completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della raccolta differenziata e raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione".
- Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani (tasso di riciclaggio IR conforme all'art. 11 della Direttiva 2018/851/UE).

Tali obiettivi incidono in maniera positiva sulle componenti ambientali. Minimi effetti potenzialmente negativi sono riconducibili ai possibili impatti generalmente associati alle filiere della gestione dei rifiuti urbani distinguendo le fasi generali di processo in:

- una fase di raccolta/trasporto in cui possono essere individuati effetti potenziali principalmente sulla componente aria dovuti alle emissioni dei mezzi di raccolta;
- una fase di trattamento in cui possono essere individuati effetti potenziali a seconda della tipologia impiantistica considerata, in generale incidenti su:
  - componente aria sia in termini di emissioni in atmosfera di agenti inquinanti che di odori;
  - componente energia in termini di consumo di energia per il trattamento dei rifiuti;
  - componente suolo in termini di consumo di suolo per la realizzazione degli impianti;
  - componente acqua per i consumi derivanti dalla gestione dei processi;
  - componente paesaggio per l'eventuale alterazione visiva e percettiva dovuta alla presenza degli impianti.

Nella comparazione delle due alternative di piano, per le misure di gestione dei rifiuti urbani finalizzate all'incremento della raccolta differenziata, non si segnalano differenze negli effetti sulle componenti ambientali.

Difatti entrambe le alternative assicurano il raggiungimento degli obiettivi specifici inerenti alla raccolta differenziata e il raggiungimento dell'indice di riciclaggio.

In entrambe le alternative, per la gestione delle frazioni della RD, l'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia e il riciclo dalle frazioni della raccolta differenziata risulta essere particolarmente efficace in termini di bilancio emissivo positivo associato a sostituzione di materie prime in termini per esempio di emissioni di CO2 risparmiate. L'orientamento del sistema gestionale verso l'incremento dei trattamenti di recupero dei rifiuti rispetto allo smaltimento implica un complessivo minor impatto sulla qualità dell'aria.

Per quanto invece concerne l'obiettivo specifico inerente alla rete impiantistica regionale, la differente modalità gestionale del RUr, determina nel complesso minori effetti ambientali nell'Alternativa "2", posto che il trattamento intermedio negli ecodistretti determina un incremento dei costi ambientali in termini di consumo di risorse (acqua, energia) e di emissioni (impatto odorigeno), nonché maggiori costi economici associati alla fase gestionale. Ciò a fronte di benefici esigui per recupero di materia limitato, e rischio di non riuscire a collocare sul mercato i rifiuti di plastica selezionati.

Una razionale localizzazione e gestione degli impianti esistenti consente di ridurre le emissioni ed i conseguenti impatti provocati dai trasporti. L'obiettivo posto dall'aggiornamento di Piano volto alla messa a regime dell'assetto impiantistico previsto già nel PRGR 2016, con una razionalizzazione volta a garantire la possibilità di chiusura effettiva del ciclo a livello d'ambito regionale, porterà effetti globalmente positivi, in quanto determinerà una riduzione considerevole delle distanze complessivamente percorse dai rifiuti prodotti a livello regionale (che molto spesso sono stati destinati per quote significative ad impianti extraregionali), con conseguente diminuzione del traffico indotto e delle emissioni in atmosfera dovute ai veicoli che li trasportano.

La riduzione delle distanze riguarda sia l'Alternativa "1" che l'Alternativa "2" per le quali si prevede la massimizzazione dei quantitativi effettivamente recuperati, da attuare attraverso il miglioramento della raccolta e dei processi di recupero, al fine di ridurre la produzione di scarti da avviare a smaltimento; lo sviluppo, sul territorio regionale, di sistemi virtuosi che favoriscano l'insediamento dell'industria del riciclo in località prossime a quelle delle aziende che ne utilizzano i prodotti, consentendo in tal modo di coniugare sviluppo economico e riduzione degli impatti ambientali legati al trasporto; l'individuazione di tre aree omogenee concepite sulla base di un'organizzazione territoriale del servizio che minimizzi la movimentazione dei rifiuti, ottimizzi le scelte per nuovi investimenti e infrastrutture di trattamento primario, nell'ottica di valorizzare il patrimonio immobiliare esistente e minimizzare l'uso del suolo. Per quanto riguarda l'Alternativa "2", per la gestione del rifiuto urbano residuo da inviare al recupero energetico nell'impianto di Gioia Tauro, in ciascuna area omogenea, l'EGATO potrà realizzare una o più stazioni di trasferenza con la funzione di ottimizzare la logistica del trasporto verso l'impianto di Gioia Tauro. La realizzazione di tali stazioni dovrà avvenire preferibilmente, laddove possibile, nell'area destinata agli ecodistretti per minimizzare il consumo di nuovo suolo.

I principi dell'autosufficienza del sistema di gestione dei rifiuti urbani in aree omogenee di gestione, presente nel Piano, implica pertanto la realizzazione di un bilancio positivo degli effetti connessi alla movimentazione dei rifiuti (ad esempio in termini di minori emissioni di inquinanti atmosferici per il trasporto dei rifiuti) e pertanto avrà anche effetti di segno positivo su specifici obiettivi di sostenibilità ambientale, quali riduzione delle emissioni di CO2 e riduzione dell'inquinamento atmosferico.

Gli effetti ambientali sulla componente acqua sono determinati dall'uso della risorsa connesso ai consumi idrici necessari ai processi di lavorazione dei rifiuti. In generale si manifestano in corrispondenza di una deficitaria progettazione, realizzazione o gestione degli impianti che possono pertanto essere efficacemente prevenuti nella fase di definizione del progetto e tramite una corretta gestione dell'impianto stesso. Complessivamente la azioni del piano possono costituire effetti positivi in relazione alla riduzione dei consumi di acqua derivanti dal risparmio idrico dovuto alla mancata produzione di materia prima e rispondono anche a specifici obiettivi di sostenibilità quali massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua.

Per quanto riguarda i consumi di energia per il trattamento dei rifiuti si fa presente che già nel Piano del 2016, per il recupero dei rifiuti organici negli ecodistretti è previsto un trattamento che integra la digestione aerobica con una fase preliminare di tipo anaerobico. Tale trattamento consente di associare al recupero di materia il recupero di energia, applicando la trasformazione in biometano grazie ad opportuni trattamenti chimico-fisici (purificazione o upgrading) che permettono di ottenere a partire dal biogas un combustibile idoneo per la fase di compressione e successivo utilizzo. Il biometano, rispetto al biogas, garantisce ulteriori vantaggi ambientali quali l'abbattimento delle emissioni di CO2 e di particolato, nonché la possibilità di immissione diretta nella rete. Tali effetti positivi hanno ricadute positive anche sugli obiettivi di sostenibilità ambientale di riduzione delle emissioni di CO2.

Sui possibili effetti sulla componente paesaggio l'aggiornamento del PRGR 2016 interviene individuando i criteri localizzativi finalizzati a garantire un corretto inserimento degli impianti in relazione al contesto territoriale e ambientale di riferimento.

La declinazione dei criteri di localizzazione degli impianti che il Piano individua interviene anche sulla eventualità di effetti negativi sul suolo attraverso la dichiarata prioritaria valorizzazione del patrimonio pubblico immobiliare esistente, legate proprio alla minimizzazione del consumo di nuovo suolo. Tale misura risponde alle criticità rilevate nell'analisi iniziale relative al consumo di suolo e risulta in linea con l'obiettivo di sostenibilità di azzerare il consumo di suolo netto entro il 2030.

L'incremento della raccolta differenziata e l'uso di servizi di raccolta domiciliare potrebbe avere effetti sull'aspetto del paesaggio urbano a causa dell'aumento del numero di contenitori o sacchetti per i rifiuti che possono essere lasciati al di fuori della proprietà a bordo strada in particolar modo nelle aree fortemente urbanizzate con assetto caratterizzato da strutture condominiali di elevata dimensione. Tali effetti sono di particolare interesse se si opera in contesti urbani di particolare valore storico-culturale.

Tale criticità può essere superata grazie ad uno studio attento del territorio e all'adozione di interventi mirati e personalizzati nelle zone più problematiche, in particolare nei condomini senza spazi di pertinenza. I servizi di raccolta devono essere preceduti da appropriati studi delle caratteristiche dell'assetto urbano ed in particolare degli edifici condominiali ai fini di una progettazione puntuale.

Si fa presente che i processi di trattamento dei rifiuti possono comunque comportare problematiche di impatto ambientale in relazione alle diverse forme di gestione negli impianti. È necessario però sottolineare, come già fatto nell'introduzione al Capitolo 8, che il presente Rapporto Ambientale è relativo ad un Piano dalle caratteristiche strategiche e non strutturali, risulta pertanto molto difficoltoso condurre una accurata analisi degli effetti attesi, che per sua natura dovrà essere condotta nelle successive fasi di valutazione e autorizzazione preliminari alla realizzazione degli impianti stessi.

In generale i suddetti impatti inoltre si manifestano in corrispondenza di una deficitaria progettazione, realizzazione o gestione dell'impianto; pertanto possono essere efficacemente prevenuti o ridotti fin dalla fase di definizione del progetto, mediante l'adozione di accorgimenti costruttivi e di opportuni dispositivi di abbattimento degli inquinanti. Nella fase di esercizio infine, gli impatti sopra definiti possono essere contenuti tramite una corretta gestione dell'impianto stesso.

È bene evidenziare inoltre i criteri di localizzazione degli impianti previsti nell'aggiornamento del Piano al capitolo 32 sono puntualmente declinati sulla base della tipologia impiantistica e rappresentano la prima e principale misura di prevenzione. Tale aspetto della pianificazione è di estrema importanza in quanto è il principale strumento di prevenzione degli impatti ambientali rispetto alle previsioni del piano, in quanto considera gli elementi di tutela dell'ambiente e della salute pubblica, proteggendo a monte le aree a maggiore vulnerabilità.

Il decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152 all'articolo 177, per garantire la tutela dell'ambiente e della salute umana stabilisce che i rifiuti siano gestiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza usare procedimenti o metodi che potrebbero recare pregiudizio all'ambiente. La localizzazione degli impianti di trattamento dei rifiuti dovrà pertanto considerare i vincoli e le limitazioni di natura fisica, tecnica, ambientale, sociale, economica e politica che concorrono a:

- assicurare un impatto ambientale sostenibile;
- prevedere idonei presidi di mitigazione e misure di compensazione;

- rispettare le fasce di rispetto imposte dalla normativa;
- garantire l'accettazione da parte dei cittadini.

Sulla base delle disposizioni normative sono stati individuati diversi livelli di tutela da adottare nel territorio regionale distinti fra quelli di tipo escludente, penalizzante o preferenziale.

Livello di tutela escludente: vige qualora sia preclusa ogni possibile localizzazione a causa della presenza di vincoli derivanti dalla normativa nazionale e regionale, di condizioni oggettive locali e di destinazioni d'uso del suolo incompatibili con la presenza degli impianti stessi. Stabilisce quindi la completa "non idoneità" di determinate aree. Esclude la possibilità di realizzare nuovi impianti o la modifica degli impianti esistenti.

Livello di tutela penalizzante: vige qualora i vincoli non siano necessariamente ostativi alla localizzazione ma rappresentino motivo di cautela progettuale e/o ambientale. Non esclude la possibilità di realizzare nuovi impianti o la modifica di impianti esistenti. In ogni caso si rende necessaria una successiva analisi di approfondimento volta ad appurare la fattibilità dell'intervento, anche individuando specifiche prescrizioni, ovvero la preventiva acquisizione di pareri/nulla osta o autorizzazioni. L'analisi di approfondimento potrebbe portare a precludere la localizzazione dell'impianto, anche in relazione all'eventuale sovrapposizione con altri livelli di attenzione.

Livello di tutela preferenziale: distinto in "opportunità" qualora sussistano la presenza di elementi di idoneità e di opportunità/preferenzialità realizzativa; "priorità" qualora sussistano la presenza di elementi realizzativi legati al risparmio del consumo di suolo.

È dunque possibile affermare che la localizzazione degli impianti di gestione dei rifiuti esclusivamente nelle aree non sottoposte ai vincoli individuati e prioritariamente in quelle preferenziali sia garanzia per la minimizzazione degli impatti ambientali, e possa consentire di per sé un giudizio complessivamente positivo in termini ambientali sulla pianificazione, fatte salve ovviamente ulteriori opportune prescrizioni sempre possibili nelle successive procedure autorizzative/approvative previste dalla normativa ambientale e di settore.

Ad esempio i criteri localizzativi, nello specificare i parametri di rispetto delle specifiche normative di settore, vanno a garantire sia centri abitati che obiettivi sensibili. Le distanze indicate dai criteri sono da considerarsi "distanze minime" e qualora, nelle successive fasi attuative, venisse evidenziato che per garantire la tutela della salute pubblica sia necessario individuare una distanza maggiore, l'Ente competente all'autorizzazione potrà in ogni caso valutare l'ampliamento di dette fasce di tutela.

Infine, è utile ricordare che il presente Rapporto Ambientale si riferisce all'aggiornamento del PRGR del 2016 già sottoposto positivamente a procedura VAS e pertanto, per come indicato dalla norma[92], si limita ai soli effetti significativi sull'ambiente che non siano stati precedentemente considerati.

[92] Decreto legislativo n.152 del 2006 art. 12 comma 6.

Nelle tabelle che seguono per ogni obiettivo di Piano e per ogni alternativa considerata sono esplicitati gli effetti ambientali sulla tematica ambientale e sulla componente esprimendo un giudizio secondo la scala di valori indicata in Tabella 59.

REGIONE CALABRIA

FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani	Emissioni in atmosfera di inquinanti	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia risulta essere particolarmente efficace in termini di bilancio emissivo positivo associato alla sostituzione di materie prime			
	Consumi di energia	Indiretto, irreversibile	Le misure di incremento della RD incidono sul risparmio delle materie prime e degli impatti associati alla loro estrazione, con effetti positivi e indiretti sul consumo di energia. Il trattamento per il recupero dei rifiuti organici previsto dal Piano consente inoltre il recupero di energia, applicando la trasformazione in biometano grazie ad opportuni trattamenti chimico-fisici			
	Emissioni di gas serra	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia risulta essere particolarmente efficace in termini di bilancio emissivo positivo associato alla sostituzione di materie prime			
Completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della raccolta differenziata *e* raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione"	Emissioni in atmosfera di inquinanti	Diretto, irreversibile/reversibile	Una razionale localizzazione e gestione degli impianti consente di ridurre le emissioni ed i conseguenti impatti provocati dai trasporti. Il completamento della rete impiantistica regionale potrebbe determinare la presenza di nuovi punti di emissione sia in fase di cantiere (reversibile) sia in fase di esercizio			
	Emissioni di impatto odorigeno	Diretto, irreversibile	Le emissioni odorigene possono verificarsi per gli impianti di compostaggio, trattamento meccanico-biologico			
	Produzione di energia	Diretto, irreversibile	Il trattamento per il recupero dei rifiuti organici previsto dal Piano consente il recupero di energia, applicando la trasformazione in biometano grazie ad opportuni trattamenti chimico-fisici			
	Consumi di energia	Diretto, irreversibile	I consumi di energia sono determinati dai necessari processi di lavorazione dei rifiuti			
	Emissioni di gas serra	Diretto, irreversibile	Una razionale localizzazione e gestione degli impianti consente di ridurre le emissioni ed i conseguenti impatti provocati dai trasporti. Il completamento della rete impiantistica regionale potrebbe determinare la presenza di nuovi punti di emissione			

Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani	Emissioni in atmosfera di inquinanti	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riciclo e riuso di materia risulta essere particolarmente efficace in termini di bilancio emissivo positivo associato alla sostituzione di materie prime			
	Consumi di energia	Indiretto, irreversibile	Le misure di incremento del riciclo e riuso dei rifiuti incidono sul risparmio delle materie prime e degli impatti associati alla loro estrazione, con effetti positivi e indiretti sul consumo di energia			
	Emissioni di gas serra	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riciclo e riuso di materia risulta essere particolarmente efficace in termini di bilancio emissivo positivo associato alla sostituzione di materie prime			

SUOLO E SOTTOSUOLO						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani	Qualità dei suoli	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia ridurrà i fabbisogni di trattamento e smaltimento e gli impatti ad essi connessi quali il rischio di contaminazione del suolo			
Completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della raccolta differenziata e raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione"	Consumo di suolo	Diretto, irreversibile	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente suolo in termini di consumo. I criteri localizzativi prevedono livelli di tutela che garantiscono la minimizzazione del consumo di suolo			
	Qualità dei suoli	Diretto, irreversibile	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente suolo in termini di variazione della qualità dei suoli. I criteri localizzativi previsti favoriscono la massima permeabilità			
	Pericolosità e rischi naturali	Indiretto, irreversibile	I criteri localizzativi previsti escludono la possibilità di realizzare nuovi impianti in aree sottoposte a situazioni di pericolosità e rischi			
Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani	Qualità dei suoli	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riciclo e del riutilizzo ridurrà i fabbisogni di trattamento e smaltimento e gli impatti ad essi connessi quali il rischio di contaminazione del suolo			

ACQUE						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani	Qualità acque superficiali/sotterranee/ marine	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia e garantire una buona qualità della RD permette di contenere la produzione di scarti da destinare a trattamento/smaltimento con le connesse implicazioni di incremento del carico inquinante in fase di trattamento. L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sulla qualità delle acque superficiali/sotterranee/marine			
	Consumi della risorsa idrica	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determina minori consumi idrici a fronte di una minore produzione di beni			
	Qualità delle spiagge	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sulla qualità delle spiagge			
Completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della raccolta differenziata e raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione"	Qualità acque superficiali/sotterranee/ marine	Diretto, irreversibile	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla qualità delle acque. I criteri localizzativi e l'uso impiantistica con elevati standard di qualità gestionali e tecnologici minimizza gli impatti negativi. La definizione di misure al fine di favorire la prossimità e contiguità territoriale per minimizzare i trasporti consentono di valutare in termini positivi i potenziali impatti per quanto riguarda i possibili sversamenti accidentali			
	Consumi della risorsa idrica	Diretto, irreversibile	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente acque in termini di uso della risorsa idrica connesso ai consumi idrici necessari ai processi di lavorazione dei rifiuti			

Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani	Qualità acque superficiali/sotterranee/marine	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riciclo e del riutilizzo ridurrà i fabbisogni di trattamento e smaltimento e gli impatti ad essi connessi quali il rischio di contaminazione delle acque			
	Consumi della risorsa idrica	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riciclo e riuso di materia determina minori consumi idrici a fronte di una minore produzione di beni			
	Qualità delle spiagge	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riciclo e riuso di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sulla qualità delle spiagge			

AREE PROTETTE, BIODIVERSITA'						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani	Aree protette	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sulle aree protette			
	Conservazione habitat e specie	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi per la conservazione di habitat e specie			
	Patrimonio forestale	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sul patrimonio forestale			
Completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei	Aree protette	Indiretto, irreversibile	I criteri localizzativi previsti escludono la possibilità di realizzare nuovi impianti in aree sottoposte a situazioni di vincoli. La definizione di misure al fine di favorire la prossimità e contiguità territoriale per minimizzare i trasporti consentono di valutare in termini positivi i potenziali impatti per quanto riguarda i possibili sversamenti accidentali			

flussi della raccolta differenziata *e* raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione"	Conservazione habitat e specie	Indiretto, irreversibile	I criteri localizzativi previsti garantiscono la tutela degli habitat e specie. La definizione di misure al fine di favorire la prossimità e contiguità territoriale per minimizzare i trasporti consentono di valutare in termini positivi i potenziali impatti per quanto riguarda i possibili sversamenti accidentali			
	Patrimonio forestale	Indiretto, irreversibile	I criteri localizzativi previsti garantiscono la tutela del patrimonio forestale. La definizione di misure al fine di favorire la prossimità e contiguità territoriale per minimizzare i trasporti consentono di valutare in termini positivi i potenziali impatti per quanto riguarda i possibili sversamenti accidentali			
Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani	Aree protette	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riutilizzo e riuso di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sulle aree protette			
	Conservazione habitat e specie	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riutilizzo e riuso di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi per la conservazione di habitat e specie			
	Patrimonio forestale	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riutilizzo e riuso di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sul patrimonio forestale			

PAESAGGIO						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani	Conservazione del paesaggio	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi per la conservazione del paesaggio			
Completamento della rete impiantistica regionale di	Conservazione del paesaggio	Indiretto, irreversibile	I criteri localizzativi previsti garantiscono la tutela del paesaggio. La definizione di misure al fine di favorire la prossimità e contiguità territoriale per minimizzare i trasporti consentono di valutare in termini positivi i potenziali impatti per quanto riguarda i possibili sversamenti accidentali			

trattamento dei flussi della raccolta differenziata *e* raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione"	Patrimonio culturale	Indiretto, irreversibile	I criteri localizzativi previsti garantiscono la tutela del patrimonio culturale in coerenza con la normativa e pianificazione di settore			
Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani	Conservazione del paesaggio	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riutilizzo e riuso di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sul paesaggio			
	Patrimonio culturale	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riutilizzo e riuso di materia determina una diminuzione della immissione/dispersione accidentale dei rifiuti nell'ambiente e una conseguente diminuzione di effetti negativi sul patrimonio culturale			

POPOLAZIONE E SALUTE UMANA						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Incremento della raccolta differenziata dei rifiuti urbani	Aspetti socio-economici	Diretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia può influenzare positivamente il mercato locale del lavoro con la creazione di nuove imprenditorialità e incremento occupazionale			
	Agricoltura	Diretto, irreversibile	Il compostaggio di materiale organico da RD di rifiuti urbani di qualità fornisce un prodotto finale valido che può essere usato come ammendante in agricoltura			
	Esposizione a fattori di rischio	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determinano anche minori emissioni, evitano potenziali contaminazioni delle acque, del suolo e dell'aria e quindi determinano indirettamente una miglior qualità della vita complessiva			
Completamento della rete impiantistica	Aspetti socio-economici	Diretto, irreversibile	Il completamento della rete impiantistica regionale può tradursi nel potenziamento e differenziazione delle attività esistenti, nell'aumento di nuove imprenditorialità e nel conseguente incremento occupazionale			

regionale di trattamento dei flussi della raccolta differenziata e raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione"	Esposizione a fattori di rischio	Indiretto, irreversibile	Il completamento della rete impiantistica funzionale a garantire una corretta gestione dei rifiuti determina minori emissioni, evita potenziali contaminazioni delle acque, del suolo e dell'aria e quindi determina indirettamente una miglior qualità della vita complessiva			
Incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani	Aspetti socio-economici	Diretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del riutilizzo e riuso di materia può influenzare positivamente il mercato locale del lavoro con la creazione di nuove imprenditorialità e incremento occupazionale			
	Esposizione a fattori di rischio	Indiretto, irreversibile	L'attuazione delle misure di massimizzazione del recupero di materia determinano anche minori emissioni, evitano potenziali contaminazioni delle acque, del suolo e dell'aria e quindi determinano indirettamente una miglior qualità della vita complessiva			

8.3 Recupero di energia in alternativa allo smaltimento in discarica

In continuità con la scelta già operata nel Piano del 2016 e successive modificazioni, l'inceneritore di Gioia Tauro assume un ruolo strategico per la chiusura del ciclo dei rifiuti urbani nel territorio regionale, in accordo alla gerarchia comunitaria di gestione dei rifiuti, per la valorizzazione energetica del residuo non riciclabile dei flussi della raccolta differenziata che, con la crescita attesa della RD, è destinato ad aumentare. La Regione si è infatti posta l'ambizioso obiettivo di spingere al massimo il riciclaggio di materia dai rifiuti e di ridurre drasticamente il rifiuto urbano conferito in discarica.

Il principio di autosufficienza e di prossimità, da declinare, a livello di ambito regionale in accordo alla l.r. 10/2022 e s.m.i., l'aumento degli scarti derivanti dalla selezione e dal trattamento delle raccolte differenziate nonché l'obbligo comunitario di riduzione a valori inferiori al 10% dei rifiuti urbani conferiti in discarica entro il 2035, rendono necessario confermare il ruolo del recupero energetico, anche per eliminare l'attuale dipendenza dalla discarica che sta determinando gravi difficoltà per la corretta gestione e chiusura del ciclo con una anomala cronicizzazione dell'emergenza. Si rammenta, infatti, come in tutto il Paese, le ridotte capacità di incenerimento e l'esaurimento progressivo delle discariche stiano mettendo a rischio il riciclo dei rifiuti per l'impossibilità di gestire i residui generati a valle dei processi di selezione.

Tutte le frazioni non riciclabili, e nell'Alternativa "2" anche il rifiuto urbano residuo, sono inviate a recupero energetico nel termovalorizzatore di Gioia Tauro, quale alternativa alla discarica, nel rispetto della gerarchia sull'economia circolare, conseguendo gli obiettivi di:

a) eliminare la dipendenza dalla discarica;
b) rispettare la gerarchia comunitaria con una gestione ambientalmente più sostenibile attraverso il recupero energetico dei rifiuti non altrimenti valorizzabili, a valle di tutti i del recupero di materia di rifiuto sui flussi della raccolta differenziata, incentivata al massimo;
c) gestire tutti i flussi dei rifiuti dei rifiuti urbani, compresi i rifiuti derivati dal loro trattamento, in ambito regionale secondo il principio di autosufficienza, senza più ricorrere a trattamenti/smaltimenti fuori regione, con costi economici e ambientali molto elevati.

Tale scelta, in coerenza con il documento tecnico di indirizzo approvato con la DGR n. 93/2022, è in linea anche con le Previsioni del Programma Nazionale di Gestione dei rifiuti nel quale la termovalorizzazione è centrale per la gestione dei flussi dei rifiuti indifferenziati, per gli scarti del loro trattamento, nonché per gli scarti derivanti dal trattamento del secco della RD e della frazione organica inviata a digestione anaerobica o a compostaggio aerobico. In aggiunta, le previsioni del PNGR sono cogenti per le Regioni che sono quindi tenute ad adeguare i Piani regionali di gestione dei rifiuti alle indicazioni del programma.

Si prevede pertanto di effettuare interventi di adeguamento e miglioramento tecnologico, strutturale, normativo e funzionale dell'unità A (linee A1 e A2), in stato di ammaloramento e di obsolescenza tecnologica, e il completamento/rifacimento dell'Unità B (linee B1 e B2). La tecnologia da utilizzare dovrà essere ricompresa nelle BAT di settore e assicurare il raggiungimento degli obiettivi sopra richiamati. Parte della potenzialità potrà essere destinata al recupero energetico dei fanghi di depurazione prodotti dal trattamento delle

acque reflue urbane. L'applicazione delle BAT per il settore dell'incenerimento consentirà, inoltre, di migliorare l'efficienza energetica per conseguire una classificazione dell'operazione in R1, ridurre le emissioni in atmosfera, minimizzare gli impatti ambientali per l'approccio differenziato e specifico nel monitoraggio di determinate sostanze. Il nuovo WTE di Gioia Tauro dovrà pertanto essere un termovalorizzatore con recupero energetico conforme all'operazione R1 che rappresenta l'opzione ambientale migliore, nel rispetto dell'ordine gerarchico previsto dalle normative comunitarie e nazionali. In particolare la valorizzazione energetica potrà essere coniugata con tecnologie che consentano un'ottimizzazione della stessa, quali il teleriscaldamento e/o lo stoccaggio di energia. Ad esempio, un'importante opportunità è offerta dalla possibilità di utilizzare parte eccedente dell'energia elettrica prodotta, al netto dell'autoconsumo, per l'alimentazione di una "catena del freddo" prevedendo allo scopo di inviare energia ad una serie di centrali frigorifere locali a servizio delle attività del vicino porto di Gioia Tauro o a vantaggio di utenze private.

L'impianto di termovalorizzazione di Gioia Tauro è da considerare di "rilevante interesse strategico regionale" in quanto funzionale alla chiusura del ciclo di gestione dei rifiuti urbani per l'ATO regionale. Ai sensi dell'art. 12 comma 3 della l.r. 10/2022 la Regione *"sentito il direttore generale dell'Autorità, svolge le funzioni di programmazione e di organizzazione delle strutture e degli impianti strumentali all'erogazione del servizio di gestione dei rifiuti che operano su scala regionale e che sono individuati dal piano regionale di gestione dei rifiuti come di rilevante interesse strategico regionale"*, venendo meno le disposizioni e gli atti consequenziali di cui alla DGR 580/2018[93].

L'amministrazione regionale con decreto del Dirigente generale n. 3538 del 31/03/2022, sulla base delle indicazioni contenute nella DGR n. 93/2022, ha approvato e pubblicato la manifestazione di interesse *"per la ricerca di operatori economici interessati alla presentazione di proposte di project financing finalizzate all'individuazione del promotore ai sensi dell'art.183, comma 15, del d.lgs. 50/2016, per l'affidamento della concessione relativa alla progettazione e realizzazione dell'adeguamento e completamento del termovalorizzatore di Gioia Tauro comprensiva della gestione*". A seguito di valutazione di non conformità all'interesse pubblico dell'unica proposta pervenuta nei termini fissati, la Regione ha approvato e pubblicato con decreto del Dirigente generale n. 15765 del 02/12/2022 una nuova manifestazione d'interesse. Le proposte di finanza di progetto dovranno pervenire entro il 17 aprile 2022.

Sulla base della stima di produzione dei flussi del rifiuto urbano e del bilancio di massa delle due alternative riportato al capitolo 7, nella Tabella 65 è riepilogato il fabbisogno di recupero di energia.

	ANNO	2025	2027	2030
Alternativa 1	fabbisogno di termovalorizzazione (t)	223.878	206.092	215.442
Alternativa 2	fabbisogno di termovalorizzazione (t)	266.861	241.225	252.169

Tabella 65 - Fabbisogno di termovalorizzazione nello scenario di piano

[93] La DGR 580/2018 ha concesso agli enti di governo di cui alla l.r. 14/2014 e s.m.i l'autorizzazione all'uso degli impianti di trattamento dei rifiuti di proprietà della Regione Calabria. Con atto prot. n. 435940 del 21/12/2018 il Dirigente Generale del dipartimento regionale competente ha autorizzato i Comuni dell'ATO Reggio Calabria all'utilizzo, tra l'altro, del polo tecnologico di Gioia Tauro.

8.3.1 Valutazione effetti del recupero di energia in alternativa allo smaltimento in discarica

Dalla matrice di compatibilità ambientale, Tabella 55, si analizzano gli effetti ambientali relativi agli obiettivi strategici del Piano:

- Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio;
- Eliminazione della dipendenza dalla discarica (art. 5 comma 4-bis d.lgs. 36/2003) con quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5 comma 4-ter del d.lgs. 36/2003.

Utilizzando i diagrammi di flusso della gestione dei rifiuti delle due alternative (*Figura 31* e *Figura 32*) è possibile calcolare alcuni indicatori che ci consentono di determinare gli effetti ambientali delle misure previste dalle alternative.

Nei capitoli precedenti è stato già discusso sull'opportunità di effettuare gli interventi di adeguamento tecnico normativo previsti per l'impianto di Gioia Tauro che sono richiesti sia nell'alternativa "1" che nell'alternativa "2". In particolare occorre realizzare sul termovalorizzatore di Gioia Tauro gli interventi di adeguamento normativo, tecnico e funzionale, con particolare riguardo all'applicazione delle BAT comunitarie sull'incenerimento, pubblicate nel 2019, per il contenimento delle emissioni nei limiti previsti (BAT – AEL) e il raggiungimento di un indice di efficienza energetica che ne consenta la classificazione in operazione "R1 – recupero energetico".

In entrambe le alternative prese in considerazione, gli interventi di adeguamento e completamento previsti sono anche finalizzati all'efficientamento delle prestazioni energetiche dell'impianto, in modo da massimizzare il recupero energetico e classificare e autorizzare l'impianto in R1.

In Tabella 66 è riportato il confronto tra le prestazioni attese dagli attuali sistemi di depurazione dei fumi introdotta dell'ultima revisione delle BREF[94] con il confronto dei limiti all'emissione contenuti nella normativa europea di settore, direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 novembre 2010, recepita nell'ordinamento italiano con il d.lgs. 4 marzo 2014, n. 46, di modifica del d.lgs. 152/2006.

Emerge un quadro emissivo delle BREF molto tranquillizzante a fronte di un insieme di prescrizioni che, a tutt'oggi, sono tra quelle più restrittive rispetto a tutti gli altri settori emissivi, sia di combustione fissa sia da attività industriali.

EMISSIONE	2010/75/EU (MG/M3, SALVO OVE DIVERSAMENTE INDICATO)	BAT[1]
Polveri	10	<2-5
HCl	10	<2-8
HF	1	<1

[94] https://eippcb.jrc.ec.europa.eu/sites/default/files/2020-01/JRC118637_WI_Bref_2019_published_0.pdf; pubblicate in G.U.C.E. L del 3 dicembre 2019, n. 312 e adottate nella Decisione di Esecuzione (UE) 2019/2010 della Commissione del 12 novembre 2019 che stabilisce le conclusioni sulle migliori tecniche disponibili (BAT), a norma della direttiva 2010/75/UE del Parlamento europeo e del Consiglio per l'incenerimento dei rifiuti. Le autorizzazioni vanno aggiornate, se necessario, entro il 31 dicembre 2023;

EMISSIONE	2010/75/EU (MG/M3, SALVO OVE DIVERSAMENTE INDICATO)	BAT[1]
SO2	50	5-40
NOx (come NO2)	200	50-150 (180 senza SCR)
COT	10	<3-10
CO	50	10-50
Hg	0,05	0,001-0,02
Cd + Tl	0,05	0,005-0,02
Altri metalli	0,5	0,01-0,3
PCDD/F (ngTEQ/m³)	0,1	<0,01-0,08
NH3	30	2-10
IPA (µg/m³)	10	–
[1] valori riportati nelle "Conclusioni sulle migliori tecniche disponibili per l'incenerimento dei rifiuti" del 3 dicembre 2019		

Tabella 66 - Limiti alle emissioni attualmente in vigore (2010/75/EU, Industrial Emissions Directive) e intervalli emissivi associati alle BAT. Fonte: Libro Bianco sull'incenerimento (Utilitalia)

Dall'analisi degli inventari delle emissioni sviluppata da ISPRA nel 2020 si evince il contributo poco rilevante dell'incenerimento, con incidenze pari a meno dell'1% sia per i macroinquinanti che per i principali inquinanti in traccia e con una visibile tendenza alla riduzione, nonostante l'incremento nella quantità annua di rifiuti avviati al recupero energetico che, nel periodo considerato (2000-2018) è quasi triplicata[95]. Nella Tabella 67 sono riportate le emissioni annuali da attività di incenerimento di rifiuti urbani in Italia nel 2000 e nel 2018 per gli inquinanti di maggior interesse del settore.

Emissione	2000			2018		
	Quantità emessa	% sul totale	Rifiuti trattati (t/anno)	Quantità emessa	% sul totale	Rifiuti trattati (t/anno)
SO2 (t/anno)	9778	1,30%	2.236.774	110	0,10%	6.329.000
NOx (t/anno)	2360	0,16%		3798	0,10%	
PM10 (t/anno	35,3	0,01%		37	0,03%	
CO (t/anno)	83,4	0,00%		447	0,02%	
Cd (kg/anno)	140	2%		62,3	1%	
Hg (kg/anno)	124,9	1%		202	2,20%	
Pb (kg/anno)	2597	0,30%		6357	2,20%	
PCDD/F (gI-TEQ/anno)	21,4	5,30%		0,6	0,20%	
IPA (kg/anno)	65,5	0,10%		3,3	0,00%	

Tabella 67 - Emissioni annuali da attività di incenerimento di rifiuti urbani in Italia nel 2000 e nel 2018 per gli inquinanti di maggior interesse del settore (elaborazione dati ISPRA, 2020)

Gli effetti sulla qualità dell'aria per impianti moderni e ben gestiti sono generalmente molto limitati, sia rispetto ai livelli di fondo delle aree di insediamento che sui valori degli standard

[95] Fonte Libro Bianco sull'incenerimento dei rifiuti urbani – Utilitalia, Edizione 2020

di qualità dell'aria. L'adozione delle già citate migliori tecniche disponibili (BAT) negli impianti di ultima generazione, o in quelli soggetti ad interventi di potenziamento delle capacità di processo e depurative, conferma la sua efficacia nel consentire prestazioni che mantengono accettabili le alterazioni atmosferiche indotte.

In un impianto di incenerimento di rifiuti, in tutte le fasi di processo, al fine di evitare la dispersione in ambiente di odori molesti, è assicurata l'aspirazione e il trattamento dell'aria. Rispetto alle emissioni derivanti dallo smaltimento degli stessi in discarica, le emissioni sono convogliate in un unico punto e depurate fino all'ottenimento di concentrazioni inquinanti inferiori rispetto ai limiti legislativi. Nella discarica, invece le emissioni sono diffuse e, in particolare, l'impatto odorigeno rappresenta un fattore da mitigare e monitorare, soprattutto nei casi di smaltimento di rifiuti con alto contenuto di sostanza biodegradabile.

Nella configurazione gestionale rappresentata dall'alternativa "1", nello scenario al 2030, viene sottoposto a recupero energetico un quantitativo stimato in 215.000 tonnellate annue di rifiuti provenienti dalla gestione dei rifiuti urbani, con una produzione annua stimata pari a circa 180 GWh di energia elettrica. Considerati gli autoconsumi, stimabili in circa il 25% dell'energia prodotta, ossia pari a 45 GWh, l'energia elettrica immessa in rete nell'anno di riferimento corrisponde a circa 135 GWh[96].

Nella configurazione gestionale rappresentata dall'alternativa "2", nello scenario al 2030, viene sottoposto a recupero energetico un quantitativo stimato in 252.000 tonnellate annue di rifiuti provenienti dalla gestione dei rifiuti urbani, con una produzione annua stimata pari a circa 212 GWh di energia elettrica. Considerati gli autoconsumi, stimabili in circa il 25% dell'energia prodotta, ossia pari a 53 GWh, l'energia elettrica immessa in rete nell'anno di riferimento corrisponde a circa 159 GWh.

È evidente l'effetto positivo, diretto e irreversibile dovuto al recupero energetico nel WTE di Gioia Tauro per entrambe le alternative. Il recupero energetico copre il consumo di energia, considerato come effetto negativo, diretto e irreversibile, di fatto soddisfatto dalla stessa produzione di energia del WTE, con effetto finale completamente compensato sotto forma di autoconsumo.

Se si procede ad un confronto di tali effetti prodotti dalle due alternative è evidente un beneficio ambientale maggiore nella configurazione dell'alternativa "2".

Le emissioni del settore dei rifiuti sono aumentate dal 1990 fino al 2001, successivamente sono gradualmente diminuite anche se non sono ritornate ai livelli del 1990. Il settore dei rifiuti in Europa è responsabile dell'emissione del 3% dei gas serra della UE[97]. In Italia, le emissioni del settore rifiuti[98] contribuiscono mediamente per circa il 4% al totale delle emissioni nel periodo 1990-2020.

Il 70% del totale delle emissioni che originano dai rifiuti, sono ascrivibili allo smaltimento in discarica. Di esse, circa il 60% è ascrivibile a metano non captato (CH4). Nello stesso anno le

[96] I dati unitari di produzione di energia elettrica per tonnellate di rifiuto trattate e di autoconsumo derivano da elaborazioni su dati ISPRA e Utilitalia riferiti all'anno 2017.

[97] Settori responsabili dell'emissioni di gas serra in UE: energia 79%, agricoltura 9%, rifiuti 3%, processi industriali e uso prodotti 8% (fonte Agenzia Europea per l'ambiente anno, 2019)

[98] "Le emissioni nazionali di gas serra. Settore rifiuti – anno 2020". Fonte: elaborazione dati ISPRA. Autori: Marco Cordella, Barbara Gonella. www.emissioni.sina.isprambiente.it/serie-storiche

emissioni per l'incenerimento dei rifiuti sono pari allo 0,2% del totale (si tratta di 18,3 milioni di tonnellate di CO2 equivalente emessa).

Nel 2019 in Calabria gli 11 settore SNAP sono responsabili dell'emissione di 8,8 milioni di tonnellate di CO2 equivalenti. La gestione dei rifiuti ha inciso per il 7%, superiore alla media nazionale del 4% del periodo 1990-2020. Il 77% del totale delle emissioni che originano dai rifiuti, sono ascrivibili allo smaltimento in discarica (cfr. Quadro Ambientale Iniziale).

Il miglioramento della gestione dei rifiuti è una delle misure previste dal PNIEC per incidere sul versante delle emissioni. Il piano prospetta per questo settore una significativa riduzione delle emissioni, pari a circa 9 milioni di tonnellate di CO2 equivalenti, grazie alla progressiva implementazione degli obiettivi di economia circolare: incremento della raccolta differenziata e conseguente riciclo di materia, chiusura del ciclo tramite recupero energetico, in sostituzione della discarica. Il conferimento in discarica rappresenta unicamente l'ultima ratio, ma ad oggi, il suo peso relativo, risulta essere ancora preponderante in molte regioni italiane, tra cui la Calabria. Il metano emesso dai gas di discarica è una sostanza fortemente climalterante e pertanto l'obiettivo è ridurre progressivamente il ricorso alla discarica.

Il recupero energetico nel WTE di Gioia Tauro, in entrambe le alternative risponde proprio alla ratio di chiudere il cerchio della gestione dei rifiuti secondo la gerarchia europea, in quanto posto a valle del recupero e riciclaggio di materia. Quindi, oltre ad assolvere e ad essere complementare al riciclaggio di materia, svolge un ruolo importante nel percorso di decarbonizzazione che, entro il 2050, mira a rendere l'Unione Europea neutrale dal punto di vista delle emissioni nette di gas a effetto serra.

Tale impostazione è coerente con la Direttiva 2018/2001, recepita in Italia con il D.lgs. 199/2021, che promuove l'uso dell'energia da fonti rinnovabili, laddove all'art. 3 stabilisce che *"Gli Stati membri non concedono alcun sostegno[99] per l'energia rinnovabile prodotta mediante l'incenerimento di rifiuti se non sono stati rispettati gli obblighi in materia di raccolta differenziata stabiliti in tale direttiva*".

È possibile calcolare la stima del contributo offerto dall'alternativa "1" al contenimento delle emissioni di CO2, rispetto allo smaltimento in discarica. Assumendo che per ogni KWh termoelettrico prodotto dal WTE vengano emesse 554,2 g di CO2[100] risulta che per produrre energia da 215.000 tonnellate di rifiuti si producono complessivamente 100.000 tonnellate di CO2. Tuttavia, per una migliore valutazione delle emissioni di CO2 riconducibili al recupero energetico, appare corretto tenere conto anche delle emissioni evitate per l'energia prodotta dalla termovalorizzazione dei rifiuti, in sostituzione di un mix alternativo di fonti di generazione. Alla cifra di 100.000 tonnellate, occorre dunque sottrarre le emissioni sostituite dalla produzione di energia elettrica, valorizzata sulla base del coefficiente emissivo medio

[99] In base al punto 5 dell'art. 2 della Direttiva 2018/2001 si definisce "regime di sostegno": strumento, regime o meccanismo, applicato da uno Stato membro o gruppo di Stati membri, inteso a promuovere l'uso di energia da fonti rinnovabili riducendone i costi, aumentando i prezzi a cui può essere venduta o aumentando, per mezzo di obblighi in materia di energie rinnovabili o altri mezzi, il volume acquistato di tale energia, includendo a titolo esemplificativo, ma non esaustivo, gli aiuti agli investimenti, le esenzioni o gli sgravi fiscali, le restituzioni d'imposta, i regimi di sostegno nella forma di obblighi in materia di energie rinnovabili, inclusi quelli che usano certificati verdi, e i regimi di sostegno diretto sui prezzi, ivi comprese le tariffe onnicomprensive e le tariffe premio fisse o variabili;

[100] Fattori di emissione, ISPRA (anno di riferimento 2018);

della produzione elettrica nazionale, pari a 281,4 g di CO2 per MWh[101], ottenendo un saldo emissivo di 50.000 tonnellate di CO2.

Il confronto con lo scenario gestionale del ricorso alla discarica, produrrebbe emissioni di CO2 pari a 295.000 tonnellate[102]. Da ciò discende che il confronto delle emissioni tra lo smaltimento e il WTE è positivo per 245.000 tonnellate di CO2 quali maggiori emissioni nello scenario smaltimento, corrispondente all'attuale gestione dei rifiuti nel territorio regionale, rispetto allo scenario incenerimento.

Quanto sopra rappresentato è riepilogato nella Tabella 68.

Incenerimento	g di CO2 emessa per ogni KWh prodotto	554
	alternativa 1 KWh prodotti	180.518.868
	tonnellate di CO2 emessa Alternativa "1"	100.044
Produzione energia tradizionale	g di CO2 emessa per ogni KWh prodotto	281
	KWh prodotti Alternativa "1"	180.518.868
	tonnellate di CO2 emessa Alternativa "1"	50.798
	saldo emissivo Alternativa "1"	49.246
Conferimento in discarica	kg di CO2 per tonnellata di rifiuto smaltito	1.371
	rifiuto smaltito in discarica Alternativa "1"	215.000
	CO2 prodotta per smaltimento Alternativa "1"	294.765
Differenza tra i due scenari	Alternativa "1"	- 245.519

Tabella 68 – Alternativa "1": confronto emissioni scenario incenerimento e smaltimento in discarica

Se si esegue lo stesso calcolo per l'Alternativa "2" risulta che nello scenario al 2030, per produrre energia da 252.000 tonnellate di rifiuti si producono complessivamente 117.000 tonnellate di CO2. Analogamente per come fatto con l'Alternativa "1" per una migliore valutazione delle emissioni di CO2, si tiene conto anche delle emissioni evitate per l'energia prodotta dalla termovalorizzazione dei rifiuti, in sostituzione di un mix alternativo di fonti di generazione sottraendo le emissioni sostituite dalla produzione di energia elettrica, ottenendo un saldo emissivo di 57.000 tonnellate di CO2.

Il confronto con lo scenario gestionale del ricorso alla discarica, produrrebbe emissioni di CO2 pari a 345.000 tonnellate. Da ciò discende che il confronto delle emissioni tra lo smaltimento e il WTE nell'alternativa 2 è positivo per 289.000 tonnellate di CO2 quali maggiori emissioni

[101] Il fattore di emissione utilizzato, riferito al parco medio di generazione nazionale è pari a 281,4 grammi CO2/KWh - Fonte: ISPRA – "Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi europei, 2020" (anno di riferimento 2018);

[102] Tali conclusioni di ordine parametrico, stimato in 1.371 kg di CO2 equivalente per tonnellata di rifiuto smaltito (desunto dal rapporto tra le emissioni in CO2 equivalenti e le tonnellate smaltite, tabulate entrambe da ISPRA, anno di riferimento 2018, "Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2018. National Inventory Report 2020"), sono riconducibili all'elevato coefficiente di emissioni di gas serra nelle discariche (metano) dovuta verosimilmente ad attività di post gestione non efficienti e a un elevato contenuto di sostanza organica nel rifiuto smaltito

nello scenario smaltimento, corrispondente all'attuale gestione dei rifiuti nel territorio regionale, rispetto allo scenario incenerimento.

Quanto sopra rappresentato è riepilogato nella Tabella 69.

Incenerimento	g di CO2 emessa per ogni KWh prodotto	554
	KWh prodotti Alternativa "2"	211.584.906
	tonnellate di CO2 emessa Alternativa "2"	117.260
Produzione energia tradizionale	g di CO2 emessa per ogni KWh prodotto	281
	KWh prodotti Alternativa "2"	211.584.906
	tonnellate di CO2 emessa Alternativa "2"	59.540
	saldo emissivo Alternativa "2"	57.720
Conferimento in discarica	kg di CO2 per tonnellata di rifiuto smaltito	1.371
	rifiuto smaltito in discarica Alternativa "2"	252.000
	CO2 prodotta per smaltimento Alternativa "2"	345.492
Differenza tra i due scenari	Alternativa "2"	- 287.772

Tabella 69 - Alternativa "2": confronto emissioni scenario incenerimento e smaltimento in discarica

L'effetto dovuto alla emissione in valore assoluto di CO2 del recupero energetico nel WTE di Gioia Tauro, può considerarsi positivo relativamente al confronto con la discarica per entrambe le alternative.

È possibile calcolare la stima del contributo offerto dall'Alternativa "1" e dall'Alternativa "2" alle emissioni di CO2. Per il calcolo delle emissioni è considerata la fase di gestione a valle della raccolta. Sono contabilizzati le emissioni della fase del trasporto e del trattamento.

Nella Tabella 70 è mostrato il contributo alle emissioni di CO2 delle alternative e il loro confronto. La tabella contiene anche il bilancio di produzione e consumo di energia.

ALTERNATIVA "1"		
gestione RUr	produzione (t)	**159.683**
	consumo di energia per trattamento in ecodistretto[103] (KWh)	**7.185.755**
	CO2 emessa per trattamento in ecodistretto[104] (t di CO2 eq)	19.481
	CO2 evitata per recupero di materia da RUr in ecodistretto[105] (t di CO2 eq)	9.805
	CO2 emessa trasporti RUr in ecodistretto[106] (t di CO2 eq)	1.437
	CO2 emessa trasporto scarti da trattamento RUr a WTE[107] (t di CO2 eq)	1.230
WTE	alimentazione (t)	**215.442**

[103] Dato unitario assunto pari a 45 KWh per tonnellata di rifiuto trattato;
[104] Dato unitario assunto pari a 122 di CO2 equivalente per tonnellata di rifiuto trattato;
[105] Dato unitario assunto pari a 2 tonnellate di CO2 equivalente per tonnellata di rifiuto trattato;
[106] Si considerano le emissioni di veicoli sino a 10 tonnellate con dato unitario pari a 600 grammi di CO2 fossile per chilometro;
[107] Si considerano le emissioni di veicoli sino a 30 tonnellate con dato unitario pari a 1.500 grammi di CO2 fossile per chilometro;

	CO2 emessa per incenerimento[108](t)	100.044
	Autoconsumo[109] (KWh)	45.222.447
	energia elettrica prodotta[110] (kWh)	180.889.789
	energia elettrica immessa in rete (kWh)	135.667.342
	CO2 emesso da mix tradizionale[111]	50.798
Bilancio	energia elettrica netta immessa in rete (kwh)	**128.481.587**
	totale CO2 emesso	**60.360**

ALTERNATIVA "2"		
Gestion e RUr	produzione (t)	**159.683**
	consumo di energia per trattamento in ecodistretto (KWh)	
	CO2 per trattamento in ecodistretto (t di CO2 eq)	-
	CO2 evitata per recupero di materia da RUr in ecodistretto (t di CO2 eq)	-
	CO2 trasporti RUr in ecodistretto (t di CO2 eq)	-
	CO2 trasporto RUr a WTE[112] (t di CO2 eq)	1.677
WTE	alimentazione (t)	**252.169**
	CO2 emessa (t)	117.260
	Autoconsumo (KWh)	52.931.700
	energia elettrica prodotta (KWh)	211.726.802
	energia elettrica immessa in rete (KWh)	158.795.101
	CO2 evitata per recupero di materia da RUr in WTE (t)	9.805
	CO2 da mix tradizionale	59.540
Bilancio	energia elettrica netta immessa in rete (KWh)	**158.795.101**
	totale CO2 emesso	**49.592**

	Energia elettrica immessa in più nell'alternativa 2 (KWh)	**30.313.515**
	Energia elettrica immessa in più nell'alternativa 2 (%)	**+24%**
	emissione di CO2 evitata in più nell'alternativa 2 (t di CO2 eq)	**10.767**
	emissione di CO2 evitata in più nell'alternativa 2 (%)	**-18%**

Tabella 70 - Contributo alle emissioni di CO2 delle alternative e loro confronto

Se si analizzano gli effetti sulla componente Suolo entrambe le alternative non determinano consumo di suolo in quanto si prevede che l'attività di recupero energetico avvenga nell'area già destinata ad attività produttiva del sito di Gioia Tauro loc. Cicerna, attualmente occupata dalla unità A autorizzata e in esercizio e dalla porzione di impianto in stato di cantiere dismesso, destinato alla realizzazione della cosiddetta unità B, con lavori interrotti all'80% dello stato di avanzamento. Si tratta quindi di una rigenerazione di un sito industriale parzialmente dismesso, dotato di sotto-servizi e di impianti tecnologici, di cui è previsto l'adeguamento tecnico, normativo e funzionale, compresa l'adozione e realizzazione delle BAT di settore per massimizzare l'efficienza del processo produttivo e minimizzare gli impatti. Si rammenta che l'intervento di adeguamento e completamento del termovalorizzatore di Gioia Tauro sarà comunque sottoposto alla procedura di valutazione d'impatto ambientale.

[108] Dato unitario assunto pari a 554,2 g di CO2 per KWh prodotto;
[109] Assunto pari al 25% dell'energia elettrica prodotta;
[110] Dato unitario assunto pari a 840 KWh per tonnellata di rifiuto incenerito;
[111] Dato unitario assunto pari a 281 g di CO2 equivalente per KWh prodotto;
[112] Calcolato per una distanza media complessiva di 200 km suddivisa nel percorso dalla raccolta alla stazione di trasferenza con mezzi sino a 10 t e nel percorso dalla stazione di trasferenza sino al WTE con mezzi sino a 30 t;

È evidente l'effetto positivo, diretto e irreversibile in quanto l'alternativa al recupero energetico implicherebbe la realizzazione di nuove discariche, con conseguente effetto negativo irreversibile e cumulativo nel tempo.

L'eventuale ipotesi di delocalizzare l'impianto, ovvero di realizzarne un ulteriore, è anch'essa determinante di un effetto negativo, diretto e irreversibile per la componente uso del suolo, oltre a non rispettare la previsione del PNGR, cogente per le Regioni nella definizione della pianificazione regionale, di *"prediligere l'ampliamento degli impianti esistenti, ove possibile … () …"*[113].

Il processo di combustione nell'Alternativa "1" determina un consumo annuo di risorsa idrica pari a 190.000 mc di acqua mentre per l'Alternativa "2" un consumo pari a circa 220.000 mc di acqua. Dovranno essere adottate idonee misure di mitigazione dell'effetto negativo, diretto e irreversibile del consumo di risorsa idrica. In particolare l'effetto potrà essere mitigato con l'approvvigionamento idrico attraverso il riutilizzo delle acque reflue in uscita dall'impianto di depurazione consortile ubicato nelle vicinanze, e/o con sistemi di recupero dell'acqua piovana dei tetti e dei piazzali.

Dal processo di trattamento termico dei rifiuti hanno origine due tipologie di residui solidi:

- le ceneri pesanti, le cui caratteristiche e quantitativi sono strettamente correlate al processo di trattamento e alla tipologia del rifiuto in ingresso[114];
- le ceneri leggere o volanti, rimosse attraverso il sistema di trattamento dei fumi[115].

La valutazione della sostenibilità ambientale del processo di incenerimento dei rifiuti non può prescindere dall'analisi del contributo dei residui solidi, costituiti, come già specificato, dalle ceneri pesanti e dai residui di depurazione dei fumi. Con particolare riferimento alle ceneri pesanti, che rappresentano il residuo più rilevante in termini di massa, lo smaltimento in discarica risulta ormai quasi del tutto abbandonato, a favore di pratiche di recupero e riutilizzo sempre più avanzate.

Le ceneri pesanti sono costituite da materiale granulare costituito principalmente da una frazione minerale (≈90%) e da metalli ferrosi (7-15%) e non ferrosi (1-2%). Dei non ferrosi d la frazione prevalente (circa i due terzi) è rappresentata dall'alluminio, seguita dal rame[116].

---

[113] Cap. 9 Programma Nazionale di gestione dei rifiuti "Criteri e linee strategiche per l'elaborazione dei piani regionali";

[114] Gli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani presenti in Europa producono tipicamente 150 ÷ 250 kg di ceneri pesanti per tonnellata di rifiuto trattato. Esse rappresentano il residuo non combustibile dei rifiuti inceneriti;

[115] Gli impianti di incenerimento dei rifiuti urbani presenti in Europa producono tipicamente 30 ÷ 60 kg di ceneri volanti per tonnellata di rifiuto trattato. Esse derivanti dai trattamenti di depurazione dei reflui gassosi e ceneri di caldaia, costituite dai sali di metalli condensati sulle pareti della caldaia di recupero energia; sono classificate come rifiuti pericolosi e vengono generalmente smaltite in discarica previa inertizzazione. Un esempio di innovazione tecnologica che consente l'abbattimento della pericolosità del rifiuto e il suo recupero è la tecnologia HaloSep, finanziata grazie ad un progetto europeo LIFE sviluppato tra la società svedese Stena Metal e la società danese Vestforbrænding. Il progetto offre una nuova soluzione sostenibile per il riciclaggio e la pulizia delle ceneri volanti. Il processo recupera metalli preziosi dalla cenere che possono essere riutilizzati. HaloSep estrae anche il sale, che può essere utilizzato su strada o in applicazioni industriali. Ciò che rimane è una forma purificata di cenere che non è classificata come pericolosa per l'ambiente e può, quindi, essere depositata localmente in normali discariche. Questo processo riduce il volume complessivo delle ceneri volanti prodotte di circa il 40 percento, grazie alla separazione del materiale riciclato. L'obiettivo finale è che la cenere rimanente venga utilizzata nella produzione di materiali da costruzione.

[116] Fonte Libro Bianco Utilitalia (2020);

La frazione minerale, componente predominante delle ceneri (fino al 90% in peso), può essere invece impiegata come inerte principalmente nel settore della produzione di cementi e di calcestruzzi, o nell'ingegneria civile per la costruzione di sottofondi stradali o di conglomerati bituminosi. In quest'ottica, l'incenerimento si pone come tecnologia che permette di trattare i rifiuti consentendo sia il recupero di energia, termica ed elettrica, sia di materiali che, una volta confluiti nel rifiuto indifferenziato o residuo, non sarebbero recuperabili diversamente.

In Italia il trattamento delle ceneri pesanti avviene all'interno di impianti di taglia medio-grande localizzati prevalentemente in Lombardia ed Emilia-Romagna, laddove si concentrano i principali inceneritori. Tra le principali realtà si citano RMB e Officina dell'Ambiente, attivi ormai da parecchio tempo nel settore, caratterizzati da un trattamento molto spinto e orientato, nel primo caso, alla massimizzazione del recupero dei metalli, nel secondo alla valorizzazione delle componenti inerti. Di particolare interesse, per quest'ultimo la produzione di materiali dotati di numerose certificazioni di prodotto, non solo di tipo prestazionale (*Declaration Of Performance – DOP*) ma anche ambientale (*Environmental Product Declaration – EPD*), che ne consentono una adeguata valorizzazione anche all'interno di schemi di edilizia sostenibile (es. certificazione LEEDS), in termini di premialità per l'utilizzo di materiali riciclati.

Nelle tabelle che seguono per ogni obiettivo di Piano e per ogni alternativa considerata sono esplicitati gli effetti ambientali sulla tematica ambientale e sulla componente esprimendo un giudizio secondo la scala di valori indicata in Tabella 59.

REGIONE CALABRIA

FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio	Emissioni in atmosfera di inquinanti	Diretto, irreversibile	Le emissioni di inquinanti in atmosfera sono quelle in uscita al "camino". Si tratta di emissioni controllate nei limiti stabiliti dalla normativa di settore con target ancora più cautelativi in applicazione delle BAT			
	Emissioni di impatto odorigeno	Diretto, irreversibile	Possibili effetti di dispersione in ambiente di odori molesti anche se in tutte le fasi del processo è assicurata l'aspirazione e il trattamento dell'aria. Le emissioni odorigene sono convogliate in un unico punto e depurate fino all'ottenimento di concentrazioni inquinanti inferiori rispetto ai limiti legislativi			
	Produzione di energia	Diretto, irreversibile	L'incenerimento delle frazioni non riciclabili ha come effetto la produzione di energia elettrica con rendimenti che dipendono dal potere calorifero dei rifiuti, dall'efficienza del processo e dalla minimizzazione degli autoconsumi			
	Consumi di energia	Diretto, irreversibile	I consumi di energia sono dovuti all'esercizio delle componenti elettromeccaniche e all'impiego di carburanti			
	Emissioni di gas serra	Diretto, irreversibile	Nelle emissioni di gas serra del settore rifiuti dominano le discariche e gli impianti di depurazione delle acque. Grazie alla produzione e all'immissione nella rete di distribuzione nazionale dell'energia elettrica prodotta è possibile conseguire, una riduzione nell'emissione di CO_2 pari circa 0,4 t CO_2/t rifiuto incenerito.			
Eliminazione della dipendenza dalla discarica con quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5 comma 4-ter del d.lgs. 36/2003	Emissioni in atmosfera di inquinanti	Indiretto, irreversibile	Eliminare lo smaltimento in discarica riduce gli effetti della emissione di gas principalmente metano e biossido di carbonio.			
	Emissioni di impatto odorigeno	Indiretto, irreversibile	Eliminare lo smaltimento in discarica riduce gli effetti dovuti alle emissioni odorigene in particolare nei casi di smaltimento di rifiuti con alto contenuto di sostanza biodegradabile			
	Emissioni di gas serra	Indiretto, irreversibile	La discarica è responsabile dell'emissione in atmosfera di gas serra, principalmente CH_4 (metano) e CO_2 (biossido di carbonio) con fattore inquinante 8 volte superiore all'incenerimento			

SUOLO E SOTTOSUOLO				
Obiettivi generali		**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**

	Tema ambientale			A "1"	A "2"	A "0"
Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio	Consumo di suolo	Diretto, irreversibile	Effetto positivo, diretto e irreversibile in quanto l'alternativa al recupero energetico implicherebbe la realizzazione di nuove discariche, con conseguente effetto negativo irreversibile e cumulativo nel tempo. L'eventuale ipotesi di delocalizzare l'impianto, ovvero di realizzarne un ulteriore, è anch'essa determinante di un effetto negativo, diretto e irreversibile per la componente uso del suolo, oltre a non rispettare la previsione del PNGR, cogente per le Regioni nella definizione della pianificazione regionale, di *"prediligere l'ampliamento degli impianti esistenti, ove possibile … () …"*.			
Eliminazione della dipendenza dalla discarica con quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5 comma 4-ter del d.lgs. 36/2003	Consumo di suolo	Indiretto, irreversibile	La graduale riduzione del conferimento in discarica a favore di altre modalità di gestione dei rifiuti, con conseguente diminuzione di nuove aree da adibire a discariche e progressiva chiusura e successiva bonifica di quelle attualmente attive, ha effetti positivi relativamente al contenimento di nuove superfici antropizzate e alla minimizzazione del consumo di suolo. A differenza degli altri impianti, l'impegno di suolo della discarica è sostanzialmente irreversibile, essendo comunque necessaria una lunga gestione post operativa			
	Qualità dei suoli	Indiretto, irreversibile	L'eliminazione della dipendenza dalla discarica implica minor ricorso a forme di smaltimento caratterizzate da maggior impatto sul suolo in termini di rischi di contaminazione dello stesso			
	Pericolosità e rischi naturali	Indiretto, irreversibile	L'eliminazione della dipendenza dalla discarica implica minor ricorso a forme di smaltimento caratterizzate da rischio potenziale di perdita di suolo, nonché a fenomeni di dissesto geo-pedologico e all'innescarsi di processi di desertificazione e di impermeabilizzazione del substrato			

ACQUE						
Obiettivi generali	Tema ambientale	Tipologia	Descrizione	Sintesi della valutazione		
				A "1"	A "2"	A "0"
Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio	Consumi della risorsa idrica	Diretto, irreversibile	Il recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente acque in termini di uso della risorsa idrica connesso ai consumi idrici necessari ai processi di lavorazione dei rifiuti			

Eliminazione della dipendenza dalla discarica con quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5 comma 4-ter del d.lgs. 36/2003	Qualità acque superficiali/sotterranee/ marine	Indiretto, irreversibile	L'eliminazione della dipendenza dalla discarica implica minor ricorso a forme di smaltimento caratterizzate da maggior impatto sulla risorsa acqua in termini di rischi di contaminazione della stessa. Il progressivo abbandono del ricorso alle discariche e la riduzione dei movimenti dei rifiuti, hanno come effetto atteso la diminuzione dell'immissione/dispersione sia accidentale che volontaria dei rifiuti nell'ambiente con una conseguente diminuzione di impatti negativi sulle componenti ambientali coinvolte (acque, spiagge, habitat e specie)			
	Qualità delle spiagge	Indiretto, irreversibile	Il progressivo abbandono del ricorso alle discariche e la riduzione dei movimenti dei rifiuti, hanno come effetto atteso la diminuzione dell'immissione/dispersione sia accidentale che volontaria dei rifiuti nell'ambiente con una conseguente diminuzione di impatti negativi sulle componenti ambientali coinvolte (acque, spiagge, habitat e specie)			

AREE PROTETTE, BIODIVERSITA'						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Eliminazione della dipendenza dalla discarica con quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5 comma 4-ter del d.lgs. 36/2003	Aree protette	Indiretto, irreversibile	L'eliminazione della dipendenza dalla discarica garantisce la rimozione delle possibili interferenze con le aree protette. Il progressivo abbandono del ricorso alle discariche e la riduzione dei movimenti dei rifiuti, hanno come effetto atteso la diminuzione dell'immissione/dispersione sia accidentale che volontaria dei rifiuti nell'ambiente con una conseguente diminuzione di impatti negativi sulle componenti ambientali coinvolte (acque, spiagge, habitat e specie)			
	Conservazione habitat e specie	Indiretto, irreversibile	Il progressivo abbandono del ricorso alle discariche e la riduzione dei movimenti dei rifiuti, hanno come effetto atteso la diminuzione dell'immissione/dispersione sia accidentale che volontaria dei rifiuti nell'ambiente con una conseguente diminuzione di impatti negativi sulle componenti ambientali coinvolte (acque, spiagge, habitat e specie)			
	Patrimonio forestale	Indiretto, irreversibile	L'eliminazione della dipendenza dalla discarica garantisce la rimozione delle possibili interferenze con il patrimonio forestale			

PAESAGGIO						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Eliminazione della dipendenza dalla discarica con quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5 comma 4-ter del d.lgs. 36/2003	Conservazione del paesaggio	Indiretto, irreversibile	L'eliminazione della dipendenza dalla discarica garantisce la rimozione delle possibili interferenze con il paesaggio			
	Patrimonio culturale	Indiretto, irreversibile	L'eliminazione della dipendenza dalla discarica garantisce la rimozione delle possibili interferenze con il patrimonio culturale			

POPOLAZIONE E SALUTE UMANA						
Obiettivi generali	**Tema ambientale**	**Tipologia**	**Descrizione**	**Sintesi della valutazione**		
				A "1"	**A "2"**	**A "0"**
Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio	Aspetti socio-economici	Diretto, irreversibile	Un impianto di incenerimento è un'attività industriale che, a differenza della discarica, produce reddito e determina un impatto positivo sugli indici occupazionali			
	Esposizione a fattori di rischio	Indiretto, irreversibile	Un impianto di incenerimento ben progettato e correttamente gestito emette quantità relativamente modeste di inquinanti e contribuisce in maniera non significativa alle concentrazioni immesse nell'ambiente, non comportando un rischio sostanziale per la salute. In ogni caso, in sede di autorizzazione, dovrà essere previsto un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni			
Eliminazione della dipendenza dalla discarica con quantitativi collocati in discarica nei limiti previsti dall'art. 5	Aspetti socio-economici	Indiretto, irreversibile	La discarica è un'attività economica che impatta negativamente sul tessuto sociale ed economico determinando una serie di costi ambientali ed economici senza produrre reddito e occupazione			
	Agricoltura	Indiretto, irreversibile	L'eliminazione della discarica determina una riqualificazione del territorio anche in relazione all'utilizzo finalizzato all'agricoltura, con particolare riferimento alla qualità pedo-agronomica dei suoli e al valore delle aree adibite a tale uso			

comma 4-ter del d.lgs. 36/2003	Esposizione a fattori di rischio	Indiretto, irreversibile	I fattori di rischio associati al conferimento in discarica sono ascrivibili alla fase di gestione, relativamente breve, ma soprattutto alla fase di post gestione di durata trentennale			

8.4 Valutazione delle alternative e motivazione delle scelte

Le alternative individuate e descritte sono ragionevoli, tecnicamente realizzabili, coerenti rispetto agli obiettivi programmatici del piano e rispetto agli obiettivi specifici.

Entrambe assicurano il raggiungimento degli obiettivi specifici in termini di raccolta differenziata, rifiuto urbano riciclato, eliminazione della dipendenza dalla discarica e autosufficienza nella chiusura del ciclo dei rifiuti urbani per il tramite del recupero energetico nel termovalorizzatore di Gioia Tauro. Esse differiscono solo per la diversa modalità gestionale del rifiuto urbano residuo – RUr - che, nell'Alternativa "1" viene sottoposto a trattamento preliminare nella linea REMAT per recuperare materia di rifiuto, con produzione di scarti e CSS da inviare a recupero energetico nel WTE di Gioia Tauro, mentre nell'Alternativa "2" viene inviato direttamente a recupero energetico nel WTE di Gioia Tauro, bypassando il trattamento intermedio.

L'obbligo di individuare, descrivere e valutare le alternative deve essere interpretato, nel contesto degli obiettivi della Direttiva europea e della normativa italiana, come garanzia affinché gli effetti dell'attuazione del Piano siano presi in considerazione durante la preparazione e prima della sua adozione. La proposta di Piano finale deve essere quella che contribuisce meglio al raggiungimento degli obiettivi della VAS di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente e di contribuire all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione del Piano al fine di promuovere lo sviluppo sostenibile.

La proposta di aggiornamento del PRGR 2016 che viene posta in consultazione con il pubblico, unitamente al Rapporto Ambientale, descrive lo scenario di pianificazione frutto dell'analisi e valutazione delle alternative e rappresenta lo scenario che minimizza gli effetti del piano sulle componenti ambientali, garantendo gli obiettivi di sostenibilità ambientale ed economica fissati.

Le linee strategiche che costituiscono i punti chiave dell'aggiornamento sono state poste a fondamento del processo ambientale di VAS che ha portato alla costruzione e scelta dell'alternativa su cui si basa il Piano, finalizzato alla minimizzazione degli effetti del piano sulle componenti ambientali, secondo criteri di sostenibilità ambientale, economica e sociale.

Tra le informazioni richieste da fornire nel Rapporto Ambientale deve essere inclusa la sintesi delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata fatta la valutazione. Per quanto riguarda la descrizione della valutazione si rimanda ai paragrafi precedenti mentre per la sintesi delle ragioni della scelta è riportata di seguito.

Dal confronto tra le due modalità gestionali, si evince che l'Alternativa "2" è ambientalmente più sostenibile della "1" per le seguenti motivazioni:

- il trattamento preliminare sul RUr dell'Alternativa "1" restituisce basse efficienze di recupero di materia a fronte di costi operativi di gestione elevati, che devono essere sostenuti dal cittadino, cui si devono sommare i costi di gestione dei rifiuti secondari prodotti dal trattamento intermedio, stimati pari a oltre il 75% del rifiuto in ingresso, e destinati comunque al recupero energetico nel termovalorizzatore di Gioia Tauro;
- nell'Alternativa "1" la materia di rifiuto di carta e cartone recuperata dal RUr non può essere inviata alle filiere del riciclaggio per effetto del D.M. 188/2020 che ha regolamentato la cessazione della qualifica di rifiuto da tale frazione merceologica;

- nell'Alternativa "1" la materia plastica di rifiuto selezionata dal RUr non può essere inviata nelle filiere del riciclaggio del CONAI, per la scarsa qualità del materiale selezionato. Essa pertanto deve essere collocata sul libero mercato, con la conseguente difficoltà del tracciamento della destinazione, con il rischio che essa venga comunque impiegata per finalità diverse dal riciclaggio;
- a vantaggio di un riciclaggio di qualità, il tasso di riciclaggio calcolato in entrambe le alternative è alimentato solo dalle frazioni della raccolta differenziata, seguendo la metodologia di calcolo illustrata nel capitolo 16 della relazione di Piano, che tiene conto dei "punti di calcolo" stabiliti dalla direttiva comunitaria. Per cui sia nell'Alternativa "1" che nell'Alternativa "2" il raggiungimento dell'indice di riciclaggio è garantito esclusivamente dal recupero di materia delle frazioni merceologiche oggetto di raccolta differenziata, escludendo il recupero di materia dal RUr. Nell'eventualità in cui si riuscisse a individuare e tracciare il punto di calcolo della materia di rifiuto selezionata dal RUr, l'esiguo contributo al tasso di riciclaggio non giustificherebbe il trattamento intermedio sul RUr e non neutralizzerebbe i costi ambientali ed economici di tale trattamento;
- nell'Alternativa "1" i rifiuti secondari decadenti dal trattamento preliminare sul RUr, pari a oltre il 75% del rifiuto in ingresso, sono comunque sottoposti a recupero energetico nel termovalorizzatore di Gioia Tauro, con duplicazione della filiera di gestione e dei costi di trattamento con conseguente incremento della tariffa a carico del cittadino-utente.

Sulla base delle predette motivazioni, in coerenza con il documento di indirizzo approvato con la DGR n. 93/2020, nonché in considerazione dei risultati conseguiti con il Piano del 2016, e delle considerazioni ambientali in seno al processo di VAS, lo scenario dell'aggiornamento del PRGR 2016 è quello relativo all'Alternativa "2".

8.5 Possibili misure per impedire, ridurre e compensare gli effetti negativi sull'ambiente

Tra le informazioni da fornire nell'ambito del Rapporto Ambientale sono incluse le misure previste per impedire, ridurre e compensare gli effetti negativi sull'ambiente. È utile evidenziare che le indicazioni che sono fornite nel presente paragrafo fanno riferimento a quegli elementi che attengono direttamente all'ambito di influenza del Piano e non ad effetti ambientali di natura indiretta rispetto ai quali il Piano, in relazione alla sua valenza essenzialmente strategica, non ha strumenti operativi per poter incidere.

La misura strategica più rilevante al fine di impedire e ridurre gli effetti negativi della gestione dei rifiuti è senza ombra di dubbio la strategia per la prevenzione e riduzione dei rifiuti che nel Piano viene promossa attraverso il Programma regionale di prevenzione e il Programma regionale di riduzione dei rifiuti alimentari. Essi individuano un insieme di orientamenti generali, linee d'intervento e strumenti, volti a promuovere, per quanto di competenza regionale, tutte le azioni che consentano di perseguire l'obiettivo della riduzione della produzione di rifiuti. La prevenzione e la riduzione dei rifiuti è sicuramente il metodo più efficace per ridurre l'impatto dei rifiuti sull'ambiente.

Un altro tema rilevante, relativamente ai potenziali impatti negativi, è quello della dispersione dei rifiuti. La dispersione dei rifiuti, sia che avvenga nelle città, nelle campagne,

nei fiumi e nei mari o altrove, ha effetti negativi diretti e indiretti sull'ambiente, sul benessere dei cittadini e sull'economia.

Il Piano prevede, attraverso l'elaborazione di uno specifico programma, misure intese a prevenire ogni forma di abbandono, scarico, gestione incontrollata o altre forme di dispersione dei rifiuti. Inoltre, adotta misure intese a rimuovere i rifiuti dispersi nell'ambiente, indipendentemente dalla loro provenienza o dalle loro dimensioni e dal fatto che essi siano stati rilasciati in modo deliberato o per negligenza.

Nella tabella seguente inoltre vengono fornite alcune indicazioni di compatibilità ambientale del Piano, già richiamate nei precedenti paragrafi, che non hanno la caratteristica di prescrizione ma intendono contribuire a un miglioramento ulteriore della strategia di Piano.

TEMA AMBIENTALE	POTENZIALE EFFETTO NEGATIVO	INDIRIZZI PER L'INTEGRAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTALE
Emissioni in atmosfera di inquinanti	Il completamento della rete impiantistica regionale potrebbe determinare la presenza di nuovi punti di emissione sia in fase di cantiere sia in fase di esercizio. Per l'incenerimento le emissioni di inquinanti in atmosfera sono quelle in uscita al "camino"	L'utilizzo di tecniche e tecnologie consolidate nei documenti comunitari per le BREF per il completamento della rete impiantistica, consentirà di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera. Per le emissioni al "camino" si tratta di emissioni controllate nei limiti stabiliti dalla normativa di settore con target ancora più cautelativi in applicazione delle BAT di settore
Emissioni odorigene	Le emissioni odorigene possono verificarsi per gli impianti di compostaggio, trattamento meccanico-biologico. Per l'incenerimento sono possibili effetti di dispersione in ambiente di odori molesti anche se in tutte le fasi del processo è assicurata l'aspirazione e il trattamento dell'aria	L'utilizzo di tecniche e tecnologie consolidate nei documenti comunitari per le BREF consentirà di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera. Per l'incenerimento le emissioni odorigene sono convogliate in un unico punto e depurate fino all'ottenimento di concentrazioni inquinanti inferiori rispetto ai limiti legislativi
Consumi di energia	I consumi di energia sono determinati dai necessari processi di lavorazione dei rifiuti. Per l'incenerimento i consumi di energia sono dovuti all'esercizio delle componenti elettromeccaniche e all'impiego di carburanti	I consumi energetici sono compensati dagli impatti positivi derivanti dalla valorizzazione energetica e dalla riduzione delle emissioni di gas serra
Emissioni di gas serra	Il completamento della rete impiantistica regionale potrebbe determinare la presenza di nuovi punti di emissione. Il recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio provoca emissioni di gas serra	Una razionale localizzazione e gestione degli impianti consente di ridurre le emissioni ed i conseguenti impatti provocati dai trasporti. Le emissioni di gas serra sono abbattute dal recupero di energia dal recupero dei rifiuti organici negli ecodistretti con la produzione di biometano. Nel caso dell'incenerimento grazie alla produzione e all'immissione nella rete di distribuzione nazionale dell'energia elettrica prodotta è possibile conseguire, una riduzione nell'emissione di CO2 pari circa 0,4 t CO2/t rifiuto incenerito
Consumo di suolo e qualità dei suoli	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente suolo in termini	I criteri localizzativi prevedono livelli di tutela che garantiscono la minimizzazione del consumo di suolo. L'uso di impiantistica con elevati standard di qualità gestionali e

TEMA AMBIENTALE	POTENZIALE EFFETTO NEGATIVO	INDIRIZZI PER L'INTEGRAZIONE DELLA COMPONENTE AMBIENTALE
	di consumo e di variazione della qualità dei suoli	tecnologici minimizza i possibili impatti negativi sulla qualità dei suoli
Qualità delle acque	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla qualità delle acque	I criteri localizzativi e l'uso di impiantistica con elevati standard di qualità gestionali e tecnologici minimizza gli impatti negativi
Consumi della risorsa idrica	Il completamento della rete impiantistica regionale e il recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio possono prefigurare dei potenziali effetti sulla componente acqua in termini di uso della risorsa idrica connesso ai consumi idrici necessari ai processi di lavorazione dei rifiuti	I criteri localizzativi e l'uso di impiantistica con elevati standard di qualità gestionali e tecnologici minimizza gli impatti negativi.
Esposizione a fattori di rischio	Un impianto di incenerimento ben progettato e correttamente gestito emette quantità relativamente modeste di inquinanti e contribuisce in maniera non significativa alle concentrazioni immesse nell'ambiente, non comportando un rischio sostanziale per la salute	L'impianto di incenerimento deve essere sottoposto per norma alla richiesta di autorizzazione. In sede di autorizzazione, dovrà essere previsto un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni in atmosfera.

Tabella 71 – Indirizzi per l'integrazione della componente ambientale nel Piano

9. VERIFICA DEL RISPETTO DEL PRINCIPIO "DNSH"

Il principio "Do No Significant Harm" (DNSH), "*non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali*", declinato nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività sostenibili[117], ha lo scopo di valutare se un'attività economica possa o meno arrecare un danno ai seguenti obiettivi ambientali individuati dal Green Deal Europeo[118]:

1. mitigazione dei cambiamenti climatici;
2. adattamento ai cambiamenti climatici;
3. uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine;
4. transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti;
5. prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua e del suolo;
6. protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi.

Il sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 18 giugno 2020, relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili, segna un punto di svolta nelle politiche europee in materia di finanza sostenibile; essa individua infatti i criteri, quantitativi e qualitativi, per determinare come ogni attività economica contribuisca o meno agli obiettivi di sostenibilità fissati dal regolamento stesso.

In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo:

1. alla *mitigazione dei cambiamenti climatici*, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
2. all'*adattamento ai cambiamenti climatici*, se conduce a un peggioramento degli effetti negativi del clima attuale e futuro, sulle persone, sulla natura o sui beni;
3. all'*uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine*, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
4. all'*economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti*, se conduce a inefficienze significative nell'uso dei materiali o nell'uso diretto o indiretto di risorse naturali, o se comporta un aumento significativo della produzione, dell'incenerimento o dello smaltimento dei rifiuti oppure se lo smaltimento a lungo termine dei rifiuti potrebbe causare un danno significativo e a lungo termine all'ambiente;
5. alla *prevenzione e riduzione dell'inquinamento,* se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
6. alla *protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi*, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

[117] "Regolamento Tassonomia": Regolamento 852/2020 relativo all'istituzione di un quadro che favorisce gli investimenti sostenibili e recante modifica del regolamento (UE) 2019/2088.

[118] Comunicazione della Commissione al Parlamento europeo, al Consiglio, al comitato economico e sociale europeo e al comitato delle regioni COM/2019/640 final. (https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640)

L'applicazione del principio DNHS ai piani o programmi sottoposti a VAS si ritiene possa utilmente essere resa all'interno della documentazione di valutazione. La VAS per sua natura è, infatti, lo strumento più completo per l'analisi e la valutazione della sostenibilità ambientale di un piano o programma e comprende, per norma, i sei obiettivi ambientali contemplati dal Regolamento Tassonomia alla base del principio DNSH. Tale integrazione non solo evita aggravi valutativi ma lega anche la valutazione del principio DNSH alle evidenze documentali e valutative del processo di VAS. In questi casi la valutazione di conformità al principio DNSH, da rendere in forma esplicita, può essere ricompresa all'interno del Rapporto Ambientale di VAS, della Sintesi non tecnica e richiamata nel provvedimento finale (Parere motivato di VAS).

La valutazione ex ante della compatibilità con il principio deve essere valutata e assicurata a livello delle tipologie di azioni presenti nel Piano, valutando se tali tipologie presentano qualche rischio di non conformità al principio. Qualora si identifichi il rischio di una potenziale non conformità, le azioni proposte devono essere modificate integrando opportune misure di mitigazione che dovranno essere attuate per prevenire il rischio di danno significativo rispetto a tutti i 6 obiettivi identificati dal Regolamento della Tassonomia. Qualora ciò non sia possibile, le Azioni devono essere escluse dal Piano.

Per valutare la conformità al principio DNSH è utile partire dalla definizione di "*attività ecosostenibile*". Il Regolamento all'art. 3 definisce un'attività economica ecosostenibile se rispetta contemporaneamente le seguenti condizioni:

a) contribuisce in modo sostanziale al raggiungimento di uno o più dei 6 obiettivi ambientali, in conformità degli articoli da 10 a 16;
b) non arreca un danno significativo a nessuno dei 6 obiettivi ambientali, in conformità dell'articolo 17;
c) è svolta nel rispetto delle garanzie minime di salvaguardia previste all'articolo 18 del Regolamento[119];
d) è conforme ai criteri di vaglio tecnico fissati dalla Commissione (art. 10 – 15).

Si delinea così un sistema articolato in più requisiti che rispondono proprio all'esigenza di rendere efficace e coerente la valutazione, attraverso l'applicazione del principio DNSH, di ecosostenibilità delle attività economiche e, di conseguenza, degli investimenti che hanno ad oggetto tali attività. In questo modo si cerca di assicurare il raggiungimento di una reale sostenibilità ambientale, nonché di tenere conto anche di alcuni aspetti di sostenibilità sociale[120], in attesa dello sviluppo della tassonomia sociale.

Gli articoli da 10 a 16 per ogni macro obiettivo ambientale esplicitano le modalità principali attraverso cui le diverse attività economiche, a prescindere dal settore, contribuiscono al raggiungimento del macro-obiettivo stesso e rimanda inoltre all'emissione dei criteri di vaglio tecnico specifici per le diverse attività.

[119] Secondo l'art. 18 del Regolamento le garanzie minime di salvaguardia sono procedure attuate da un'impresa che svolge un'attività economica al fine di garantire che sia in linea con le linee guida OCSE destinate alle imprese multinazionali e con i Principi guida delle Nazioni Unite su imprese e diritti umani, inclusi i principi e i diritti stabiliti dalle otto convenzioni fondamentali individuate nella dichiarazione dell'Organizzazione internazionale del lavoro sui principi e i diritti fondamentali nel lavoro e dalla Carta internazionale dei diritti dell'uomo.
[120] Art. 18 del Regolamento.

I criteri di vaglio tecnico consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che una determinata attività economica contribuisca in modo sostanziale al raggiungimento dei 6 obiettivi ambientali. Essi devono tenere conto della natura e delle dimensioni dell'attività economica e del settore cui si riferiscono, in particolare se si tratta di un'attività economica di transizione ai sensi dell'articolo 10, paragrafo 2, o di un'attività abilitante ai sensi dell'articolo 16 del Regolamento.

Per attività di transizione si intendono quelle per le quali non esistono al momento alternative a basse emissioni di carbonio tecnologicamente ed economicamente praticabili, ma che possono sostenere la transizione verso un'economia climaticamente neutra. Le attività abilitanti sono quelle che consentono direttamente ad altre attività di apportare un contributo sostanziale a un obiettivo ambientale. Si precisa che nella tassonomia dell'UE un'attività economica è considerata di transizione o abilitante solo a condizione che soddisfi i criteri di vaglio tecnico dell'atto delegato.

I criteri di vaglio tecnico riportano i parametri per valutare se le diverse attività economiche contribuiscano in modo sostanziale alla mitigazione e all'adattamento ai cambiamenti climatici o causino danni significativi a qualsiasi altro obiettivo ambientale rilevante. Basandosi sul sistema europeo di classificazione delle attività economiche (NACE), vengono quindi individuate le attività che possono contribuire alla mitigazione dei cambiamenti climatici, identificando i settori che risultano cruciali per un'effettiva riduzione dell'inquinamento.

Il primo atto delegato previsto espressamente dal Regolamento Tassonomia, è il Regolamento Delegato (UE) 2021/2139 della Commissione del 4 giugno 2021[121] che fissa i criteri di vaglio tecnico, organizzato in tre articoli e due allegati:

- nell'allegato I del regolamento sono riportati i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale di cui all'articolo 9 del regolamento (UE) 2020/852;
- nell'allegato II del regolamento sono riportati i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale di cui all'articolo 9 del regolamento (UE) 2020/852.

Il Regolamento sulla Tassonomia richiede di valutare la sostenibilità ambientale non in modo aggregato e sintetico ma in modo analitico attività per attività, si potrebbe dire per semplificare, che l'unità di misura della Tassonomia è l'attività economica.
Si parla di attività economica quando risorse quali capitale, beni, manodopera, tecniche di produzione o prodotti intermedi sono combinate al fine di produrre beni o servizi specifici.

[121] REGOLAMENTO DELEGATO (UE) 2021/2139 DELLA COMMISSIONE del 4 giugno 2021 che integra il regolamento (UE) 2020/852 del Parlamento europeo e del Consiglio fissando i criteri di vaglio tecnico che consentono di determinare a quali condizioni si possa considerare che un'attività economica contribuisce in modo sostanziale alla mitigazione dei cambiamenti climatici o all'adattamento ai cambiamenti climatici e se non arreca un danno significativo a nessun altro obiettivo ambientale.

Un'attività economica è quindi caratterizzata da un input di risorse, un processo di produzione e un output di prodotti (beni o servizi).

9.1. Verifica del principio DNSH dell'Aggiornamento del PRGR 2016

Per il Piano oggetto della presente valutazione più che attività economiche del Piano, ci si deve riferire più precisamente agli obiettivi. Gli obiettivi da sottoporre al principio DNSH, previsti dall'aggiornamento del PRGR 2016 sono:

- ✓ prevenzione dei rifiuti:
  - prevenzione della produzione e pericolosità dei rifiuti;
  - prevenzione della produzione dei rifiuti alimentari;
  - prevenzione della dispersione dei rifiuti nell'ambiente;
- ✓ gestione sostenibile dei rifiuti urbani finalizzata alla preparazione per il riutilizzo e al riciclaggio:
  - incremento della raccolta differenziata;
  - completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della raccolta differenziata e raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione";
  - incremento della preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio dei rifiuti urbani;
- ✓ recupero di energia in alternativa allo smaltimento in discarica:
  - recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio;
  - eliminazione della dipendenza dalla discarica.

Per l'applicazione del principio DNSH all'aggiornamento del PRGR del 2016 è possibile utilizzare le indicazioni contenute nella Comunicazione della Commissione Europea 2021/C 58/01[122] che fornisce "orientamenti tecnici sull'applicazione del principio DNSH a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza (RRF)" e che rappresenta un utile riferimento.

La procedura suggerita permette di adottare un approccio semplificato se la descrizione dell'obiettivo, è sufficientemente dettagliata e permette di stabilire che si prevede un impatto nullo o trascurabile su ciascuno dei sei obiettivi ambientali oppure che essa contribuisce al loro raggiungimento.

La Tabella 72 contiene una lista di controllo che è possibile utilizzare a supporto delle analisi. La lista di controllo si basa su un albero di decisioni che deve essere utilizzato per ogni misura prevista dal Piano e prevede nella prima parte l'individuazione di quale dei sei obiettivi ambientali richieda una valutazione approfondita della misura alla luce del principio DNSH. Questa prima fase quindi permette di distinguere tra obiettivi ambientali per i quali la valutazione DNHS avrà bisogno di una valutazione di fondo e quelli per cui è sufficiente un approccio semplificato.

La parte prima della lista di controllo è così strutturata:

Indicare quali tra gli obiettivi ambientali richiedono una valutazione di fondo	**Si**	**No**	**Motivazione se è stata segnato "No"**

[122] Comunicazione della Commissione "Orientamenti tecnici sull'applicazione del principio «non arrecare un danno significativo» a norma del regolamento sul dispositivo per la ripresa e la resilienza" (2021/C 58/01)

Mitigazione dei cambiamenti climatici			
Adattamento ai cambiamenti climatici			
Uso sostenibile e protezione delle acque e delle risorse marine			
Economia circolare, compresi la prevenzione e il riciclaggio dei rifiuti			
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo			
Protezione e ripristino della biodiversità e degli ecosistemi			

Tabella 72 – Lista di controllo per l'applicazione del principio DNSH

Se viene segnata la casella corrispondente al "NO" allora bisogna fornire una breve motivazione della scelta, cioè del motivo perché si ritiene che l'obiettivo ambientale corrispondente non necessita di una valutazione di fondo sulla base di uno dei seguenti casi:

a) La misura ha un impatto prevedibile nullo o trascurabile sull'obiettivo ambientale connesso agli effetti diretti e agli effetti indiretti primari della misura nel corso del suo ciclo di vita, data la sua natura, e in quanto tale è considerata conforme al principio DNSH per il pertinente obiettivo;
b) La misura ha un coefficiente 100% [123] di sostegno a un obiettivo legato ai cambiamenti climatici o all'ambiente, e in quanto tale è considerata conforme al principio DNSH per il pertinente obiettivo;
c) La misura «contribuisce in modo sostanziale» a un obiettivo ambientale, ai sensi del regolamento Tassonomia, e in quanto tale è considerata conforme al principio DNSH per il pertinente obiettivo.

Se invece la risposta è «SI» bisogna procedere alla fase 2 della lista di controllo per gli obiettivi ambientali corrispondenti e cioè fornire una valutazione di fondo per gli obiettivi che la richiedono.

In coerenza con le indicazioni la valutazione del rispetto del principio DNSH è stata sviluppata in modo integrato con la valutazione degli effetti prevista dalla procedura VAS. Nell'ambito della VAS sono stati valutati i sei obiettivi oggetto della verifica nell'ambito del DNSH.

Sulla base dei potenziali effetti ambientali, identificati al paragrafo precedente, e utilizzando la metodologia sopra richiamata, si riporta di seguito una tabella di verifica del principio DNSH, volta ad assicurare che gli effetti individuati non arrechino danno significativo agli obiettivi ambientali ad essi correlati, ai sensi dell'art. 17 del Regolamento UE 2020/852.

[123] Allegato VI "Metodologia di controllo del clima" del *Regolamento (UE) 2021/241 del Parlamento Europeo e del Consiglio del 12 febbraio 2021 che istituisce il dispositivo per la ripresa e resilienza*. Per esprimere quanto una misura contribuisce agli obiettivi climatici generali stabiliti nel regolamento RRF e calcolare le quote complessive dell'assegnazione totale del piano relativa al clima, viene indicato di utilizzare la metodologia, i campi d'intervento e i relativi coefficienti per il controllo del clima, conformemente alla «Metodologia di controllo del clima» allegata al regolamento RRF.

REGIONE CALABRIA

OBIETTIVI GENERALI	TEMA AMBIENTALE	POTENZIALE EFFETTO NEGATIVO	OBIETTIVI AMBIENTALI DEL PRINCIPIO DNSH					
			1. Mitigazione cambiamenti climatici	2. Adattamento ai cambiamenti climatici	3. Uso sostenibile e protezione risorse idriche	4. Transizione verso l'economia circolare	5. Prevenzione e riduzione inquinamento dell'aria, acqua, suolo	6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi
Completamento della rete impiantistica regionale di trattamento dei flussi della RD *e* raggiungimento dell'autosufficienza in "aree omogenee di gestione"	**Emissioni in atmosfera di inquinanti**	Il completamento della rete impiantistica regionale potrebbe determinare la presenza di nuovi punti di emissione sia in fase di cantiere (reversibile) sia in fase di esercizio	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	L'utilizzo di tecniche e tecnologie nuove consentirà di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo
	Emissioni odorigene	Le emissioni odorigene possono verificarsi per gli impianti di compostaggio, trattamento meccanico-biologico	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	L'utilizzo di tecniche e tecnologie nuove consentirà di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti in atmosfera	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo
	Consumi di energia	I consumi di energia sono determinati dai necessari processi di lavorazione dei rifiuti	I consumi energetici sono compensati dagli impatti positivi derivanti dalla valorizzazione energetica e dalla riduzione delle emissioni di gas serra	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo

REGIONE CALABRIA

OBIETTIVI GENERALI	TEMA AMBIENTALE	POTENZIALE EFFETTO NEGATIVO	OBIETTIVI AMBIENTALI DEL PRINCIPIO DNSH					
			1. Mitigazione cambiamenti climatici	2. Adattamento ai cambiamenti climatici	3. Uso sostenibile e protezione risorse idriche	4. Transizione verso l'economia circolare	5. Prevenzione e riduzione inquinamento dell'aria, acqua, suolo	6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi
	Emissioni di gas serra	Il completamento della rete impiantistica regionale potrebbe determinare la presenza di nuovi punti di emissione	Una razionale localizzazione e gestione degli impianti consente di ridurre le emissioni ed i conseguenti impatti provocati dai trasporti. Le emissioni di gas serra sono abbattute dal recupero di energia dal recupero dei rifiuti organici negli ecodistretti con la produzione di biometano	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo
	Consumo di suolo	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente suolo in termini di consumo.	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	I criteri localizzativi prevedono livelli di tutela che garantiscono la minimizzazione del consumo di suolo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo

REGIONE CALABRIA

OBIETTIVI GENERALI	TEMA AMBIENTALE	POTENZIALE EFFETTO NEGATIVO	OBIETTIVI AMBIENTALI DEL PRINCIPIO DNSH					
			1. Mitigazione cambiamenti climatici	2. Adattamento ai cambiamenti climatici	3. Uso sostenibile e protezione risorse idriche	4. Transizione verso l'economia circolare	5. Prevenzione e riduzione inquinamento dell'aria, acqua, suolo	6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi
	Qualità dei suoli	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente suolo in termini di variazione della qualità dei suoli.	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	I criteri localizzativi previsti minimizzano gli effetti negativi	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo
	Qualità delle acque	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla qualità delle acque.	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	I criteri localizzativi e l'uso di impiantistica con elevati standard di qualità gestionali e tecnologici minimizza gli impatti negativi.	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo

REGIONE CALABRIA

OBIETTIVI GENERALI	TEMA AMBIENTALE	POTENZIALE EFFETTO NEGATIVO	OBIETTIVI AMBIENTALI DEL PRINCIPIO DNSH					
			1. Mitigazione cambiamenti climatici	2. Adattamento ai cambiamenti climatici	3. Uso sostenibile e protezione risorse idriche	4. Transizione verso l'economia circolare	5. Prevenzione e riduzione inquinamento dell'aria, acqua, suolo	6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi
	Consumi della risorsa idrica	Il completamento della rete impiantistica regionale può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente acque in termini di uso della risorsa idrica connesso ai consumi idrici necessari ai processi di lavorazione dei rifiuti	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	I criteri localizzativi e l'uso di impiantistica con elevati standard di qualità gestionali e tecnologici minimizza gli impatti negativi.	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo
Recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio	**Emissioni in atmosfera di inquinanti**	Le emissioni di inquinanti in atmosfera sono quelle in uscita al "camino"	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Si tratta di emissioni controllate nei limiti stabiliti dalla normativa di settore con target ancora più cautelativi in applicazione delle BAT	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo

REGIONE CALABRIA

OBIETTIVI GENERALI	TEMA AMBIENTALE	POTENZIALE EFFETTO NEGATIVO	OBIETTIVI AMBIENTALI DEL PRINCIPIO DNSH					
			1. Mitigazione cambiamenti climatici	2. Adattamento ai cambiamenti climatici	3. Uso sostenibile e protezione risorse idriche	4. Transizione verso l'economia circolare	5. Prevenzione e riduzione inquinamento dell'aria, acqua, suolo	6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi
	Emissioni odorigene	Possibili effetti di dispersione in ambiente di odori molesti anche se in tutte le fasi del processo è assicurata l'aspirazione e il trattamento dell'aria.	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Le emissioni odorigene sono convogliate in un unico punto e depurate fino all'ottenimento di concentrazioni inquinanti inferiori rispetto ai limiti legislativi	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo
	Consumi di energia	I consumi di energia sono dovuti all'esercizio delle componenti elettromeccaniche e all'impiego di carburanti	I consumi energetici sono compensati dagli impatti positivi derivanti dalla valorizzazione energetica e dalla riduzione delle emissioni di gas serra	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo
	Emissioni di gas serra	Il recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio provoca emissioni di gas serra	Grazie alla produzione e all'immissione nella rete di distribuzione nazionale dell'energia elettrica prodotta è possibile conseguire, una riduzione nell'emissione di CO_2 pari circa 0,4 t CO_2/t rifiuto incenerito	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo

REGIONE CALABRIA

OBIETTIVI GENERALI	TEMA AMBIENTALE	POTENZIALE EFFETTO NEGATIVO	OBIETTIVI AMBIENTALI DEL PRINCIPIO DNSH					
			1. Mitigazione cambiamenti climatici	2. Adattamento ai cambiamenti climatici	3. Uso sostenibile e protezione risorse idriche	4. Transizione verso l'economia circolare	5. Prevenzione e riduzione inquinamento dell'aria, acqua, suolo	6. Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi
	Consumi della risorsa idrica	Il recupero di energia per i rifiuti non idonei al riciclaggio può prefigurare dei potenziali effetti sulla componente acque in termini di uso della risorsa idrica connesso ai consumi idrici necessari ai processi di lavorazione dei rifiuti	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	L'uso di impiantistica con elevati standard di qualità gestionali e tecnologici minimizza gli impatti negativi.	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo
	Esposizione a fattori di rischio	Un impianto di incenerimento ben progettato e correttamente gestito emette quantità relativamente modeste di inquinanti e contribuisce in maniera non significativa alle concentrazioni immesse nell'ambiente, non comportando un rischio sostanziale per la salute	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo. In ogni caso, in sede di autorizzazione, dovrà essere previsto un sistema di monitoraggio in continuo delle emissioni	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo

10. MONITORAGGIO

Il monitoraggio ambientale dell'aggiornamento del PRGR 2016, così come previsto dal d.lgs. n. 152/2006, ha due principali finalità: "*assicurare il controllo sugli effetti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Piano approvato e verificare il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità prefissati, così da individuare tempestivamente gli effetti negativi imprevisti e adottare le opportune misure correttive*".

Il monitoraggio ambientale segue l'intero ciclo di vita del piano, compresi i suoi aggiornamenti rispetto ai quali rappresenta una componente significativa di indirizzo e riorientamento[124] mediante la valutazione dei risultati periodici che saranno prodotti, oltre che costituire un patrimonio informativo di cui tener conto per successivi atti di pianificazione.

I risultati del monitoraggio ambientale così come previsto all'art. 18 del d.lgs. n. 152/2006 saranno illustrati in rapporti di monitoraggio con cadenza annuale.

Come previsto dal d.lgs. n. 152/2006 "*il monitoraggio è effettuato dall'Autorità Procedente in collaborazione con l'Autorità Competente anche avvalendosi del sistema delle Agenzie ambientali*".

Partendo dalle finalità e dalle indicazioni normative il sistema di monitoraggio prevede le seguenti tre articolazioni:

- descrizione dell'evoluzione del contesto ambientale interessato dagli effetti del Piano con riferimento agli obiettivi di sostenibilità;
- lo stato di avanzamento dell'attuazione delle misure del Piano che hanno effetti positivi o negativi sugli obiettivi di sostenibilità;
- il controllo degli effetti ambientali del Piano.

Le tre componenti del monitoraggio sono attuate attraverso l'utilizzo di idonei indicatori selezionati in riferimento alle finalità da perseguire:

1. indicatori di contesto per seguire l'evoluzione dello stato di qualità ambientale interessato dagli effetti del Piano;
2. indicatori di processo per seguire l'avanzamento dell'attuazione degli obiettivi del Piano;
3. indicatori di contributo per misurare la variazione dello stato ambientale imputabile alle misure del Piano.

Gli indicatori di contributo e di contesto si basano su quelli utilizzati per descrivere e caratterizzare il contesto ambientale e per stimare gli effetti ambientali positivi e negativi previsti a seguito dell'attuazione del Piano.

Gli indicatori inoltre devono rispondere ad alcuni requisiti imprescindibili:

1. la popolabilità;
2. l'aggiornabilità;
3. la disponibilità di dati storici significativi;
4. la sensibilità alle azioni del piano da monitorare.

Nell'elaborazione del presente monitoraggio ambientale relativo all'Aggiornamento del PRGR 2016 si è tenuto conto della strutturazione del monitoraggio del PRGR 2016. Il Piano di

[124] Il Piano di Monitoraggio del PRGR 2016 ha rappresentato un valido strumento di indirizzo e orientamento del presente Piano.

monitoraggio 2016 ha individuato, anche in relazione agli esiti della valutazione, le modalità di raccolta dei dati, degli indicatori necessari alla valutazione, i target di riferimento, la definizione di strumenti per riorientare le scelte di Piano nel caso di effetti negativi, le responsabilità e le risorse finanziarie da adottare. Nel Piano 2016 inoltre sono state individuate le modalità e gli strumenti per condividere il monitoraggio con gli enti e fornitori di dati e l'implementazione operativa delle banche dati e dei flussi informativi.

Il monitoraggio ambientale dell'aggiornamento del PRGR 2016 sarà inoltre coordinato con il sistema di monitoraggio del Piano a cui fare riferimento per specifici indicatori comuni.

La metodologia che si utilizzerà riprende quella utilizzata nel 2016 che si articola per fasi multiple e affianca e accompagna l'attuazione del Piano stesso.

1. Analisi - strutturata attraverso due momenti:
   - Rilevamento dati che consiste nell'individuazione delle fonti, nella selezione delle tipologie di informazioni più rilevanti, rilevabili ed utili ai fini del calcolo degli indicatori.
   - Popolamento del sistema degli indicatori.

2. Diagnosi - può essere di tipo ambientale o metodologica:
   - Identificazione e descrizione delle cause degli eventuali scostamenti registrati rispetto alle aspettative, ascrivibili sia a cambiamenti intervenuti sul contesto ambientale che a problemi nell'attuazione del Piano.
   - Identificazione di eventuali gap metodologici rispetto alla capacità degli strumenti predisposti dal Piano, dalla VAS e dal Piano di Monitoraggio Ambientale di rilevare e valutare gli effetti reali.

3. Terapia:
   - Individuazione delle eventuali azioni di riorientamento, relative, ad esempio, a obiettivi, azioni, condizioni e tempi di attuazione del Piano, sia necessario intraprendere per renderlo coerente con gli obiettivi di sostenibilità fissati.

Il processo si chiude con la redazione del rapporto di monitoraggio che dovrà essere elaborato secondo le indicazioni di cui alla lettera i) Allegato VI alla Parte seconda del d.lgs. 152/06 e s.m.i. Il rapporto di monitoraggio, con cadenza annuale, dovrà indicare le modalità di raccolta dei dati e di elaborazione degli indicatori e illustrare i risultati della valutazione degli impatti e le misure correttive da adottare.

Il diagramma riportato di seguito sintetizza le fasi del processo di monitoraggio VAS.

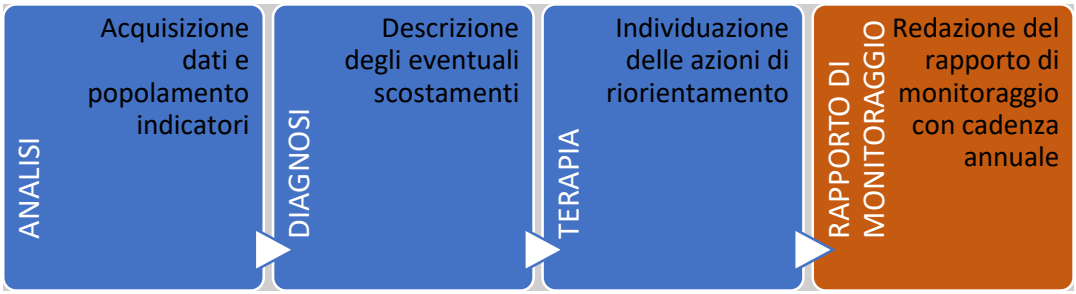


Figura 33 – Fasi del processo di monitoraggio

Gli ambiti di monitoraggio che saranno utilizzati per il Piano sono dunque:

- Monitoraggio del contesto ambientale interessato dal Piano, che descrive nel complesso le dinamiche di evoluzione dello stato dell'ambiente e gli obiettivi di sostenibilità da raggiungere. A partire dagli obiettivi di protezione ambientale, è individuato il set degli indicatori di contesto che descrive lo stato di ogni componente ambientale e ne evidenzia sensibilità e criticità.
- Monitoraggio del processo di attuazione del Piano, che misura il grado di realizzazione di obiettivi e interventi del Piano. È definito, a partire dalle indicazioni contenute nella VAS e da quanto previsto per il monitoraggio fisico e procedurale del Piano.
- Monitoraggio del contributo del Piano alla variazione del contesto ambientale interessato, verifica quanto e in che modo l'attuazione degli interventi previsti dal Piano contribuisca alla variazione del contesto ambientale.

Nella predisposizione del sistema di monitoraggio è fondamentale individuare i soggetti coinvolti nel processo di monitoraggio e definire i rispettivi ruoli e le responsabilità.

I soggetti che partecipano all'attività di monitoraggio sono l'Autorità Competente, l'Autorità Proponente, l'Autorità Procedente e l'ARPACal.

Come indicato nella D.G.R. 93/2022 i soggetti sopra elencati sono stati così individuati:

a) l'Autorità Competente: il Dirigente Generale del Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente supportato dalla Struttura Tecnica di Valutazione istituita con l.r. n. 39/2012;
b) l'Autorità Procedente: la Giunta Regionale per il tramite della UOA "Rifiuti, Tutela Ambientale e d Economia Circolare" del Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente;
c) l'Autorità Proponente: l'UOA "Rifiuti, Tutela Ambientale e d Economia Circolare" del Dipartimento Territorio e Tutela dell'Ambiente.

Nell'ambito del sistema di monitoraggio i ruoli e le responsabilità attribuite ad ogni soggetto sono indicati nella Tabella 73.

SOGGETTO	RUOLO E RESPONSABILITA'
Autorità Competente	– Verifica lo stato di attuazione del Piano, gli effetti prodotti e il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità in collaborazione con l'Autorità Procedente; – Esprime il proprio parere sui risultati del monitoraggio ambientale e sulle eventuali misure correttive adottate dall'Autorità Procedente; – Pubblica i rapporti di monitoraggio sul proprio sito web.
Autorità Procedente	– Approva i rapporti di monitoraggio; – Controlla gli effetti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Piano; – Verifica il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità; – Individua e adotta le eventuali misure correttive per prevenire impatti negativi in collaborazione con l'Autorità Competente;

	– Trasmette all'Autorità Competente i rapporti di monitoraggio ambientale con indicazione delle eventuali misure correttive adottate; – Pubblica i rapporti di monitoraggio sul proprio sito web; – Trasmette i rapporti di monitoraggio all'Autorità Competente e all'ARPA Calabria per la pubblicazione.
Autorità Proponente	– Coordina le attività di monitoraggio; – Popola gli indicatori del sistema di monitoraggio ambientale con il supporto dell'ARPA Calabria; – Redige i rapporti di monitoraggio e, ove necessario, si avvarrà del supporto dell'ARPA Calabria; – Trasmette i rapporti di monitoraggio all'Autorità Procedente per l'approvazione.
ARPA Calabria	– Supporta l'Autorità Proponente nel popolamento degli indicatori del sistema di monitoraggio ambientale; – Supporta, se richiesto, l'Autorità Proponente nella redazione dei rapporti di monitoraggio.

Tabella 73 – Soggetti, ruoli e responsabilità per il monitoraggio ambientale

Come richiesto dalla legislazione nazionale in materia di VAS (d.lgs. 152/06 e s.m.i.) è necessario che l'Autorità responsabile del monitoraggio ambientale del Piano preveda quali siano le risorse necessarie, in termini di tempo, costi e personale, per garantirne la realizzazione. Le risorse umane necessarie per il monitoraggio ambientale sono prioritariamente identificate all'interno delle strutture operative della Regione, in un'ottica di efficienza ed economicità.

In riferimento alla sussistenza delle risorse necessarie per la realizzazione e gestione del monitoraggio si specifica che tutte le attività che riguardano la gestione e l'attuazione del monitoraggio - coordinamento delle attività, popolamento del sistema degli indicatori di contesto e di piano, controllo degli effetti significativi sull'ambiente, valutazione della performance ambientale, verifica il grado di conseguimento degli obiettivi di sostenibilità, redazione del rapporto di monitoraggio, individuazione delle misure correttive onde prevenire eventuali effetti negativi imprevisti - saranno in capo all'Autorità Proponente. Nel caso in cui per lo svolgimento di tali attività fosse necessaria l'esecuzione di indagini specifiche si potrà ricorrere al supporto di ARPA Calabria. Si fa presente inoltre che la raccolta e l'organizzazione dei dati assume una particolare importanza poiché rappresenta il momento di sistematizzazione di tutte le informazioni necessarie per l'implementazione del processo di monitoraggio ambientale.

9.1 Monitoraggio del contesto ambientale

La più diffusa fonte di informazioni sull'ambiente è costituita da sistemi generali di monitoraggio ambientale che forniscono dati ambientali che non sono specificatamente correlati al Piano ma che indicano cambiamenti dell'ambiente, e quindi ripercussioni su di esso. Tali dati consentono di trarre conclusioni riguardo agli effetti derivanti dall'attuazione del Piano anche se non di dettaglio, e possono essere usati per scoprire se gli obiettivi e i traguardi ambientali inclusi nel piano sono stati raggiunti.

Gli indicatori di contesto sono quelli utilizzati per la costruzione del Quadro ambientale iniziale, introdotti al capitolo __, che come già descritto derivano dal core set di indicatori pubblicati da ISPRA (Banca dati Indicatori Ambientali di ISPRA[125]) che annualmente vengono aggiornati con i nuovi obblighi di legge, con le più recenti evoluzioni metodologiche dei principali core set internazionali, nonché, con le più importanti esperienze di reporting ambientale a livello nazionale, comunitario e internazionale. Gli aspetti ambientali da monitorare sono illustrati nella tabella seguente:

ASPETTI AMBIENTALI	COMPONENTI AMBIENTALI (argomenti)	ASPETTI D. Lgsl. 152/2006
FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA	- Clima - Emissioni e Qualità dell'aria - Energia	Aria Fattori climatici
SUOLO E SOTTOSUOLO	- Suolo - Sottosuolo - Rischi naturali (Rischio frane, Rischio idraulico, Erosione costiera)	Suolo
ACQUA	- Acque sotterranee e superficiali - Rischio idraulico; - Acque marine	Acqua
BIODIVERSITA', AREE NATURALI PROTETTE, PATRIMONIO FORESTALE	- Aree Protette - Flora - Fauna - Foreste	Biodiversità Flora Fauna
PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE	- Paesaggio - Patrimonio culturale	Paesaggio Patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico
POPOLAZIONE E SALUTE UMANA	- Struttura demografica - Agricoltura e salute umana - Esposizione a fattori di rischio - Rifiuti - Rumore	Popolazione Salute umana

Tabella 74 - Aspetti ambientali articolati in temi e componenti ambientali, e posti in relazione con gli aspetti indicati dal D. Lgsl. 152/2006 e ss.mm.ii. da monitorare

Nella tabella che segue sono riportati gli indicatori di contesto messi in relazione con gli obiettivi di sostenibilità definiti nel presente Rapporto Ambientale.

TEMATICHE AMBIENTALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'	INDICATORE DI CONTESTO
FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA	– Decarbonizzazione totale al 2050 (Green New Deal, SNSS) – Neutralità climatica entro il 2050 (COM/2018/773) – Rafforzare le sinergie tra circolarità e riduzione dei gas a effetto serra per conseguire la neutralità climatica (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni di inquinanti in atmosfera (SNSS)	– Emissioni di CO^2 e altri gas climalteranti – Emissioni di Gas serra totali per settore (energetico, processi industriali, agricoltura, rifiuti) – Emissioni nazionali di $PM_{2,5}$ – Emissioni nazionali di COVNM, NH_3, NO_x, SO_x – $PM_{2,5}$ Concentrazione media annuale nei comuni capoluogo – PM_{10} Concentrazione media annuale nei comuni capoluogo

[125] https://annuario.isprambiente.it/

TEMATICHE AMBIENTALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'	INDICATORE DI CONTESTO
	– Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici e la prevenzione e la resilienza del rischio di catastrofi, tenendo conto degli approcci basati sull'ecosistema (POR Calabria 2021-2027) – Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra (POR Calabria 2021-2027)	– PM_{10} superamenti del valore limite nei comuni capoluogo – O_3 Ozono troposferico, numero di giorni di superamento dell'obiettivo nei comuni capoluogo – Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia – Consumi finali lordi di energia come definito dalla Direttiva 2009/28/CE – Consumi di energia elettrica totali e per settore
SUOLO E SOTTOSUOLO	– Azzerare il consumo di suolo netto entro il 2030 (SNSS) – Assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica entro il 2030 (UN, 2015) – Non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (UN, 2015) – Preservare le zone costiere a vantaggio delle generazioni presenti e future (Protocollo per la gestione integrata delle zone costiere)	– Consumo di suolo: impermeabilizzazione suolo da copertura artificiale (ha), per abitante (ab/ha), densità dei cambiamenti (m2/ha) – Siti Contaminati di Interesse Nazionale (SIN): numero ed estensione – Eventi franosi principali – Aree a pericolosità idraulica – Erosione costiera: variazioni della costa
ACQUA	– Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli di pianificazione (SNSS) – Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua (SNSS) – Prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinanti (d.lgs n. 152/2006, Parte terza) – Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali (SNSS) – Conseguire il miglioramento dello stato delle acque e adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi (d.lgs. n. 152/2006 Parte terza) – Proteggere e preservare l'ambiente marino, prevenire il degrado o, laddove possibile, ripristinare gli ecosistemi marini nelle zone in cui abbiano subito danni (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino) – Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero (SNSS)	– Corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (elevata o buona) sul totale dei corpi idrici superficiali (laghi e fiumi) – Corpi idrici sotterranei con stato chimico e stato quantitativo buono – Indice sintetico di inquinamento da nitrati delle acque superficiali e sotterranee – Prelievi di acqua per uso potabile – Acqua erogata pro capite – Acque marino costiere con stato chimico buono – Coste marine balneabili – Rifiuti marini spiaggiati

TEMATICHE AMBIENTALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'	INDICATORE DI CONTESTO
BIODIVERSITA', AREE NATURALI PROTETTE, PATRIMONIO FORESTALE	– Preservare e valorizzare gli ecosistemi e i loro servizi (Strategia europea per la biodiversità) – Salvaguardare e migliorare lo stato di conservazione di specie e habitat per gli ecosistemi, terrestri e acquatici (SNSS) – Garantire la gestione sostenibile delle foreste e combatterne l'abbandono e il degrado (SNSS) – Rafforzare la biodiversità, le infrastrutture verdi nell'ambiente urbano e ridurre l'inquinamento (POR CALABRIA 2021-2027)	– Superficie dell'Aree protette terrestri – Numero di Aree protette marine – Aree marine comprese nella Rete Natura 2000 – Suolo consumato in aree protette – Certificazione di gestione forestale sostenibile – Entità degli incendi boschivi – Consistenza di specie vegetali e animali
PAESAGGIO, PATRIMONIO CULTURALE	– Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale (SNSS); – Potenziare gli sforzi per proteggere e salvaguardare il patrimonio culturale e naturale del mondo (Agenda 2030)	– Densità di verde storico – Preoccupazione per il deterioramento del paesaggio – Frammentazione del territorio naturale e agricolo
AMBIENTE E SALUTE	– Proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE e proteggere la salute e il benessere dei cittadini dai rischi di natura ambientale e dalle relative conseguenze (Green Deal europeo) – Trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Promuovere una politica rafforzata in materia di rifiuti a sostegno della circolarità e della prevenzione dei rifiuti (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Creazione di un mercato dell'Unione efficiente per le materie prime secondarie (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Garantire che l'UE non esporti le proprie problematiche connesse ai rifiuti verso paesi terzi. (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare (SNSS) – Abbattere la produzione di rifiuti e promuovere il mercato delle materie prime seconde (SNSS)	– Rumore: sorgenti controllate e con superamento – Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica: comuni che hanno approvato la classificazione acustica – Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari: quantità di principi attivi contenute nei prodotti fitosanitari – Fertilizzanti distribuiti in agricoltura – Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico da particolato PM_{10} – Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico da particolato $PM_{2,5}$

Tabella 75 – Obiettivi di sostenibilità e indicatori di contesto

Tale metodo permette di analizzare le principali tematiche ambientali secondo un approccio tale da consentire da una parte di indagare i trend degli indicatori ambientali e gli obiettivi di riferimento fissati dalla normativa, dall'altra di arrivare ad una descrizione semplificata e comunicativa delle tendenze dei principali temi ambientali mediante indicatori tali da rappresentare un quadro di insieme che sono di riferimento per il monitoraggio ambientale del Piano.

Nello specifico si utilizza la metodologia, già descritta per la costruzione del Quadro ambientale iniziale, attraverso l'andamento dei principali indicatori ambientali in relazione ai rispettivi riferimenti normativi e valutato il trend tramite il calcolo del "tasso di crescita annuale composto" (Compound Annual Growth Rate - CAGR).

Per ogni tematica ambientale verranno pertanto rappresentati una serie di indicatori ambientali e riportati i valori riferiti agli ultimi 5 anni. Sarà pertanto calcolato il "tasso di crescita annuale composto" (Compound Annual Growth Rate - CAGR), la cui finalità è quella di fornire una valutazione dell'andamento della serie di valori registrati negli anni.

Nell'Allegato ?? al Rapporto Ambientale gli indicatori di contesto sono descritti in una tabella in cui sono specificate indicazioni: sui dati e le informazioni necessarie al popolamento, sulla fonte dei dati, sull'unità di misura, sui tempi di monitoraggio e su ogni altra informazione utile per l'implementazione degli indicatori del Piano di monitoraggio.

9.2 Monitoraggio dell'attuazione del Piano

Il controllo degli effetti ambientali del Piano è strettamente correlato al monitoraggio del suo stato di attuazione e avanzamento che avviene mediante indicatori di processo. Tale attività è stata individuata tra gli obiettivi del Piano. Si riporta in pertanto quanto previsto dal Piano in relazione al monitoraggio della sua attuazione compresi gli indicatori poiché presentano la stessa finalità degli indicatori di processo previsti dal monitoraggio VAS.

La Tabella 77 in riporta gli indicatori individuati nonché il metodo di calcolo per misurare l'efficacia delle misure adottate per la riduzione dei rifiuti.

INDICATORE	U.M.	METODO DI CALCOLO
Produzione annua di rifiuti urbani RU	t	da MUD o rapporto ISPRA
produzione pro-capite annua di rifiuti urbani per popolazione residente RU/abitante*anno	Kg/ab*anno	$RU_{\text{anno in corso}}$ / Popolazione residente $_{\text{anno in corso}}$
Variazione produzione annua pro-capite di rifiuto urbano totale	%	($RUt_{\text{pc anno in corso}}$ - $RUt\ pc_{\text{anno precedente}}$) / $RUt_{\text{pc anno precedente}}$
Compostaggio individuale	t	da MUD
Produzione rifiuti urbani per unità di prodotto interno lordo	t/M€	RU / PIL

Variazione dei rifiuti urbani per unità di prodotto interno lordo	%	[(RU/PIL) $_{\text{anno precedente}}$ - (RU/PIL) $_{\text{anno in corso}}$] / (RU/PIL) $_{\text{anno precedente}}$

Tabella 76 – Indicatori di processo per il monitoraggio dell'attuazione del Piano

9.3 Monitoraggio degli effetti del Piano

Per misurare la variazione dello stato ambientale imputabile alle misure del Piano si utilizzano gli indicatori di contributo.

La scelta degli indicatori di contributo per il monitoraggio è determinata, in considerazione della stretta connessione esistente tra gli obiettivi specifici di sostenibilità ambientale e le azioni da realizzare attraverso il Piano. Gli indicatori dovranno, perciò, essere in grado di fornire informazioni utili a verificare che gli interventi pianificati concorrano, a livello di piano, al raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità.

Al fine di controllare gli effetti ambientali e verificare il perseguimento degli obiettivi ambientali gli indicatori di contesto riportati al paragrafo 9.1 rivolti a seguire l'evoluzione dello stato ambientale per i temi ambientali pertinenti al Piano sono affiancati dagli indicatori di contributo per misurare la variazione dello stato ambientale imputabile alle azioni del Piano.

REGIONE CALABRIA

TEMATICHE AMBIENTALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'	INDICATORE DI CONTESTO	INDICATORE DI CONTRIBUTO
FATTORI CLIMATICI, ARIA, ENERGIA	– Decarbonizzazione totale al 2050 (Green New Deal, SNSS) – Neutralità climatica entro il 2050 (COM/2018/773) – Rafforzare le sinergie tra circolarità e riduzione dei gas a effetto serra per conseguire la neutralità climatica (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni di inquinanti in atmosfera (SNSS) – Promuovere l'adattamento ai cambiamenti climatici e la prevenzione e la resilienza del rischio di catastrofi, tenendo conto degli approcci basati sull'ecosistema (POR Calabria 2021-2027) – Promuovere l'efficienza energetica e ridurre le emissioni di gas a effetto serra (POR Calabria 2021-2027)	– Emissioni di CO^2 e altri gas climalteranti – Emissioni di Gas serra totali per settore (energetico, processi industriali, agricoltura, rifiuti) – $PM_{2,5}$ Concentrazione media annuale nei comuni capoluogo – PM_{10} Concentrazione media annuale nei comuni capoluogo – PM_{10} superamenti del valore limite nei comuni capoluogo – O_3 Ozono troposferico, numero di giorni di superamento dell'obiettivo nei comuni capoluogo – Quota di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia – Consumi finali lordi di energia come definito dalla Direttiva 2009/28/CE – Consumi di energia elettrica totali e per settore	– Emissioni di Gas serra dal settore rifiuti – Produzione di energia da rifiuti – Consumo di energia correlato al sistema dei rifiuti – Emissioni di inquinanti in atmosfera relativi ai principali impianti della Regione Calabria
SUOLO E SOTTOSUOLO	– Azzerare il consumo di suolo netto entro il 2030 (SNSS) – Assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica entro il 2030 (UN, 2015) – Non aumentare il degrado del territorio entro il 2030 (UN, 2015) – Preservare le zone costiere a vantaggio delle generazioni presenti e future (Protocollo per la gestione integrata delle zone costiere)	– Consumo di suolo: impermeabilizzazione suolo da copertura artificiale (ha), per abitante (ab/ha), densità dei cambiamenti (m2/ha) – Siti Contaminati di Interesse Nazionale (SIN): numero ed estensione – Eventi franosi principali – Aree a pericolosità idraulica – Erosione costiera: variazioni della costa	– Consumo di suolo dovuto ad interventi di attuazione del Piano – Consumo di suolo in aree a pericolosità idraulica dovuto ad interventi di attuazione del Piano
ACQUA	– Attuare la gestione integrata delle risorse idriche a tutti i livelli di pianificazione (SNSS)	– Corpi idrici che hanno raggiunto l'obiettivo di qualità ecologica (elevata o buona) sul totale dei corpi idrici superficiali (laghi e fiumi)	– Rifiuti marini spiaggiati – Consumi di acqua relativi ai principali impianti della Regione Calabria

TEMATICHE AMBIENTALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'	INDICATORE DI CONTESTO	INDICATORE DI CONTRIBUTO
	– Massimizzare l'efficienza idrica e adeguare i prelievi alla scarsità d'acqua (SNSS) – Prevenire e ridurre l'inquinamento e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinanti (d.lgs n. 152/2006, Parte terza) – Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali (SNSS) – Conseguire il miglioramento dello stato delle acque e adeguate protezioni di quelle destinate a particolari usi (d.lgs. n. 152/2006 Parte terza) – Proteggere e preservare l'ambiente marino, prevenire il degrado o, laddove possibile, ripristinare gli ecosistemi marini nelle zone in cui abbiano subito danni (Direttiva quadro sulla strategia per l'ambiente marino) – Mantenere la vitalità dei mari e prevenire gli impatti sull'ambiente marino e costiero (SNSS)	– Corpi idrici sotterranei con stato chimico e stato quantitativo buono – Indice sintetico di inquinamento da nitrati delle acque superficiali e sotterranee – Prelievi di acqua per uso potabile – Acqua erogata pro capite – Acque marino costiere con stato chimico buono – Coste marine balneabili – Rifiuti marini spiaggiati	
AMBIENTE E SALUTE	– Proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE e proteggere la salute e il benessere dei cittadini dai rischi di natura ambientale e dalle relative conseguenze (Green Deal europeo) – Trasformare l'UE in una società giusta e prospera, dotata di un'economia moderna, efficiente sotto il profilo delle risorse e competitiva che nel 2050 non genererà emissioni nette di gas a effetto serra e in cui la crescita economica sarà dissociata dall'uso delle risorse (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Promuovere una politica rafforzata in materia di rifiuti a sostegno della circolarità e della prevenzione	– Rumore: sorgenti controllate e con superamento – Stato di attuazione dei piani di classificazione acustica: comuni che hanno approvato la classificazione acustica – Distribuzione per uso agricolo dei prodotti fitosanitari: quantità di principi attivi contenute nei prodotti fitosanitari – Fertilizzanti distribuiti in agricoltura – Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico da particolato PM_{10}	– Rumore: sorgenti controllate e con superamento controlli sugli impianti principali della Regione Calabria – Emissioni di inquinanti in atmosfera relativi ai principali impianti della Regione Calabria

TEMATICHE AMBIENTALI	OBIETTIVI DI SOSTENIBILITA'	INDICATORE DI CONTESTO	INDICATORE DI CONTRIBUTO
	dei rifiuti (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Creazione di un mercato dell'Unione efficiente per le materie prime secondarie (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Garantire che l'UE non esporti le proprie problematiche connesse ai rifiuti verso paesi terzi. (Nuovo piano d'azione per l'economia circolare) – Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare (SNSS) – Abbattere la produzione di rifiuti e promuovere il mercato delle materie prime seconde (SNSS)	– Esposizione della popolazione urbana all'inquinamento atmosferico da particolato $PM_{2,5}$	

Tabella 77 – Indicatori di contributo per il monitoraggio degli effetti ambientali del Piano