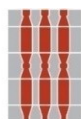


Rapporto ambientale per la VAS Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti della Regione Umbria



Regione Umbria

1.	Premesse.....	9
1.1	SINTESI DEI CONTENUTI	9
2.	Inquadramento normativo relativo alla VAS.....	10
3.	Fasi e soggetti coinvolti per la VAS.....	12
4.	Obiettivi di sostenibilità: la Strategia Regionale	14
4.1	STRATEGIA REGIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (SRSvS.)	19
5.	Ambito di influenza ambientale e territoriale	25
5.1	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA TERRITORIALE – AMBIENTALE INTERESSATO DAL PIANO REGIONALE DI GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI	25
5.2	CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO	27
5.3	DEMOGRAFIA	29
5.4	SUOLO E SOTTOSUOLO	34
5.5	ACQUE	40
5.6	NATURA E BIODIVERSITÀ.....	45
5.7	PAESAGGIO	48
6.	Individuazione dello scenario di piano	50
6.1	RICOGNIZIONE DELLO STATO DI FATTO	51
6.1.1	Produzione di rifiuti urbani e raccolte differenziate.....	51
6.1.2	I servizi di raccolta	59
6.1.3	L'impiantistica di trattamento e smaltimento.....	61
6.2	LE PREVISIONI DEMOGRAFICHE E DI PRODUZIONE	68
6.2.1	La prevenzione e la riduzione.....	71
6.2.2	Azioni della precedente pianificazione e in corso.....	71
6.2.3	Modelli di riferimento e quantificazione dei risultati	73
6.3	FLUSSI ATTUALI DI RACCOLTA DIFFERENZIATA E MERCEOLOGIA DI RIFERIMENTO	76
6.4	DEFINIZIONE DEI FUTURI SCENARI E FABBISOGNI IMPIANTISTICI	82
6.4.1	Modelli gestione dei servizi e obiettivi di raccolta differenziata e riciclo	82
6.4.1.1	Evoluzione dei flussi	86
6.4.2	Fabbisogni impiantistici.....	90
6.4.2.1	Fabbisogni impiantistici recupero frazioni organiche.....	90
6.4.2.2	Rifiuto indifferenziato residuo	91
6.4.3	Sviluppo del quadro impiantistico	93
6.4.4	Gli scenari impiantistici e le scelte	96
6.4.4.1	Premesse.....	96
6.4.4.2	Lo Scenario inerziale 0: mantenimento del livello di raccolta differenziata ed utilizzo impiantistica nel modello esistente TMB/Discariche.....	99
6.4.4.3	Scenario Impiantistico 1: Incenerimento con recupero energetico diretto ..	100
6.4.4.4	Scenario Impiantistico 2: Conversione attuali TMB in tecnologia REMAT e produzione CSS-rifiuto da recuperare in impianti esistenti dedicati di incenerimento	102

6.4.4.5	Scenario Impiantistico 3: Conversione Attuali TMB per produzione CSS-combustibile	104
6.5	ANALISI DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE.....	106
6.5.1	Raccolta e flussi.....	107
6.5.2	Trattamenti e recuperi.....	108
6.5.3	Utilizzo discarica	109
6.5.4	Emissioni Inquinanti e Gas climalteranti.....	110
6.6	ANALISI ECONOMICA COMPARATIVA	116
6.7	INDIVIDUAZIONE DELLO SCENARIO DI PIANO	121
6.8	INDIRIZZI STRATEGICI, OBIETTIVI E AZIONI ATTUATIVE DEL PIANO	127
7.	Verifica di coerenza esterna	129
7.1	ANALISI DELLA COERENZA CON ALTRI PIANI/PROGRAMMI.....	129
7.1.1	Analisi di coerenza.....	129
7.1.1.1	Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	130
7.1.1.2	Disegno Strategico Territoriale (DST)	132
7.1.1.3	Programma Strategico Territoriale (PST)	133
7.1.1.4	Piano Urbanistico Territoriale (PUT).....	134
7.1.1.5	Piano Regionale dei Trasporti (PRT).....	135
7.1.1.6	Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA e PTA2)	138
7.1.1.7	Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	140
7.1.1.8	Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR).....	141
7.1.1.9	Strategia regionale per la produzione di energia da fonti rinnovabili 2011-2013	141
7.1.1.10	Strategia Energetico Ambientale Regionale (SEAR) 2014-2020	141
7.1.1.11	Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)	142
7.2	ANALISI DI COERENZA CON IL PROGRAMMA NAZIONALE PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI	143
7.3	VERIFICA DEL RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH	147
7.4	ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE AMBIENTALI SUI COMPARTI ARIA, ACQUA, SUOLO DELLE ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E DEGLI IMPIANTI AD ESSE RELATIVE	152
7.5	RICADUTE SULLA RETE NATURA 2000	154
7.5.1	Rete Natura 2000 nella regione Umbria	154
7.5.2	Potenziali interferenze tra siti Natura 2000 e gli impianti esistenti e previsti.....	155
8.	Verifica di coerenza interna	163
9.	Piano di Monitoraggio	165
9.1	INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI (METODO DPSIR);.....	165
Appendice 1. Stima delle emissioni climalteranti e inquinanti associata ai diversi scenari previsionali previsti nell'aggiornamento del Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti della Regione Umbria .		170

ELENCO TABELLE

Tabella 1 - Sunto dei target europei e nazionali in tema di gestione rifiuti	15
Tabella 2 - Normativa regionale di riferimento attinente alla gestione dei rifiuti.....	19
Tabella 3 - Struttura della SNSvS, rilevanza e coerenza degli interventi previsti dal Piano rispetto al loro potenziale contributo al raggiungimento degli Obiettivi Strategici Nazionali	24
Tabella 4 - Sub-Ambiti per la gestione dei rifiuti	25
Tabella 5 - Sintesi per sub-ambito.....	27
Tabella 6 - Produzione totale dei rifiuti suddivisa nei 4 sub-ambiti anni 2018-2019.....	52
Tabella 7 - Produzione procapite 2018 e 2019 - quadro di sintesi	54
Tabella 8 - Raccolta differenziata 2018 e 2019: quantità assolute, rapporto percentuale, quota pro capite	55
Tabella 9 - N. comuni che hanno raggiunto il target regionale suddivisi su base di sub-ambito	57
Tabella 10 - Sintesi di dettaglio del sistema impiantistico Regione Umbria	64
Tabella 11 - Trend storico e previsioni della popolazione regione Umbria.....	69
Tabella 12 - Previsioni produzione totale rifiuti per sub-Ambito e Regione	70
Tabella 13 - Percentuali di compostaggio domestico anni 2015-2020	72
Tabella 14 - Rifiuti per frazione di raccolta, anno 2020	76
Tabella 15 - Percentuale per frazione di raccolta, anno 2020	77
Tabella 16 - Rifiuti per frazione di raccolta, kg/ab, anno 2020.....	78
Tabella 17 - Composizione percentuale delle frazioni raccolte, anno 2020	78
Tabella 18 - Composizione percentuale del rifiuto indifferenziato, anno 2020.....	80
Tabella 19 - Percentuale di intercettazione delle frazioni merceologiche, anno 2020.....	81
Tabella 20 - Confronto raccolte 2019-2035 per sub-ambito e regionale (caso 75%)	84
Tabella 21 - Confronto raccolte 2019-2035 per sub-ambito e regionale (caso 80%)	85
Tabella 22 - Flussi per frazione merceologica 2019-2035 su base regionale (t/a) - Caso 75%	87
Tabella 23 - Flussi pro-capite (kg/ab a) previsionali 2035 per sub-ambito e su base regionale caso 75%	88
Tabella 24 - Tabelle indice di riciclaggio anno 2018 Studio Arpa Umbria.....	90
Tabella 25 - Tabella fabbisogno trattamento frazioni FORSU e verde (caso 75%)	91
Tabella 26 - Tabella fabbisogno pretrattamento rifiuto indifferenziato residuo (caso 75%) ...	92
Tabella 27 - Produzione di rifiuti, conferimento in discarica e frazione incenerita nelle regioni e macroregioni italiane Fonte: elaborazione Prof. Massarutto su dati anno 2019 ISPRA	98
Tabella 28 - Indicatori ambientali (raccolta e flussi)	107
Tabella 29 - Indicatori ambientali (trattamenti e recuperi)	108
Tabella 30 - Indicatori ambientali (uso discarica).....	109
Tabella 31 - Conversione dei GHG in unità CO ₂ equivalenti	110
Tabella 32 - Rappresentazione quantitativa emissiva degli indicatori ambientali	112
Tabella 33 - Contributi emissivi degli scenari rispetto al totale regionale per la componente PM10	113
Tabella 34 - Variazione percentuale emissiva totale di PM10 per scenari	113
Tabella 35 - Contributi emissivi degli scenari rispetto al totale regionale per la componente NOx	114
Tabella 36 - Variazione percentuale emissiva totale di NOx per scenari	114
Tabella 37 - Contributi emissivi degli scenari rispetto al totale regionale per la componente CO ₂	115
Tabella 38 - Variazione percentuale emissiva totale di CO ₂ per scenari.....	115
Tabella 39 – Indicatori economici.....	116
Tabella 40 - Tariffe unitarie Scenario 1	117
Tabella 41 - Tariffe unitarie Scenario 2	118

Tabella 42 - Tariffe unitarie Scenario 3	118
Tabella 43 - Analisi SWOT scenari	122
Tabella 44 - Analisi SWOT scenari multicriterio: raccolta e flussi	124
Tabella 45 - Analisi SWOT scenari multicriterio: trattamenti e recuperi	124
Tabella 46 - Analisi SWOT scenari multicriterio: uso discarica.....	124
Tabella 47 - Analisi SWOT scenari multicriterio: emissioni	125
Tabella 48 - Analisi SWOT scenari multicriterio: economici.....	125
Tabella 49 - Indirizzi strategici, Obiettivi generali e Azioni strategiche.....	128
Tabella 50 - Elenco pianificazione sovraordinata vigente	130
Tabella 51 - Analisi coerenza con PNRR	146
Tabella 52 - Legenda valutazione principio DNSH	147
Tabella 53 - Linea Raccolta/Riciclo.....	148
Tabella 54 - Linea Sistema Impiantistico.....	149
Tabella 55 - Linea Prevenzione/Governance/Monitoraggio	150
Tabella 56 - Coerenza fra la macro azione “Colmare il GAP impiantistico” e gli obiettivi ambientali del principio DNSH.....	151
Tabella 57 - Potenziali impatti delle attività di gestione rifiuti.....	153
Tabella 58 - Indirizzi strategici e obiettivi generali del Piano	163
Tabella 59 - Analisi Coerenza interna.....	164
Tabella 60 - Indicatori di monitoraggio rifiuti urbani	168
Tabella 61. Indicatori di monitoraggio Rifiuti Speciali	169
Tabella 62. Indicatori di monitoraggio matrice ambientale aria	169
Tabella 63 – Dati quantitativi necessari alla valutazione delle emissioni differenti scenari..	180
Tabella 64 - Conversione di CH ₄ e N ₂ O in unità CO ₂ equivalenti (CO _{2eq}).....	187
Tabella 65 – Composizione merceologica dei rifiuti 2020 (Piano Rifiuti).....	191
Tabella 66 – Distribuzione merceologica rifiuto utilizzata per la stima delle emissioni con il metodo <i>methane commitment</i>	192
Tabella 67 – Emissioni Scenario 0 (business as usual): RUR avviato a TMB e rifiuti derivati a discarica.....	197
Tabella 68 – Emissioni Scenario 1: termovalorizzazione	198
Tabella 69 – Emissioni Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione	200
Tabella 70 – Emissioni Scenario 3: TMB esistenti e CSS ai cementifici regionali	201
Tabella 71 – Emissioni indirette di CO ₂ da consumi di energia elettrica per biostabilizzazione (Mg).....	203
Tabella 72 – Risparmio di CO ₂ da immissione di energia elettrica in rete e da sostituzione di petcoke in cementificio (Mg)	203
Tabella 73 – Risparmio di emissioni inquinanti con teleriscaldamento – Scenario 1: termovalorizzazione	203
Tabella 74 – Risparmio di emissioni inquinanti con teleriscaldamento – Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione.....	204
Tabella 75 – Confronto tra le emissioni nelle differenti soluzioni impiantistiche	205

ELENCO FIGURE

Figura 1 - I 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals - SDGs)	19
Figura 2 - Regione Umbria – Sub-Ambiti territoriali Ottimali	26
Figura 3 - Mappa dei comuni con indicazione della dimensione dei comuni in termini di numero di abitanti	27
Figura 4 - Stralcio tavola QC4.1 – Carte dei paesaggi: Carta delle risorse fisico-naturalistiche del Piano Paesaggistico Regionale dell’Umbria	28
Figura 5 - Stralcio tavola QC1.1 – Morfologia del suolo, singolarità geologiche e reticolo idrografico del Piano Paesaggistico Regionale dell’Umbria	35
Figura 6 - Stralcio tavola QC1.2 e QC1.3 – Uso del suolo (copertura forestale e copertura agricola) delle risorse del Piano Paesaggistico Regionale dell’Umbria	36
Figura 7 - Stralcio Carta geologica interregionale (regioni Emilia Romagna, Marche, Toscana ed Umbria)	38
Figura 8 - Stralcio Carta Idrogeologica della Regione Umbria	39
Figura 9 - Classificazione stato ecologico corpi idrici fluviali (2013-2015)	41
Figura 10 - Tipizzazione dei laghi umbri (fonte: PTA Umbria)	42
Figura 11 - Corpi idrici sotterranei della regione Umbria (fonte: PTA Umbria)	43
Figura 12 - Stato chimico dei corpi idrici sotterranei, 2011-2013 (fonte: PTA Umbria)	44
Figura 13 - Ubicazione parchi nella regione Umbria	46
Figura 14 - Stralcio QC1.6 – Rete ecologica regionale del Piano Paesaggistico Regionale della regione Umbria	47
Figura 15 - Stralcio tavola QC5.2 – Carta delle aree tutelate per legge del Piano Paesaggistico Regionale dell’Umbria	48
Figura 16 - Trend storico della produzione RU - 2009-2019	52
Figura 17 - Raccolte RD e RND 2019 per sub-ambito in percentuale	53
Figura 18 - Dettaglio frazioni raccolte per sub-ambito anno 2019 in percentuale	54
Figura 19 - Andamento della produzione dei rifiuti urbani differenziati e non differenziati nel periodo 2009-2019	56
Figura 20 - Andamento della produzione dei rifiuti urbani differenziati e non differenziati nel periodo 2009-2019 - sub-ambito 4	57
Figura 21 - Composizione della raccolta differenziata 2019	58
Figura 22 - Evoluzione della raccolta differenziata 2009-2019 (%)	59
Figura 23 - Ipotesi di articolazione territoriale dei modelli organizzativi delle raccolte - PRGR	60
Figura 24 - L’impiantistica di trattamento e recupero delle matrici organiche da RD	65
Figura 25 - L’impiantistica di pretrattamento del rifiuto indifferenziato residuo	66
Figura 26 - Impianti TM - TMB – stato di fatto	67
Figura 27 - Previsioni produzione totale rifiuti per sub-Ambito e Regione	70
Figura 28 - Provvedimenti emessi dai Comuni relativi alle misure di prevenzione della produzione dei rifiuti, anni 2010 - 2019 (fonte ISPRA - 2021)	74
Figura 29 - Mappa dei Centri del Riuso e/o Riparazione e Upcycling in Italia	75
Figura 30 - Composizione percentuale delle frazioni raccolte, anno 2020	79
Figura 31 - Composizione percentuale del rifiuto indifferenziato, anno 2020	80
Figura 32 - Grafico confronto raccolte 2019-2035 su base regionale (75%)	85
Figura 33 - Grafico confronto raccolte 2019-2035 su base regionale (80%)	86
Figura 34 - (Scenario 0: flussi % e tonn. per l’anno 2035)	99
Figura 35 - (Scenario 1: flussi % e tonn. per l’anno 2035)	100
Figura 36 - (Scenario 2: flussi % e tonn. per l’anno 2035)	102
Figura 37 - (Scenario 3: flussi % e tonn. per l’anno 2035)	104

Figura 38 - Evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari e per i differenti processi (tonnellate)	111
Figura 39 - Situazione emissiva regionale relativa al PM10, suddivisa per attività (2018) ...	113
Figura 40 - Situazione emissiva regionale relativa agli NOx, suddivisa per attività (2018)..	114
Figura 41 - Situazione emissiva regionale relativa alla CO2, suddivisa per attività (2018)..	115
Figura 42 - Indicatori economici, costi per Scenario	117
Figura 43 - Incidenza pesi per famiglia di indicatori	123
Figura 44 - Analisi SWOT scenari multicriterio: punteggi complessivi.....	126
Figura 45 - Scenario 1 multicriterio: contributo pesato degli indicatori	126
Figura 46 - Carta della Rete Natura 2000 Umbra	155
Figura 47 - Ubicazione impianto di selezione, biostabilizzazione, compostaggio e discarica di SOGEPU S.p.A. in località Belldanza – Città di Castello	156
Figura 48 - Ubicazione discarica Colognola del Comune di Gubbio	157
Figura 49 – Ubicazione complesso di selezione Ponte Rio di GESENU S.p.A.	157
Figura 50 - Ubicazione discarica Borgogiglione di Trasimeno Servizi Ambientali in località Magione.....	158
Figura 51 - Ubicazione discarica Pietramelina di GESENU S.p.A.	158
Figura 52 – Ubicazione impianto di selezione e biostabilizzazione di VUS S.p.A. e impianto compostaggio di ASJA AMBIENTE S.p.A. a Casone	159
Figura 53 - Ubicazione discarica Sant’Orsola di VUS S.p.A.	160
Figura 54 - Ubicazione impianto di selezione in località Maratta Bassa di A.S.M. TERNI S.p.A.....	160
Figura 55 - Ubicazione impianto di selezione, biostabilizzazione, compostaggio e discarica Le Crete di ACEA AMBIENTE S.r.l.	161
Figura 56 - Ubicazione impianto compostaggio in località Nera Montoro di GREENASM S.r.l.	162
Figura 57 - Modello DPSIR	166
Figura 58 – Schema operativo per la stima delle emissioni.....	185
Figura 59 – Evoluzione delle emissioni di metano (Mg) nei differenti scenari.....	207
Figura 60 – Evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari	
Figura 61 – Evoluzione delle emissioni di metano nei differenti scenari e per i differenti processi.....	208
Figura 62 – Evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari e per i differenti processi.....	208

NB: nel presente documento l'acronimo **"FORSU"** è utilizzato per indicare la Frazione Organica dei Rifiuti Solidi Urbani da Raccolta Differenziata mentre la frazione organica ottenuta dai RSU mediante selezione meccanica dimensionale (vagliatura) è indicata con il termine **"sottovaglio"** o, a volte, **"FOP"** (Frazione Organica Putrescibile) coerentemente con quanto di comune uso nel territorio nazionale.

Si osservi che nel contesto regionale umbro per la frazione organica da raccolta differenziata è invalso l'uso dell'acronimo **"FOU"** (Frazione Organica Umida) che nel presente documento non è stato intenzionalmente utilizzato.

1. Premesse

La Valutazione Ambientale Strategica rappresenta uno strumento di analisi delle scelte di programmazione e pianificazione ispirate al principio di precauzione, in una prospettiva di sviluppo durevole e sostenibile.

Gli obiettivi delle decisioni e delle azioni del procedimento di VAS riguardano:

la salvaguardia, la tutela e il miglioramento della qualità dell'ambiente;

la protezione della salute umana;

l'utilizzazione accorta e razionale delle risorse naturali.

1.1 SINTESI DEI CONTENUTI

I

I contenuti del documento si articolano come segue:

Normativa di riferimento: indicazione della normativa considerata come riferimento per l'elaborazione di questo documento, di natura sia europea che nazionale e regionale;

Fasi e soggetti coinvolti nelle consultazioni VAS: esplicitazione delle fasi procedurali e individuazione dei soggetti coinvolti nella VAS;

Descrizione del documento dei futuri possibili scenari gestionali e fabbisogni impiantistici;

Verifica di coerenza: elenco dei Piani e Programmi pertinenti al PRGR in relazione all'ambito di intervento territoriale e settoriale dello stesso;

Ambito di influenza ambientale e territoriale: individuazione degli aspetti ambientali e dei settori di governo con cui l'intervento potrebbe interagire determinando impatti e delimitazione dell'area entro cui potrebbero manifestarsi tali impatti;

Individuazione degli obiettivi di sostenibilità ambientale di riferimento: individuazione, attraverso l'analisi di riferimenti normativi e programmatici sovraordinati ed in particolare degli obiettivi di sostenibilità ambientale pertinenti ovvero degli obiettivi a cui fare riferimento per la valutazione degli impatti attesi;

Analisi delle possibili ricadute ambientali;

Studio di Incidenza con descrizione della Rete Natura 2000 e delle potenziali interferenza degli impianti con i siti della Rete Natura stessa;

Individuazione degli indicatori di stato ambientale pertinenti alla descrizione dello stato attuale e della probabile evoluzione degli aspetti ambientali con cui il piano potrebbe interagire e gli indicatori utili alla valutazione e al successivo monitoraggio dei possibili effetti.

2. Inquadramento normativo relativo alla VAS

Quando si definisce il processo Valutazione Ambientale Strategica si fa sempre riferimento ad una definizione, benché risalente nel tempo, a tutt'oggi utile riportarla, che la identifica come "un processo sistematico inteso a valutare le conseguenze sul piano ambientale delle azioni proposte (politiche, piani o iniziative nell'ambito di programmi) al fine di garantire che tali conseguenze siano incluse a tutti gli effetti e affrontate in modo adeguato fin dalle prime fasi del processo decisionale, sullo stesso piano delle considerazioni di ordine economico e sociale"¹.

E in effetti la Valutazione Ambientale Strategica (V.A.S.) rappresenta un procedimento amministrativo volto a garantire l'integrazione delle considerazioni "ambientali" nell'ambito della elaborazione e adozione degli strumenti di pianificazione e programmazione, che possono avere significativi effetti sull'ambiente, al fine di assicurare "un elevato livello di protezione dell'ambiente" e di "promuovere lo sviluppo sostenibile"².

Ciò premesso, occorre ricordare che la Valutazione ambientale Strategica, agli inizi, è stata intesa come uno strumento generale di prevenzione utilizzato principalmente per conseguire la riduzione dell'impatto di determinati progetti sull'ambiente, in applicazione della Direttiva 85/337/CEE sulla Valutazione di Impatto Ambientale (VIA).

Bisognerà attendere la Direttiva 2001/42/CE, per poter iniziare effettivamente a maturare il concetto più ampio, proprio della VAS, la quale ha avuto il merito di estendere l'ambito di applicazione del concetto di valutazione ambientale preventiva anche ai piani e programmi, nella consapevolezza che i cambiamenti ambientali sono causati non solo dalla realizzazione di nuovi progetti, ma anche dalla messa in atto delle decisioni strategiche contenute nei piani e programmi; essa introduce la procedura di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) come strumento per rendere operativa l'integrazione di obiettivi e criteri ambientali e di sostenibilità nei processi decisionali strategici, al fine di rispondere alla necessità di progredire verso uno sviluppo più sostenibile.

La Direttiva 2001/42/CE è stata recepita in Italia dal D.Lgs. 152 del 3 aprile 2006, la cui parte seconda, contenente le procedure in materia di VIA e VAS, è entrata in vigore il 31 luglio 2007.

Dal sistema articolato delle norme che regola la fase di VAS, corre l'obbligo sin da ora, evidenziare che l'elaborazione di un piano in un quadro di valutazione strategica comporta di:

- dover integrare la variabile ambientale nelle scelte programmatiche, sin dal momento della definizione dello scenario di base, delle alternative percorribili e dei criteri di valutazione;
- dovere attivare la partecipazione dei soggetti pubblici e privati alla formazione dell'atto di pianificazione, in un'ottica di trasparenza, di dialogo e confronto, nonché in una logica forte di mutua responsabilizzazione, cooperazione e interazione tra diversi soggetti portatori di interessi.

Per prima cosa, la Valutazione Ambientale Strategica è effettuata, come nel caso di specie, durante la fase preparatoria del piano o del programma ed anteriormente alla sua approvazione o all'avvio della relativa procedura legislativa. La *ratio* di tale scelta è garantire che gli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del Piano di Ambito siano presi in considerazione durante la sua elaborazione e prima della loro approvazione.

La V.A.S. dunque costituisce per i piani e i programmi a cui si applica, parte integrante del procedimento di adozione ed approvazione ed ha carattere onnicomprensivo. La V.A.S. impone infatti di guardare all'ambiente nel suo complesso e agli effetti che su di esso può avere il piano oggetto di verifica.

La Regione Umbria ha provveduto a disciplinare la materia con legge regionale 12/2010, modificata ed integrata dalla l.r. 8/2011 e dalla l.r. 7/2012.

¹ Sadler e Verheem (1996), "Strategic Environmental Assessment Status: challenges and future directions".

² Il richiamo è al V Programma comunitario d'azione per l'ambiente (1993-1999), in G.U. n. L 17 maggio 1993, 1, che si focalizzava sul principio di sviluppo sostenibile, che consiste nel conciliare le esigenze di sviluppo economico con la tutela ambientale, in riferimento a cinque principali settori economici quali l'industria, i trasporti, il settore energetico, l'agricoltura e il turismo, con il coinvolgimento di tutti i gruppi sociali. Strategie ed azioni per lo sviluppo sostenibile erano già state definite, tuttavia, nella Conferenza dell'Organizzazione delle Nazioni Unite su "Ambiente e sviluppo" (UNCED), che si è svolta a Rio de Janeiro nel giugno 1992. In tale sede, i partecipanti hanno concordato su un piano di azione per specifiche iniziative economiche, sociali ed ambientali in vista del secolo XXI (Agenda 21), in base al quale i Governi dei singoli Paesi adottano una strategia nazionale per lo sviluppo sostenibile, utilizzando ed armonizzando le diverse politiche di settore.

Si evidenzia che con il D.L. n. 77 del 31/05/2021 convertito nella Legge n.108 del 29/07/2021 e successivamente con il D.L. n. 152 del 6 novembre 2021 sono state introdotte importanti modifiche e semplificazioni alla procedura di VAS ed in particolare agli artt. 12-13-14-15 e 18 del D.Lgs. 152/2006.

Le specificazioni tecniche e procedurali per lo svolgimento del processo di VAS in ambito regionale sono disciplinate dalla D.G.R. 233/2018 che contiene anche la modulistica di riferimento (allegati da I a VI) e gli allegati VII, VIII e IX relativi agli schemi procedurali

3. Fasi e soggetti coinvolti per la VAS

La Valutazione Ambientale Strategica inizia contestualmente alla redazione del piano e prosegue parallelamente al suo intero sviluppo, in modo che il processo di integrazione sia continuo e costante. L'analisi in essa strutturata riguarda sia la valutazione della coerenza e della pertinenza dei piani e programmi rispetto agli obiettivi di sostenibilità ambientale, sia la valutazione degli effetti sull'ambiente (diretti, secondari, sinergici, a breve e a lungo termine) che per essere tale dovrà contenere sia elementi qualitativi che quantitativi. La VAS, attraverso l'integrazione di considerazioni ambientali fin dalle prime fasi dell'elaborazione e adozione di piani e programmi, consente di introdurre obiettivi di qualità ambientale nelle politiche di sviluppo economico e sociale, rappresentando uno strumento per la promozione dello sviluppo sostenibile.

Il processo di VAS, come delineato dal D.L. del 3 aprile 2006, n. 152, prevede le seguenti macro-fasi principali:

- **Procedura di verifica preventiva (screening):** è il procedimento preliminare, che precede la presentazione del piano o programma, attivato allo scopo di definire se un determinato piano o programma, qualora non previsto dall' art. 7, comma 2 del D.L. del 3 aprile 2006, n. 152, debba essere sottoposto a VAS, verificando se questi possano avere significativi effetti sull'ambiente secondo i criteri delineati nell' Allegato II alla parte seconda dello stesso Decreto.

- **Scoping:** è una fase preliminare, attivata in contraddittorio con l'autorità competente, finalizzata a definire le informazioni da riportare nel Rapporto Ambientale, nonché la loro portata e il loro livello di dettaglio. Durante tale fase devono essere coinvolte le autorità che per le loro competenze ambientali possono essere interessate agli effetti sull'ambiente dovuti all'applicazione del piano o programma oggetto d'esame.

- **Elaborazione del Rapporto Ambientale:** il documento, che costituisce parte integrante della documentazione del piano o del programma proposto, contiene la descrizione dello stato attuale dell'ambiente e della sua evoluzione probabile senza l'attuazione del piano o del programma, la descrizione degli obiettivi di protezione ambientale e del modo in cui, durante la sua preparazione, si è tenuto conto di detti obiettivi e di ogni considerazione ambientale, l'analisi dei possibili effetti significativi sull'ambiente, le misure previste per impedire, ridurre e compensare gli eventuali effetti negativi.

- La sintesi non tecnica delle ragioni della scelta delle alternative individuate e una descrizione di come è stata effettuata la valutazione.

- **Consultazione:** è la fase di coinvolgimento degli enti locali interessati, delle amministrazioni portatrici di competenze ambientali e del pubblico nel processo di pianificazione. Il processo partecipativo deve avere ad oggetto sia il piano o programma adottato o, qualora non sia previsto un atto formale di adozione, la proposta di piano o programma, sia il Rapporto Ambientale, ed i suoi risultati devono essere presi in considerazione prima dell'approvazione del piano, quando ancora delle osservazioni prodotte si può tener conto per ri-orientare il documento.

- **Valutazione ambientale della proposta di piano o programma:** è la fase di verifica della completezza e dell'adeguatezza con cui è stato condotto il processo di VAS. L'autorità preposta alla valutazione ambientale emette un giudizio di compatibilità ambientale contenente un parere ambientale articolato e motivato, che costituisce presupposto per la prosecuzione del procedimento di approvazione del piano.

Il provvedimento di approvazione del piano deve essere accompagnato da una dichiarazione di sintesi in cui si illustra in che modo le considerazioni ambientali sono state integrate nel piano e le misure adottate in merito al monitoraggio. Il pubblico e tutti i soggetti consultati devono essere informati circa la decisione e deve essere messo a loro disposizione il giudizio di compatibilità ambientale, il provvedimento di approvazione unitamente alla relativa documentazione.

- **Coerenza esterna:** analisi finalizzata a verificare se gli obiettivi di un piano/programma sono coerenti con quelli previsti dalla pianificazione esistente di pari livello o di livello superiore.

- **Coerenza interna:** analisi finalizzata a verificare se gli obiettivi del piano/programma sono coerenti tra loro. Tale analisi valuta la coerenza tra la strategia individuata dal piano/programma, i relativi obiettivi e le azioni previste per il raggiungimento degli obiettivi e per l'attuazione della strategia.

- **Autorità competente:** l'amministrazione cui compete, in base alla normativa vigente, l'adozione di un provvedimento (giudizio di compatibilità ambientale) conclusivo del procedimento o di una sua fase;

- **Pubblico:** una o più persone fisiche o giuridiche nonché, ai sensi, della legislazione vigente, le associazioni, le organizzazioni o i gruppi di tali persone Pubblico interessato: pubblico che subisce o può subire gli effetti delle procedure decisionali in materia ambientale o che ha un interesse in tali procedure. (Le organizzazioni non governative che promuovono la protezione dell'ambiente e che soddisfano i requisiti previsti dalla normativa vigente, sono considerate come aventi interesse);

- **Soggetti interessati:** chiunque, tenuto conto delle caratteristiche socio economiche e territoriali del piano o programma sottoposto a valutazione di impatto strategico o del progetto sottoposto a valutazione di impatto ambientale, intenda fornire elementi conoscitivi e valutativi concernenti i possibili effetti dell'intervento medesimo.

L'art. 4 della L.R. 12/2010 prevede che la procedura di VAS è avviata dal Proponente pubblico o dall'Autorità procedente che elabora, recepisce, adotta o approva i piani o programmi contestualmente al procedimento di loro formazione e si articola nelle seguenti fasi:

- a) svolgimento di una Verifica di assoggettabilità ordinaria o semplificata;
- b) consultazioni preliminari;
- c) elaborazione del rapporto ambientale e della proposta di piani o programmi;
- d) svolgimento consultazioni del pubblico;
- e) valutazione del Rapporto ambientale attraverso l'espressione del parere motivato dell'Autorità competente;
- f) decisione;
- g) informazione sulla decisione;
- h) monitoraggio ambientale.

4. Obiettivi di sostenibilità: la Strategia Regionale

Garantire che la valutazione ambientale di piani e programmi contribuisca all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione, così da assicurare le condizioni per uno sviluppo sostenibile ed un elevato livello di protezione dell'ambiente, come è espresso nei principi della Direttiva 01/42/CE e del D.Lgs. 152/06 e s.m.i., si concretizza anche attraverso quella che si può configurare come una verifica di coerenza tra gli obiettivi principali del piano o programma e le previsioni e prescrizioni di altri piani e programmi pertinenti e gli obiettivi di protezione dell'ambiente stabiliti a livello internazionale, comunitario o degli Stati membri.

Gli obiettivi di riferimento per un piano o programma vengono indicati con il termine "obiettivi di sostenibilità" e si possono distinguere in endogeni ed esogeni. Gli obiettivi esogeni vengono fissati da documenti provenienti da protocolli e indirizzi internazionali, da documenti ufficiali elaborati da un ente competente, da normative, da piani e programmi sovraordinati, o da decisioni politiche specifiche per un determinato settore. Gli obiettivi endogeni derivano, invece, da una conoscenza del territorio basata su analisi specifiche del contesto locale, su consultazioni e sulla partecipazione.

In linea con quanto effettuato nell'ambito del Piano regionale dei Rifiuti del 2009, adeguato nel 2015, per la definizione di obiettivi esogeni vengono considerati i seguenti documenti:

- 1 documenti di riferimento per le tematiche ambientali derivati da indirizzi e protocolli di livello nazionale e sovranazionale;
- 2 normative vigenti di livello nazionale e regionale;
- 3 piani e programmi su tematiche attinenti direttamente o indirettamente al tema della gestione dei rifiuti.

Di seguito si riporta un elenco rappresentativo dei documenti di livello internazionale di riferimento per la definizione degli obiettivi di sostenibilità ambientale:

- Documento Anno Note – recepimento Dichiarazione delle Nazioni Unite sull'ambiente umano (Stoccolma)
- Direttiva uccelli 79/409/CEE
- Convenzione di Vienna per la protezione dello strato d'ozono
- Direttiva "habitat" 92/43/CEE
- Dichiarazione di Istanbul e Agenda habitat II
- Piano di azione di Lisbona – dalla carta all'azione 1996
- Protocollo di Kyoto della convenzione sui cambiamenti climatici
- Schema di sviluppo dello spazio europeo (SSSE) - verso uno sviluppo territoriale equilibrato e durevole del territorio dell'unione europea
- Carta di Ferrara 1999
- Appello di Hannover delle autorità locali alle soglie del 21o secolo 2000
- Dichiarazione del millennio delle Nazioni Unite
- Linee guida per la valutazione ambientale strategica (VAS) dei fondi strutturali 2000/2006
- Strategia dell'unione europea per lo sviluppo sostenibile – Göteborg Sviluppo sostenibile in Europa per un mondo migliore: strategia dell'unione europea per lo sviluppo sostenibile 2001
- VI programma di azione per l'ambiente della Comunità Europea: "Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta"
- Strategia d'azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia
- Summit mondiale sullo sviluppo sostenibile Johannesburg 2002
- Conferenza di Aalborg +10 - Ispirare il futuro 2004
- Dichiarazione di Siviglia 2007 "Lo spirito di Siviglia"
- Strategia "Europa 2020" per una crescita intelligente e sostenibile e inclusiva
- Rio de Janeiro – Brasile Conferenza Mondiale sullo Sviluppo Sostenibile (Rio+20)

7° Programma d'azione ambientale dell'UE fino al 2020

Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile

Green Deal

Next Generation UE

Di seguito si riporta un sunto degli obiettivi comunitari e nazionali inerenti alla gestione dei rifiuti, la Normativa Nazionale e Regionale in tema di ambiente e di gestione dei rifiuti.

Obiettivo	Norme europee	Norme nazionali
Gerarchia	Direttiva 2008/98 Articolo 4 a) prevenzione; b) preparazione per il riutilizzo; c) riciclaggio; d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia; e) smaltimento	D.Lgs. 152/06 Articolo 179 a) prevenzione; b) preparazione per il riutilizzo; c) riciclaggio; d) recupero di altro tipo, per esempio il recupero di energia; e) smaltimento
Obiettivi di preparazione per il riutilizzo e riciclo	Direttiva 2008/98 Articolo 11 a) entro il 2020, carta, metalli, plastica e vetro >50%; b) entro il 2020 altri tipi > 70%; c) entro il 2025, rifiuti urbani >55%; d) entro il 2030, rifiuti urbani >60%; e) entro il 2035, rifiuti urbani >65% in peso.	D.Lgs. 152/06 Articolo 181 a) entro il 2020, carta, metalli, plastica e vetro >50%; b) entro il 2020 altri tipi > 70%; c) entro il 2025, rifiuti urbani >55%; d) entro il 2030, rifiuti urbani >60%; e) entro il 2035, rifiuti urbani >65% in peso.
Riduzione conferimento rifiuti biodegradabili in discarica (Piano RUB)	Direttiva 1999/31 Articolo 5 Rifiuti e trattamenti non ammissibili in una discarica Comma 2 a) non oltre cinque anni dopo la data prevista nell'articolo 18, paragrafo 1, i rifiuti urbani biodegradabili da collocare a discarica devono essere ridotti al 75 % del totale (in peso) dei rifiuti urbani biodegradabili prodotti nel 1995; b) non oltre otto anni < 50 % c) non oltre quindici anni < 35 %	D.Lgs. 36/2003 Articolo 5 Obiettivi di riduzione del conferimento di rifiuti in discarica Comma 1 a) entro il 2008 i rifiuti urbani biodegradabili devono essere inferiori a 173 kg/anno per abitante; b) entro 2011 < 115 kg/anno per abitante; c) entro il 2018 < 81 kg/anno per abitante;
Riduzione conferimento rifiuti in discarica	Direttiva 1999/31 Articolo 5 Rifiuti e trattamenti non ammissibili in una discarica Comma 5 Entro il 2035 la quantità di rifiuti urbani collocati in discarica deve essere ridotta al <10 %	D.Lgs. 36/2003 Obiettivi di riduzione del conferimento di rifiuti in discarica Comma 4-ter Entro il 2035 la quantità di rifiuti urbani collocati in discarica deve essere ridotta al <10 %
Raccolta Differenziata	Direttiva 2008/98 Articolo 11 Preparazione per il riutilizzo e riciclaggio Obbligo RD: Carta, Vetro, Plastica, Metalli, Legno Tessili: entro 2025 Organici RD + autocompostaggio entro 2023	D.Lgs. 152/06 Art. 182-ter, comma 2 Rifiuti organici e Art. 205, comma 6-quater Misure per incrementare la raccolta differenziata a) >35% entro il 31 dicembre 2006; b) >45% entro il 31 dicembre 2008; c) >65% entro il 02 febbraio 2012. Obbligo di RD: Carta, Metalli, Plastica, Vetro, Legno (ove possibile), tessili (entro 01/01/2022); Rifiuti organici (entro il 31/12/2021), imballaggi, RAEE, pile e accumulatori, ingombranti (compresi materassi e mobili).

Tabella 1 - Sunto dei target europei e nazionali in tema di gestione rifiuti

Atto	Titolo	Settore	Contenuto
DGR 17 luglio 2003, n.1032	Criteri valutazione qualità merceologica frazione organica umida raccolta forma differenziata dai comuni umbri e avviata ad impianti produzione di compost di qualità» - Approvazione	Aspetti tecnici FOU	1.analisi merceologica FOU 2. modalità di controllo (ARPA) 3. certificazione dei controlli 4. modulo analisi merceologica (conforme ≥92% Σcompostabili)
DGR 28 luglio 2004, n.1173	Indirizzi regionali per l'applicazione del decreto legislativo 13 gennaio 2003, n. 36: «Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti» e del decreto ministeriale 13 marzo 2003.	Discariche	- Fare proprio documento Conferenza presidenti Regioni «Indirizzi regionali per l'applicazione del DLgs. 36/2003 e DM 13 marzo 2003, in materia di discariche» - le Province si attengano, in sede di riesame, a: - normativa nazionale - documento Conferenza - 2° Piano regionale urbani e emanando Piano Speciali
DGR 22 novembre 2006, n. 2030.	Programma regionale per la riduzione dei rifiuti biodegradabili da avviare in discarica ai sensi dell'art. 5 del D.Lgs. n. 36/2003. Approvazione.	Discariche	- definizione RUB; - modalità di campionamento, analisi e metodo di calcolo; - la situazione Regione e ATI per produzione, raccolta, stabilità dopo trattamento biologico - situazione previsionale e impegni futuri
DCR 5 maggio 2009, n.301	Piano Regionale per la gestione integrata dei rifiuti	Piano Rifiuti	Definisce: 1.il complesso delle attività e dei fabbisogni degli impianti necessari a garantire per ciascun ATI l'autosufficienza per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti urbani; 2.i fabbisogni complessivi di trattamento termico e smaltimento in discarica;
			3.il contenimento dei costi delle operazioni di recupero e di smaltimento dei rifiuti; 4.gli indirizzi per l'organizzazione dei servizi di raccolta differenziata dei rifiuti.
LR 13 maggio 2009, n.11	Norma per la gestione integrata sei rifiuti e la bonifica delle aree inquinate		1.certificazione dati produzione e RD dei rifiuti (art.3 comma2 lett.d) 2.osservatorio regionale sulla produzione, raccolta, recupero, riciclo e smaltimento rifiuti (art.10) 3.passaggio a tariffazione puntuale (art.42)
DGR 7 settembre 2009, n.1229	Linee guida per la redazione dei Piani d'Ambito e riorganizzazione dei servizi	Piani d'Ambito e Servizi	1.linee guida per la redazione dei Piani d'Ambito 2.linee guida per la riorganizzazione dei servizi esistenti
DGR 1734/2009	Programma Triennale per la riorganizzazione dei servizi di raccolta differenziata	Raccolta differenziata	Programmi di sostegno ai 4 ATI per riorganizzazione dei servizi di raccolta PaP
DGR 8 marzo 2010, n.379	Linee guida assimilazione R.S. agli urbani	Gestione rifiuti	Linee guida assimilazione R.S. agli urbani
DGR 10 giugno 2010, n. 831.	Aggiornamento e verifica degli obiettivi Piano RUB. Soglia anno 2008.	Discariche	Raggiungimento obiettivo 2008
DGR 1313/2010	Programma Triennale per la riorganizzazione dei servizi di raccolta differenziata	Raccolta differenziata	Programmi di sostegno ai 4 ATI per riorganizzazione dei servizi di raccolta PaP
DGR 544/2011	Programma Triennale per la riorganizzazione dei servizi di raccolta differenziata	Raccolta differenziata	Programmi di sostegno ai 4 ATI per riorganizzazione dei servizi di raccolta PaP
DGR 578/2011	Programma Triennale per la riorganizzazione dei servizi di raccolta differenziata	Raccolta differenziata	Programmi di sostegno ai 19 comuni >10.000 abitanti per riorganizzazione dei servizi di raccolta PaP
DGR 1249/2011	Programma Triennale per la riorganizzazione dei servizi di raccolta differenziata	Raccolta differenziata	Programmi di sostegno ai 19 comuni >10.000 abitanti per riorganizzazione dei servizi di raccolta PaP

DGR 1396/2013	Programma Triennale per la riorganizzazione dei servizi di raccolta differenziata	Raccolta differenziata	Programmi di sostegno ai 19 comuni >10.000 abitanti per riorganizzazione dei servizi di raccolta PaP
LR 17 maggio 2013, n.11	Norme di organizzazione territoriale del servizio idrico integrato e del servizio di gestione integrata dei rifiuti -		Soppressione degli ATI e costituzione dell'AURI
	Soppressione degli Ambiti territoriali integrati		
ORDINANZA PGR 8 gennaio 2013	Art. 191 del D.Lgs. 152/2006. Ordinanza contingibile e urgente per il conferimento di rifiuti urbani non pericolosi a seguito dell'entrata in vigore delle disposizioni dei cui all'art.6, comma 1, lettera p) del d.l. n. 36/2003	Discariche	Deroga ammissibilità in discarica di rifiuti urbani con PCI>13000 kJ/kg (efficacia 30 giorni dalla data dell'ordinanza)
DGR 23 giugno 2014, n.758	Approvazione del modello per l'invio dei dati sulla produzione dei rifiuti e la raccolta differenziata ai sensi della LR 11/2009		Modello di trasmissione excel + conferma O.R.S.O (DGR 594/2012)
DGR 23 marzo 2015, n.360	Adeguamento del piano regionale di gestione dei rifiuti	Raccolta differenziata	Obiettivo di diffusione RD PaP con definizione di due scenari: - "guida": 65% (2015), 72,3% (2020) - "evolutivo": 65% (2017), 68,6% (2020)
DGR 27 marzo 2015, n. 451	Programma di Prevenzione e Riduzione della Produzione dei Rifiuti – L.r. n. 11 del 13.05.2009, art. 19. Adozione	Riduzione dei rifiuti	Adozione del Programma di Prevenzione e Riduzione della Produzione dei Rifiuti: - Riduzione carta negli uffici - Pannolini lavabili: non abbiamo dati comunque sono stati utilizzati in presso l'asilo nido "Ape Maja" del Comune di Narni; - Vendita prodotti alla spina: o 3 latte crudo o 13 detersivi o 52 fontanelle o compostaggio domestico o Filiera corta: LR 10/02/2011 n. 1 gruppi d'acquisto solidale e popolare (GASP) o sacchetti riutilizzabili compostabili: protocollo d'intesa Concommercio Confesercenti o Ecofeste: DGR n. 805 03.07.2012 criteri marchio regionale "ecofesta" o Grandi eventi: ed. 2012 e 2013 di UJazz, Regione Umbria, Comune di Perugia, GEST, Assobioplastiche e Fondazione, protocollo di intesa stoviglie monouso compostabili e RD, shopper compostabili.
DGR 18 gennaio 2016, n.34	Misure per accelerare l'incremento della raccolta differenziata	Raccolta differenziata	1. assicurare entro 30/6/2016 completamento riorganizzazione raccolta domiciliare dei RU e assimilati in conformità DGR 1229/2009, in particolare con la raccolta PaP e per la FOU; 2.obiettivi RD: >60% (2016), 65% (2017), 72,3% (2020); 3. promuovere tariffazione puntuale 4. invito AURI a predisposizione Piano d'Ambito
DGR 1337/2016	Monitoraggio dell'andamento della raccolta differenziata e		
	della situazione impiantistica regionale		

DGR 20 novembre 2017, n. 1362	D.G.R. 725/2017. Aggiornamento indirizzi per il raggiungimento degli obiettivi di raccolta differenziata e fissazione di criteri tecnici per il rilascio di autorizzazioni per gli impianti di trattamento della frazione organica umida da raccolta differenziata e per la verifica ed il monitoraggio dell'efficienza degli stessi. Sollecito a Comune ed AURI.	Raccolta differenziata	1. obiettivi RD di cui alla D.G.R. 34/2016 confermati; 2. l'invito ai comuni di Perugia, Foligno, C. di Castello, Spoleto, Assisi e Gubbio a riorganizzazione servizi di raccolta domiciliare 3. allegato "Criteri verifica e monitoraggio efficienza impianti compostaggio" 4. frequenze merceologiche 5. entro il 2018 AURI meccanismo di premialità/penalità: +10% se >5% +20% se >10% 6. - scarti max 25% - compost > 20% 7. criteri per gestione non conformità punto 6 8. Servizio Autorizzazione Ambientali: entro 6/12/2019: riesame AIA 9. indirizzo per AURI: preliminare Piano d'Ambito per 30/11/2017
DGR 26 giugno 2017, n.725	DGR 34/2016 e DGR 1337/2016. Aggiornamento della situazione della riorganizzazione dei servizi di raccolta domiciliare e della situazione impiantistica regionale di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani. Atto di indirizzo per lo svolgimento delle attività dell'AURI. L.R. 11/2009, n. 11, art. 49 (clausola valutativa)	Raccolta differenziata e impiantistica regionale	1. obiettivi RD di cui alla D.G.R. 34/2016 confermati; 2.indirizzi per AURI: - predisposizione Piano d'Ambito Regionale entro 45 gg; - redazione stralcio contenente: contratti di conferimento in essere, valutazione delle capacità degli impianti attualmente disponibili e di quelli in corso di realizzazione, azioni volte alla riduzione dei quantitativi avviati in discarica.
DGR 04 dicembre 2018, n.1409	Gestione dei rifiuti. Azioni volte all'accelerazione del processo di riorganizzazione dei servizi di raccolta domiciliare, individuazione della disponibilità strategica per lo smaltimento dei rifiuti e indicazioni per il mantenimento della stessa nell'ottica dei principi dell'economia circolare.	Raccolta differenziata	1.obiettivi RD di cui alla D.G.R. 34/2016 confermati; 2.comuni con RD<obiettivo, obbligo raggiungimento per 2019 e presentazione piano di riorganizzazione dei servizi di raccolta domiciliare ad AURI entro 30/6/2019 3.riconoscimento volumi disponibili discariche regionali=riserva strategica nel rispetto del principio di autosufficienza 4.riattivazione impianto Borgogiglione 5.in riferimento alla Dir.UE 851/2018, definizione soglie massime annue di rifiuti da conferire in discarica 6. comuni con RD<obiettivo e con volumi eccedenti in discarica, versano contributo ad AURI per nuova impiantistica
DGR 10 dicembre 2018, n.1463	Linee guida per la gestione dei residui vegetali provenienti dalla manutenzione del verde, nonché del materiale legnoso spiaggiato lungo le sponde di invasi e corsi d'acqua. Approvazione.		Definisce le modalità di gestione di: - residui vegetali provenienti dalla manutenzione del verde; - materiale verde spiaggiato (Piano di Manutenzione: superficie, stima quantità, tempo campagna 30 gg, tempo stoccaggio 45gg). Allegati: - contratti di cessione/fornitura - DDT

DGR 15 luglio 2019, n. 883.	LL.RR. nn. 30/1997 e 11/2009. Determinazioni in applicazione dell'art. 3 della L. n. 549/95, dell'art. 205 del D.Lgs. n. 152/2006, dell'art. 45bis della L.R. n. 11/2009 e dell'art. 24 della L.R. n. 14/2018 in materia di economia circolare e gestione dei rifiuti.	Discariche Economia circolare	a. determinazione tributo conferimento in discarica quota comunale - D.G.R. n. 1318/2018 - applicazione incentivo e riduzione art. 205 D.Lgs. n. 152/2006 (paragrafo A dell'allegato 1); b. L.R. n. 11/2009, art. 45 bis: Determinazione importo unitario del contributo per l'economia circolare, e definizione della traiettoria di conferimento in discarica dei rifiuti urbani (paragrafo B dell'allegato 1); 2) di confermare i parametri, le percentuali di ripartizione della quota di competenza dei comuni del tributo di conferimento in discarica dei rifiuti di cui alla L.R. n. 30/1997, nonché la quota minima per ciascun comune, così come indicati nella D.G.R. n. 1318/2018, ed in particolare ai punti 5 e 6 della stessa; 3) di stabilire che per il corrente anno il contributo del 5% del tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti solidi, derivante dai rifiuti conferiti in ciascuna discarica nel 2018, è pari ad € 74.964,76 ed è così quantificato per ciascun Comune;
ORDINANZA PGR 30 settembre 2020, n.58	Ordinanza ai sensi dell'art. 191 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152. Criteri di ammissibilità dei rifiuti urbani nelle discariche regionali	Discariche	Deroga art. 7-quinquies del D.Lgs. 36/2003 (efficacia fino al 31/12/2020)

Tabella 2 - Normativa regionale di riferimento attinente alla gestione dei rifiuti

4.1 STRATEGIA REGIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE (SRSvS.)

Il 25 settembre 2015 le Nazioni Unite hanno approvato l'Agenda Globale per lo Sviluppo Sostenibile e i relativi 17 Obiettivi (Sustainable Development Goals – SDGs), articolati in 169 Target da raggiungere entro il 2030. In questo documento, sottoscritto dai governi dei 193 Paesi Membri dell'ONU, viene innanzitutto espresso un chiaro giudizio sull'insostenibilità dell'attuale modello di sviluppo, non solo sul piano ambientale, ma anche su quello economico e sociale, affermando una visione integrata delle diverse dimensioni dello sviluppo.



Figura 1 - I 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals - SDGs)

L'Agenda 2030, entrata in vigore il 1 gennaio 2016, rappresenta un piano di azione multidimensionale ed interconnesso che definendo Obiettivi e Target fissati al 2030, indica la strada che ciascun Paese deve percorrere attraverso interventi nelle aree ritenute cruciali quali, le **Persone**, il **Pianeta**, la **Prosperità** e la **Pace** da sostenere con un rafforzamento del Partenariato internazionale, la Partnership (le cosiddette "5 P"), con l'obiettivo di migliorare profondamente la qualità della vita dell'intera popolazione umana mondiale, salvaguardando allo stesso tempo il pianeta e le sue risorse.

Il processo di cambiamento del modello di sviluppo e quindi la valutazione dei progressi compiuti da ciascun Paese verso il raggiungimento dei 17 obiettivi (SDGs) verrà nel tempo monitorato attraverso un complesso sistema di indicatori definiti dalla Inter Agency Expert Group on SDGs (IAEG-SDGs) costituita dalla Commissione Statistica delle Nazioni Unite che ha proposto, con la Revisione 2020, una lista di oltre 240 indicatori UN-IAEG-SDGs. In questo quadro globale, agli istituti Nazionali di statistica è affidato un ruolo cruciale in quanto referenti per la produzione e diffusione di dati statistici di qualità per il monitoraggio degli SDGs a livello nazionale e sub-nazionale. L'Istat coordina l'offerta ufficiale di informazione statistica relativa agli indicatori SDGs prodotta dai differenti attori istituzionali appartenenti al Sistema Statistico Nazionale (SISTAN), rispettando le indicazioni strategiche declinate dalla comunità internazionale.

Pertanto, tutti i Paesi in funzione delle loro caratteristiche sono chiamati a contribuire allo sforzo di portare il mondo su un sentiero sostenibile, senza più distinzione tra Paesi sviluppati, emergenti e in via di sviluppo. Ogni Paese deve impegnarsi a definire una propria strategia di sviluppo sostenibile che consenta di raggiungere gli SDGs, rendicontando sui risultati conseguiti all'interno di un processo coordinato dall'ONU.

La Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS), approvata con Delibera CIPE del 22 dicembre 2017 pubblicata sulla Gazzetta Ufficiale n. 111 del 15 maggio 2018, rappresenta la declinazione e lo strumento di coordinamento dell'attuazione dell'Agenda 2030 in ambito Nazionale.

Nata come aggiornamento della "Strategia d'azione ambientale per lo Sviluppo Sostenibile in Italia" approvata dal CIPE nel 2002, la SNSvS ne amplia il paradigma di riferimento includendo tutte le dimensioni della sostenibilità e formulando Scelte Strategiche e Obiettivi Strategici Nazionali articolati all'interno di 6 aree (Persone, Pianeta, Pace, Prosperità, Partnership e Vettori di sostenibilità). Essa costituisce il quadro di riferimento nazionale per i processi di pianificazione, programmazione e valutazione di tipo ambientale e territoriale, in attuazione di quanto previsto dall'art. 34 del Dlgs 152/2006 e ss.mm.ii.

Come accennato in precedenza, così come approvata nel 2017, la SNSvS facendo propri i principi e la struttura dell'Agenda 2030, risulta articolata in cinque aree:

- Persone
- Pianeta
- Prosperità
- Pace
- Partnership.

Una sesta area è dedicata ai cosiddetti vettori per la sostenibilità, da considerarsi come elementi essenziali per il raggiungimento degli obiettivi strategici nazionali. Ogni area si compone di un sistema di Scelte Strategiche (ordinate con numeri romani) declinate in Obiettivi Strategici Nazionali (ordinati con numeri arabi), specifici per la realtà italiana e complementari ai 169 target dell'Agenda 2030. L'area Partnership, in particolare, riprende i contenuti del Documento Triennale di programmazione ed indirizzo per la Cooperazione Internazionale allo Sviluppo. Le scelte strategiche individuano le priorità cui l'Italia è chiamata a rispondere. Riflettono la natura trasversale dell'Agenda 2030, integrando le tre dimensioni della sostenibilità: ambientale, sociale ed economica.

L'art. 34 del D.Lgs. 152/2006 definisce che le Regioni sono tenute, entro un anno dalla approvazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, ad approvare una strategia regionale, coerente con quella nazionale. In questo contesto le Strategie Regionali per lo Sviluppo Sostenibile devono costituire uno strumento di governance che declinano in ambito locale i Goal ed i Target definiti dall'Agenda 2030 ed i conseguenti Obiettivi della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile attraverso l'individuazione di un sistema di Obiettivi Regionali e relative Azioni Prioritarie che a loro volta coordinano e producono effetti sul disegno delle politiche regionali.

Al fine di favorire l'attività delle Regioni, nel corso del 2018, il Ministero dell'Ambiente (oggi Ministero della Transizione Ecologica – MITE) ha avviato una serie di iniziative per una proficua collaborazione grazie al Progetto CReAMO – PA sostenuto con i fondi del PON-Governance 2014-2020, in particolare con la linea la Linea 2 WP 1.

La Regione Umbria dopo la presentazione della propria istanza a partecipare all'avviso pubblico prodotto dal MITE per l'assegnazione di fondi destinati a facilitare il lavoro delle Regioni nella redazione delle strategie e la relativa approvazione dell'accordo con il Ministero (DGR n. 1465 del 10/12/2018), ha avviato le attività volte alla definizione di una propria Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile. Gli esiti dell'attività svolte hanno portato alla definizione del documento "Lineamenti preliminari per la definizione della strategia regionale per lo sviluppo sostenibile dell'Umbria".

Con Delibera n. 1016 del 27 ottobre 2021 la Giunta regionale ha preadottato il Documento "Lineamenti preliminari per la definizione della Strategia regionale per lo Sviluppo sostenibile dell'Umbria" che è attualmente sottoposto ad un'ampia fase di partecipazione pubblica per garantire un confronto con la comunità umbra al fine di ricevere contributi proposte tesi a territorializzare e specializzare gli obiettivi e le azioni definendo entro il 2022 la futura Strategia Regionale per lo Sviluppo Sostenibile.

La Strategia Regionale in coerenza con gli orientamenti e le azioni della Strategia Nazionale (SNSvS), rappresentando uno strumento di governance per consentire il raggiungimento, a livello locale, degli obiettivi di sostenibilità definiti dall'Agenda 2030, costituisce quindi un prezioso dispositivo di orientamento complessivo verso la sostenibilità dell'azione regionale e pertanto un riferimento anche nella definizione e nella valutazione della coerenza del Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti, che del resto rappresenta uno dei principali strumenti regionali per il perseguimento degli obiettivi di sostenibilità non solo ambientale ed economica ma anche sociale del territorio.

Il Piano di Gestione Regionale dei Rifiuti (PRGR) rappresenta il principale strumento di programmazione attraverso il quale la Regione Umbria definisce in maniera integrata le diverse politiche per la gestione dei rifiuti. Nel Piano vengono evidenziate le politiche di prevenzione, riciclo, recupero e smaltimento dei rifiuti.

La principale strategia del Piano è quello di aver assunto dal "pacchetto economia circolare" i quattro principi chiave, indirizzando una positiva definizione delle azioni per la pianificazione dei Rifiuti Urbani e dei Rifiuti Speciali. I quattro principi chiave sono:

- **Prevenzione** limitare i rifiuti alla fonte ed incoraggiare le industrie a produrre prodotti e servizi che generino meno rifiuti, interessando le aziende a realizzare prodotti con materiali riutilizzabili che non generino scarti.
- **"Chi inquina paga"** chi inquina deve coprire il costo della relativa gestione delle sostanze pericolose.
- **Precauzione** se esiste qualsiasi rischio potenziale, devono essere prese misure di prevenzione.
- **Prossimità** riduzione dell'inquinamento alla fonte.

A fronte di tali premesse, e data l'impostazione del PRGR e l'articolazione dei suoi obiettivi e azioni, il contributo del Piano all'attuazione della Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile e di quella Regionale, appare complessivamente positivo.

In linea generale il Piano contiene obiettivi riferibili alle Aree Persone, Pianeta, Prosperità, Pace.

Nella tabella di seguito si riportata la struttura della SNSvS, evidenziando la rilevanza e la coerenza degli interventi previsti dal Piano rispetto al loro potenziale contributo al raggiungimento degli Obiettivi Strategici Nazionali (livello di coerenza: +1 rilevanza bassa, +2 rilevanza media, +3 rilevanza alta).

AREA	SCELTA	OBBIETTIVO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE	Coerenza con PRGR	Obiettivi Generali del Piano	Misure/Azioni del Piano
PERSONE	III. PROMUOVERE LA SALUTE E IL BENESSERE	III.1 Diminuire l'esposizione della popolazione ai fattori di rischio ambientale e antropico	3	- Incremento qualitativo della raccolta differenziata al fine del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero dei rifiuti (Indice di Riciclo 65% entro il 2030) - Razionalizzazione e ottimizzazione del sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi	Adottare adeguati sistemi di raccolta omogenei sull'intero territorio regionale, anche con l'ausilio di tecnologie ingegnerizzate per l'efficientamento della qualità e quantità della R.D (75% entro il 2030) Assicurare un bacino omogeneo dei servizi di raccolta-trasporto-spazzamento ed una gestione unitaria dei servizi impiantistici di trattamento-recupero-smaltimento di proprietà pubblica che interessino l'intero ambito regionale in maniera unitaria Promuovere la tariffazione puntuale Sviluppare il sistema impiantistico per il trattamento e recupero secondo criteri di efficacia, efficienza ed economicità Ridurre il numero di discariche in esercizio. Il PRGR prevede l'interruzione dei conferimenti nelle discariche di Colognola e Sant'Orsola entro il 01/01/ 2024 e la chiusura definitiva delle stesse. La Regione Umbria attiverà le procedure entro 18 mesi dall'approvazione del presente Documento. Il presente PRGR prevede che nella fase a regime, dopo la realizzazione del termovalorizzatore, le uniche discariche funzionali al ciclo integrato saranno quelle connesse all'impiantistica di selezione e trattamento delle frazioni differenziate (Belladanza e Le Crete). Monitorare l'attuazione del Piano Regionale e del Piano di Ambito
		III.2 Diffondere stili di vita sani e rafforzare i sistemi di prevenzione	3	- Aumentare la conoscenza e promuovere l'adozione di comportamenti consapevoli e responsabili in tema di rifiuti ed economia circolare	La Regione: promuove l'informazione e la conoscenza dei principi dell'economia circolare, la comunicazione e lo sviluppo di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti; promuove programmi e progetti di ecoefficienza dei processi produttivi, promuove studi e progetti di ecodesign al fine di razionalizzare gli imballaggi, ridurre la quantità e la produzione di rifiuti da imballaggio sostenibili; promuove iniziative di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti. favorisce la conoscenza e l'incentivazione all'utilizzo dei sottoprodotti derivanti dai processi produttivi e promuove lo scambio di informazioni tra soggetti produttori ed utilizzatori di materie prime seconde; partecipa a protocolli di intesa con centri di ricerca, associazioni di categoria, Camere di commercio, ecc., volte ad implementare il riutilizzo dei sottoprodotti favorendo il mercato degli stessi e delle materie prime seconde (end of waste); favorisce la perdita della qualifica di rifiuto e l'utilizzo dei materiali end of waste (art. 184-ter del D.Lgs. 152/2006), con particolare riferimento alle diverse tipologie di rifiuti di rilevanti quantità (inerti da costruzione e demolizione, scorie di acciaieria, ...) promuove la creazione di una filiera agricola locale per l'utilizzo del compost di qualità proveniente dalla raccolta differenziata della frazione organica anche con il coinvolgimento degli enti di controllo ambientale, degli enti di ricerca, delle aziende di produzione e delle Organizzazioni professionali agricole, promuove la formazione periodica del personale preposto alle forniture di beni e servizi e all'appalto di opere pubbliche in materia di sugli "Acquisti verdi" (Green Public Procurement) e l'applicazione cogente dei CAM (Criteri Ambientali Minimi), promuove iniziative volte alla riduzione dello spreco alimentare lungo tutta la filiera sul modello delineato dalla strategia comunitaria "from farm to fork",
PIANETA	II. GARANTIRE UNA GESTIONE SOSTENIBILE DELLE RISORSE NATURALI	II.3 Minimizzare i carichi inquinanti nei suoli, nei corpi idrici e nelle falde acquifere, tenendo in considerazione i livelli di buono stato ecologico dei sistemi naturali	3	- Riduzione della produzione dei rifiuti urbani. - Uniformare le modalità dei sistemi di raccolta - Razionalizzazione e ottimizzazione del sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi	Intraprendere nuove azioni per la prevenzione della produzione dei rifiuti e della promozione del riutilizzo in coerenza con quanto previsto dagli elementi contenuti nel "pacchetto Economia Circolare" e nei piani di settore (Green Deal, PNRR, Strategia Nazionale e Regionale per lo Sviluppo Sostenibile) incentivazione della creazione dei centri del riuso/riutilizzo e riparazione dei beni e definizione di modalità di gestione tramite aggiornamento delle linee guida ed eventuale sostegno economico tramite linea di finanziamento dedicata alla prevenzione della produzione dei rifiuti; Promozione delle iniziative volte alla riduzione dello spreco alimentare lungo tutta la filiera sul modello delineato dalla strategia comunitaria "from farm to fork"; Ulteriore sostegno alla riduzione dell'utilizzo di prodotti in plastica e alle iniziative di contrasto al littering Monitorare l'attuazione del Piano Regionale e del Piano di Ambito
		II.6 Minimizzare le emissioni e abbattere le concentrazioni inquinanti in atmosfera	1	- Minimizzazione dello smaltimento in discarica (conferimento massimo del 7% del totale RU in discarica entro il	Realizzazione un impianto di Termovalorizzazione di elevate prestazioni ambientali entro il 2028 e garantire la contestuale interruzione del conferimento in discarica di rifiuti recuperabili. Ridurre il numero di discariche in esercizio. Il PRGR prevede l'interruzione dei

AREA	SCELTA	OBBIETTIVO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE	Coerenza con PRGR	Obiettivi Generali del Piano	Misure/Azioni del Piano
				2030)	conferimenti nelle discariche di Colognola e Sant'Orsola entro il 01/01/ 2024 e la chiusura definitiva delle stesse. Dopo la realizzazione del termovalorizzatore, le uniche discariche funzionali al ciclo integrato saranno quelle connesse all'impiantistica di selezione e trattamento delle frazioni differenziate (Belladanza e Le Crete).
	III. CREARE COMUNITÀ E TERRITORI RESILIENTI, CUSTODIRE I PAESAGGI E I BENI CULTURALI	III.1 Prevenire i rischi naturali e antropici e rafforzare le capacità di resilienza di comunità e territori	1	- Incremento qualitativo della raccolta differenziata al fine del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero dei rifiuti (Indice di Riciclo 65% entro il 2030)	Ridurre il numero di discariche in esercizio Assicurare un bacino omogeneo sull'intero territorio dei servizi di raccolta-trasporto-spazzamento ed una gestione unitaria dei servizi impiantistici di trattamento-recupero-smaltimento di proprietà pubblica che interessino l'intero ambito regionale in maniera unitaria; Promuovere la tariffazione puntuale Sviluppare il sistema impiantistico per il trattamento e recupero secondo criteri di efficacia, efficienza ed economicità Ridurre la frammentazione delle gestioni esistenti e allineare i contratti di affidamento
		III.3 Rigenerare le città, garantire l'accessibilità e assicurare la sostenibilità delle connessioni	1	- Razionalizzazione e ottimizzazione del sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi	A regime, gli impianti di selezione/trattamento meccanico di Belladanza, Ponte Rio, Casone, Maratta e Le Crete saranno utilizzati (se valutati in fase di analisi tecnico economica all'interno del Piano di Ambito) come stazioni di trasferta per il trasbordo del rifiuto residuale alle raccolte differenziate e di eventuali sovrall delle attività di selezione/valorizzazione delle raccolte differenziate. Ulteriori impianti ai fini della gestione del rifiuto indifferenziato non rispondono alla necessità di Piano. L'affidamento dei servizi di gestione da parte di AURI comprende esclusivamente l'impiantistica funzionale all'attuazione del presente PRGR. I costi di gestione degli impianti vengono riconosciuti solo per il periodo di effettivo utilizzo.
		III.5 Assicurare lo sviluppo del potenziale, la gestione sostenibile e la custodia dei territori, dei paesaggi e del patrimonio culturale	1	- Aumentare la conoscenza e promuovere l'adozione di comportamenti consapevoli e responsabili in tema di rifiuti ed economia circolare	La Regione: promuove l'informazione e la conoscenza dei principi dell'economia circolare, la comunicazione e lo sviluppo di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti; promuove programmi e progetti di ecoefficienza dei processi produttivi, promuove studi e progetti di ecodesign al fine di razionalizzare gli imballaggi, ridurre la quantità e la produzione di rifiuti da imballaggio sostenibili; promuove iniziative di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti. favorisce la conoscenza e l'incentivazione all'utilizzo dei sottoprodotti derivanti dai processi produttivi e promuove lo scambio di informazioni tra soggetti produttori ed utilizzatori di materie prime seconde; partecipa a protocolli di intesa con centri di ricerca, associazioni di categoria, Camere di commercio, ecc., volte ad implementare il riutilizzo dei sottoprodotti favorendo il mercato degli stessi e delle materie prime seconde (end of waste); favorisce la perdita della qualifica di rifiuto e l'utilizzo dei materiali end of waste (art. 184-ter del D.Lgs. 152/2006), con particolare riferimento alle diverse tipologie di rifiuti di rilevanti quantità (inerti da costruzione e demolizione, scorie di acciaieria, ...) promuove la creazione di una filiera agricola locale per l'utilizzo del compost di qualità proveniente dalla raccolta differenziata della frazione organica anche con il coinvolgimento degli enti di controllo ambientale, degli enti di ricerca, delle aziende di produzione e delle Organizzazioni professionali agricole, promuove la formazione periodica del personale preposto alle forniture di beni e servizi e all'appalto di opere pubbliche in materia di sugli "Acquisti verdi" (Green Public Procurement) e l'applicazione cogente dei CAM (Criteri Ambientali Minimi), promuove iniziative volte alla riduzione dello spreco alimentare lungo tutta la filiera sul modello delineato dalla strategia comunitaria "from farm to fork",
PROSPERITA'	III. AFFERMARE MODELLI SOSTENIBILI DI PRODUZIONE E CONSUMO	III.1 Dematerializzare l'economia, migliorando l'efficienza dell'uso delle risorse e promuovendo meccanismi di economia circolare	3	- Riduzione della produzione dei rifiuti urbani.	Incentivazione della creazione dei centri del riuso/riutilizzo e riparazione dei beni e definizione di modalità di gestione tramite aggiornamento delle linee guida ed eventuale sostegno economico tramite linea di finanziamento dedicata alla prevenzione della produzione dei rifiuti; La Regione: promuove l'informazione e la conoscenza dei principi dell'economia circolare, la comunicazione e lo sviluppo di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti; promuove programmi e progetti di ecoefficienza dei processi produttivi, promuove studi e progetti di ecodesign al fine di razionalizzare gli imballaggi, ridurre la quantità e la produzione di rifiuti da imballaggio sostenibili; promuove iniziative di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti. favorisce la conoscenza e l'incentivazione all'utilizzo dei sottoprodotti derivanti dai processi produttivi e promuove lo scambio di informazioni tra soggetti produttori ed utilizzatori di materie prime seconde; partecipa a protocolli di intesa con centri di ricerca, associazioni di categoria, Camere di commercio, ecc., volte ad implementare il riutilizzo dei sottoprodotti favorendo il mercato degli stessi e delle materie prime seconde (end of waste); favorisce la perdita della qualifica di rifiuto e l'utilizzo dei materiali end of waste (art. 184-ter del D.Lgs. 152/2006), con particolare riferimento alle
		III.5 Abbattere la produzione di rifiuti e promuovere il mercato delle materie prime seconde	3		

AREA	SCELTA	OBIETTIVO DELLA STRATEGIA NAZIONALE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE	Coerenza con PRGR	Obiettivi Generali del Piano	Misure/Azioni del Piano
					diverse tipologie di rifiuti di rilevanti quantità (inerti da costruzione e demolizione, scorie di acciaieria, ...) promuove la creazione di una filiera agricola locale per l'utilizzo del compost di qualità proveniente dalla raccolta differenziata della frazione organica anche con il coinvolgimento degli enti di controllo ambientale, degli enti di ricerca, delle aziende di produzione e delle Organizzazioni professionali agricole, promuove la formazione periodica del personale preposto alle forniture di beni e servizi e all'appalto di opere pubbliche in materia di sugli "Acquisti verdi" (Green Public Procurement) e l'applicazione cogente dei CAM (Criteri Ambientali Minimi), promuove iniziative volte alla riduzione dello spreco alimentare lungo tutta la filiera sul modello delineato dalla strategia comunitaria "from farm to fork"
	IV. DECARBONIZZARE L'ECONOMIA	IV.1 Incrementare l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonte rinnovabile evitando o riducendo gli impatti sui beni culturali e il paesaggio	2	- Minimizzazione dello smaltimento in discarica (conferimento massimo del 7% del totale RU in discarica entro il 2030)	Assicurare un bacino omogeneo sull'intero territorio dei servizi di raccolta-trasporto-spazzamento ed una gestione unitaria dei servizi impiantistici di trattamento-recupero-smaltimento di proprietà pubblica che interessino l'intero ambito regionale in maniera unitaria
PACE	III. ASSICURARE LA LEGALITÀ E LA GIUSTIZIA	III.1 Intensificare la lotta alla criminalità	1	- Uniformare le modalità dei sistemi di raccolta - Razionalizzazione e ottimizzazione del sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi	Assicurare un bacino omogeneo sull'intero territorio dei servizi di raccolta-trasporto-spazzamento ed una gestione unitaria dei servizi impiantistici di trattamento-recupero-smaltimento di proprietà pubblica che interessino l'intero ambito regionale in maniera unitaria Ridurre la frammentazione delle gestioni esistenti e allineare i contratti di affidamento Promuovere la tariffazione puntuale Sviluppare il sistema impiantistico per il trattamento e recupero secondo criteri di efficienza, efficienza ed economicità Monitorare l'attuazione del Piano Regionale e del Piano di Ambito

Tabella 3 - Struttura della SNSvS, rilevanza e coerenza degli interventi previsti dal Piano rispetto al loro potenziale contributo al raggiungimento degli Obiettivi Strategici Nazionali

5. Ambito di influenza ambientale e territoriale

5.1 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA TERRITORIALE – AMBIENTALE INTERESSATO DAL PIANO REGIONALE DI GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI

Il PRGR interessa l'intero territorio regionale e l'ATO rappresenta il riferimento territoriale ottimale per la gestione del servizio di raccolta, trattamento e smaltimento dei rifiuti e per garantire il raggiungimento degli obiettivi ambientali definiti dalla normativa nazionale e dal Piano stesso. Relativamente alla gestione dei rifiuti, la Regione Umbria è stata suddivisa in quattro Sub-Ambiti, come riportato in Tabella seguente.

Riferimento AURI	Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Pop. residente (01/01/2019)	Dens. demografica (ab/kmq)
S1	14	Perugia	1.808	130.238	72,03
S2	24	Perugia (n. 23 comuni), Terni (n. 1 comune)	2.496	370.948	148,61
S3	22	Perugia	2.202	157.394	71,46
S4	32	Terni	1.958	223.435	114,13
TOTALE	92		8.464	882.015	104,20

Tabella 4 - Sub-Ambiti per la gestione dei rifiuti

Per precisa scelta, i confini territoriali dei sub-ambiti non coincidono con le Province, come proposto dall'Art. 23 comma 1 del D.Lgs. 22/97, ma hanno dimensioni inferiori, determinate in base ai seguenti criteri:

- 1) esperienza del lavoro che nel settore si è andata consolidando tra i Comuni di ogni bacino dal 1987;
- 2) livello di integrazione degli impianti esistenti nei bacini di utenza attuali e del sistema organizzativo che si è andato consolidando relativamente ai seguenti aspetti:
 - distribuzione degli impianti sul territorio;
 - taratura tecnica del sistema di gestione dei rifiuti relativamente alla raccolta, trasporto, recupero e smaltimento finale;
 - assetto economico della gestione legata al tipo di organizzazione realizzata;
 - assetto delle interconnessioni economiche generali e della viabilità esistente sul territorio;
- 3) attuale organizzazione di altri servizi sul territorio e di fenomeni di aggregazione spontanea di tipo economico- sociale che si sono sedimentati negli anni;
- 4) dimensione oggettiva dell'Umbria e della diversità, in termini di popolazione e di territorio, esistente tra le due province di Perugia e Terni.

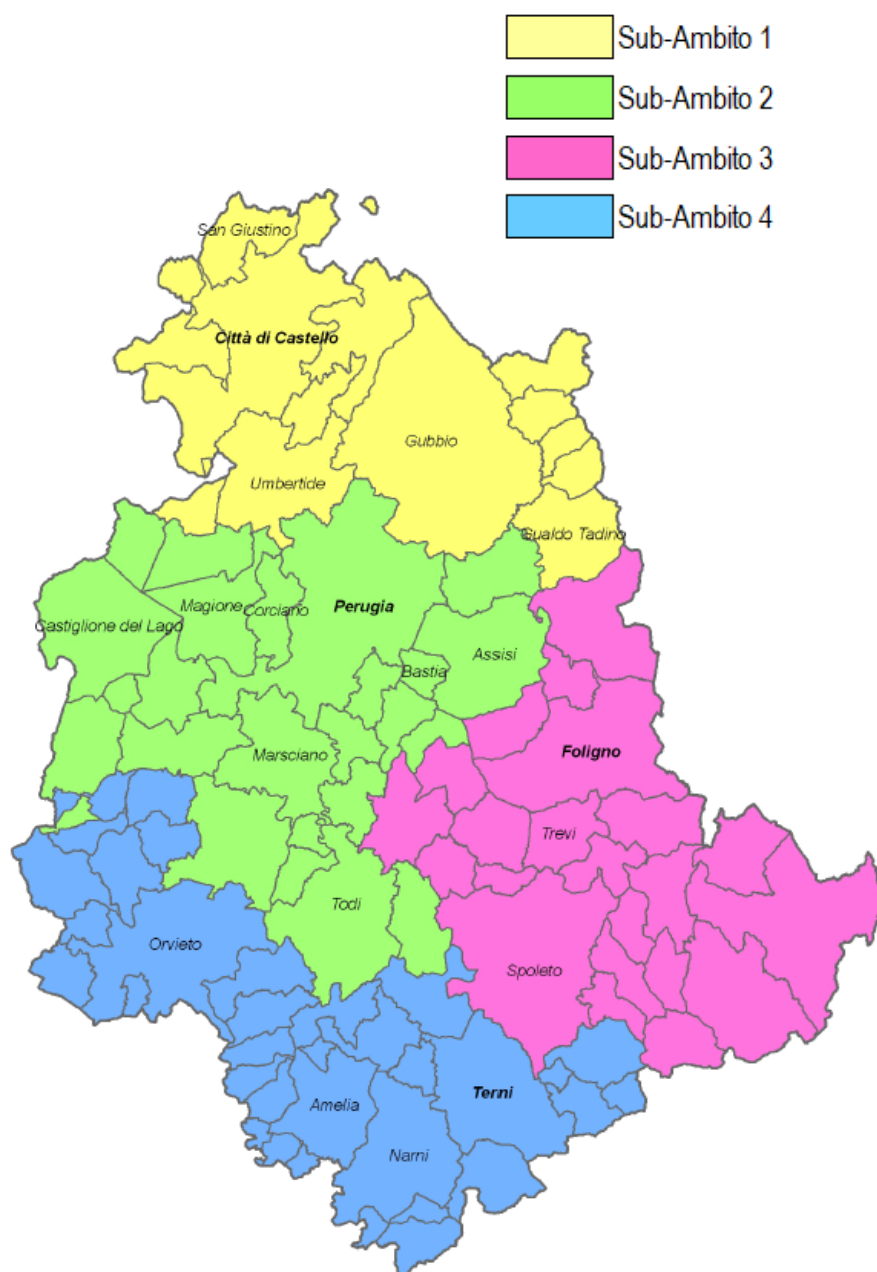


Figura 2 - Regione Umbria – Sub-Ambiti territoriali Ottimali

Nel grafico che segue sono rappresentati con cerchi di diverso colore i comuni della Regione Umbria, mentre la dimensione dei cerchi è in funzione del numero di abitanti. La Regione Umbria comprende i seguenti **92 Comuni** per una popolazione residente pari a circa **882.015 abitanti**, riferita al 01/01/2019 (*Fonte Ancitel 2020*).

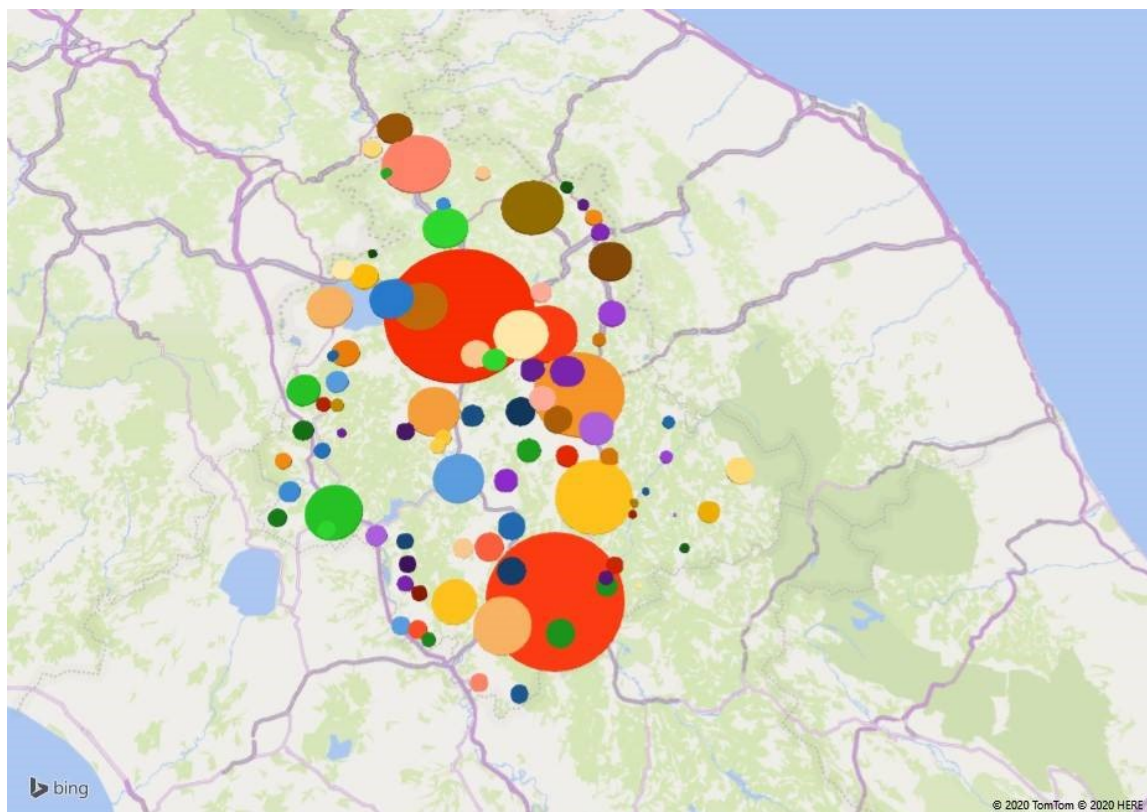


Figura 3 - Mappa dei comuni con indicazione della dimensione dei comuni in termini di numero di abitanti

Nella tabella che segue si riporta la sintesi per sub-ambito dei dati di n° comuni, provincia, superficie, popolazione residente e densità demografica:

Riferimento AURI	Comune	Provincia	Superficie (kmq)	Pop. residente (01/01/2019)	Dens. demografica (ab/kmq)
S1	14	Perugia	1.808	130.238	72,03
S2	24	Perugia (n. 23 comuni), Terni (n. 1 comune)	2.496	370.948	148,61
S3	22	Perugia	2.202	157.394	71,46
S4	32	Terni	1.958	223.435	114,13
TOTALE	92		8.464	882.015	104,20

Tabella 5 - Sintesi per sub-ambito

5.2 CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO

L'Umbria ha una superficie territoriale pari a 8450 kmq; è una regione continentale, formata soprattutto da alte terre e bacini chiusi, che gravita sulle sue pianure interne. Il bacino della Valle Umbra si estende da Perugia a Spoleto per oltre 40 km di lunghezza e si raccorda con la Valle del Tevere, fiume in cui confluiscono le sue acque e che, dal punto in cui lascia l'Appennino Toscano presso San Sepolcro fino a Todi, dà origine ad una serie di pianure più o meno ampie per oltre 100 km di lunghezza. Basse e alte colline dai 200 agli 800 metri fanno da cornice al fondo della pianura che gradatamente scende da 300 a 150 metri; a breve distanza sorge poi l'Appennino calcareo. Un bacino autonomo, ma collegato attraverso Perugia alla parte più vitale della regione, è quello del Lago Trasimeno naturalmente collegato alla Valdichiana. Ad est vi sono i bacini altocollinari di Gubbio, Costacciaro e Gualdo Tadino e l'Appennino che raggiunge le massime altezze (2500 m), da cui si diparte il fiume Nera, con la sua valle stretta e profonda, che dopo la confluenza con il Velino attraversa e caratterizza la Conca Ternana fino al suo sfociare nel Tevere; ad ovest la regione è connotata dal territorio Orvietano con i suoi terreni d'origine vulcanica analoghi a quelli dell'Alto Lazio. Dal punto di vista della

configurazione morfologica, sono quindi riconoscibili cinque tipologie: i rilievi montuosi (27% del territorio regionale), le alte colline (34%), le basse colline (21%), le pianure (16%) e gli altipiani (2%).

Sotto il profilo dell'idrografia superficiale, nella parte a nord-ovest sono presenti corsi d'acqua a spiccato regime torrentizio (il Tevere sino alla confluenza con il sistema Chiascio-Topino e tutti i suoi affluenti); nella parte a sud-est sono presenti corsi d'acqua con portate costanti anche di notevole entità (il Nera e il Tevere nel suo tratto finale); nella parte centro-sud sono presenti corsi d'acqua principali con portate costanti (il Tevere e il sistema Menotre-Clitunno-Topino) e secondari a regime torrentizio. Il sistema idrografico è connotato, inoltre, da una serie di laghi naturali (Trasimeno, Piediluco) e artificiali (Corbara, Piediluco, Alviano). Sotto il profilo dell'idrografia sotterranea, i principali acquiferi sono quelli montani nella parte orientale, con potenzialità molto elevate e con buone caratteristiche qualitative; nella parte occidentale sono scarsi, con caratteristiche qualitative medio-basse ad eccezione dell'Orvietano; nella parte centrale gli acquiferi vallivi hanno volumi ingenti ma presentano localmente fenomeni di inquinamento per una mancata applicazione della l. 10 maggio 1976, n. 319.

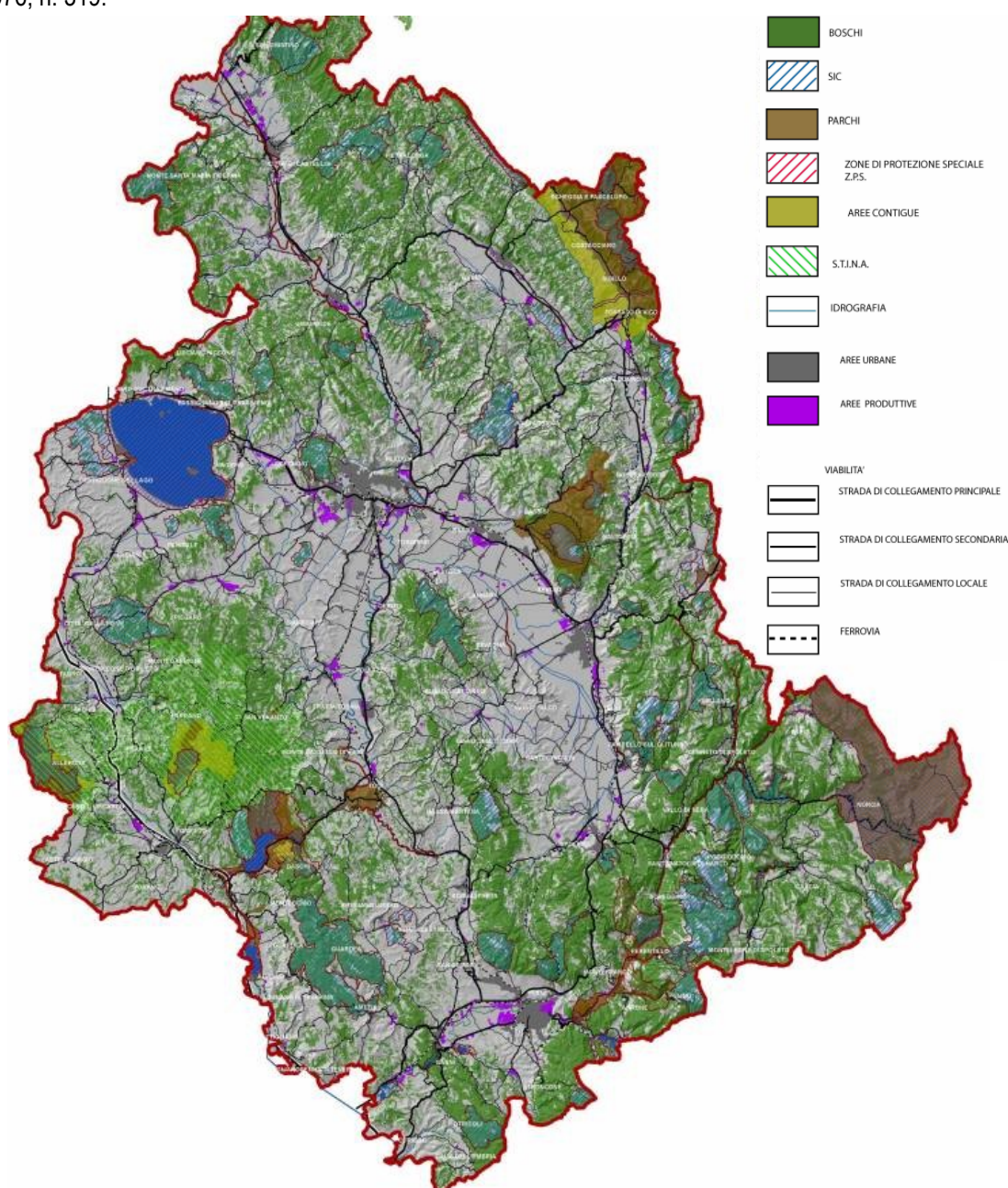


Figura 4 - Stralcio tavola QC4.1 – Carte dei paesaggi: Carta delle risorse fisico-naturalistiche del Piano Paesaggistico Regionale dell'Umbria

5.3 DEMOGRAFIA

Dall'analisi sul lungo periodo sulla popolazione in Umbria, emergono almeno tre processi di vasta portata:

- 1) l'aumento del numero dei residenti;
- 2) l'invecchiamento della popolazione, solo in parte compensato dall'incremento degli stranieri;
- 3) la riduzione del numero medio dei componenti della famiglia.

Tutti e tre questi processi interpellano direttamente le politiche sociali. Secondo i dati censuati, dal 1861 al 2011 gli abitanti in Umbria raddoppiano, passando da 442.417 a 884.268. Crescono costantemente fino al 1951, così come avviene in gran parte del Paese. Nei due decenni successivi si osserva invece una inversione di tendenza, un decremento non riscontrabile su base nazionale. Dal 1981 la popolazione della nostra regione torna ad aumentare con un ritmo ben superiore alla media italiana. Dal 2001 al 2011 l'incremento è pari al 7,1%; in Italia la crescita è stata più bassa (4,3%) e solamente in altre cinque regioni si rilevano variazioni superiori all'Umbria: Trentino Alto Adige (9,5%), Emilia-Romagna (8,5%), Lazio (7,6%), Lombardia (7,4%) e Veneto (7,3%). Su scala provinciale, a Perugia si verifica l'incremento maggiore, +8,2% rispetto al +3,9% della provincia ternana. Al 2015 gli umbri sono 894.762, di cui 465.575 (52%) sono donne.

L'Umbria conta 92 comuni e il 64% di essi ha una popolazione non superiore a 5.000 abitanti; il 10,9% del totale dei comuni umbri ha una popolazione inferiore addirittura a 1.000 abitanti. Il 37,4% degli abitanti (335.046 residenti) vive nelle tre realtà comunali più grandi, quelle con più di 50.000 abitanti, vale a dire Perugia (165.668), Terni (112.133) e Foligno (57.245).

Come accade da diverso tempo, la crescita maggiore della popolazione umbra è individuabile in tutte quelle zone che si caratterizzano per una maggiore presenza di infrastrutture dal punto di vista viario, industriale e commerciale.

Dal 1951 a oggi per gli umbri maschi, la speranza di vita alla nascita, è cresciuta da 67 a 80,9 anni; per le umbre da 70 a 85,6 anni. Oltre ad essere un importante indicatore di benessere, questo incremento contribuisce a determinare l'invecchiamento della popolazione.

Per ciò che concerne l'invecchiamento della popolazione, da molto tempo questa tendenza si è fatta macroscopica, pur con lievi oscillazioni, tanto che l'Umbria rientra tra le regioni più anziane d'Italia: la provincia più anziana è Terni (8,59% sul totale della popolazione). Al 2015, l'indice di vecchiaia in Umbria è 189,3 (Perugia 180,2; Terni 218,2), cioè per ogni bambino ci sono quasi due anziani; mentre in Italia è 157,7 e nel Centro è 169,3. Sempre al 2015, gli ultra 79enni sono in Umbria l'8,13% della popolazione, cioè quasi 73mila persone, di cui oltre 46mila sono donne (9,97% della popolazione femminile).

L'invecchiamento della popolazione umbra rappresenta una rilevante sfida all'inclusione sociale, non solo perché l'incremento della popolazione anziana comporta l'aumento dei soggetti non autosufficienti, ma anche perché gli anziani possono essere importanti attori d'integrazione sociale.

In Umbria il numero medio di componenti per famiglia nel 1901 era di poco superiore a 5 unità, un dato sopra la media italiana e che è rimasto sostanzialmente invariato fino agli anni Quaranta; dagli anni Cinquanta i valori iniziano ad allinearsi piuttosto rapidamente al resto del Paese. Nel 1971 la famiglia umbra conta in media 3,5 persone, nel 2011 scende a 2,3; i dati del 2014 confermano questa media. Contemporaneamente le famiglie di 5 componenti e più passano dal 22,5% al 6% (l'incidenza maggiore è rinvenibile nel Sud; fra le regioni del Centro-Nord solo il Trentino Alto Adige e le Marche presentano percentuali superiori a quelle umbre).

Come accade in Italia da molti anni, anche in Umbria il movimento naturale della popolazione si conferma negativo: la crescita naturale al 2014 è di -3,2 per mille abitanti, un valore negativo tra i più alti d'Italia, almeno a partire dal 2000. Nel 2014 il tasso di natalità in Umbria è di 7,8 per mille abitanti, secondo un decremento costante a partire dal 2010.

Al crescere delle classi anziane aumenta il numero dei decessi, tanto che il tasso di mortalità raggiunge quota 11,1 per mille abitanti. Si tratta di un tasso più elevato sia di quello italiano (9,8) sia di quanto si registra nel Centro (10,2).

La forte contrazione delle nascite, sotto al livello di una fisiologica sostituzione delle generazioni, insieme all'aumento della durata della vita, aumentano la proporzione degli anziani e, quindi, determinano l'invecchiamento della popolazione.

Come già anticipato, l'incremento demografico nel Paese e in Umbria deriva in gran parte da un tasso migratorio positivo con l'estero. Alla crescita della popolazione straniera residente concorre soprattutto la dinamica migratoria, ma anche il saldo naturale attivo (a differenza di quanto accade nella componente autoctona). Nel 2014 il tasso di fecondità totale in Umbria è per le "autoctone" 1,26 e per le straniere 1,62; per le prime l'età media del primo parto è di oltre 32 anni, per le altre di circa 28 anni. In sostanza, le madri straniere, rispetto a quelle italiane, hanno in media più figli e al primo parto sono più giovani.

In base alle previsioni elaborate dall'Istat, la popolazione residente in Umbria potrebbe raggiungere nei prossimi vent'anni un milione di abitanti circa, in crescita fino al 2054, dopodiché è presumibile l'inizio di un trend decrescente. In questo scenario, continua a prospettarsi una dinamica naturale (differenza tra nascite e decessi) in costante segno negativo, più che compensata però dal contributo delle migrazioni provenienti dall'estero.

Oltre ad aumentare, la popolazione umbra potrebbe continuare gradatamente ad invecchiare. Infatti, nella prospettiva di una longevità tendenzialmente crescente e di una riproduttività sotto la soglia di sostituzione delle generazioni, la struttura per età della popolazione risulterebbe ancora più sbilanciata a favore delle generazioni più anziane.

Inoltre, l'Umbria futura potrebbe risultare ancora più multietnica, poiché la quota degli stranieri sul totale dei residenti umbri presumibilmente aumenterà ancora (arrivando a circa il 20% nel 2030 e al 29,1% nel 2065). Come già sta accadendo, sempre più numerosi saranno gli stranieri che acquisiranno la cittadinanza italiana per via legale (matrimonio, naturalizzazione dei 18enni nati in Italia e ivi regolarmente residenti ininterrottamente dalla nascita, ecc.), con conseguenze anche sul piano sociale e culturale. Ad esempio, sempre secondo le stime proposte dall'Istat, in un futuro non lontano, tra i numerosi anziani residenti in Umbria, avremo una marcata presenza di anziani umbri stranieri, o comunque con un "passato da stranieri", e ciò potrebbe far emergere con forza altri bisogni, fino ad oggi forse poco tematizzati.

Come detto, l'Umbria si caratterizza anche per un'elevata incidenza della popolazione straniera sul totale dei residenti. La presenza degli immigrati è aumentata sensibilmente in un tempo relativamente breve, a un tal livello da influire sul nostro bilancio demografico, che non è negativo - ossia gli abitanti in Umbria non calano - proprio grazie ai flussi migratori.

Gli immigrati nel 2001 erano 27.266, mentre al 1 gennaio 2014 sono quasi quadruplicati, passando a 99.922, pari all'11,1% della popolazione (media nazionale: 8,1%). Nel 2015 si è avuta una lieve inversione di tendenza: l'incidenza degli stranieri in Umbria è calata all'11,02%, pari a 98.618 persone. Ripartiti per provincia, 75.432 (11,36%) di loro risiedono a Perugia e 23.186 (10,05%) a Terni. Quest'aumento non ha però seguito un andamento costante: considerando i dati sui permessi, si può ritenere che l'attuale crisi economica abbia colpito anche gli immigrati, rallentandone l'incremento.

Alcuni indicatori demografici lo confermano. Rispetto agli anni precedenti, nel 2014 sono diminuiti i nati vivi stranieri e il saldo naturale, e ciò sia a Perugia che a Terni. Rispetto al 2014, gli immigrati residenti in Umbria nel 2015 – lo abbiamo già accennato – sono diminuiti di oltre l'1%, invertendo così un trend di crescita pressoché costante. Questa diminuzione, però, è determinata anche da un notevole incremento dell'acquisizione della cittadinanza italiana (+49,2%). Al 2015 gli immigrati in Umbria provengono soprattutto dalla Romania (26.030), dall'Albania (16.155) e dal Marocco (10.085). Fra queste tre nazionalità solo quella romena registra un incremento rispetto al 2014.

Un'altra tendenza interessante, affermata gradualmente entro i flussi migratori, riguarda la loro femminilizzazione, tanto che oggi 55.369 migranti sono donne (56% sul totale degli immigrati); di esse 42.050 (55,7%) risiedono in provincia di Perugia e 13.319 (57,4%) in provincia di Terni.

L'elemento relativamente più nuovo, rispetto alla prima fase dell'immigrazione in Umbria, è la tendenza degli immigrati a stabilizzarsi sul nostro territorio, come dimostrano alcuni fenomeni: i sempre più numerosi ricongiungimenti familiari, che hanno parzialmente contribuito alla femminilizzazione dei flussi in ingresso; le nascite dei figli di immigrati; l'affacciarsi consistente della "seconda generazione"; l'ancora embrionale, ma pur sempre significativa, affermazione di nuove forme occupazionali per gli immigrati che si cimentano con alcune concrete iniziative di lavoro autonomo e imprenditoriale. A proposito di quest'ultimo fenomeno, secondo Unioncamere Umbria, le imprese a gestione immigrata al II trimestre del 2015 sono 7.144, in aumento rispetto al 2013 del 5,7% (+386) e rappresentano l'8,8% del totale delle imprese umbre (media nazionale 9,5% in aumento del +7,74%).

I flussi migratori, la tendenza degli stranieri a stabilirsi in Umbria e il ricongiungimento familiare, stanno proiettando l'Umbria fra le regioni più multietniche d'Italia. Ciò è particolarmente visibile in ambito scolastico.

In base ai dati del MIUR si è avuto un progressivo incremento di figli di stranieri fra i banchi di scuola. Anche considerando un breve arco di tempo, l'andamento è evidente: nel 2010-11 la loro incidenza era del 13,5; nel 2012-13 si è giunti al 14,1%, una quota ben superiore all'8,8% della media nazionale e a quella delle regioni del Centro, che si attesta al 10,9%. Una percentuale più alta si ha solo in Emilia Romagna (15%). In valori assoluti si tratta di 17.390 alunni delle scuole umbre (su un totale di 123.414). Il 50,7% di loro è nato in Italia (la media nazionale, lievemente più bassa, è 47,2%). Nel 2014-2015 la percentuale è salita ancora (14,2%) e fra questi studenti oltre il 58% è nato in Italia. Questi dati confermano in Umbria una propensione alla stabilizzazione degli immigrati maggiore di quella riscontrata in molte altre regioni. La presenza di alunni stranieri è più estesa nella scuola d'infanzia e in quella secondaria di I grado. Nella prima, gli stranieri sono il 15,1% sul totale degli iscritti: si tratta di 3.684 bambini, di cui quasi tutti (84,9%) sono nati in Italia. Nella scuola secondaria di I grado l'incidenza è ancora maggiore (15,6%), di cui il 33,7% è nato in Italia. Ciò che forse più colpisce sono le origini nazionali rappresentate nella popolazione studentesca: al 2012-13 le diverse nazionalità hanno raggiunto quota 131. Ciò configura la scuola come uno degli spazi sociali dove è più avvertita la necessità di un'educazione interculturale.

Grazie, soprattutto, ai flussi migratori, la società umbra si ritrova con potenzialità più ricche e variegata, purché esse incontrino un tessuto sociale, economico e culturale adeguato. Le diversità culturali sono una ricchezza utile a rilanciare lo sviluppo e, conseguentemente, l'occupazione, a patto che non ne vengano disperse le cospicue risorse potenziali.

L'integrazione degli immigrati in Umbria In materia d'immigrazione l'Umbria può vantare una progettualità significativa. All'interno di una cornice legislativa e d'indirizzo sono state poste le basi per favorire il processo di inserimento degli immigrati, avviando azioni positive e nuovi servizi volti a contenere i fattori che più influiscono sul versante di una potenziale esclusione sociale. Il Ministero delle Politiche Sociali e il CNEL hanno pubblicato per diversi anni un Rapporto sugli indici di integrazione degli immigrati in Italia. Ciò ha consentito di monitorare quanto la situazione sia mutata rispetto ad un pur recente passato: infatti la crisi economica in Italia è andata progressivamente inasprendosi anche – e forse ancor più – per gli immigrati. In estrema sintesi, le serie storiche ci dicono che, rispetto agli anni precedenti, nel 2013 l'Umbria scivola in fascia media per l'inserimento occupazionale degli immigrati, mentre resta in fascia alta per il loro inserimento sociale.

Le condizioni lavorative ci collocano al 13° posto della graduatoria regionale; lo scarso inserimento lavorativo non è un problema secondario per l'insieme della società umbra, vista la consistente incidenza della componente degli stranieri sull'insieme della popolazione.

Malgrado queste difficoltà, accentuate dalla crisi, l'Umbria resta ancora abbastanza attrattiva per gli immigrati, a causa di alcuni tratti strutturali del nostro tessuto produttivo: piccole dimensioni delle imprese, occupazione a basso livello di specializzazione, rilevanza dell'edilizia e dei servizi alla persona (come abbiamo visto, l'Umbria è tra le regioni più “anziane” d'Italia).

Ciò nonostante, la riduzione dell'occupazione ha colpito in misura più pesante proprio gli immigrati, accentuando i rischi di un dualismo insinuatosi nel mercato del lavoro. Infatti, nel 2013 le nuove assunzioni sono in calo nella componente straniera (-1,3%), mentre segnano una leggera ripresa per gli italiani (0,7%); il tasso di disoccupazione degli immigrati (20,7%) supera di quasi 12 punti quello della componente italiana (8,5%); inoltre gli stranieri rappresentano quasi un terzo del totale dei disoccupati. Questa situazione è la più grave rispetto alle altre regioni. L'Umbria attrae soprattutto gli immigrati provenienti dall'estero, meno gli stranieri che provengono da altre regioni. In altri termini, per alcuni di questi ultimi la crisi in Umbria è un fattore di uscita dalla nostra regione, in cerca di migliori opportunità in altre aree del Paese.

Coloro che vanno in altre regioni per le difficoltà economiche incontrate in Umbria sono soprattutto ecuadoriani, moldavi, cinesi, peruviani e filippini.

Secondo l'Osservatorio regionale sul mercato del lavoro, nel 2014 le nuove assunzioni sono diminuite soprattutto tra i non comunitari (-5,4%), rispetto ai cittadini UE (-1,9%), mentre sono aumentate per gli italiani (+5,5%). Si tratta, quindi, di un vero e proprio gap nel mercato del lavoro che colpisce particolarmente gli stranieri da molteplici versanti: gli immigrati, infatti, sono più precari, percepiscono salari più bassi e sono più esposti alla disoccupazione.

Il tasso di disoccupazione è aumentato tra gli stranieri, passando dal 14,1% del 2012 al 17,3% del 2013. Il comparto del lavoro domestico ha continuato a registrare un calo di occupati (sia italiani che stranieri) che, nel 2014, sono scesi a 19.420 rispetto ai 20.209 del 2013 e ai 21.044 del 2012. I servizi alla persona hanno attutito gli effetti di un trend così negativo, soprattutto a vantaggio delle donne che sono state meno escluse dal mercato del lavoro:

la presenza di donne straniere occupate è continuata a crescere e dal 2012 è risultata nettamente superiore (17,1%) a quella degli uomini (11,8%).

Quanto invece all'inserimento sociale, secondo il CNEL, siamo sesti, cioè ci troviamo fra le regioni migliori.

Una sintesi dei due aspetti - l'inserimento sociale e quello lavorativo degli immigrati - si ha in ciò che il CNEL chiama "indice del potenziale d'integrazione", sul quale l'Umbria è al 12° posto (nel 2009 eravamo al 3° posto): questa posizione intermedia è dettata soprattutto dal peso delle condizioni lavorative, mentre per l'inserimento sociale - come abbiamo visto - l'Umbria presenta una situazione molto più favorevole. Nella graduatoria delle province, Perugia è al 64° posto (intensità media) e Terni al 15° posto (intensità alta).

L'aggravarsi della condizione socio-economica degli immigrati è solo un risvolto di una crisi che ha colpito l'intero sistema umbro. Il NEC (Nord-Est e Centro) ha sofferto in maniera intensa il peggioramento del proprio sistema produttivo, radicato sulla diffusa presenza di piccole e medie imprese. Proprio queste ultime, infatti, hanno pagato il prezzo più alto alla crisi globale dei mercati e dell'economia.

Le diverse comunità sono state differentemente colpite dalla crisi: la perdita occupazionale risulta maggiore per marocchini e albanesi, più inseriti nel settore industriale. Sono meno toccate le comunità più caratterizzate dal lavoro nei servizi alle famiglie e di assistenza (comunità filippina, romena, polacca), soprattutto per la componente femminile. Si va da un tasso di occupazione dell'85,1 per cento delle filippine, al 59,2 per cento delle rumene fino al 23,9 per cento delle marocchine.

Inoltre, emergono significative differenze fra stranieri e italiani: per i primi si osserva un'accentuazione del processo di concentrazione su poche professioni, perlopiù dequalificate e con retribuzioni più basse mediamente del 25%.

A ciò si aggiungono altre difficoltà più marcate per le famiglie straniere e per i loro spazi domestici: condizioni abitative peggiori, sovraffollamento, più bassa qualità dell'abitazione, minori beni durevoli necessari (Istat 2011).

Queste famiglie riescono ad affrontare con più difficoltà le spese a scadenza fissa, necessarie alle usuali esigenze della vita quotidiana, o quelle impreviste. Anche in fatto di solidarietà informale la situazione è diversificata: le famiglie straniere ricevono aiuti materiali soprattutto dalla rete di amici (nel 41,5% dei casi), mentre quelle italiane ricorrono più facilmente al sostegno economico offerto dai genitori o dai suoceri (nel 58,8% dei casi).

Le famiglie sono un'altra componente della società che sta mutando profondamente in tutta Italia. Molti sono i tratti di questi cambiamenti: un grande aumento del numero di famiglie, combinato con una forte riduzione del numero medio dei componenti; una crescente nuclearizzazione; un calo di famiglie con più generazioni al proprio interno; un aumento di quelle unipersonali e monogenitoriali; l'incremento dell'età media al primo figlio; un ritardo, rispetto al passato, delle giovani generazioni nell'uscita dalle famiglie; un incremento delle unioni di fatto.

Naturalmente anche l'Umbria segue questi cambiamenti. Ad eccezione di lievi variazioni congiunturali, nella nostra regione la riduzione della nuzialità è in atto dal 1972. Negli anni più recenti il fenomeno si è ulteriormente accentuato: nel 2000 il quoziente di nuzialità in Umbria era 5,1 per mille, nel 2011 scende a 3,3, nel 2014 cala ulteriormente al 2,9 (sempre per mille abitanti), una diminuzione in linea con il Centro e più intensa di quella mediamente registrata in tutto il Paese (3,1).

La crescente multiculturalità ha influito anche sui matrimoni: infatti, nel 2014, almeno uno sposo era straniero nel 18,1% dei matrimoni contratti in Umbria.

Un'altra tendenza significativa riguarda il fatto che con sempre minore frequenza ci si sposa davanti all'altare. Nei primi anni Settanta in Umbria i matrimoni celebrati esclusivamente davanti all'Ufficiale di stato civile erano appena l'1,7%; nel 2014 il rito civile riguarda il 44,4% dei casi, un dato aumentato di oltre 26 volte rispetto agli anni '70. Questo dato è un indicatore della secolarizzazione della società, cioè della sua progressiva laicizzazione nei costumi. La scelta sempre più frequente del rito civile interessa le prime unioni, ma è da attribuire in parte anche alla crescente diffusione sia dei matrimoni successivi al primo (dopo un divorzio), sia dei matrimoni misti.

Le nozze sono sempre più tardive, gli sposi, infatti, sono mediamente sempre meno giovani: oggi l'età media è di circa 34 anni per gli uomini e 31 per donne; all'inizio degli anni Settanta, era rispettivamente meno di 28 anni e intorno ai 24.

La minore propensione a sancire con il vincolo matrimoniale la prima unione è da mettere in relazione anche con la progressiva diffusione delle unioni di fatto, che in Italia sono passate da circa mezzo milione nel 2007 a 972 mila nel 2010-2011. Al censimento 2011, in Umbria le coppie non coniugate erano quasi 17 mila, pari al 7,4% di tutte le unioni. Il 57% di esse era costituito da coppie composte da partner celibi/nubili. In precedenza, nel 1991, le coppie non coniugate erano l'1,1%, dieci anni dopo erano il 2,6%: in altri termini l'aumento è stato di oltre il 670%.

Nel 1971, le famiglie umbre erano 221.789; quarant'anni dopo erano arrivate a 382.944, oltre 160mila in più. Il trend continua anche negli anni più recenti: nel 2014, dopo un certo incremento, le famiglie sono lievemente diminuite a 382.923. L'incremento, pur solo tendenziale, del numero di famiglie è proporzionalmente maggiore di quello della popolazione; quindi va spiegato ricollegandolo anche ad altre dinamiche: in sintesi, le famiglie diventano più numerose ma più piccole. Infatti, come abbiamo già osservato, il numero medio di componenti è sceso ulteriormente a 2,32 (quasi completamente in linea con la media nazionale: 2,34).

Il numero di famiglie cresce anche perché se ne costituiscono di nuove a seguito della rottura di precedenti vincoli matrimoniali. Anche in Umbria cresce l'instabilità coniugale, sancita da separazioni e divorzi. Nel 1971, in Umbria l'incidenza delle separazioni era pari a 1,7 per 10.000 abitanti, e tra tutte le regioni del Centro-Nord solo le Marche registravano un valore inferiore (1,4); nel 2003 era 12,5 e nel 2010 raggiunge il 15,8. Tradotti in valori assoluti, in Umbria, all'inizio degli anni novanta le separazioni dei coniugi ammontavano a circa 600 all'anno, dieci anni più tardi erano aumentate fino a superare 1.000, per poi giungere ai livelli attuali che si attestano a circa 1400, più del doppio rispetto a venti anni prima. Aumentano anche i divorzi: nel 1971 in Umbria erano lo 0,8 ogni 10.000 abitanti, nel 2010 abbiamo toccato la quota di 9,0. La crisi della coppia è massima tra 35 e 44 anni, ma contemporaneamente sono aumentate le separazioni nelle classi di età più elevate, con almeno uno sposo ultrasessantenne. La durata media del matrimonio al momento dell'iscrizione a ruolo del procedimento di separazione è pari a 15 anni, anche se i matrimoni più recenti durano sempre meno. In metà delle separazioni e in un terzo dei divorzi è coinvolto un figlio minore e, dal 2006, in concomitanza con l'introduzione della nuova legge, la quota di affidamenti concessi alla madre si è fortemente ridotta a vantaggio dell'affido condiviso. Spesso la rottura del matrimonio accentua la vulnerabilità del coniuge, soprattutto della donna. La quota di separate, divorziate o riconiugate in famiglie a rischio di povertà è più alta rispetto a quella degli uomini nella stessa condizione.

Le famiglie sono attraversate non solo da fenomeni di litigiosità, ma anche, e soprattutto, da tendenze inclusive e solidaristiche. L'Umbria si caratterizza, infatti, per una contenuta rarefazione delle reti familiari: i legami di solidarietà tra le generazioni continuano a essere forti, agevolati anche dalla frequente vicinanza abitativa di genitori anziani e di figli adulti. Queste reti spesso svolgono un ruolo importante non meno di quello rivestito da ciascuna famiglia; attraverso di esse, si scambiano beni materiali e simbolici: cure, sostegno economico e psicologico, scambio di servizi, relazioni faccia a faccia, etc. Proprio l'invecchiamento della popolazione ha reso più numerose le generazioni viventi, ampliando così la possibilità di scambi intergenerazionali. Ciò vale a maggior ragione in aree territoriali - come l'Umbria - ove sono diffuse le città medie e piccole, che facilitano la frequenza e l'intensità di tali scambi.

Oltre ad essere frequenti ed estese, queste reti sono anche molto stabili, per varie ragioni: tuttora svolgono una funzione di controllo sociale, perpetuando tradizioni, identità, ruoli e norme sociali; inoltre durano ben al di là del tempo di ogni singolo nucleo familiare, vincolando e collegando le varie generazioni; infine devono essere tanto tenaci e tanto flessibili per poter resistere e adattarsi al mutamento sociale, facendovi fronte e cercando di assorbirne i costi. La loro funzione è così cruciale che, chi ne è privo, in tutto o in parte, è più fragile nel muoversi con successo nel mercato del lavoro, nel welfare, nella società.

Date queste caratteristiche, ci chiediamo se tali reti meritino una maggiore attenzione. Dal 2007 l'AUR ha iniziato ad analizzare quest'ambito, giungendo alla conclusione che si tratta di "ammortizzatori sociali" importanti, grazie ad una molteplicità di strategie di mutuo aiuto.

Successive rilevazioni - sempre dell'Aur, ma questa volta sugli adolescenti - hanno confermato la forza delle relazioni familiari e parentali ed il loro ruolo nel prevenire o contenere forme di malessere e di disagio. Quei dati hanno però

mostrato come l'estensione e la vitalità delle reti vari a seconda della stratificazione sociale e dell'origine - immigrata o autoctona - delle famiglie.

5.4 SUOLO E SOTTOSUOLO

Di seguito si riporta cartografia del PPR della Regione Umbria rappresentante la struttura morfologica della Regione, attraverso la rappresentazione delle curve di livello e del reticolo idrografico principale; dalla cartografia emerge come il territorio regionale sia caratterizzato da una varietà morfologica dettata dall'alternanza di sistemi montani e di altura, prevalentemente estesi nella fascia appenninica umbra, sistemi collinari dall'andamento dolce e sistemi di valle e fondovalle, che ne determinano le pianure più estese di tipo alluvionale. Il territorio regionale si estende per una superficie di 8.450 Km² e si può articolare, come già detto, in una varietà morfologica costituita da un sistema di pianura, chiuso nella parte centrale, che costituisce il "cuore" della Regione e che varia da quote di 150 m a quote di 300 m; da un sistema basso collinare con altezze che oscillano tra i 200 m e i 500 m e un sistema alto collinare variabile tra i 500 m e gli 800 m; da un sistema montuoso che si innalza fino ai 1.500 m con picchi che arrivano ai 2.500 m per quanto riguarda le cime appenniniche al confine con le Marche. Il sistema di pianura, di tipo alluvionale, è un sistema chiuso e costretto dai rilievi collinari e alto collinari sovrastati dalle quinte appenniniche a carattere montuoso. Si tratta di un sistema di valli che si ricongiungono per dare corpo ad un unico sistema vallivo di pianura. Il sistema si compone essenzialmente della Valle umbra, che si estende da sud a nord tra Spoleto e Perugia per circa 40 Km, per poi raccordarsi con la Valle del Tevere. Tale valle è solcata dal fiume omonimo da nord a sud, tra Città di Castello e Todi, Penna in Teverina per proseguire a sud verso il Lazio. La Valle, per oltre 100 Km, percorsa dall'asta del Fiume Tevere, origina una serie di pianure più o meno estese. Dal punto di vista idrografico e morfologico si aggiunge al sistema vallivo appena descritto, il bacino autonomo del Lago Trasimeno, posto a nord-ovest di Perugia, un bacino che afferisce alla Valdichiana e che rimane in ogni caso collegato alla valle del Tevere. Per quanto attiene il sistema vallivo è importante evidenziare la stretta e profonda Valle solcata dal Fiume Nera, che nel tratto umbro è compresa tra Cerreto di Spoleto e Terni, punto in cui oltrepassata la confluenza con il Fiume Velino solca e caratterizza la Conca Ternana per poi sfociare nel Tevere. Il sistema collinare caratterizza in particolare il fronte orientale della Regione, che si può articolare in un sistema di alte colline comprese tra Nocera Umbra e Gualdo Tadino per poi risalire verso nord-est a Fossato di Vico, Sigillo, Costacciaro, Scheggia e Gubbio un sistema alto collinare sovrastato dal sistema appenninico dove emerge tra tutti il Monte Cucco e da un sistema basso collinare, più interno che delimita a est la già richiamata Valle umbra, un sistema caratterizzato fortemente dal connubio tra sistema morfologico, uso del suolo, prevalentemente olivetato e centri storici di collina, di un certo valore paesaggistico, quali Spoleto, Trevi, Spello, Assisi. Altro sistema morfologico emergente che sostanzialmente separa le due valli più importanti, quella Umbra e quella del Tevere, è la catena dei Monti Martani, un catena montuosa che si estende da Acquasparta a Giano dell'Umbria per poi digradare e dare origine, come ultimo contrafforte della catena stessa, al sistema collinare di Montefalco, Bevagna e Bettona, che contornano ad ovest la Valle Umbra. Altro elemento morfologico rappresentativo della regione, è quello posto a ovest, che corrisponde all'ambito dell'Orvietano; si tratta di un sistema collinare e alto collinare di origine vulcanica che trova forti analogie con le conformazioni vulcaniche e morfologiche dell'Alto Lazio. Si rileva in conclusione che il territorio regionale può essere articolato in cinque tipologie morfologiche: montuosa, alto collinare, basso collinare, pianura e altipiano, che in termini percentuali di occupazione territoriale si esprimono rispettivamente nel 27% del territorio regionale occupato da rilievi montuosi, il 34% occupato dalle alte colline, il 21% dalle basse colline, il 16% dalle pianure e il 2% dagli altipiani. Questi ultimi costituiscono in ogni caso un elemento di notevole importanza dal punto di vista geomorfologico. Si possono evidenziare i cinque altipiani più rappresentativi, che caratterizzano la fascia appenninica umbro-marchigiana, quali gli Altipiani di Colfiorito giacenti ad una quota che si aggira sugli 800 m; gli Altipiani di Castelluccio di Norcia che appartengono alla catena dei monti Sibillini, posti ad una quota di circa 1.300 m; il piano di Santa Scolastica, ricadente nel Comune di Norcia, e posto ad una quota che si aggira intorno ai 650 m; il Piano di Verchiano, posto ad una quota di circa 750 m appartenente ad un ambito montano posto tra il territorio di Foligno e di Sellano; il Piano di Ruschio, posto ad una quota vicino ai 1.000 m, situato a sud di Terni, ricadente nel settore settentrionale dei Monti Sabini. Dal punto di vista idrografico, seppur parzialmente enunciato in analogia con il sistema vallivo che spesso assume la denominazione dei corsi d'acqua che lo attraversano, si può evidenziare come, tale sistema idrografico superficiale, si possa articolare in corsi d'acqua di notevole carattere torrentizio, quali il Tevere, il sistema Chiascio-Topino e alcuni dei loro affluenti, corsi d'acqua principali con portate costanti, quali il

Nera e il Velino, corsi d'acqua secondari con portate secondarie a regime torrentizio, quali il sistema Menotre-Clitunno-Topino. Il sistema idrografico inoltre si caratterizza per la presenza di laghi naturali e artificiali dove emergono il Lago Trasimeno, il Lago di Piediluco, di Corbara e di Alviano. La carta infine evidenzia la presenza, oltre che del sistema morfologico e del reticolo idrografico, del sistema dei siti caratterizzati da singolarità geologiche e delle aree di particolare interesse geologico. A questo scopo la carta evidenzia le aree di particolare interesse geologico, per le quali si individuano gli ambiti caratterizzati da singolarità geologiche ricompresi in tali aree, e gli ambiti caratterizzati da singolarità geologiche non ricompresi nelle aree suddette. Di seguito si riportano i rispettivi elenchi.

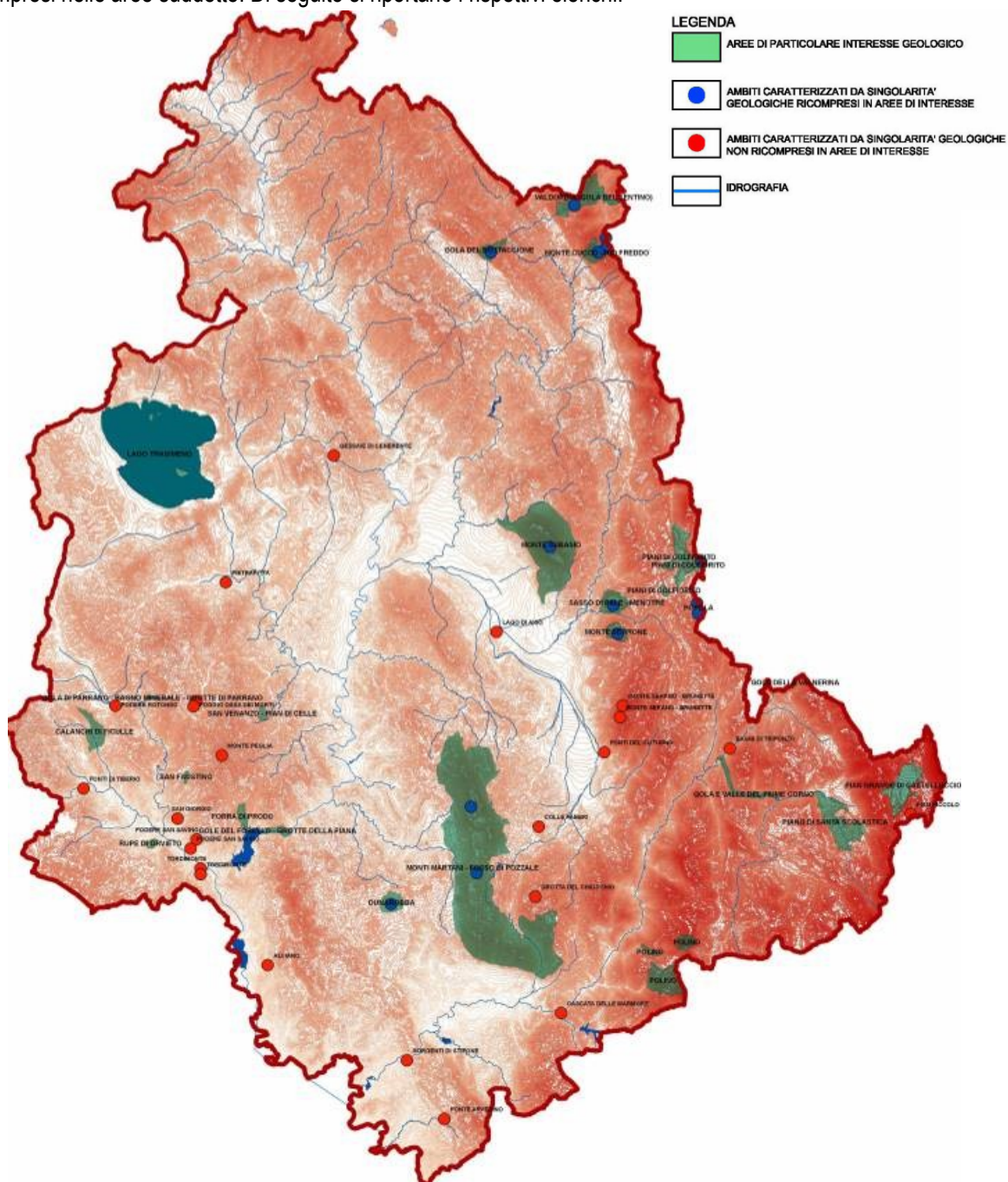


Figura 5 - Stralcio tavola QC1.1 – Morfologia del suolo, singolarità geologiche e reticolo idrografico del Piano Paesaggistico Regionale dell'Umbria

Per quanto riguarda, infine, i grandi usi del suolo si ha la seguente situazione. Un ambito centrale e la parte occidentale della Piana del Trasimeno sono connotati dalla prevalenza di suolo coltivato: seminativi (29% del territorio regionale)

particolarmente intensi dalla Piana del Trasimeno alla Valle Umbra e dalla Media Valle del Tevere a San Gemini; colture permanenti, soprattutto vite e ulivo che connotano fortemente il paesaggio (6%), particolarmente intense nelle fasce collinari tra la Valle Umbra e la Media Valle del Tevere, nella Bassa Valle del Tevere, nei comuni bagnati dal Trasimeno e nella Conca Ternana. Una serie di ambiti più frammentati ed esterni sotto il profilo geografico (fascia orientale, gruppi di comuni nelle parti nordoccidentale e centro-occidentale) sono invece connotati da boschi e pascoli: boschi (29%) soprattutto nei comuni più interni della Valnerina, a Pietralunga e a Monte S. Maria Tiberina a nord, a S. Venanzo e comuni contermini a sud; pascoli (12%) soprattutto nella zona Eugubina a nord e a Norcia, Monteleone di Spoleto e Preci a sud.

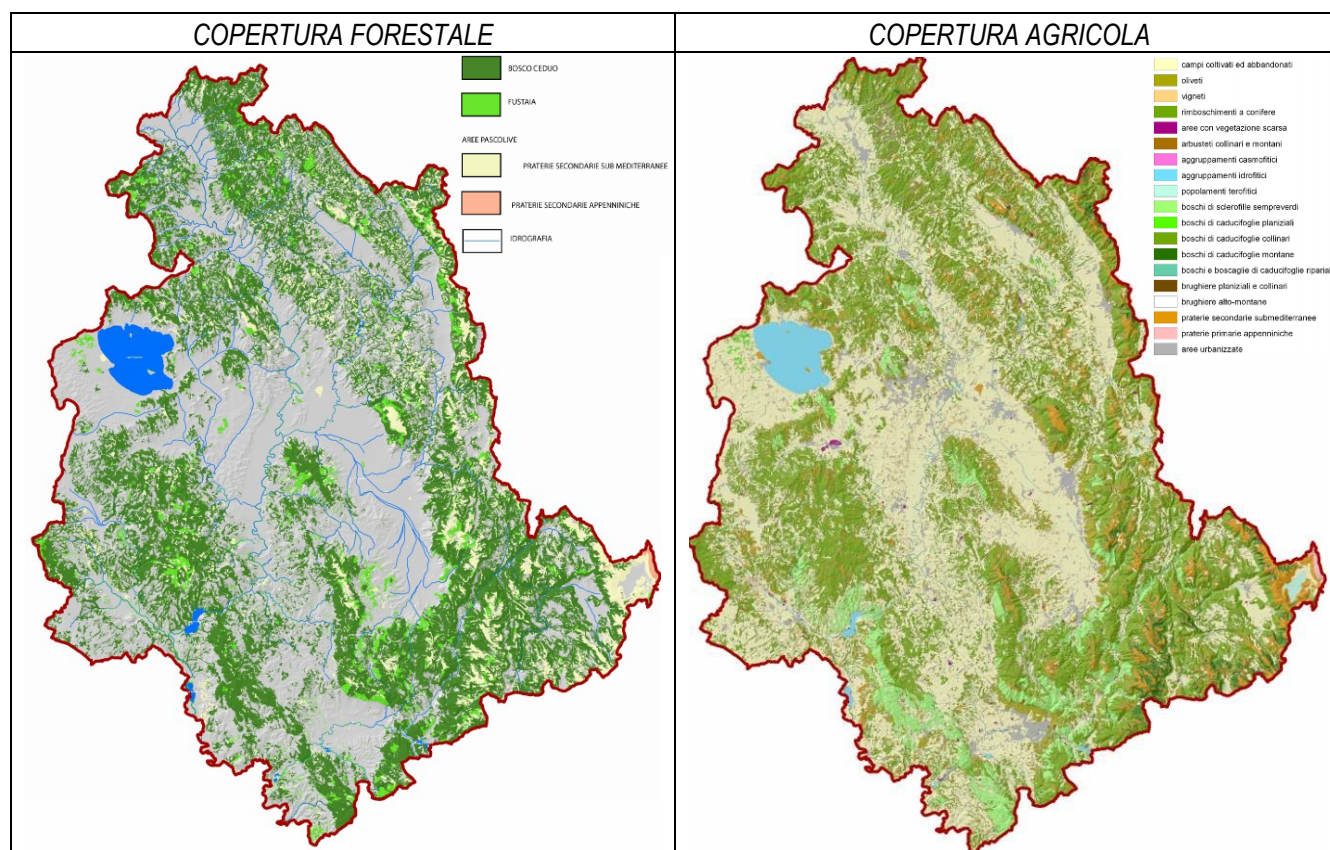


Figura 6 - Stralcio tavola QC1.2 e QC1.3 – Uso del suolo (copertura forestale e copertura agricola) delle risorse del Piano Paesaggistico Regionale dell'Umbria

L'Umbria è una delle più piccole regioni d'Italia, e l'unica dell'area peninsulare a non essere lambita dal mare. Da un punto di vista geologico, le magnifiche dorsali montuose che si snodano da Nord a Sud lungo il settore orientale della regione, dalla Serra di Burano al Monte Penna, fino al gruppo dei Sibillini, sono costituite da una potente successione di rocce sedimentarie a carattere prevalentemente calcareo e marnoso, originate dalla deposizione su fondali marini di sedimenti di origine continentale.

L'Umbria è caratterizzata da una grande variabilità geologica che si traduce in una complessità morfologica all'interno di una superficie relativamente modesta; procedendo da nord-est verso sud-ovest, sono individuabili, a grande scala specifiche *unità di paesaggio*: quella delle strutture calcaree dell'Appennino; quella delle formazioni arenacee del preappennino e dell'area centrale; le aree depresse e/o ribassate che sono numerose nel territorio umbro e infine l'unità di paesaggio caratterizzata da rocce ignee, legate all'attività dell'apparato vulcanico di Bolsena. In realtà, il modellato superficiale è strettamente legato all'affioramento di rocce diverse, ma anche alle vicende tettoniche che hanno interessato l'area e dato la prima "impronta" topografica ed idrografica sui cui poi sono intervenuti, modificandola, gli agenti e i processi morfogenetici.

Fino a circa 30 milioni di anni fa, il territorio dell'attuale Umbria è ancora del tutto sommerso, composto semplicemente da strati orizzontali di roccia, impilati sul letto di un mare profondo, adagiati sulla piccola zolla di Adria, la propaggine più settentrionale dell'ampia placca Africana.

Nella sua migrazione verso Nord, la zolla Adriatica finisce per entrare in collisione con la grande placca Eurasiatica. Il pavimento sedimentario dell'oceano, sottoposto alle forze che lo comprimono contro l'Eurasia, si increspa, corrugandosi in pieghe e dorsali fino ad emergere dal mare.

Le successioni rocciose rispondono agli sforzi compressivi montando letteralmente le une sulle altre, flettendosi e inclinandosi in architetture improbabili, dove il recente precede l'antico, il dritto diventa rovescio, il basso si riscopre in alto, come solo la natura può realizzare, oltre ogni più sfrenata fantasia della mente umana.

All'inizio del Pliocene (circa 7 milioni di anni fa) la dorsale appenninica umbra è quindi ormai configurata. E' contraddistinta da un'ossatura di imponenti pieghe, e caratterizzata da spettacolari esempi di sovrascorrimenti e serie stratigrafiche rovesciate.

Al termine del Pliocene inizia la fase continentale dell'area umbra. Lo specchio di mare che diventerà il Tirreno attraversa una fase regressiva, persistendo soltanto nel settore occidentale del territorio umbro (zona di Città della Pieve).

Al regime compressivo si avvicenda un processo di distensione, che instaura nel territorio un complesso sistema di fratture, lungo le quali si impostano i corsi d'acqua dolce.

Prende forma il grande Bacino Tiberino, costituito da una serie di ampi specchi lacustri e palustri intimamente collegati, che attraversa longitudinalmente tutta la regione dalla alta Valtiberina fino al Ternano, seguendo il corso dell'odierno Tevere, per poi biforcarsi in due rami distinti all'altezza di Perugia.

L'articolato ambiente continentale si evolve sotto l'azione dell'erosione e della sedimentazione. Umidi e lussureggianti boschi di conifere bordano il Bacino Tiberino. La foresta Pleistocenica di Dunarobba, nei pressi di Avigliano Umbro (TR), rappresenta un patrimonio geologico unico al mondo per le sue peculiari caratteristiche. Conserva infatti resti di tronchi di Taxodiacee, precursori delle attuali sequoie, ancora in posizione di vita e non completamente mineralizzati.

Nel Pleistocene una straordinaria varietà di insetti, uccelli, rettili, anfibi e mammiferi popola questi territori boschivi, lacustri e paludosi; la miniera di lignite di Pietrafitta, a sud del lago Trasimeno, conserva resti fossili di queste creature, fra le quali spiccano antilopi, rinoceronti ed elefanti.

L'estremo lembo sud-occidentale dell'Umbria viene interessato da una attività magmatica legata all'apparato vulcanico vulsino; potenti colate piroclastiche, incessanti piogge di ceneri e lapilli, ammantano e livellano la morfologia del territorio.

La successiva erosione selettiva dei terreni magmatici più friabili isolerà i picchi ed i rilievi che oggi rendono così suggestivo il paesaggio dell'area, producendo strutture come la rupe dove sorge la città di Orvieto.

Nel periodo dell'Olocene, il territorio ha ormai assunto un aspetto molto simile all'attuale, che vede la presenza di un paesaggio vario ed affascinante, costituito da montagne, dolci colline boschive, e fertili pianure intersecate da fiumi e ruscelli.

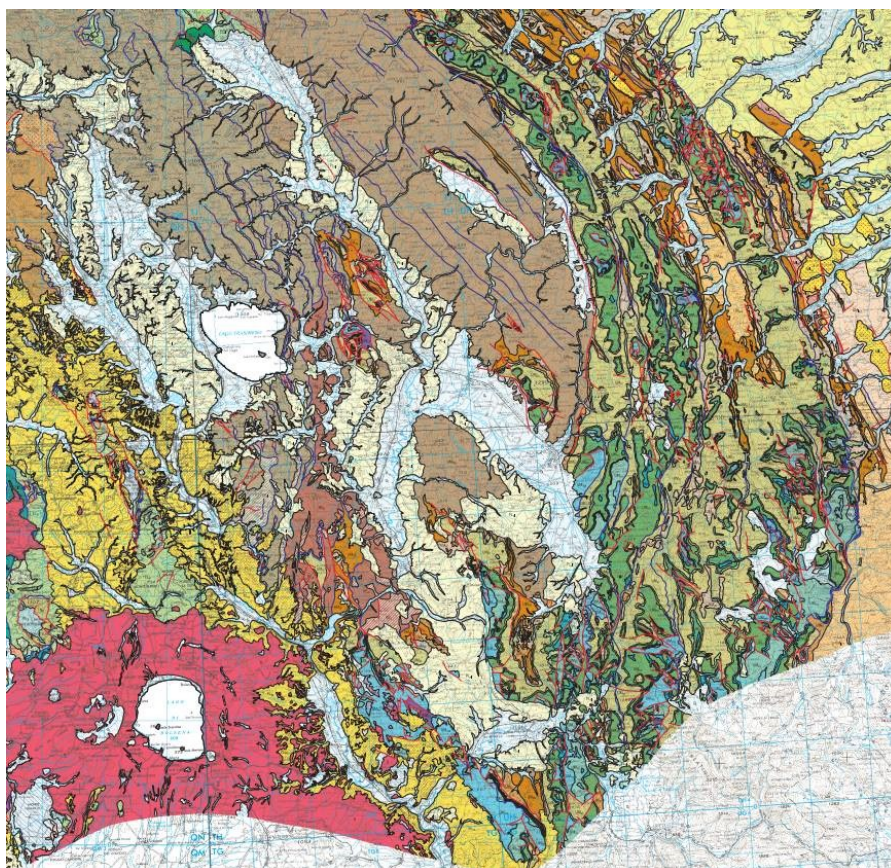


Figura 7 - Stralcio Carta geologica interregionale (regioni Emilia Romagna, Marche, Toscana ed Umbria)

Le varie formazioni geologiche sono state raggruppate in complessi idrogeologici per ciascuno dei quali sono definite le principali caratteristiche litologiche, idrodinamiche e il loro ruolo idrogeologico; la rappresentazione è riportata all'interno della Carta Idrogeologica, di cui di seguito si riporta uno stralcio. Sono ubicate le principali emergenze naturali distinte in puntuali e lineari e le sorgenti captate ad uso idropotabile, distinte in principali, minori, minerali. Sono inoltre riportati tutti i principali pozzi e campi pozzi ad uso idropotabile. Mediante tecniche G.I.S. alla cartografia è stato possibile associare un semplice database delle sorgenti e dei pozzi con le principali caratteristiche risultanti da vari archivi. In carta sono riportate anche le piezometrie delle principali valli alluvionali e dell'acquifero vulcanico Vulsino.

L'assetto idrogeologico del territorio regionale è tale da indirizzare ad una suddivisione dei sistemi acquiferi in quattro categorie principali:

- **Acquiferi alluvionali:** i principali sistemi acquiferi alluvionali corrispondono alle più estese aree di pianura presenti in Umbria che costituiscono: l'Alta e Media Valle del Tevere, la Conca Eugubina, la Valle Umbra e la Conca Ternana.
- **Strutture carbonatiche:** l'insieme degli studi effettuati hanno permesso di caratterizzare le seguenti sette idrostrutture principali: il Sistema della Valnerina, il Sistema dell'Umbria NordOrientale, il Sistema dei Monti Martani, il Sistema dei Monti di Amelia e di Narni. l'Unità dei Monti di Gubbio, l'Unità di Monte Malbe-Monte Tezio, l'Unità del Monte Subasio.
- **Scquifero vulcanico Vulsino:** l'estesa area di affioramento delle vulcaniti appartenenti all'apparato Vulsino comprendono, nel territorio regionale, la zona tra Orvieto, Castel Giorgio e Bolsena. L'assetto idrogeologico è sintetizzabile con la presenza di una sequenza di depositi piroclastici e colate laviche, con permeabilità differenziate in funzione della porosità e grado di fatturazione, sovrapposta ad un basamento sedimentario prevalentemente costituito dai terreni argillosi pliocenici impermeabili. La potenza della sequenza dei depositi vulcanici risulta superiore anche ai 200- 300 m, le quote piezometriche sono situate intorno ai 500 m.s. l.m. all'altezza di Castel Giorgio, e decrescono al di sotto dei 300 m.s.l.m. in corrispondenza del bordo orientale della struttura. Le trasmissività rilevate indicano valori compresi in un range abbastanza ampio tra i 300 e i 3.000 mc/g, portate

specifiche di 1-3 l/s per metro di abbassamento e un coefficiente di immagazzinamento medio di 0.001. Il bilancio idrogeologico stimato per l'area indica come l'infiltrazione efficace risulti di 200-250 mm/anno, a cui si può far corrispondere un volume medio annuo di ricarica intorno ai 15 milioni di mc. Le emergenze principali corrispondono alle sorgenti di Tione e Sugano, con portate medie complessive di 150-200 l/s, l'insieme delle sorgenti lineari hanno una portata valutabili in circa 100 l/s.

- Acquiferi minori: negli acquiferi minori vengono ricomprese tutte quelle aree ove sono presenti sistemi di circolazione idrica sotterranea che assumo importanza a carattere locale, in particolare per l'alimentazione dei centri abitati di ridotte dimensioni. Tali sistemi acquiferi possono essere suddivisi in funzione della natura delle formazioni geologiche che li costituiscono e in tal senso sono classificabili nelle seguenti categorie: Acquiferi dei depositi detritici e dei fondovalle alluvionali Acquiferi dei depositi sabbiosi-conglomeratici plioleistocenici Acquiferi delle formazioni torbiditiche.

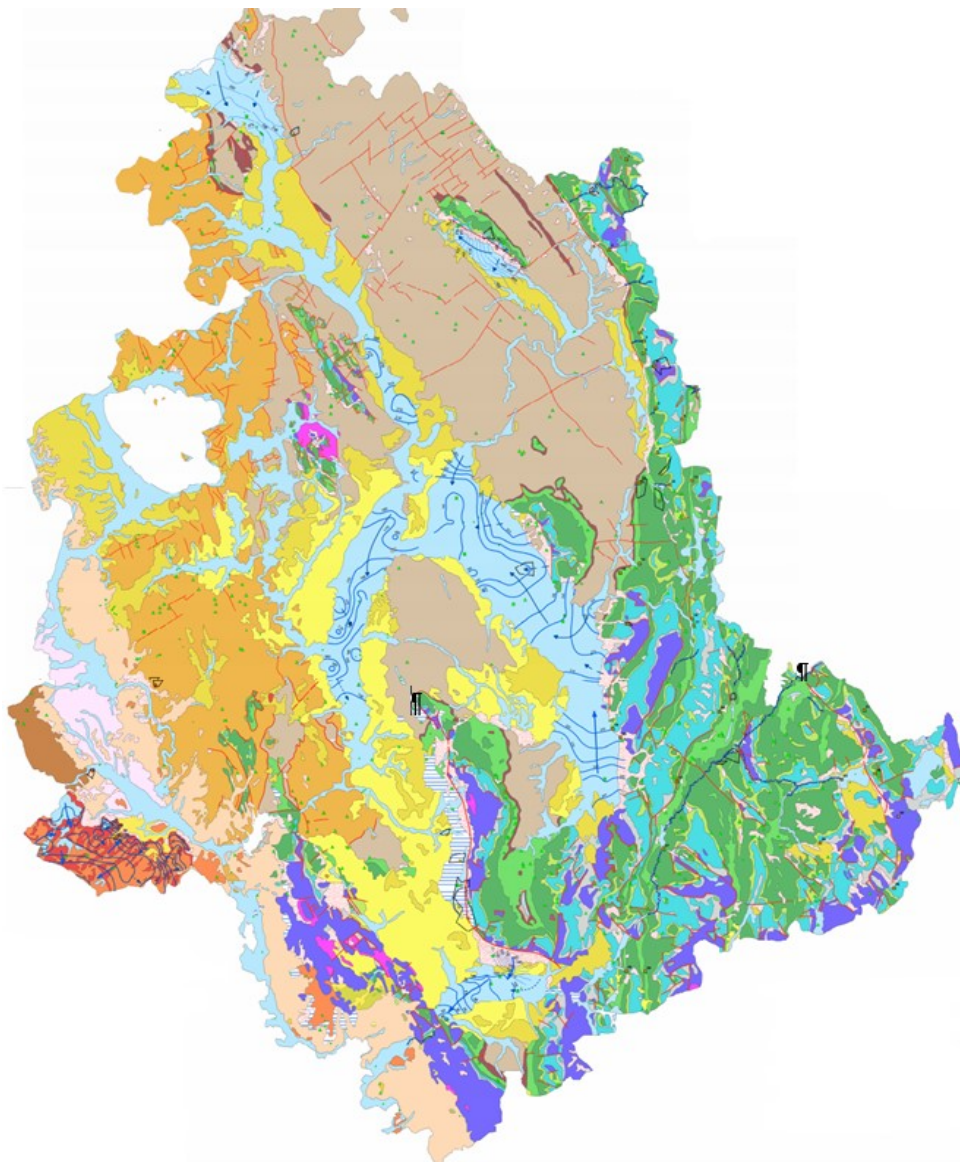


Figura 8 - Stralcio Carta Idrogeologica della Regione Umbria

5.5 Acque

Di seguito si riporta un'analisi della componente acque relativa all'intero territorio regionale, ricavata in principal modo dagli elaborati del Piano di Tutela delle Acque dell'Umbria. All'interno del territorio regionale umbro sono stati quindi individuati 137 corpi idrici fluviali appartenenti a 19 tipi, per uno sviluppo lineare complessivo pari a 2.100 km.

Ai fini della definizione delle reti di monitoraggio da installare, i corpi idrici individuati sono stati sottoposti all'analisi delle pressioni significative gravanti sui relativi sottobacini, che comprendono:

- 1 sorgenti diffuse, quali presenza di superfici urbanizzate, presenza di aree agricole, presenza di aree autorizzate alla fertirrigazione;
- 2 sorgenti puntuali, quali carichi inquinanti sversati da impianti di depurazione di acque reflue urbane, carichi puntuali derivanti da scaricatori di piena delle reti fognarie, inquinamento di origine industriale, potenziale presenza di sostanze prioritarie.

L'elaborazione dei risultati dell'analisi delle pressioni, effettuata mediante cluster analysis, ha portato all'aggregazione dei corpi idrici superficiali in nove livelli di pressione e ha evidenziato come le maggiori criticità siano localizzate in quelli delle principali aree vallive. Tale analisi è stata affiancata da una valutazione di rischio potenziale di non raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale, elaborata in base ai dati di monitoraggio pregressi. Sono stati così individuati 32 corpi idrici a rischio, 13 non a rischio e 92 probabilmente a rischio.

Sulla base di tali considerazioni, è stata messa a punto la rete di monitoraggio regionale, che si articola in una rete operativa, finalizzata al monitoraggio dei corpi idrici a rischio e in una rete di sorveglianza, finalizzata alla valutazione delle variazioni a lungo termine dei corpi idrici non a rischio e al monitoraggio conoscitivo di quelli potenzialmente a rischio.

La qualità ecologica di un corpo idrico fluviale viene definita in base allo stato di tutte le componenti costituenti l'ecosistema acquatico (acqua, sedimenti, biota, ma anche morfologia, funzionalità e quantità), privilegiando gli elementi biotici rappresentativi dei diversi livelli trofici, quali composizione e abbondanza della flora acquatica, composizione e abbondanza dei macroinvertebrati bentonici, composizione, abbondanza e struttura di età della fauna ittica. Per ogni indicatore biologico monitorato, il giudizio di qualità ambientale associato deve essere espresso sotto forma di Rapporto di Qualità Ecologica (RQE): le comunità biologiche osservate, infatti, devono essere confrontate con quelle attese in condizioni di disturbo antropico nullo o poco rilevante (condizioni di riferimento tipo-specifiche). L'RQE viene calcolato come valore numerico compreso tra 0 e 1: i valori prossimi a 1 corrispondono allo stato ecologico elevato, quelli prossimi a 0 allo stato ecologico cattivo. Sulla base del grado di deviazione dalle condizioni di riferimento, quindi, viene assegnato all'indicatore un giudizio corrispondente ad una delle 5 categorie di "stato ecologico": Elevato, Buono, Sufficiente, Scarso, Cattivo. I criteri tecnici e i valori di riferimento da adottare per la classificazione dei diversi elementi di qualità sono contenuti nel DM 260/2010. La metodologia di classificazione prevede che lo stato ecologico complessivo di un corso d'acqua venga determinato in base alla classe più bassa, risultante dai dati di monitoraggio, relativa a:

- a. elementi di qualità biologica (macroinvertebrati, macrofite, diatomee e fauna ittica);
- b. elementi di qualità fisico-chimica (parametri macrodescrittori);
- c. elementi chimici a sostegno (altre sostanze non appartenenti all'elenco di priorità).

Di seguito si riporta una rappresentazione della valutazione complessiva della qualità del reticolo fluviale umbro riportata all'interno del Piano di Tutela delle Acque (PTA 2016-2021).



Figura 9 - Classificazione stato ecologico corpi idrici fluviali (2013-2015)

Lo stato chimico di un corpo idrico fluviale viene definito in base alle concentrazioni rilevate di una serie di sostanze che, in virtù della loro nocività e persistenza, sono individuate come prioritarie. Il corpo idrico che soddisfa tutti gli standard di qualità ambientale è classificato in buono stato chimico; in caso negativo, al corpo idrico viene attribuito il giudizio di “mancato conseguimento dello stato buono”.

Dall'analisi dei risultati raccolti nel periodo 2009-2012, si evidenzia che tutti i corpi idrici monitorati hanno presentato valori delle sostanze di sintesi compatibili con il buono stato chimico. Le concentrazioni rilevate per ciascun parametro, infatti, sono sempre risultate conformi agli standard di qualità previsti dal decreto classificazione, sia in termini di concentrazione massima ammissibile che di concentrazione media annua. La valutazione relativa al triennio 2013-2015 è in fase di completamento.

Analogamente ai corpi idrici fluviali, il PTA ha effettuato una classificazione dei corpi idrici lacustri. Nel territorio umbro risultano presenti 9 corpi idrici lacustri appartenenti a 3 tipi:

- tipologia ME-1: ricomprende la maggior parte dei corpi idrici umbri (Lago Trasimeno, Palude di Colfiorito, Lago dell'Aia, Lago S. Liberato) caratterizzati da profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m e da assenza di stratificazione termica stabile;

- tipologia ME-2: Lago di Piediluco e Lago di Arezzo, caratterizzati da profondità media della cuvetta lacustre inferiore a 15 m e da presenza di stratificazione termica stabile, con substrato prevalentemente calcareo;
- tipologia ME-4: Lago di Valfabbrica e Lago di Corbara, che presentano profondità media della cuvetta lacustre superiore o uguale a 15 m e substrato prevalentemente calcareo.

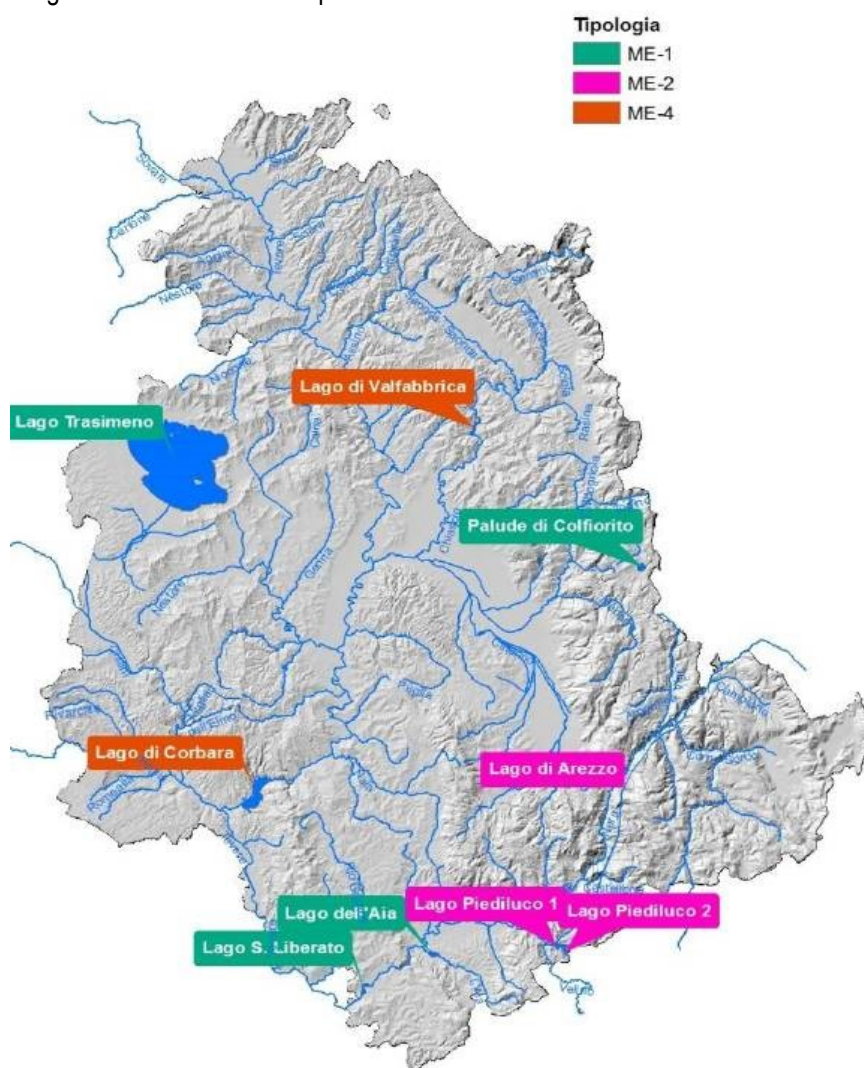


Figura 10 - Tipizzazione dei laghi umbri (fonte: PTA Umbria)

Lo stato chimico di un corpo idrico lacustre viene definito sulla base della conformità agli standard di qualità ambientale delle sostanze prioritarie di sintesi monitorate. Il monitoraggio delle sostanze prioritarie effettuato nel periodo 2008-2012 nei corpi idrici lacustri umbri non ha evidenziato alcuna criticità e tutti i corpi idrici monitorati sono stati, quindi, classificati in stato chimico buono. La valutazione relativa al triennio 2013-2015 è ancora in fase di completamento.

Nel territorio regionale risultano identificati 43 corpi idrici:

- Nel complesso Idrogeologico dei Calcari che interessa la fascia orientale e meridionale della Regione (dorsale carbonatica dell'Appennino Umbro Marchigiano) e nelle strutture calcaree minori della fascia centrale, sono stati individuati 15 corpi idrici. Questi comprendono anche le idrostrutture nelle quali erano stati individuati gli acquiferi calcarei significativi, frutto di una nuova perimetrazione, ridisegnata su basi idrogeologiche.
- Nel complesso idrogeologico delle Alluvioni delle depressioni quaternarie, che hanno sede nelle principali aree vallive della Regione, sono stati individuati 9 corpi idrici all'interno di 4 acquiferi: 1 corpo idrico nell'acquifero della Media Valle del Tevere a sud di Perugia, 4 corpi idrici nell'acquifero freatico della Valle

Umbra, del quale 1 coincidente con l'acquifero confinato di Cannara, 1 nell'acquifero della Conca Eugubina e 2 corpi idrici nell'acquifero della Conca Ternana.

- Nelle Alluvioni vallive, complesso Idrogeologico che interessa pianure alluvionali minori, sono stati individuati 7 corpi idrici all'interno di 6 acquiferi. Infatti l'acquifero dell'Alta Valle del Tevere ospita due corpi idrici.
- Negli Acquiferi locali, complesso Idrogeologico che interessa i depositi detritici e le formazioni torbiditiche, che caratterizzano le zone collinari di gran parte dell'Umbria settentrionale e occidentale, sono stati individuati 11 corpi idrici. All'interno di essi, oggetto di monitoraggio e studio solo dal 2010, sarà possibile nei prossimi anni, sulla base di dati e conoscenze maggiori, individuare eventuali unità idrogeologiche minori da identificare come corpi idrici ai sensi della normativa.
- Nelle Vulcaniti complesso idrogeologico che interessa il settore sudoccidentale della regione è stato individuato un unico corpo idrico che comprende ambedue i corpi idrici dell'acquifero vulcanico orvietano.

Di seguito si riporta l'identificazione dei corpi idrici sotterranei.

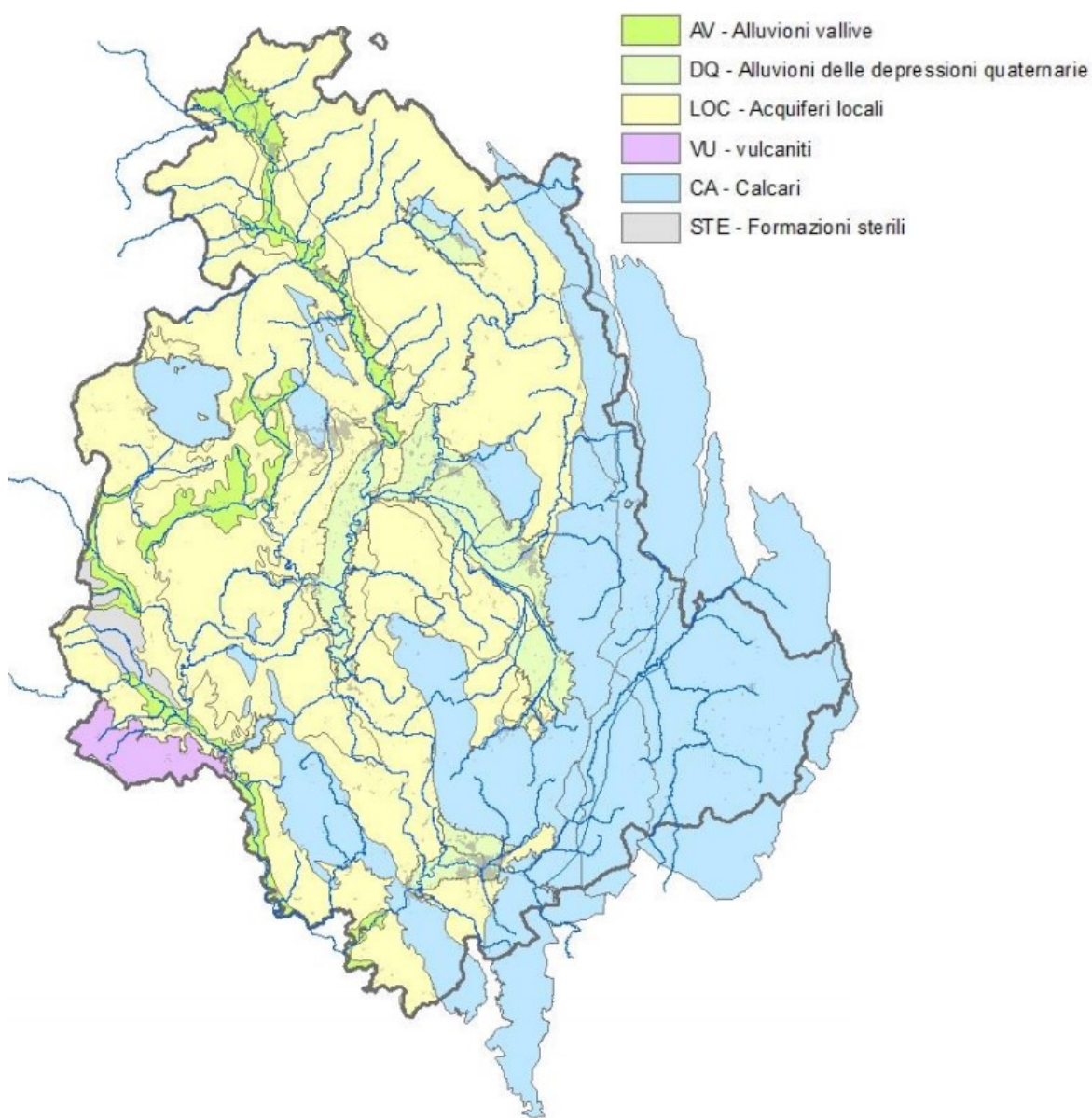


Figura 11 - Corpi idrici sotterranei della regione Umbria (fonte: PTA Umbria)

L'obiettivo è quello di valutare, sulla base della conoscenza delle pressioni e delle informazioni sulla qualità del corpo idrico derivanti da monitoraggi pregressi, la "risposta" dei corpi idrici sotterranei alle pressioni individuate, in modo da pervenire a una previsione circa la possibilità dei singoli corpi idrici di raggiungere o meno gli obiettivi di qualità stabiliti agli artt.76 e 77 del D.Lgs. 152/2006.

A ciascun corpo idrico viene assegnata una delle seguenti categorie di rischio: a rischio (R), non a rischio (NR) e probabilmente a rischio (PR), che stabilisce sulla base della conoscenza delle pressioni e delle informazioni sulla qualità del corpo idrico derivanti da monitoraggi pregressi, la "risposta" dei corpi idrici sotterranei alle pressioni individuate.

La classificazione dello stato chimico vede i seguenti stati:

STATO CHIMICO BUONO:

- Buono: assenza di indizio di contaminazione
- Buono critico: presenza di sostanze in concentrazioni superiori ai limiti indotte da contaminazione antropica ma non interessanti porzioni significative del corpo idrico (inferiori al 20%)

STATO CHIMICO SCARSO:

- Scarso: presenza di sostanze in concentrazioni superiori ai limiti indotte da contaminazione antropica interessanti porzioni significative del corpo idrico (superiori al 20%)
- Scarso da Fondo Naturale (FN): presenza di sostanze inorganiche in concentrazioni superiori ai limiti interessanti porzioni significative del corpo idrico indotte da fenomeni di arricchimento per interazione acqua roccia e per le quali si deve procedere alla definizione dei Valori di Fondo Naturale.

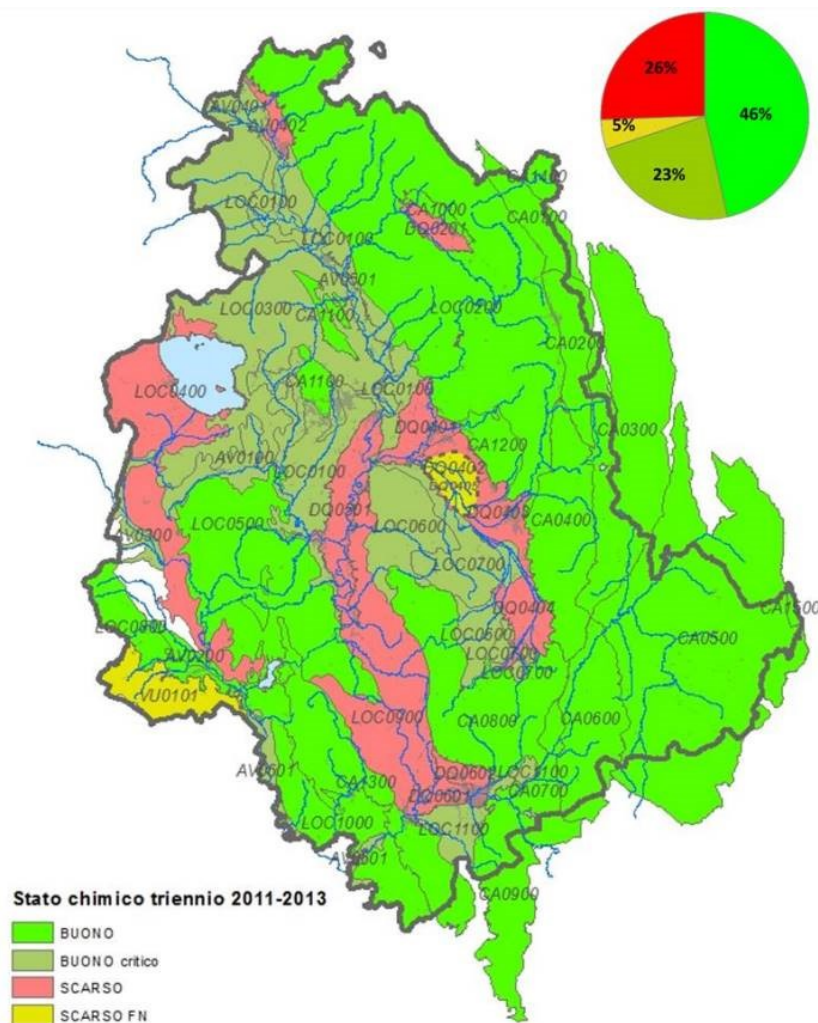


Figura 12 - Stato chimico dei corpi idrici sotterranei, 2011-2013 (fonte: PTA Umbria)

Il Piano di tutela delle Acque classifica lo stato quantitativo dei corpi idrici sotterranei, sulla base della valutazione del bilancio idrogeologico e dei relativi livelli di criticità, confrontando anche l'impatto che hanno i prelievi dai corpi idrici sotterranei con la riduzione degli apporti di acque sotterranee che sostengono il deflusso di base dei corpi idrici superficiali.

5.6 NATURA E BIODIVERSITÀ

La biodiversità è stata definita nella "Conferenza dell'ONU su ambiente e sviluppo" del 1992 come "ogni tipo di variabilità tra gli organismi viventi, compresi, tra gli altri, gli ecosistemi terrestri, marini e altri acquatici e i complessi ecologici di cui essi sono parte; essa comprende la diversità entro specie, tra specie e tra ecosistemi". Essa rappresenta un valore scientifico, culturale, sociale ed economico inestimabile; tutelarla significa assicurare un futuro migliore a tutti gli esseri viventi.

All'interno dell'Umbria ricade una parte consistente del Parco nazionale dei Monti Sibillini e sette Parchi regionali istituiti a partire dagli anni novanta:

- Parco regionale del Monte Cucco;
- Parco regionale del Lago Trasimeno;
- Parco regionale del Fiume Nera;
- Parco regionale di Colfiorito;
- Parco regionale del Monte Subasio;
- Parco regionale del Fiume Tevere;
- S.T.I.N.A. Sistema Territoriale di Interesse Naturalistico Ambientale del monte Peglia-Selva di Meana, costituito da tre diverse ed importanti Aree Naturali Protette: "Selva di Meana-Allerona", "Bosco della Melonta" e "San Venanzo".

I parchi presenti all'interno del territorio umbro, coprono una superficie pari a circa il 7,5% dell'intero territorio, salvaguardando ambienti montani, fluviali e lacustri.

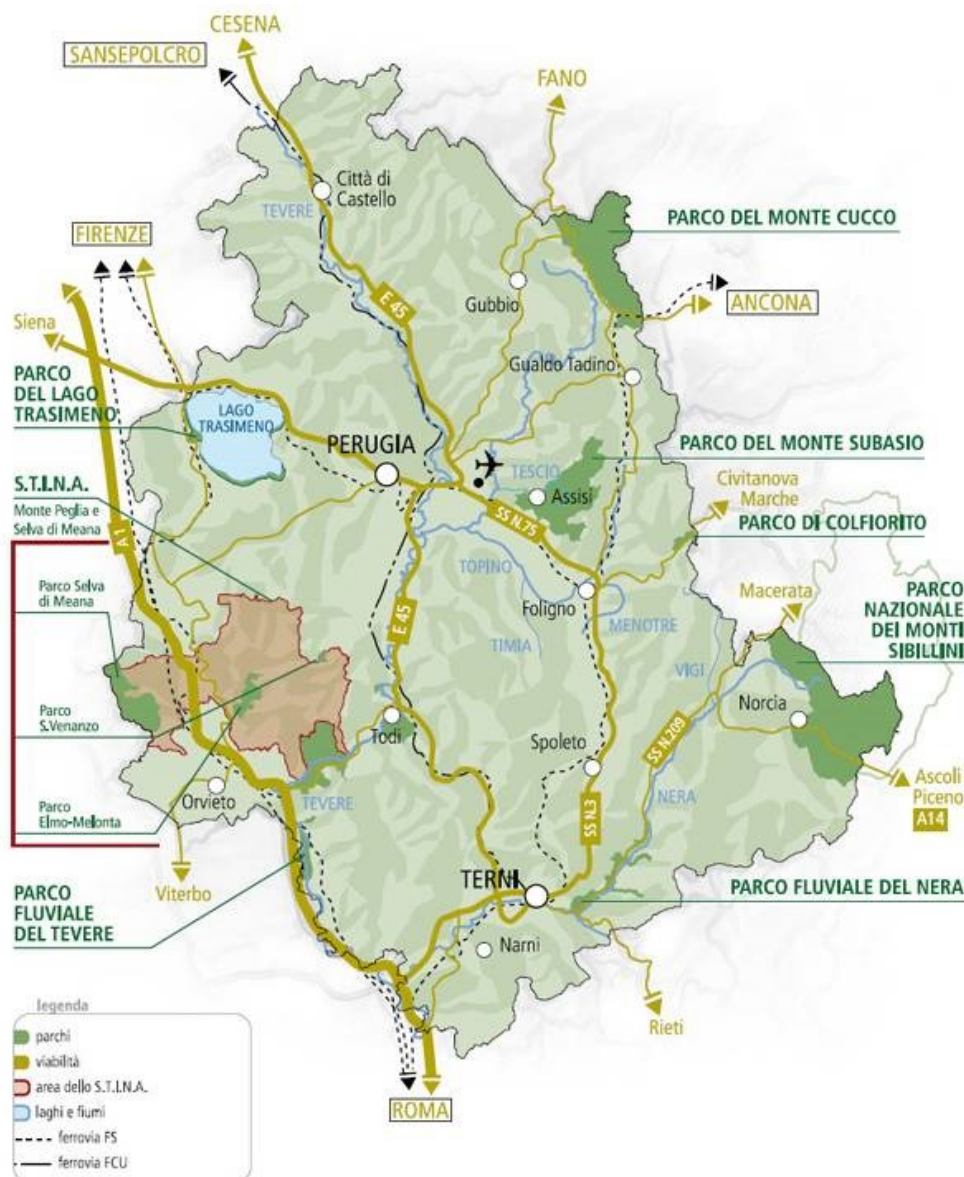


Figura 13 - Ubicazione parchi nella regione Umbria

Natura 2000 è una rete di aree destinate alla conservazione della biodiversità sul territorio dell'Unione Europea, relativa alla conservazione degli habitat naturali e semi-naturali e della flora e della fauna selvatiche.

La direttiva 92/43/CEE "Habitat", prevede la realizzazione della rete ecologica europea Natura 2000 formata da "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC) e "Zone di Protezione Speciale" (ZPS) e si pone in continuità con la direttiva 2009/147/CE "Uccelli", relativa appunto alla conservazione degli uccelli selvatici. Il recepimento della direttiva "Habitat" è avvenuto in Italia attraverso il DPR 357/1997, modificato e integrato dal DPR 120/2003.

La Regione ha costituito una propria rete composta da 102 siti di cui: 94 ZSC, 5 ZPS, 1 SIC "Lago di S. Liberato", 1 ZSC/ZPS "Palude di Colfiorito" e 1 SIC/ZPS "Monti Sibillini" che interessano il 15,9% del territorio regionale per una superficie complessiva di circa 140.000 ettari, con parziale sovrapposizione areale di alcuni ambiti.

Il progetto RERU è la realizzazione una rete ecologica multifunzionale a scala regionale atta ad integrare gli aspetti dell'assetto ecosistemico nei processi di trasformazioni dei suoli e nelle attività di gestione del territorio umbro contribuendo all'attuazione di quelle strategie a scala sovregionale ed europee. A livello regionale il progetto si propone, dopo una dettagliata analisi del territorio umbro, di formulare azioni mirate sui sistemi ambientali ed ecologici al fine di

evidenziare la struttura di una Rete Ecologica e le sue implicazioni territoriali. La RERU offre inoltre un supporto territoriale per eventuali azioni future di ripristino e di riqualificazione ecosistemica, favorendo l'applicazione di tecniche di pianificazione e di progettazione ecologica che distribuiscano e ottimizzino le iniziative gestionali volte alla conservazione della natura e del paesaggio, anche quello non interessato da provvedimenti localizzati di tutela ambientale.

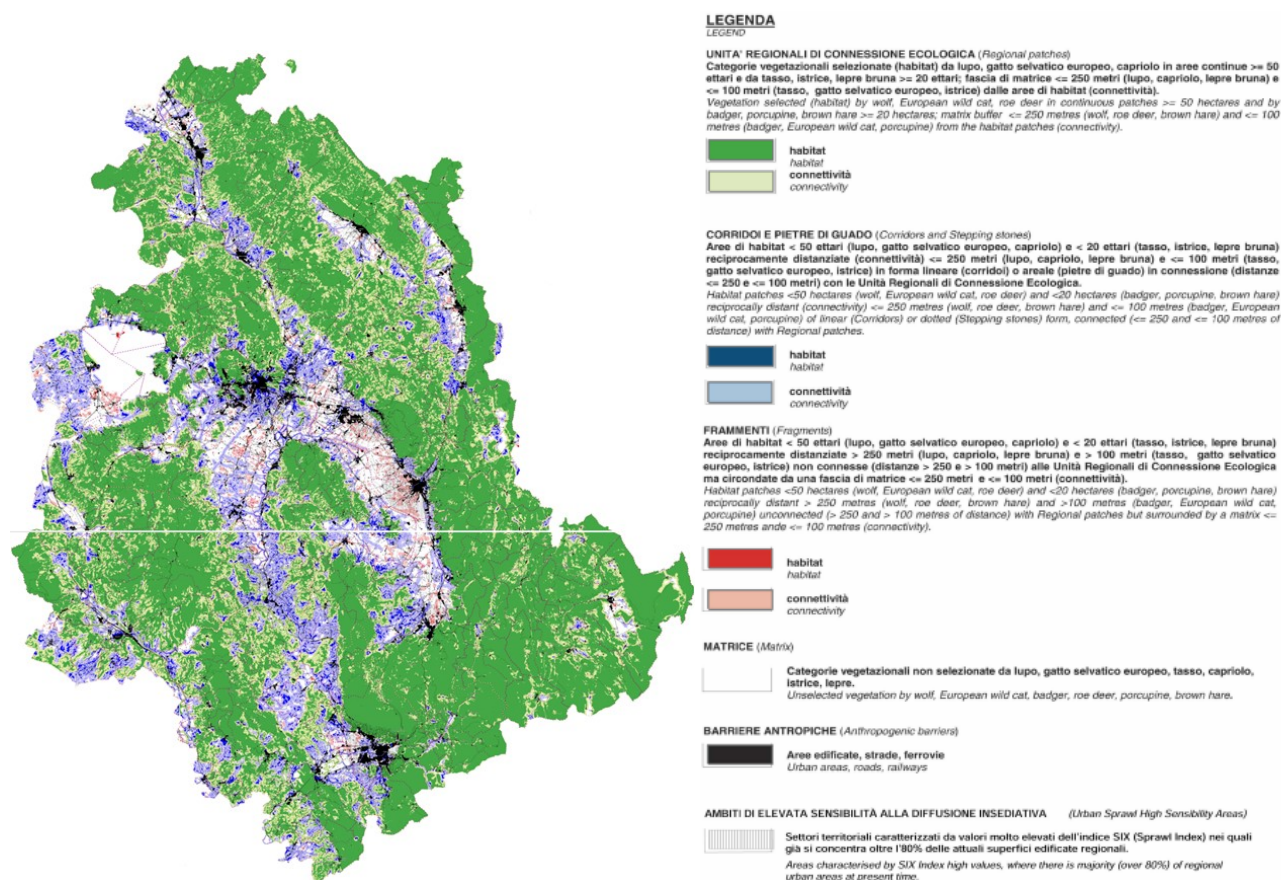


Figura 14 - Stralcio QC1.6 – Rete ecologica regionale del Piano Paesaggistico Regionale della regione Umbria

Le valenze naturali più importanti dislocate all'interno del territorio umbro, in gran parte soggette a tutela, sono costituite dalla catena appenninica e dai piani carsici in essa compresi, dalle dorsali pre-appenniniche, dal sistema idrografico fondamentale costituito dai fiumi Tevere e Nera e dai laghi Trasimeno e Piediluco. Nel complesso sono caratterizzate, più che da una serie di risorse puntuali di eccezionale rarità, dalla dotazione di una notevole qualità ambientale diffusa, esaltata dalla stratificazione dei segni antropici lasciati dall'uomo e, quindi, dalla stretta integrazione tra contesto naturale e contesto storico-culturale. L'Umbria è, infatti, caratterizzata dalla costanza localizzativa dell'insediamento, seppur ampliato nelle dimensioni e teso ad occupare i territori vallivi rispetto alla tradizionale collocazione di altura; il che determina un concentrarsi nei centri urbani di testimonianze culturali, artistiche e storiche di grande rilevanza sia nei più importanti centri urbani che in altri meno conosciuti.

Sono altresì riscontrabili, nell'extraurbano, sempre di grande interesse storico-insediativo nuclei minori e di beni isolati tra i quali è riconoscibile in tal senso una forte strutturazione dell'area centrale con capisaldi nei territori comunali di Terni, Spoleto, Todi, Assisi, Perugia, Trasimeno e di una fitta rete di case sparse, testimonianza dell'insediamento mezzadrile. E' su questa struttura insediativa storica di carattere policentrico che si sovrappongono le trasformazioni degli ultimi decenni, di cui diremo in seguito.

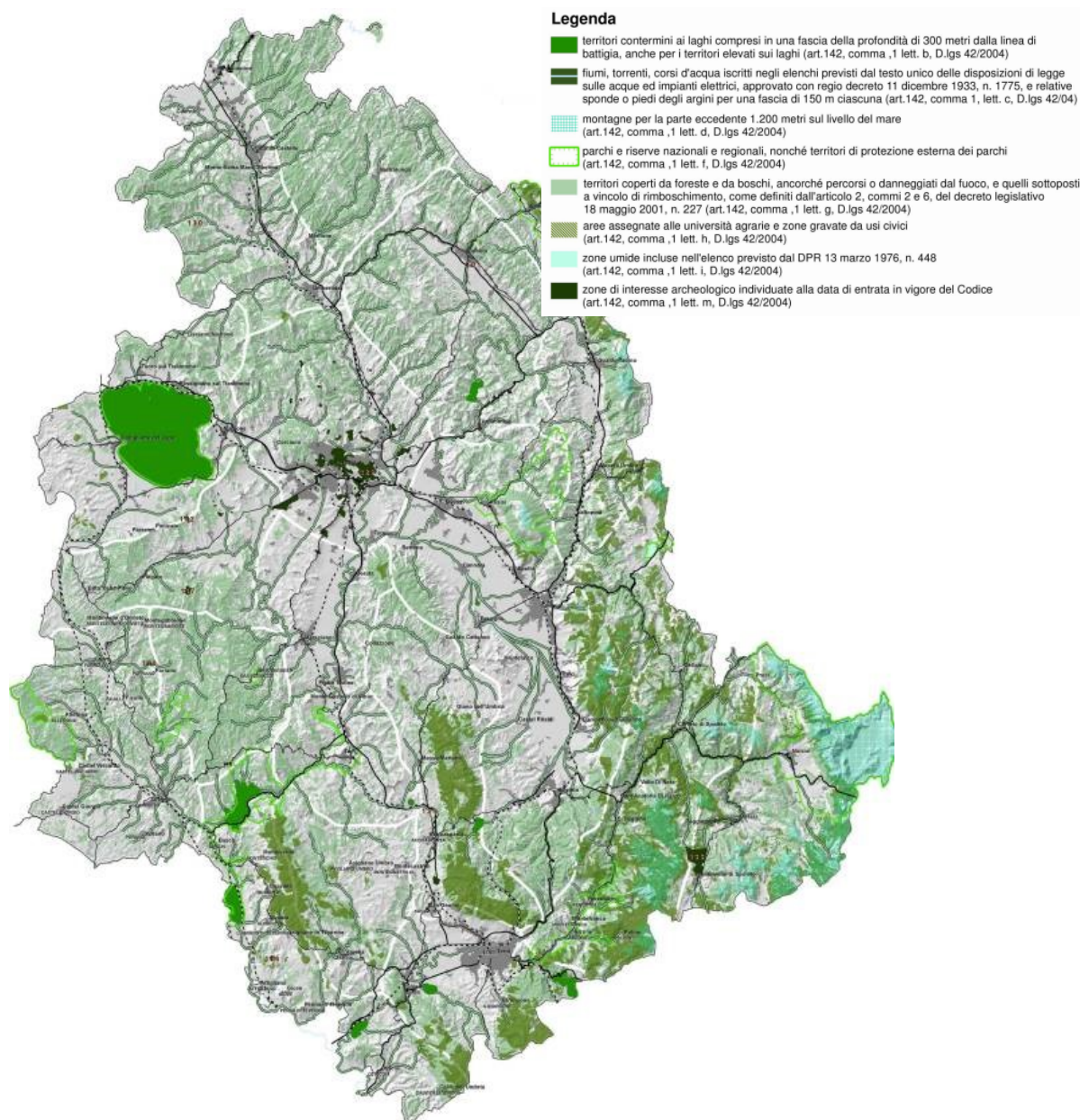


Figura 15 - Stralcio tavola QC5.2 –Carta delle aree tutelate per legge del Piano Paesaggistico Regionale dell’Umbria

5.7 PAESAGGIO

La conformazione del territorio regionale consente di riconoscere agevolmente i caratteri identificativi del paesaggio umbro.

L'articolazione storica dei paesaggi risulta fortemente intrecciata con la struttura del sistema insediativo, caratterizzata a sua volta dalla presenza di alcuni centri di rango urbano (Perugia e Terni) e da una corona di centri storici con funzioni differenziate, in quanto capisaldi di territori rurali e nodi primari di una fitta rete di insediamenti e percorsi, su cui si appoggia la trama degli insediamenti diffusi, segno visibile dell'organizzazione mezzadriale.

Le diverse forme del paesaggio agrario sono riconducibili a due tipologie principali di assetto insediativo: i campi arborati della policultura in pianura e in collina, i campi aperti e i pascoli nella montagna. Nelle valli e nelle piane, le colture cerealicole e foraggere su piccoli e medi appezzamenti, spesso attraversati da canalizzazioni, si alternano alle viti alberate. Mentre in collina la tessitura agraria è soggetta a una maggiore frammentazione, con alternanza e varietà di

colture, per la presenza diffusa di vigneti, oliveti e boschi. In alta collina, la scomparsa dell'oliveto si associa alla presenza crescente di seminativi nudi in vaste estensioni, assieme a boschi o pascoli arborati.

Queste condizioni cambiano radicalmente sulla montagna calcarea appenninica, dove i pascoli nudi e pietrosi e i boschi di versante solo in limitate aree (in corrispondenza dei centri abitati) lasciano spazio a piccoli appezzamenti, che assumono un'estensione maggiore nelle conche principali. Nel complesso si tratta di un paesaggio in cui si riconoscono tre grandi ambiti: l'alta montagna, dominata da massicci calcarei con cime o pendici brulle e scarse tracce umane; la media montagna, caratterizzata da depressioni carsiche e ripiani compresi tra versanti boscati, con insediamenti a villaggi compatti collegati da reti viarie minori; i bacini intermontani e le valli aperte principali, connotati dalle attività agricole e dalla presenza dei centri di maggiore peso.

La riorganizzazione complessiva degli assetti socio-economici e insediativi della regione che ha avuto luogo nel corso degli anni, ha prodotto esiti differenziati sul paesaggio agrario negli ambiti vallivi, collinari e montani.

La contrazione dell'organizzazione mezzadrile è testimoniata dalla riduzione sensibile degli abitanti in case sparse. Nelle colline la policoltura arbustiva si riduce, pur mantenendo una rilevanza ancora apprezzabile, almeno nel primo periodo; al contrario nelle vallate si espande la monocultura a seminativi nudi o irrigui, attraverso l'accorpamento dei poderi adatti alla lavorazione meccanizzata. Le trasformazioni del paesaggio in sostanza seguono le variazioni nella struttura sociale e produttiva del comparto agricolo, investita dalla riorganizzazione a favore delle grandi aziende.

6. Individuazione dello scenario di piano

La Regione Umbria ha individuato tre Indirizzi strategici e cinque Obiettivi generali sulla base dei quali è stato sviluppato il Piano Regionale Gestione Rifiuti ed il presente documento di Valutazione Ambientale Strategica. Gli indirizzi strategici sono i seguenti:

Assicurare la Sostenibilità sull'ambiente e sulla salute, con la riduzione dei potenziali impatti negativi del ciclo dei rifiuti per la salvaguardia dell'ambiente e della salute;

Assicurare l'autosufficienza regionale per il trattamento e recupero dei rifiuti urbani, assicurando una capacità di trattamento del 100% al 2030;

Assicurare la sostenibilità economica del sistema attraverso l'efficientamento del ciclo integrato dei rifiuti urbani, massimizzando il riciclaggio, il recupero di materia e di energia.

Gli obiettivi generali, individuati come *driver* per la definizione di piano sono i seguenti:

Riduzione della produzione dei rifiuti;

Minimizzare lo smaltimento in discarica (conferimento massimo del 7% del totale RU in discarica entro il 2030);

Incremento quali-quantitativo della raccolta differenziata al fine del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero dei rifiuti (Indice di Riciclo 65% entro il 2030);

Uniformare le modalità dei sistemi di raccolta;

Aumentare la conoscenza e promuovere l'adozione di comportamenti consapevoli e responsabili in tema di rifiuti ed economia circolare;

Razionalizzazione ed ottimizzazione del sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi.

Partendo dalla ricognizione dello stato di fatto in base agli indirizzi strategici ed agli obiettivi generali si sono quindi studiati gli scenari al fine di condurre alla scelta dello scenario di riferimento e quindi alla definizione delle azioni.

6.1 RICOGNIZIONE DELLO STATO DI FATTO

6.1.1 Produzione di rifiuti urbani e raccolte differenziate

La produzione dei rifiuti prodotti in Umbria risulta dalla sommatoria delle seguenti quantità:

- rifiuti urbani ed assimilati agli urbani raccolti in forma differenziata (compresi gli scarti) in modalità domiciliare, stradale o presso i “centri di raccolta”;
- rifiuti urbani e assimilati raccolti in forma indifferenziata in modalità domiciliare o stradale;
- rifiuti inerti fino a 15 kg/abitante/anno qualora gli stessi provengono da attività di piccola manutenzione domestica, effettuata direttamente dal proprietario o dal conduttore dell’immobile che provveda anche al conferimento di detti rifiuti in un centro di raccolta comunale, che a sua volta provveda a inviare tali rifiuti a un impianto di recupero;
- pneumatici fuori uso fino a 1,5 kg/abitante anno qualora gli stessi provengono da attività di cambio pneumatici effettuata direttamente dal proprietario dei veicoli che ne provveda anche al conferimento in un centro di raccolta comunale, che a sua volta provveda a inviare tali rifiuti a un impianto di recupero;
- rifiuti pericolosi provenienti da piccole manutenzioni di autoveicoli (olio motore, filtri dell’olio e batterie) fino a 0,1 kg/abitante anno per ciascuna delle 3 categorie qualora gli stessi vengano conferiti direttamente dal proprietario dei veicoli in un centro di raccolta comunale;
- rifiuti dello spazzamento delle strade (ove praticato).

In termini generali, la produzione regionale dei rifiuti relativa al 2019 è risultata pari a 454.479 tonnellate, con una riduzione rispetto al 2018 di 6.043 tonnellate, pari al 1,31%.

Il dato complessivo regionale evidenzia quindi il mantenimento dell’andamento lievemente decrescente evidenziato a partire dal 2010, con l’eccezione dell’annualità 2018 nella quale si è assistito ad una inversione di tendenza, ancorché per quantitativi limitati (+ 8.277 tonnellate, equivalenti ad una crescita dell’1,8%).

La variazione a cui si assiste è legata ad un decremento consistente della frazione residua secca (indifferenziato) a cui non è corrisposto un incremento in valore assoluto uguale della frazione differenziata, con conseguente riduzione della produzione totale dei rifiuti.

Rispetto al 2010 la produzione complessiva regionale ha subito comunque una rilevante diminuzione (-95.000 tonnellate circa) pari al 17,5%.

Come per le annualità precedenti, tale risultato è da ascrivere alla sempre più capillare diffusione del sistema di raccolta domiciliare, che si ritiene abbia determinato l’esclusione dal circuito di raccolta dei rifiuti urbani di significative quantità di rifiuti di provenienza industriale, artigianale o commerciale.

Come per le annualità precedenti, si ritiene che lo strumento della raccolta differenziata comporti fin da ora una maggior attenzione non solo nella differenziazione, ma anche nella scelta di riduzione all’origine dei rifiuti. Tale impostazione culturale potrà comportare ulteriori riduzioni nel futuro.

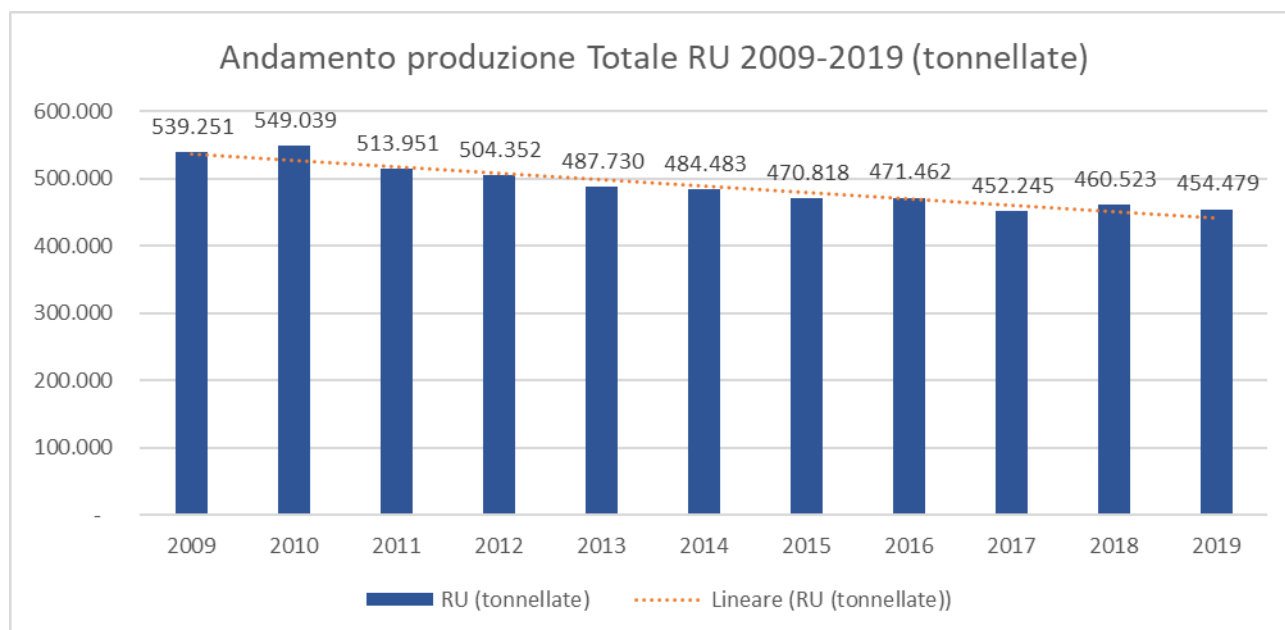


Figura 16 - Trend storico della produzione RU - 2009-2019

Sub-ambiti	Produzione totale 2018 (t)	Produzione totale 2019 (t)	ΔProduzione 2019-2018 (t)	ΔProduzione (2019-2018)/2018 (%)
1	66.205	67.706	1.501	2,27%
2	202.777	199.660	-3.118	-1,54%
3	87.359	87.228	-131	-0,15%
4	104.182	99.886	-4.296	-4,12%
Umbria	460.523	454.479	-6.043	-1,31%

Tabella 6 - Produzione totale dei rifiuti suddivisa nei 4 sub-ambiti anni 2018-2019

A differenza dell'annualità precedente (2018) nella quale si è assistito in termini generali ad una crescita piuttosto omogenea per tutta la regione, nel 2019 si assiste ad una contrazione nei sub-ambiti più popolosi (2 e 4) e ad una crescita nel sub-ambito 1, il meno popoloso, ed alla sostanziale costanza nel sub-ambito 3 (-131 tonnellate).

Nel sub ambito1, caratterizzato da un aumento globale nella produzione dei rifiuti di 1500 tonnellate circa, pari ad un incremento rispetto al 2018 del 2,27%, risultano in controtendenza i comuni di Monte Santa Maria Tiberina, Citerna, Sigillo, Gubbio, Gualdo Tadino e Umbertide, con decrementi, rispettivamente decrescenti, compresi tra -8% e -1%, ed un decremento in termini assoluti cumulato pari a circa 864 t. Di contro, gli aumenti più significativi (superiori al 4%) si registrano a San Giustino, Scheggia e Pascelupo, Città di Castello e Lisciano Niccone. Per tali comuni l'incremento assoluto cumulato risulta pari a circa 2.365 tonnellate.

I comuni che cumulano un incremento in termine assoluto massimo sono Città di Castello (+1862 tonnellate, in continuità con l'annualità precedente) e San Giustino (+320 t). Di contro, si sottolinea che Gubbio, Gualdo Tadino ed Umbertide, che nell'annualità precedente avevano fatto registrare un incremento, nel 2019 mostrano una decrescita con una riduzione di produzione cumulata pari a 716 tonnellate.

Il sub-ambito 2 è caratterizzato da una diminuzione della produzione dei rifiuti, per un quantitativo di più di 3000 tonnellate (riduzione del 1,54%). I comuni di Bastia Umbra, Torgiano, Massa Martana, Valfabbrica, Fratta Todina e Paciano risultano

in controtendenza, con incrementi comunque limitati e compresi, nello stesso ordine di elencazione, tra l'1% ed il 7%, con un incremento cumulato rispetto al 2018 pari a circa 370 tonnellate.

Di contro, le riduzioni più significative in termini percentuali (superiori al 4%) interessano i comuni di Cannara, Panicale, Piegara e Tuoro sul Trasimeno, con una riduzione cumulata pari a circa 550 tonnellate. Il comune di Perugia registra una riduzione dell'1%, ma in termini assoluti ha un peso significativo: la riduzione è superiore a 1000 tonnellate.

I comuni che presentano le maggiori riduzioni (superiori a 200 tonnellate) sono 5 (Perugia, Assisi, Marsciano, Todi, Corciano), per una riduzione cumulata pari a 2.575 tonnellate.

Sebbene il sub ambito 3 presenti una riduzione percentuale, la stessa è limitata (-0,15%) e quindi nei fatti non si assiste a variazioni interessanti a livello di sub-ambito.

La riduzione risulta essere di 131 tonnellate (su un totale di 87.228 tonnellate), con un comportamento disomogeneo nei vari comuni, i quali infatti presentano una forchetta di variabilità molto ampia, compresa tra -15% di Spello e +18% di Montefalco.

Foligno e Montefalco presentano gli incrementi maggiori in termini assoluti, in continuità con quanto evidenziato nell'anno 2018, per una sovrapproduzione rispetto al 2018 pari a 1.842 tonnellate. I cali più significativi interessano Spoleto e Trevi rispettivamente per 916 e 240 tonnellate, pari ad una riduzione del 4%. Per entrambi i casi.

Infine, anche il sub-ambito 4 mostra una riduzione in termini percentuali del -4,12%, equivalente ad una riduzione di circa 4.300 tonnellate, massima sia in termini percentuali che assoluti rispetto agli altri sub-ambiti. Si ricorda che nell'annualità 2018 si era assistito, di contro, ad un incremento cumulato di produzione pari a 1.918 tonnellate.

La variabilità tra i vari comuni è compresa tra -6% e +8%, ma risulta opportuno notare che gli incrementi interessano 9 comuni (su un totale di 32) e sono in termini assoluti "piccoli", interessando comune caratterizzati da basse produzioni, per un incremento in termini assoluti cumulato pari a circa 280 tonnellate.

Di contro, per un comune (Parrano) non si registrano variazioni, mentre i restanti 21 comuni mostrano una riduzione cumulata pari a 4.574 tonnellate. Terni fa registrare una riduzione di 6 punti percentuali pari ad un valore di 3.087 tonnellate di riduzione rifiuti.

Si sottolinea che il dato registrato relativo al 2019 dimostra come, anche per realtà dove è entrato a regime un sistema capillare di raccolta differenziata nell'intero sub-ambito è possibile assistere a miglioramenti della performance generale, in termini di riduzione della produzione, ancorché la curva di miglioramento è destinata inevitabilmente a raggiungere il suo asintoto.

Si riportano di seguito alcuni grafici rappresentativi delle raccolte per Sub-Ambito:

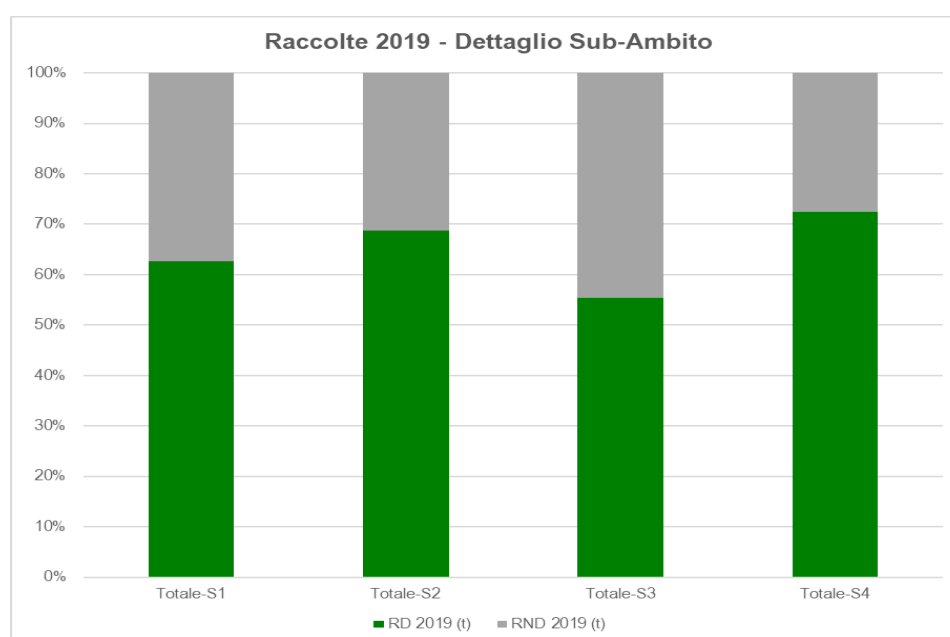


Figura 17 - Raccolte RD e RND 2019 per sub-ambito in percentuale

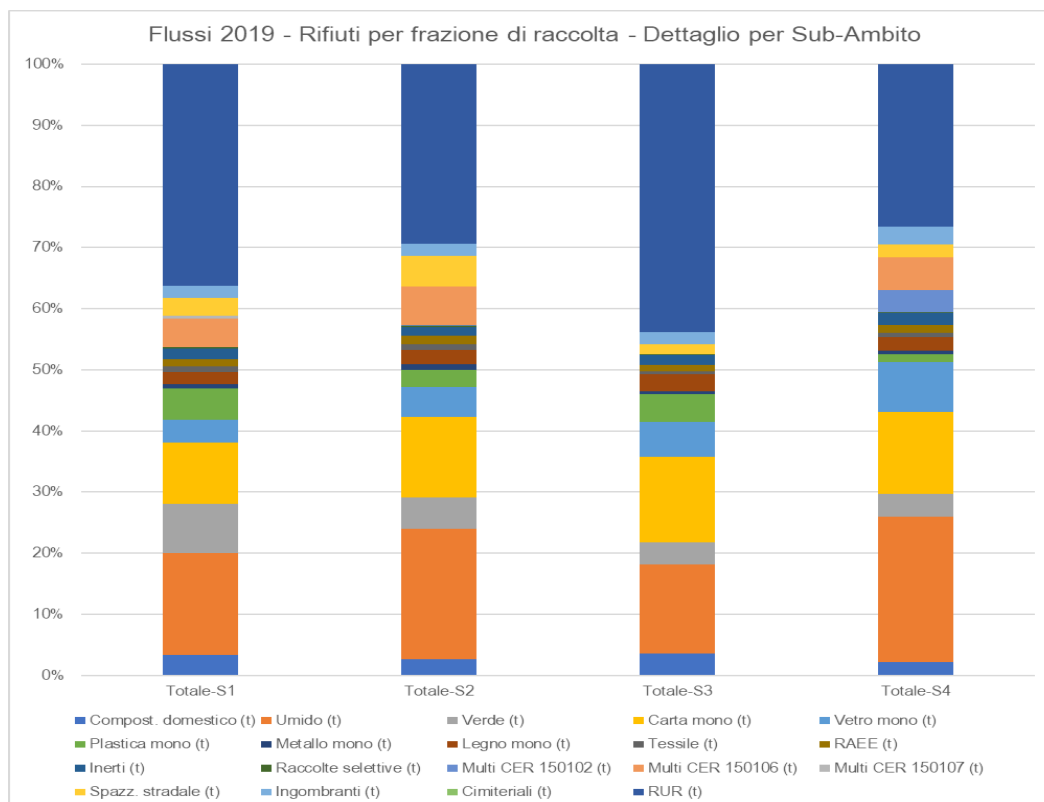


Figura 18 - Dettaglio frazioni raccolte per sub-ambito anno 2019 in percentuale

Per la determinazione della produzione pro-capite si è proceduto all'aggiornamento della popolazione regionale, utilizzando i dati ufficiali ISTAT relativi al 2019, pubblicati dall'Istituto Nazionale di Statistica sul portale demo.istat.it. Anche per l'annualità 2019 è stata valutata la popolazione equivalente, al fine di offrire dati confrontabili con le annualità precedenti. La popolazione equivalente è in termini sintetici, la popolazione che contribuisce a produrre rifiuti nell'arco dell'anno solare, calcolata sommando i dati relativi alla popolazione residente, ai turisti – sia stabili che occasionali-, agli studenti presenti, ed alla popolazione che si trova sul territorio regionale non riconducibile alle categorie prima menzionate.

Una volta nota la popolazione, sia essa ISTAT 2019 che equivalente, è possibile determinare la produzione pro-capite, ovvero la quantità complessiva di rifiuti prodotta da ciascun cittadino nel corso dell'annualità di riferimento. Tale dato è il rapporto tra la quantità di rifiuti complessiva prodotta nell'area territoriale di riferimento (Comuni, sub-ambiti AURI, Regione) e la popolazione complessiva di tale area, in kg/ab.

Di seguito viene riportato il quadro riepilogativo per ciascuno dei 4 Sub-ambiti e il dato complessivo regionale.

Sub-ambito	Popolazione 2019 (ab)	Produzione 2019 (kg)	Produzione pro-capite 2019 (kg/ab)	Produzione pro-capite 2018 (kg/ab)	Δ2019-2018 (kg/ab)	(Δ2019-2018)/2018 (%)
1	130.238	67.705.964	520	507	13	2,62%
2	370.948	199.659.592	538	546	-8	-1,42%
3	157.394	87.227.655	554	553	1	0,18%
4	223.435	99.885.902	447	464	-17	-3,60%
Umbria	882.015	454.479.112	515	521	-5	-1,02%

Tabella 7 - Produzione procapite 2018 e 2019 - quadro di sintesi

In un confronto con i dati UE, riferiti al 2016, il dato medio regionale (514 kg/ab) è superiore alla media della intera UE – UE-28 - (483 kg/abitante) ed è lievemente inferiore alla media della UE-15 (521 kg/abitante).

Il dato europeo è caratterizzato da una forte variabilità, dalla Romania con 261 kg/ab alla Danimarca con 777 kg/ab, variabilità che è collegata direttamente alle differenti condizioni economiche e quindi di consumi. Il pro capite medio dei “nuovi” Stati Membri si attesta sui 335 kg/ab.

In termini di dato nazionale, riferito al 2018, il dato umbro 2019 (514 kg/ab) è superiore alla media nazionale (499,7 kg/ab), inferiore alla media del centro Italia (547,8 kg/ab) (fonte: Rapporto Rifiuti Urbani ISPRA 2019)

A livello regionale, si nota una riduzione di 7 kg/ab, pari ad una riduzione media percentuale del 1,3% rispetto al 2018, che si rammenta aver registrato di contro un incremento di 11 kg/ab.

Risulta interessante analizzare anche i valori assoluti di produzione pro-capite: il sub-ambito3 presenta la produzione pro-capite maggiore, pari a 552 kg/ab, seguito dal sub-ambito 2 (538 kg/ab) e quindi dal sub-ambito 1 (518 kg/ab). Il sub-ambito 4 ha una produzione pro-capite pari a 445 kg/ab, produzione che è inferiore alla produzione media regionale delle regioni del Nord, del Centro, e del Sud-Italia (448,8 kg/ab).

A livello comunale, si evidenziano dati estremamente diversificati, con valori che oscillano tra 354 kg/ab (Alviano, come per il 2018) e 721 kg/ab (Campello sul Clitunno – in prima posizione anche nel 2017 e 2018), ed una mediana pari a 451 kg/ab. Come già indicato per le annualità precedenti si ritiene che differenze così marcate possano essere anzitutto associate alle differenti modalità di assimilazione dei rifiuti speciali agli urbani, che vengono definite diversamente da comune a comune generando, in taluni casi, difformità molto marcate rispetto alla media regionale.

Analizzando i dati si evince inoltre che per circa il 50% dei comuni (46) la produzione pro-capite è al massimo pari a 451 kg/ab, 66 comuni presentano una produzione pro-capite inferiore alla media regionale (514 kg/ab), e per circa l'80% dei comuni (76) la produzione è inferiore a 540 kg/ab.

Di contro, i restanti 18 comuni rappresentano ben il 45% della popolazione umbra (396.488 abitanti), con performance di produzione di rifiuti elevate – comprese tra 541 e 721 kg/ab – per una produzione complessiva di 230.000 ton (che rappresenta il 50% della produzione regionale), e con una performance media di 593 kg/ab. Tra questi 18 comuni sono annoverati ben 7 comuni con popolazione sopra i 10.000 abitanti, e nello specifico il comune più popoloso (Perugia), Foligno, Città di Castello, Spoleto, Assisi, Orvieto, San Giustino.

Nella tabella seguente si riportano i dati della raccolta differenziata; i rifiuti raccolti in maniera differenziata nel 2019 in Umbria sono pari a 300.331 tonnellate.

Sub-Ambiti	RD 2018 (t)	RD 2019 (t)	Δ2019-18 (t)	RD2019 pro capite (kg/ab)	RD 2018 pro capite (kg/ab)	Δ RD 2019-2018 pro capite (kg/ab)
1	39.006	42.426	3.420	326	283	43
2	131.592	137.234	5.642	370	338	32
3	45.789	48.335	2.546	307	273	34
4	75.610	72.336	-3.274	324	322	2
Totale	291.997	300.331	8.335	341	314	27

Tabella 8 - Raccolta differenziata 2018 e 2019: quantità assolute, rapporto percentuale, quota pro capite

Il dato umbro 2019 in termini di valore pro-capite di raccolta differenziata (340 kg/ab) è superiore sia alla media nazionale (272 kg/ab), sia alle medie relative alle zone: centro Italia 279 kg/ab, Nord Italia 333 kg/ab e sud Italia 185,1.

Il complementare dato di percentuale di raccolta residua risulta pari 174 kg/ab.

In termini percentuali i rapporti si mantengono analoghi a quelli pro-capite: l'Umbria con il 66,1 % risulta avere una performance migliore del dato nazionale (58,1%), del dato del Sud Italia (46,1%), e del Centro Italia (54,1%), ma risulta ancora inferiore, seppur prossima, al dato del Nord Italia (67,7%).

In termini di confronto tra Regioni, l'Umbria nel 2018 si attestava in 8° posizione (nel 2017 era in 9°), preceduta da Veneto (73,8%), Trentino Alto Adige (72,5%), Lombardia (70,7%), Marche (68,6%), Emilia Romagna (67,3%), Sardegna (67%), Friuli Venezia Giulia (66,6%).

Tendenzialmente l'incremento della raccolta differenziata (in azzurro) comporta due effetti combinati: la riduzione della produzione di rifiuto non differenziato e, ancor più interessante, la riduzione della produzione dei rifiuti.

Nel periodo 2010-2019 la riduzione del rifiuto urbano complessivo è il risultato della riduzione dei rifiuti non differenziati di quasi 214 mila tonnellate accompagnata dall'incremento dei rifiuti della raccolta differenziata di quasi 120 mila tonnellate.

Nel 2019 si osserva un incremento della raccolta differenziata, inferiore al decremento dei rifiuti non differenziati e, conseguentemente, una riduzione della produzione totale dei rifiuti. Oltre alla contingente crisi economica, evidentemente le politiche di riduzione dei rifiuti o in generale la maggiore sensibilità sociale nei confronti della problematica dei rifiuti sta cominciando a sortire effetti virtuosi.

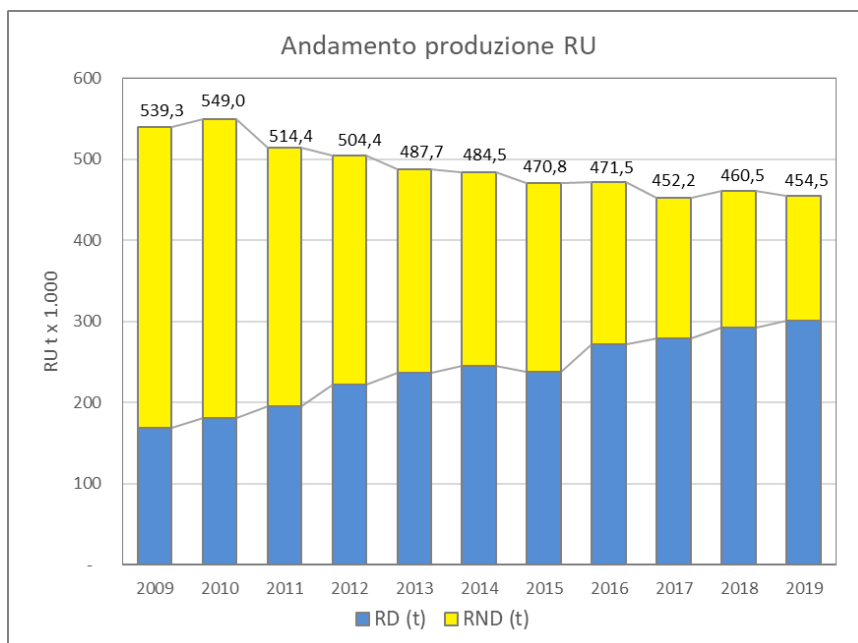


Figura 19 - Andamento della produzione dei rifiuti urbani differenziati e non differenziati nel periodo 2009-2019

Di seguito si riportano gli andamenti della produzione dei rifiuti urbani differenziati e non differenziati nei 4 sub-ambiti.

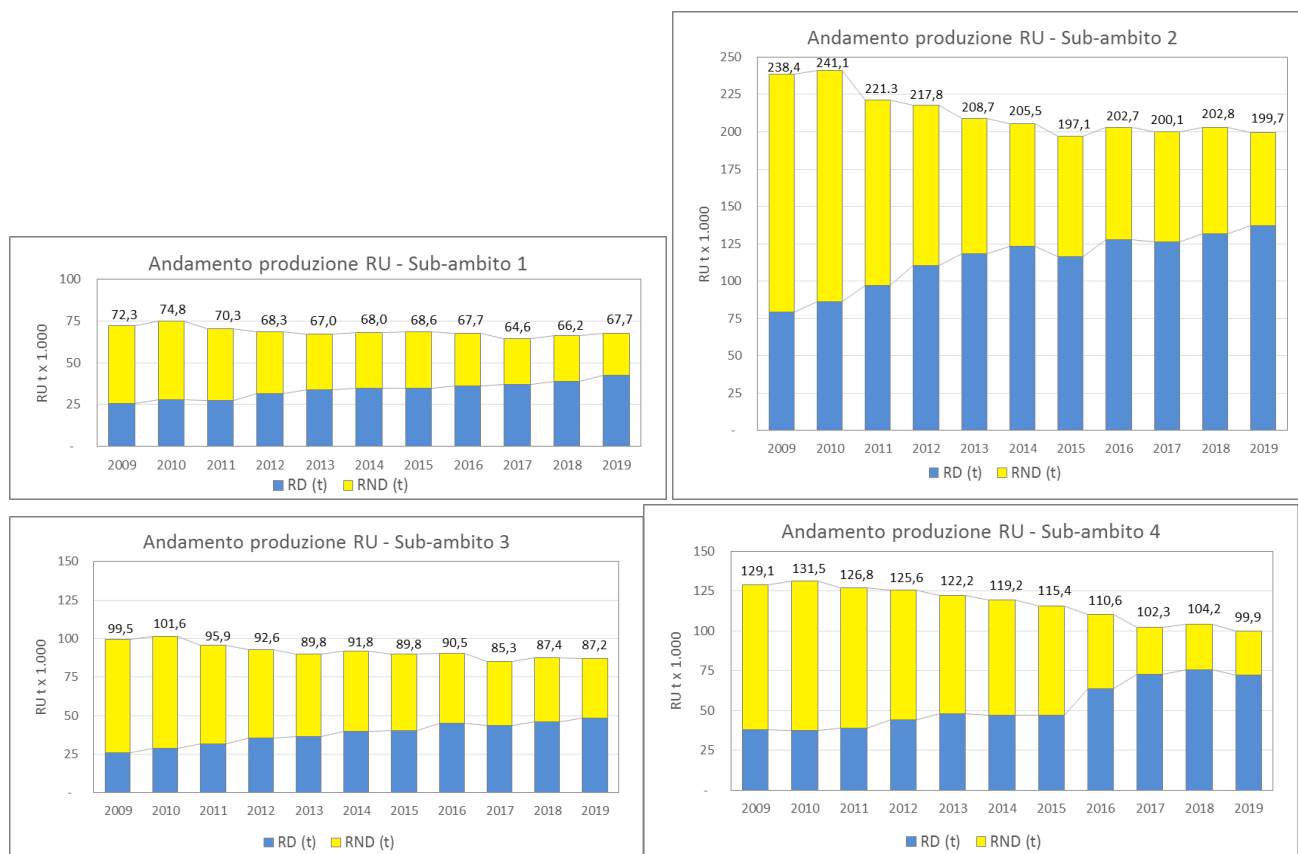


Figura 20 - Andamento della produzione dei rifiuti urbani differenziati e non differenziati nel periodo 2009-2019 - sub-ambito 4

Nel 2019 solo 18 comuni su 92 raggiungono l'obiettivo previsto, con una crescita di 3 comuni rispetto al 2018, e di questi 13 afferiscono al sub-ambito 4, come nel 2018. La crescita di 3 comuni si attesta tutta nel sub-ambito 2, che passa da 2 a 5 comuni. 74 comuni non raggiungono l'obiettivo del 72,3%.

Va evidenziato che, come per il 2018, 32 comuni raggiungono comunque l'obiettivo 2017 (65%), di cui ben 18 afferenti al sub-ambito 4.

In definitiva, 50 comuni (+ 3 rispetto al 2018) raggiungono almeno il target del 65%.

Di contro vi sono ancora 17 (-3 rispetto al 2018) comuni che non raggiungono il 50% di raccolta differenziata.

La tabella che segue mostra i dati sopra brevemente riassunti, con suddivisione dei comuni a scala di sub-ambito e tenendo conto dei target di riferimento per il 2017 ed il 2018.

Sub-ambiti	n. comuni che hanno raggiunto l'obiettivo 2018 (72,3%)	n. comuni che hanno raggiunto l'obiettivo 2017 (65%)	N. comuni che non hanno raggiunto l'obiettivo 72,3%	N. comuni che non hanno raggiunto l'obiettivo 65%	N. comuni con % < 50%	N. comuni sub-ambito
1	0	4	14	10	4	14
2	5	8	19	11	0	24
3	0	2	22	20	13	22
4	13	18	19	1	0	32
Umbria	18	32	74	42	17	92
%	19,6%	34,8%	80,4%	45,7%	18,5%	

Tabella 9 - N. comuni che hanno raggiunto il target regionale suddivisi su base di sub-ambito

La composizione della raccolta differenziata non è dissimile a quella relativa al 2018:

- il 42% è costituito dalla frazione organica (circa 127.000 tonnellate);
- il 47% è costituita dalle principali frazioni secche (carta 20%, vetro 11%, plastica 10%, 4% legno e 2% metallo);
- il 6% è costituito da inerti;
- il 2% è costituito da RAEE;
- l'1% è costituito da tessili.

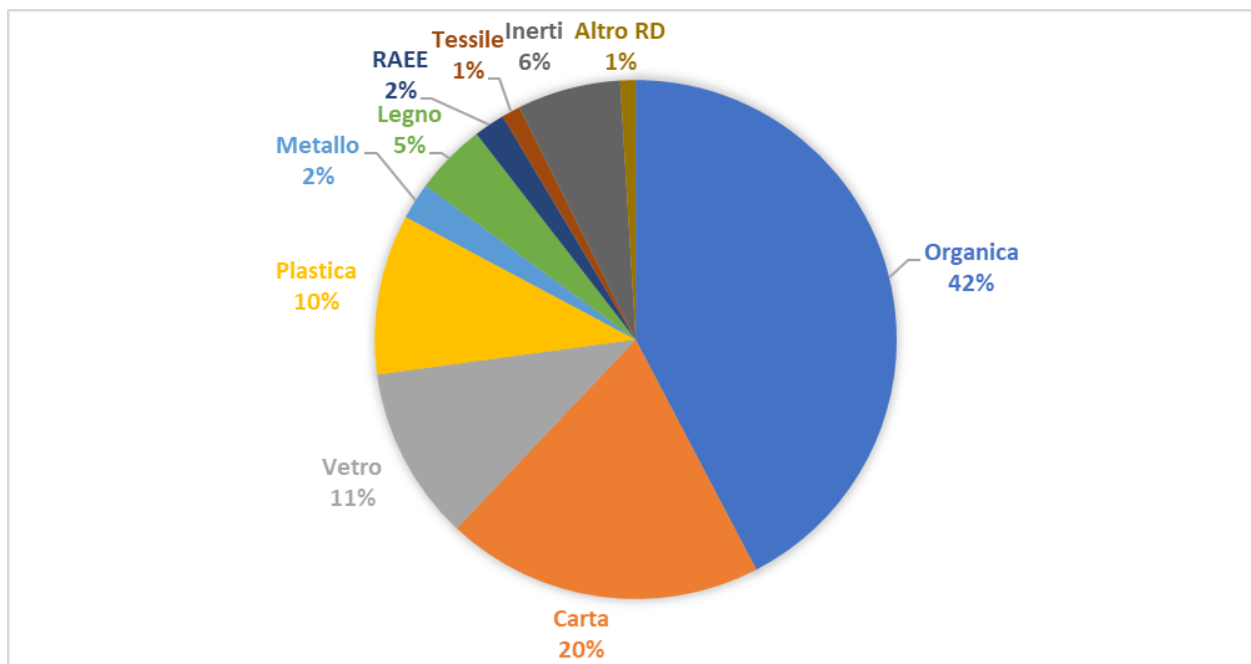


Figura 21 - Composizione della raccolta differenziata 2019

Il valore raggiunto di percentuale di raccolta differenziata, pari a 66,1%, è superiore al dato medio nazionale e rispetta per la prima volta il target nazionale di cui all'art.205 del d.lgs. 152/2006, ma ancora non è conforme all'obiettivo fissato con D.G.R. 34/2016 per il 2018, stabilito in 72,3%.

Per alcuni comuni con percentuali di raccolta differenziata "bassa" non si tiene quasi mai conto di sistemi di autocompostaggio domestico diversi dai composte forniti dal gestore, sistemi che sono normalmente praticati ma che non vengono intercettati statisticamente, così come il Metodo standard regionale per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata di cui alla DGR 1251/2016 consentirebbe. Ciò è dimostrato anche da corrispondenti valori di produzione pro-capite di rifiuti particolarmente bassi. Una piena applicazione della DGR 1251/2016 potrebbe portare all'emersione di queste quote, quote che in termini assoluti avrebbero una bassa incidenza sulla produzione totale pro-capite, ma sicuramente migliorerebbero le performances comunali di RD.

Anche per l'annualità 2019 si ritiene che sulla performance di raccolta differenziata abbia inciso, in senso numericamente negativo, la modifica imposta con la DGR 1251/2016 relativamente alla contabilizzazione dei Prodotti Sanitari Assorbenti (PSA). Ciò, ha però portato ad un miglioramento della qualità della stessa.

L'incidenza della computazione dei PSA nella raccolta differenziata vale circa 1,5 – 2 punti percentuali. Conseguentemente, in assenza delle indicazioni di cui alla citata DGR 1251/2016, per l'anno 2019 si sarebbe registrato un valore di raccolta differenziata **prossimo al 68%**, comunque sempre inferiore al 72,3%.

Comunque, viene registrato ancora un incremento di quasi 3 punti percentuali (2,7%) superiore rispetto all'incremento dell'anno precedente, e viene confermata l'ipotesi di superamento del target del 65% effettuata nel 2019.

L'incremento nella percentuale di raccolta differenziata è certamente dovuto alla sempre più puntuale attuazione della DGR 18 Gennaio 2016, n. 34 con la quale la Giunta Regionale, preso atto dello stallo della crescita della raccolta differenziata riscontrato dal 2014 in poi, è intervenuta direttamente presso le Amministrazioni Comunali affinché completassero la riorganizzazione dei servizi di raccolta con le modalità definite dal Piano Regionale e dalle Linee Guida attuative approvate con DGR 1229/2009.

Dall'esperienza avuta nel sub-ambito 4 risulta evidente che la domiciliarizzazione della raccolta secondo le indicazioni del Piano Regionale e delle Linee Guida approvate con DGR 1229/2009 è in grado di determinare il raggiungimento di risultati di eccellenza nel breve periodo.

Considerata la popolosità del comune capoluogo, la sua crescita di ben 6,5 punti percentuali è stata la principale causa della crescita a cui si è assistito nel 2019.

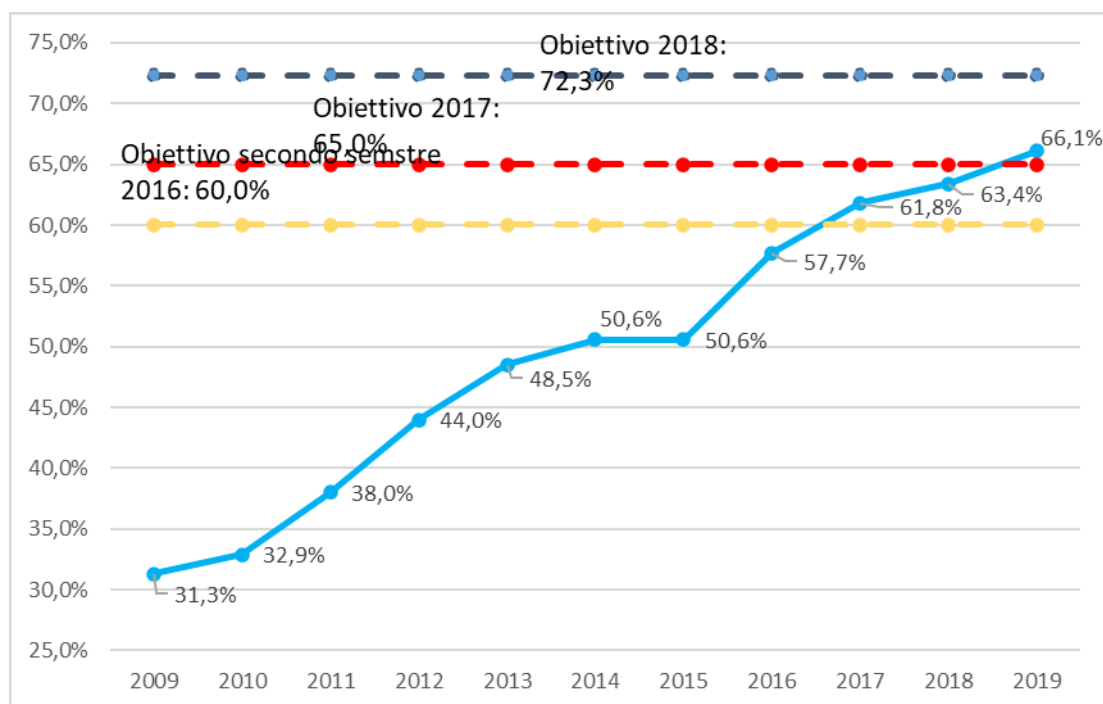


Figura 22 - Evoluzione della raccolta differenziata 2009-2019 (%)

Per il raggiungimento dell'obiettivo del 72,3%, però, è necessario superare le criticità evidenziate, legate al completamento della riorganizzazione nei comuni nei quali finora l'attivazione dei servizi 'porta a porta' è avvenuta solo parzialmente, o comunque con modalità non pienamente conformi alle disposizioni del Piano Regionale e delle Linee guida attuative di cui approvate con DGR 1229/2009.

inoltre si ritiene estremamente urgente, completata la riorganizzazione dei servizi su tutto il territorio regionale, il passaggio a sistemi di tariffazione puntuale come previsto dalla DGR 34/2016, attraverso la contabilizzazione dei rifiuti conferiti al gestore della raccolta, al fine di modulare gli oneri a carico di ciascuna utenza mediante un incentivante sistema premiale in relazione alla quantità dei rifiuti prodotti e all'efficienza della differenziazione praticata a livello domiciliare.

6.1.2 I servizi di raccolta

Il Piano Regionale prevede due modelli di servizi di raccolta:

- modello d'area vasta caratterizzato da frequenze di raccolta medio-basse e da contenitori per la raccolta grandi, con la raccolta dell'umido di prossimità;
- modello d'intensità caratterizzato da raccolta porta a porta integrata secco-umido con frequenze elevate e contenitori più piccoli.

Il PRGR ipotizzava il modello d'intensità applicato al 79% della popolazione residente; per il restante 21% della popolazione, residente in aree caratterizzate da una bassa densità abitativa, era previsto il modello "ad area vasta". La mappa mostra l'ipotesi di applicazione dei due diversi modelli di raccolta nei comuni dell'Umbria.

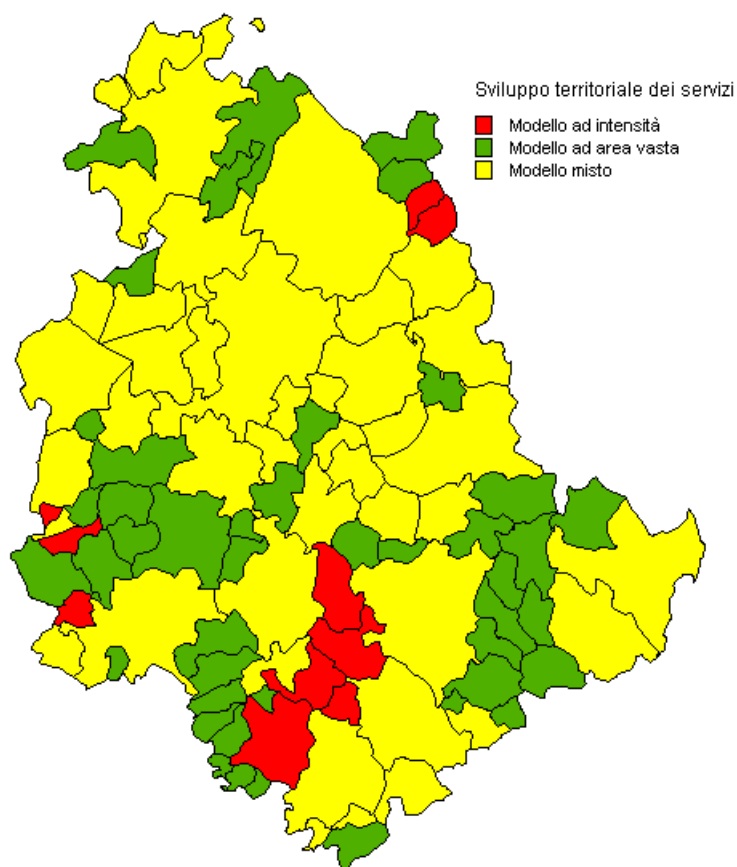


Figura 23 - Ipotesi di articolazione territoriale dei modelli organizzativi delle raccolte - PRGR

Il modello di raccolta differenziata "ad intensità" è caratterizzato da una raccolta domiciliare con elevate frequenze e contenitori di piccolo volume; la rimozione dei contenitori stradali e l'adozione del sistema di raccolta "porta a porta" (con contenitori e/o manufatti specifici per ogni singola abitazione, trattenuti negli spazi privati sino al giorno della raccolta) consente il conseguimento di elevati livelli di intercettazione.

Entrambi i sistemi di raccolta puntano sul rafforzamento delle funzioni delle stazioni ecologiche già presenti in modo diffuso sul territorio regionale. Inoltre, al fine di incentivare il contenimento della produzione di rifiuti il Piano promuoveva il compostaggio domestico.

Tale riorganizzazione dei servizi su tutto il territorio regionale era finalizzata al raggiungimento, a livello regionale e in ciascuno dei 4 Sub-ambiti, degli obiettivi di raccolta differenziata definiti dall'art. 20 della L.R. 11/2009 e dal Piano Regionale al Paragrafo 6.4.3, ovverossia il 50% entro il 2010 e il 65% entro il 2012.

Nello specifico di seguito si riporta la situazione attuale inerente i singoli sub Ambiti:

SUB AMBITO N. 1 (CITTA' DI CASTELLO)

Gara per l'individuazione del gestore unico: gara sub judge (Consiglio di Stato).

Sistemi di raccolta: i comuni di maggiori dimensioni hanno cercato di applicare quanto disposto nel Piano di Ambito, tuttavia, l'integrale applicazione dei sistemi di raccolta è subordinata all'affidamento del servizio al gestore unico. Lisciano Niccone usufruisce del servizio di GEST affidatario della gara del Sub Ambito n. 2.

SUB AMBITO N. 2

La gara per l'affidamento del servizio è stata predisposta sulla base di un piano di ambito antecedente al PRGR, pertanto, l'offerta di gara non prevedeva l'applicazione del PaP così come disciplinato nella pianificazione regionale.

Nel tempo i comuni hanno applicato in modo puntiforme l'applicazione delle indicazioni del PRGR. Tuttavia una applicazione completa e pedissequa del tutto aderente al PRGR non è ancora presente. Vi sono alcuni importanti comuni che ancora non hanno raggiunto le percentuali di PaP previste nel piano.

SUB AMBITO N. 3

Pur avendo proceduto ad un affidamento al gestore unico sulla base di quanto indicato nel Piano di Ambito (approvato successivamente al PRGR) in questo ambito vi è stata una applicazione parziale ed incompleta delle prescrizioni sul PaP. Solo alcuni comuni hanno cominciato ad avviare una revisione dei servizi di raccolta.

SUB AMBITO N. 4

E l'unico ambito che ha affidato la gestione del servizio tramite procedura di gara sulla base delle indicazioni provenienti dal PdA. Attualmente il servizio è assolutamente in linea con le prescrizioni del PRG in ordine al PaP.

CONCLUSIONI

Come si evince da quanto sopra esposto l'applicazione delle previsioni del PRGR in merito ai sistemi di raccolta è del tutto parziale ed opera in modo completo nel solo Sub Ambito n. 4.

Per gli altri tre Sub Ambiti l'applicazione del PRGR relativamente al PaP è solo parziale e attuata in modo non generalizzato. Sostanzialmente si può affermare una applicazione del PaP al 79% delle utenze, tuttavia, questa applicazione non è uniforme nelle modalità di svolgimento del servizio. Tale situazione ha ingenerato un'ulteriore difficoltà derivante dal fatto che i comuni non hanno coordinato i loro interventi con l'autorità di ambito che nella maggior parte dei casi non conosce l'effettiva organizzazione dei servizi nei singoli comuni in quanto gli stessi sono stati oggetto di trattativa direttamente con il gestore. Tra l'altro tale modalità di gestione dei rapporti è stata sollecitata dalla DGR 34/2016 che assumeva in capo ai comuni la gestione delle modifiche dei servizi di PaP senza il preventivo assenso dell'Autorità di Ambito.

La situazione oggi si va parzialmente allineando grazie all'intervento di ARERA che presuppone per tutti i comuni una supervisione dell'autorità di ambito in merito alle modifiche delle modalità di espletamento dei servizi. AURI sta approntando le specifiche banche dati di monitoraggio dei servizi. Ulteriore attività di monitoraggio e programmazione avverrà con la predisposizione del Piano di Ambito Regionale.

6.1.3 L'impiantistica di trattamento e smaltimento

Nel seguito si propone una sintesi della situazione impiantistica attuale suddividendo gli impianti presenti in regione per filiera di gestione:

- impianti per il trattamento e il recupero delle matrici organiche da raccolta differenziata;
- impianti per il trattamento dei rifiuti urbani residui;
- impianti di smaltimento.

I dati riportati costituiscono una sintesi dei dati forniti dagli stessi gestori e, soprattutto, dai report di sintesi prodotti da ARPA Umbria per l'anno 2019 per ciascuna filiera impiantistica.

Nella tabella che segue si riportano i dati di sintesi dell'impiantistica della Regione Umbria con indicazione del sub-ambito, gestore, impianto e comune, tipo impianto, riferimento AIA, potenzialità, input, output:

SUB-AMBITO	GESTORE	IMPIANTO E COMUNE	TIPO IMPIANTO	RIFERIMENTO AIA	POTENZIALITÀ (da AIA)		INPUT (da AIA)	OUTPUT (da AIA)
SA n. 1	SOGEPU S.p.A.	Belladanza – Città di Castello	Selezione (operazione D9)	DD 4959 del 13/06/2016 e s.m.i.	40.000 t/a (MNS DD 1569 del 24/02/2020) (di cui il 92%=36.667 t/a destinate al PdA – calcolato da dati specifici di AIA 2016)		- Rifiuti solidi urbani indifferenziati; - Rifiuto da spazzamento stradale	- Sottovaglio CER 191212 (28%); - Sovvallo scarti di processo rifiuto secco CER 191212 (69%) - Scarti di processo materiale ferroso CER 191202 (4%) - Colaticci CER 161002
			Biostabilizzazione (operazione D8)	DD 4959 del 13/06/2016 e s.m.i.	30.000 t/a + 5.000 t/a strutturante (MNS DD 1569 del 24/02/2020)	10.080 t/a (33,6% del tot: calcolato da dati specifici di AIA 2016)	F.O.R.S.U. (sottovaglio da selezione meccanica RSU)	- Biostabilizzato CER 190503 (80%); - Scarti di processo - eluato trattamento anaerobico FORSU CER 190603 - Scarti di processo - eluato trattamento aerobico FORSU CER 161002
			Compostaggio (operazione R3-R13)	DD 4959 del 13/06/2016 e s.m.i.		19.920 t/a (66,4% del tot: calcolato da dati specifici di AIA 2016)	- Frazione organica da raccolta differenziata; - Verde strutturante; - Rifiuti speciali compostabili	- Rifiuti non conformi - rifiuti urbani non compostati CER 190501; - Rifiuti non conformi - digestato CER 190604 - Biogas CER 190699 - Scarti di processo - eluato trattamento anaerobico FOU CER 190603 - Scarti di processo - eluato trattamento aerobico FOU CER 161002 - Scarti di processo - colaticci CER 161002 - Scarti - rifiuto da raffinazione CER 190501
			Discarica	DD 4959 del 13/06/2016 e s.m.i.		1.247.000 m ³	- Rifiuti provenienti da selezione meccanica e da biostabilizzazione; - Rifiuti urbani; - Rifiuti speciali non pericolosi	- Percolato CER 190703 - Biogas CER 190699
			Trasferenza	DD 4959 del 13/06/2016 e s.m.i.	25.000 t/a di RSU e rifiuti da spazzamento stradale e di 10.000 t/a per rifiuto organico		Rifiuti urbani (CER 200301, 200303 e 200108)	Rifiuti urbani (CER 200301, 200303 e 200108)
	Comune di Gubbio	Colognola - Gubbio	Discarica RU e RS	Det. n. 389 del 06/02/2014 e s.m.i.	496.245 m ³ (volume netto) 535.823 m ³ (volume tot)		- Rifiuti provenienti da sottovaglio di selezione meccanica umbri; - Rifiuti urbani; - Rifiuti speciali non pericolosi	Percolato CER 190703
			Trasferenza	Det. n. 389 del 06/02/2014 e s.m.i.	15.000 t/a		Rifiuti urbani (CER 200301, 200303)	Rifiuti urbani (CER 200301, 200303)
SA n. 2	GESENU S.p.A.	Ponte Rio - Perugia	Selezione RU	Det. n. 678 del 28/01/2020	188.000 t/a (600 t/g e 50 t/h)		200203 200301	- Sottovaglio CER 191212 - Sopravaglio 191212 - Alluminio CER 191203 - Ferro CER 191202
	TRASIMENO SERVIZI AMBIENTALI (ex	Borgogugione – Magione	Discarica	AIA: Det n. 83 del 13/01/2012 e s.m.i.	1.530.000 m ³		Rifiuti a discarica bioreattore (D8-D1): Rifiuti da sottovaglio di selezione di Ponte	- Percolato CER 190703 - Biogas CER 190699

SUB-AMBITO	GESTORE	IMPIANTO E COMUNE	TIPO IMPIANTO	RIFERIMENTO AIA	POTENZIALITÀ (da AIA)	INPUT (da AIA)	OUTPUT (da AIA)
	GEST S.r.l.)					Rio; • Rifiuti dall'impianto di compostaggio-biostabilizzazione di Pietramelina. Rifiuti conferibili direttamente in di scarica (D1): • Rifiuti urbani; • Rifiuti non pericolosi.	
	GESENU S.p.A.	Pietramelina – Perugia	Compostaggio (fino 30/09/2019). Progetto biostabilizzazione FPRSU (procedura in corso)		36.000 t/a (compostaggio fermo - Fino al 30/09/2019) 35.000 t/a (biostabilizzazione FORSU di progetto)		
			Discarica	D.D. 5551 del 25/06/2008 e s.m.i.	2.767.943 m³ (in fase di progetto copertura definitiva)		
SA n. 3	VUS S.p.A.	Casone - Foligno	Selezione	Det n 14416 del 28/12/2017 e s.m.i.	88.500 t/a	Rifiuti urbani residui RSU (88.500 t/a); Frazione di plastica/lattine (33.500 t/a); carta e cartone provenienti da RD (55.800 t/a)	• Sottovaglio inviato a impianto di biostabilizzazione CER 191212 (47%); • Sovvallo CER 191212/CER 191210 (24%); • Metalli ferrosi e non – CER 191202/CER 191203 (5%); • Plastica – CER 191204 (13%); • Carta e cartone – CER 191201 (11%);
			Biostabilizzazione (operazione D8)	Det n 14416 del 28/12/2017 e s.m.i.	31.000 t/a	Sottovaglio (FORSU) proveniente dall'impianto di selezione	Biostabilizzato CER 190503
	ASJA AMBIENTE ITALIA S.p.A.	Casone - Foligno	Compostaggio (operazione R3 R13)	Det n 71 del 10/01/2017 e s.m.i.	53.500 t/a a regime (25.000 t/a in condizioni avviamento e di fermo digestore)	• Frazione organica da raccolta differenziata (CER 200108) (40.000 t/a) • Verde strutturante (CER 200201) (13.500 t/a unitamente ai sottoprodotti di cui alla voce sotto); • Sottoprodotti provenienti da attività agricola, dalla gestione del verde e da attività forestale	• Scarti di processo rifiuti da vagliatura primaria, inviati a smaltimento (CER 191212); • Compost fuori specifica CER 190503 (produzione eccezionale) inviato a smaltimento;
	VUS S.p.A.	Sant'Orso la - Spoleto	Discarica		1.021.130 m3 (volume netto) 1.084.288 m3 (volume tot)	• Rifiuti provenienti da selezione meccanica e da biostabilizzazione del rifiuto urbano; • Rifiuti costituiti da scarti di impianto di compostaggi; • Rifiuti urbani; • Rifiuti non pericolosi di origine speciale	• Percolato CER 190703
SA n. 4	A.S.M. TERNI S.p.A.	Località Maratta Bassa-	Selezione	Det. n. 8437 del 24/09/2020 e	25.000 t/a (250 t/g)	RSU indifferenziati (CER 200301)	• Sottovaglio CER 191212; • Sovvallo CER 191212; • Materiale ferrosi CER

SUB-AMBITO	GESTORE	IMPIANTO E COMUNE	TIPO IMPIANTO	RIFERIMENTO AIA	POTENZIALITÀ (da AIA)	INPUT (da AIA)	OUTPUT (da AIA)
		Terni		s.m.i.			191202.
			Trasferenza	Det. n. 8437 del 24/09/2020 e s.m.i.	19.000 t/a	• CER 150106 • CER 200101 • CER 200301	
	ACEA AMBIENTE S.r.l. (ex SAO)	Le Crete - Orvieto	Selezione (operazione D9)	DD 7019 del 05/07/2018 e s.m.i.	187.800 t/a (50 t/h)	• Rifiuti solidi urbani indifferenziati; • Rifiuti speciali;	• Sottovaglio CER 191212 (47%); • Sovvallo CER 191212 (50%); • Materiale ferrosi CER 191202 (3%).
			Biostabilizzazione (operazione D8)	DD 7019 del 05/07/2018 e s.m.i.	80.000 t/a (operazione D8 + R3) + 50.000 t/a (operazione R13)	Rifiuti putrescibili	Biostabilizzato CER 190503 (60%)
			Compostaggio (operazione R3)	DD 7019 del 05/07/2018 e s.m.i.		• Frazione organica da RD; • Verde strutturante (da RD); • Rifiuti speciali compostabili.	• Scarti di processo bioseparatore – CER 190501; • Scarti di processo – rifiuti urbani non compostati CER 190501; • Scarti di processo – biogas CER 190699 Scarti (14%) Sovvallo (24%)
			Discarica	DD 7019 del 05/07/2018 e s.m.i.	3.386.327 m3 (volume netto) 3.502.298 m3 (volume tot)	• Rifiuti da impianti condizionamento preliminare (D13), di selezione (D9), di biostabilizzazione (D8) e compostaggio (R3); • RU (da spazzamento stradale); • RU indifferenziati solo per simultanea avaria impianto di selezione e triturazione; • Rifiuti ingombranti; • Fanghi Biologici e Rifiuti filtrazione e vaglio primari	• Percolato CER 19 07 03 • Biogas CER 19 06 99
	GreenAS M S.r.l.	Località Nera Montoro – Narni	Compostaggio (operazione R3 R13)	DD 3623 del 16/04/2018 e s.m.i.	40.000 t/a	• Verde da RD CER 200201 (17,8%) • Frazione organica da RD CER 200108 (82,2%) • Rifiuti per inoculo	• Scarti di processo – rifiuti urbani non compostati CER 19 05 01 • Scarti di processo – biogas (CER 19 06 99) • Scarti separati dalla matrice organica dal bio-separatore TigerHS640 CER 191212 (6%); • Scarti di processo – CER 19 05 03 “compost fuori specifica” (6%) Scarti liquidi (11%)

Tabella 10 - Sintesi di dettaglio del sistema impiantistico Regione Umbria

Nelle figure seguenti si riporta, per tipologia di impianto, l'ubicazione degli impianti.

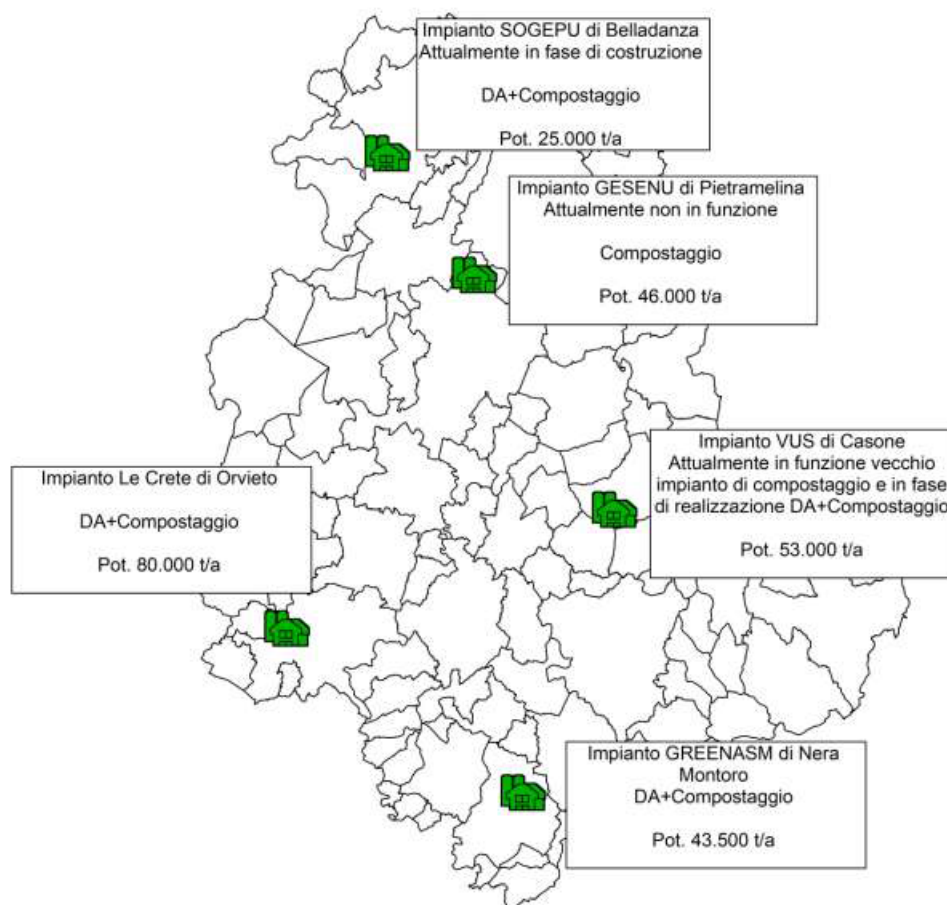


Figura 24 - L'impiantistica di trattamento e recupero delle matrici organiche da RD

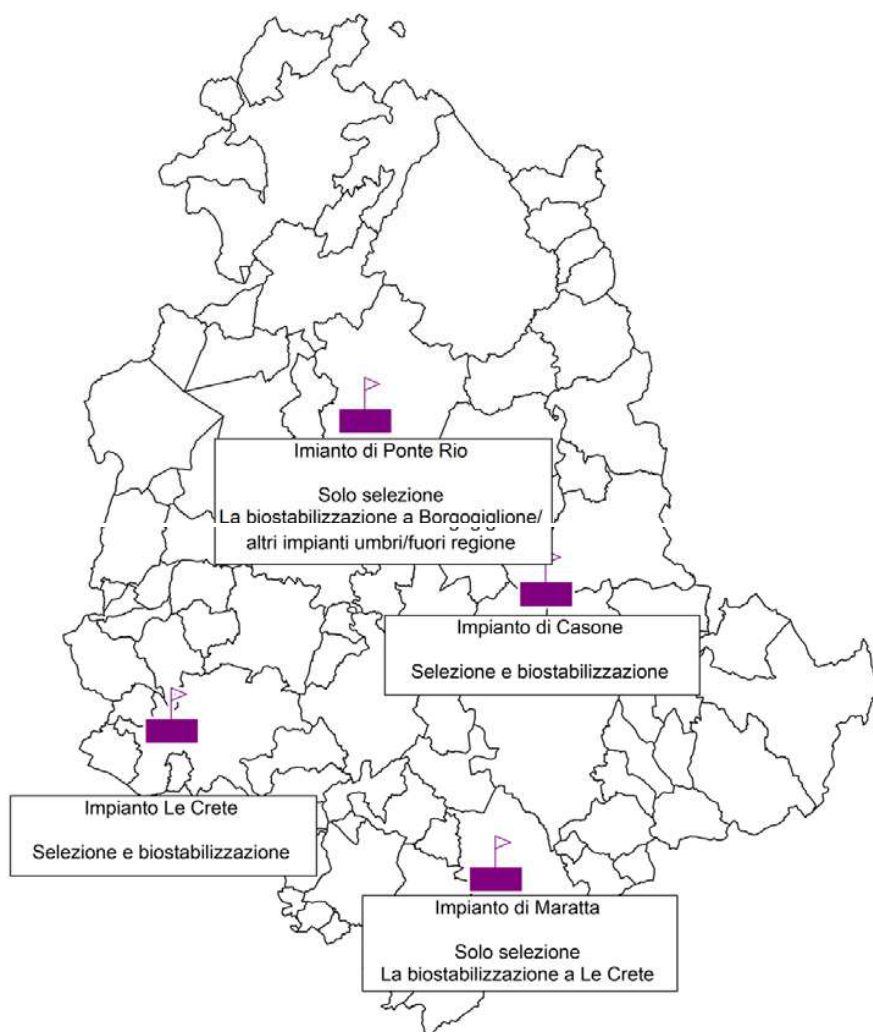


Figura 25 - L'impiantistica di pretrattamento del rifiuto indifferenziato residuo

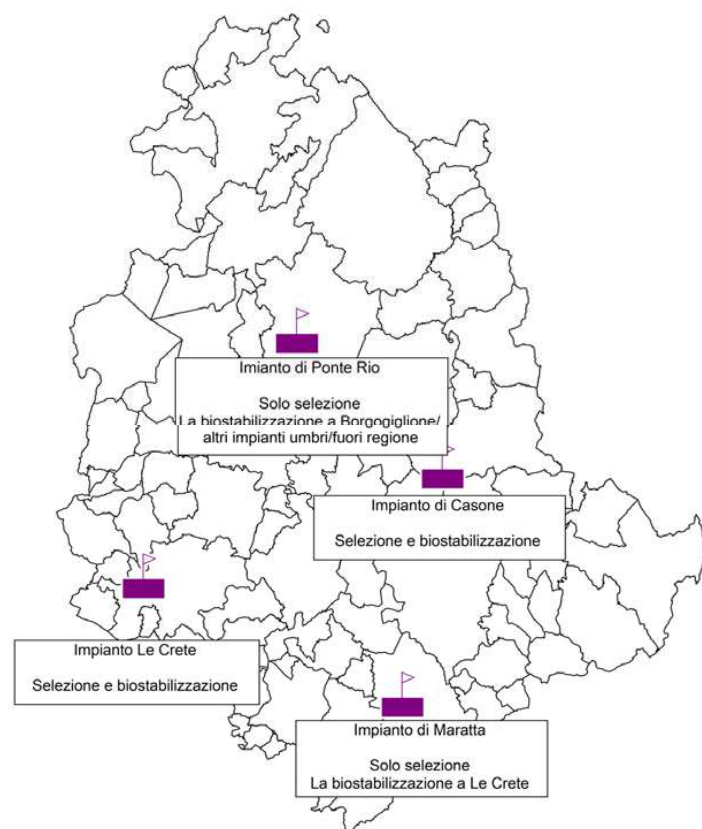


Figura 26 - Impianti TM - TMB – stato di fatto

6.2 LE PREVISIONI DEMOGRAFICHE E DI PRODUZIONE

L'analisi previsionale della quantità dei rifiuti prodotti nel periodo soggetto a pianificazione, illustrata di seguito, è basata, innanzitutto, sulla previsione di riduzione della produzione pro-capite di rifiuti urbani, nonché sulla previsione di riduzione demografica su dati ISTAT.

Per sviluppare l'analisi circa l'evoluzione della produzione di rifiuti nel periodo 2021-2035 è stato necessario elaborare previsioni circa l'andamento degli abitanti totali nello stesso periodo. A tal proposito è stata valutata la variazione della popolazione a livello regionale nel periodo 2001-2019: si evidenzia che la variazione media in questo arco temporale è stata del +0,36%, ma che negli ultimi 6 anni dal 2014 al 2019 il trend è negativo con una media di -0,31%, si è quindi optato per un tasso di riduzione pari a -0,20% e tale tasso è stato applicato su base regionale per valutare l'andamento nell'orizzonte temporale considerato. Al 2035 è stimata una popolazione totale di 844.422 abitanti.

Nella tabella a seguire si riporta il trend storico della popolazione 2001-2019 e le previsioni 2021-2035:

Anno	Data rilevamento	Popolazione	Sub Ambito 1	Sub Ambito 2	Sub Ambito 3	Sub Ambito 4	Variazione		Numero	Media compon.
		residente	N°	N°	N°	N°	assoluta	percentuale	Famiglie	per famiglia
2001	31-dic	826.196					-	-	-	-
2002	31-dic	834.210					8.014	0,97%	-	-
2003	31-dic	848.022					13.812	1,66%	331.385	2,54
2004	31-dic	858.938					10.916	1,29%	338.695	2,52
2005	31-dic	867.878					8.940	1,04%	347.334	2,48
2006	31-dic	872.967					5.089	0,59%	352.100	2,47
2007	31-dic	884.450					11.483	1,32%	359.720	2,45
2008	31-dic	894.222					9.772	1,10%	367.914	2,42
2009	31-dic	900.790					6.568	0,73%	373.960	2,4
2010	31-dic	906.486					5.696	0,63%	378.877	2,38
2011	31-dic	883.215					-23.271	-2,57%	382.944	2,29
2012	31-dic	886.239					3.024	0,34%	386.970	2,28
2013	31-dic	896.742					10.503	1,19%	381.257	2,34
2014	31-dic	894.762					-1.980	-0,22%	382.923	2,32
2015	31-dic	891.181					-3.581	-0,40%	383.427	2,31
2016	31-dic	888.908					-2.273	-0,26%	385.072	2,3
2017	31-dic	884.640					-4.268	-0,48%	385.209	2,28
2018	31-dic	882.015					-2.625	-0,30%	386.420	2,27
2019	31-dic	880.285	130.117	371.374	157.913	224.662	-1.730	-0,20%	388.270	2,25
2020	31-dic	870.165	128.380	365.892	154.640	221.253	-10.120	-1,15%		

	Anno	Data rilevamento	Popolazione	Sub Ambito 1	Sub Ambito 2	Sub Ambito 3	Sub Ambito 4	Variazione	Variazione	Numero	Media compon.
			residente	N°	N°	N°	N°	assoluta	percentuale	Famiglie	per famiglia
PREVISIONI	2021		868.425	128.123	365.160	154.331	220.810		-0,20%		
	2022		866.688	127.867	364.430	154.022	220.369		-0,20%		
	2023		864.954	127.611	363.701	153.714	219.928		-0,20%		
	2024		863.225	127.356	362.974	153.407	219.488		-0,20%		
	2025		861.498	127.101	362.248	153.100	219.049		-0,20%		
	2026		859.775	126.847	361.523	152.794	218.611		-0,20%		
	2027		858.056	126.593	360.800	152.488	218.174		-0,20%		
	2028		856.339	126.340	360.079	152.183	217.738		-0,20%		
	2029		854.627	126.088	359.358	151.879	217.302		-0,20%		
	2030		852.917	125.835	358.640	151.575	216.868		-0,20%		
	2031		851.212	125.584	357.922	151.272	216.434		-0,20%		
	2032		849.509	125.333	357.207	150.969	216.001		-0,20%		
	2033		847.810	125.082	356.492	150.667	215.569		-0,20%		
	2034		846.115	124.832	355.779	150.366	215.138		-0,20%		
	2035		844.422	124.582	355.068	150.065	214.708		-0,20%		

Tabella 11 - Trend storico e previsioni della popolazione regione Umbria

Le valutazioni inerenti alla produzione di rifiuti urbani sono state sviluppate in coerenza con gli obiettivi potenziali raggiungibili a seguito delle azioni previste. Pertanto, a partire da una produzione totale regionale al 2020 pari a 439.050 ton, al 2035 stima una produzione totale regionale pari a 419.702 ton.

Nella tabella che segue si riporta una sintesi dei flussi attesi per sub-ambito.

Anno	Regione Umbria	Regione Umbria	Sub-ambito 1	Aub-ambito 2	Sub-ambito 3	Aub-ambito 4	Regione Umbria
	Var. pop.	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Var. flussi totali
	%	t	t	t	t	t	%
2019		454.479	67.706	199.660	87.228	99.886	
2020		439.050	65.642	188.815	87.596	96.997	
2021	-0,2%	437.733	65.446	188.248	87.333	96.706	-0,30%
2022	-0,2%	436.420	65.249	187.684	87.071	96.415	-0,30%

Anno	Regione Umbria	Regione Umbria	Sub-ambito 1	Aub-ambito 2	Sub-ambito 3	Aub-ambito 4	Regione Umbria
	Var. pop.	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Var. flussi totali
	%	t	t	t	t	t	%
2023	-0,2%	435.110	65.053	187.121	86.810	96.126	-0,30%
2024	-0,2%	433.805	64.858	186.559	86.550	95.838	-0,30%
2025	-0,2%	432.504	64.664	185.999	86.290	95.550	-0,30%
2026	-0,2%	431.206	64.470	185.441	86.031	95.264	-0,30%
2027	-0,2%	429.912	64.276	184.885	85.773	94.978	-0,30%
2028	-0,2%	428.623	64.083	184.331	85.516	94.693	-0,30%
2029	-0,2%	427.337	63.891	183.778	85.259	94.409	-0,30%
2030	-0,2%	426.055	63.700	183.226	85.003	94.126	-0,30%
2031	-0,2%	424.777	63.508	182.677	84.748	93.843	-0,30%
2032	-0,2%	423.502	63.318	182.128	84.494	93.562	-0,30%
2033	-0,2%	422.232	63.128	181.582	84.241	93.281	-0,30%
2034	-0,2%	420.965	62.939	181.037	83.988	93.001	-0,30%
2035	-0,2%	419.702	62.750	180.494	83.736	92.722	-0,30%

Tabella 12 - Previsioni produzione totale rifiuti per sub-Ambito e Regione

La figura seguente mostra l'andamento della produzione totale in ciascun sub-ambito:

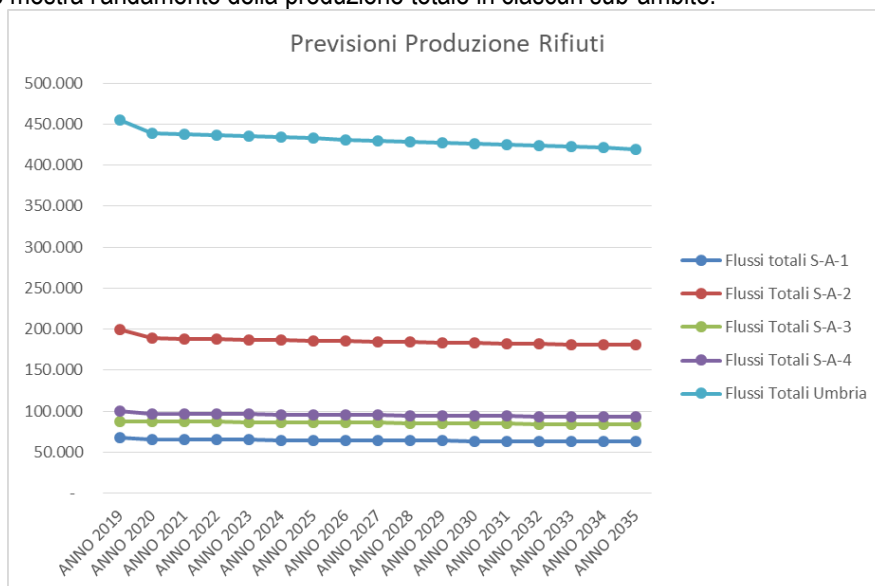


Figura 27 - Previsioni produzione totale rifiuti per sub-Ambito e Regione

6.2.1 La prevenzione e la riduzione

La gerarchia delle azioni di gestione dei rifiuti delineata dalla direttiva quadro sui rifiuti (direttiva 2008/98/EC) colloca la prevenzione al primo posto nell'ordine di priorità indirizzando gli stati membri all'adozione di pratiche e politiche che abbiano come obiettivo primario la riduzione della produzione dei rifiuti.

Con l'emanazione del "Pacchetto Economia Circolare" la Commissione Europea ha dato ancora maggiore enfasi a tale indirizzo ed ha determinato che i Programmi Nazionali di Prevenzione dei Rifiuti debbano fissare idonei indicatori e obiettivi qualitativi e quantitativi per la valutazione dell'attuazione delle misure di prevenzione dei rifiuti in esso stabilite (come recepito dal novellato art. 180 D.Lgs. 152/06).

Le Regioni dovranno poi adottare (art. 199, c. 3, lett. r) un programma di prevenzione della produzione dei rifiuti, elaborato sulla base del programma nazionale di prevenzione dei rifiuti di cui all'articolo 180, che descriva le misure di prevenzione esistenti e fissi ulteriori misure adeguate anche per la riduzione dei rifiuti alimentari nella produzione primaria, nella trasformazione e nella fabbricazione e nel consumo. Il programma dovrà fissare anche gli obiettivi di prevenzione. Le misure e gli obiettivi sono finalizzati a dissociare la crescita economica dagli impatti ambientali connessi alla produzione dei rifiuti. Il programma deve contenere specifici parametri qualitativi e quantitativi per le misure di prevenzione al fine di monitorare e valutare i progressi realizzati, anche mediante la fissazione di indicatori.

Il conseguimento degli obiettivi di prevenzione e riduzione della produzione di rifiuti dipende dalla diffusione di prodotti e stili di consumo e utilizzo che minimizzino la generazione di rifiuti durante tutto il loro ciclo di vita. In questo senso le azioni di prevenzione sono basate in primo luogo su misure di disseminazione e informazione, di sostegno e incentivi all'adozione di comportamenti, sistemi e tecnologie idonei alla prevenzione nonché su azioni proprie della Regione e degli Enti locali finalizzate a ridurre la produzione di rifiuti ed incentivare il consumo sostenibile.

6.2.2 Azioni della precedente pianificazione e in corso

Il conseguimento degli obiettivi di riduzione della produzione dei rifiuti richiede necessariamente l'adozione di azioni volte alla responsabilizzazione dei cittadini e un conseguente aumento della consapevolezza sociale rispetto alla tematica dei rifiuti e l'acquisizione di singoli comportamenti "ambientalmente sostenibili". A tale fine la Regione Umbria ha promosso azioni di comunicazione e informazioni ponendole a cardine delle proprie politiche di gestione sia con atti normativi (L.R. n. 11/2009 avente per oggetto "Norme per la gestione dei rifiuti e la bonifica delle aree inquinate" ed in particolare l'art. 25 "Comunicazione e Informazione") sia nella redazione del PRGR del 2009. Una specifica azione attuativa denominata **"Campagna regionale di comunicazione e di sensibilizzazione in materia di rifiuti e raccolta differenziata"** approvata con DGR n. 308 del 04/04/2011 e che ha previsto e finanziato diversi strumenti quali manifesti con affissione nei principali Comuni umbri, materiale informativo, video, filmati multimediali e totem digitali, stand gonfiabile e tour.

Con l'adozione del **Programma Prevenzione e Riduzione della Produzione dei Rifiuti**, avvenuta con DGR 451 del 27/03/2015, la Regione Umbria ha poi inteso compiere un'analisi delle iniziative già avviate negli anni precedenti, valutarne l'efficacia, incrementare le azioni che hanno dato risultati interessanti e soprattutto proporre nuove linee di intervento progettate sulla base delle esperienze pregresse.

Le azioni rilevanti che il Programma del 2015 ha analizzato e considerato comprendevano:

La riduzione **carta negli uffici** mediante la stipula di un protocollo tra Regione Umbria e il gestore della raccolta dei rifiuti per attivare la raccolta differenziata della carta in tutti gli uffici regionali, entro una strategia complessiva di dematerializzazione della burocrazia cartacea puntando a "passare da uno scambio di documenti ad uno scambio di dati";

La riduzione della quantità di rifiuti prodotti dall'utilizzo dei pannolini usa e getta mediante l'attivazione del progetto **"Percorsi innovativi di riduzione di rifiuti alla fonte"**, l'iniziativa **"Bambini leggeri"** indirizzata ai nuovi nati e attivata dalla provincia di Perugia;

Vendita prodotti alla spina La Regione Umbria in collaborazione con le Province di Perugia e di Terni dal 2008 ha attivato il progetto **"Percorsi innovativi di riduzione di rifiuti alla fonte"** che prevede la vendita alla spina di diverse tipologie di prodotti come detersivi, latte crudo e acqua naturale e frizzante;

La promozione della pratica del **Compostaggio Domestico** e l'inclusione dei quantitativi di rifiuti organici così gestiti nel calcolo della quota di raccolta differenziata raggiunta dai Comuni secondo i criteri di calcolo poi sanciti a livello nazionale dal DM 26/05/2016. In base ai dati certificati dai Comuni la percentuale di rifiuto organico domestico così gestita in Umbria risulta attestarsi poco sopra al 10% come riportato nella tabella sottostante.

Anno	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Compostaggio domestico (percentuale sul rifiuto organico)	10,4	10,1	10,4	10,2	10,1	10,5

Tabella 13 - Percentuali di compostaggio domestico anni 2015-2020

La promozione della “**Filiera corta**” nel settore agroalimentare con le azioni

“**Campagna Amica**” promossa dalla Coldiretti che ha comportato l'apertura di punti vendita al dettaglio di prodotti agroalimentari dove le aziende agricole del territorio vendono “dal produttore al consumatore” i propri prodotti in una logica di catena corta e di valorizzazione delle produzioni locali e la emanazione della legge regionale 10 febbraio 2011 n. 1 in tema di “**Norme per il sostegno dei gruppi d'acquisto solidale e popolare (GASP) e per la promozione dei prodotti agroalimentari a chilometri zero, da filiera corta e di qualità**”;

La sottoscrizione di protocolli d'intesa con Confcommercio e Confesercenti per la promozione e diffusione dell'uso di **sacchetti riutilizzabili o biodegradabili e compostabili** in largo anticipo sul bando nazionale del 2018 per gli shopper non compostabili;

Progetto fontanelle (con Umbra Acque, VUS...)

L'istituzione, con la DGR 805 del 3 luglio 2012, del Marchio “**Ecofesta**” che, partire dal 2013, ogni Comune potrà rilasciare ai soggetti promotori delle feste o sagre in funzione delle prestazioni ambientali di ciascuna manifestazione oltre all'emanazione di avvisi pubblici per l'erogazione di contributi finanziari agli stessi organizzatori che dimostrino di perseguire i seguenti fini:

contenimento della produzione di rifiuti mediante l'esclusivo utilizzo di stoviglie

riutilizzabili e durevoli o di stoviglie biodegradabili

effettuare la raccolta differenziata

La sottoscrizione di un protocollo d'intesa con la Fondazione Umbria Jazz (29/06/2012) per l'utilizzo nei punti di ristoro **stoviglie monouso (di shopper per il merchandising) in materiali biodegradabili e compostabili** da raccogliere in maniera differenziata.

Sempre in applicazione del Programma Prevenzione e Riduzione della Produzione dei Rifiuti con successiva DGR n. 1129 del 03/10/2016 la Regione Umbria ha poi approvato le “**Linee guida regionali per la realizzazione e la gestione dei centri di riuso**” intesi come luoghi idonei al conferimento, da parte dei cittadini, di beni o oggetti non più di loro interesse (e che pertanto sarebbero destinati a divenire rifiuti) ma che potrebbero ancora esserlo per altri soggetti, che trovandone un utilizzo potrebbero allungarne la vita utile. Con lo stesso provvedimento sono state allocate risorse economiche a favore dei Comuni a valere sul fondo regionale alimentato dal gettito derivante dal tributo speciale per il deposito in discarica dei rifiuti.

Attualmente in Umbria risultano attivi i Centri del Riuso di Perugia, di Marsciano, di Umbertide e di Corciano.

Sempre in tema di Centri per il riuso e buone pratiche di riduzione il **Progetto Interreg Europe “SUBTRACT”** merita una particolare menzione per la portata internazionale della partnership che lo attua (Italia, Slovenia, Spagna, Svezia, Finlandia, Austria, Belgio,) guidata dall'**AURI Autorità Umbra Rifiuti e Idrico** e per l'ambizioso programma di attività che prevede.

Nel “Piano d'Azione” del progetto si legge:

Lo scambio di esperienze in SUBTRACT ha chiarito a responsabili politici ed esperti che il tema del riutilizzo e della prevenzione è una parte vitale della gestione dei rifiuti. Gli stakeholders hanno preso coscienza che i centri di riuso realizzati finora sono solo i primi passi sul campo, embrioni di strutture che avranno potenzialità ben più alte di quelle attualmente esistenti. Pertanto, la maggiore efficacia dei centri attraverso la digitalizzazione, una maggiore sostenibilità economica con servizi ampliati in un quadro normativo più chiaro, e l'interconnessione finora inesplorata con le politiche sociali di reinserimento e accompagnamento al lavoro per particolari categorie di cittadini, rappresentano un significativo aggiunto valore al percorso intrapreso dalla “via umbra del riuso”.

Tra le azioni pianificate:

Trasferimento e ampliamento degli spazi di attività dei centri di riuso: poiché l'esigenza di maggiore spazio è comune a tutti i centri umbri ed essendo attualmente tutti ubicati all'interno delle aree destinate ai centri di raccolta comunali, è impossibile o quantomeno non fattibile nell'immediato ampliare i centri esistenti. La soluzione migliore è localizzare la merce per l'esposizione al pubblico e la vendita al di fuori dei centri di raccolta. Tale separazione potrebbe anche aumentare la percezione pubblica che gli oggetti recuperati non siano rifiuti ma beni attraenti. Seguendo l'esempio del centro del riuso di Marsciano, già attivo nella fruizione di ulteriori aree concesse dal Comune, l'azione mira a promuovere convenzioni per la fornitura di edifici e locali idonei all'esposizione e vendita di beni di riuso, anche in concomitanza con altre attività purché debitamente segnalate e comunicate. Un'ulteriore valida alternativa che verrà valutata è l'utilizzo di uno spazio espositivo centralizzato, a servizio di più centri di riuso, messo a disposizione da un Comune in posizione baricentrica rispetto a quest'ultimo o in un Comune che ha una maggiore potenziale presenza di utenti dei beni usati.

Servizi digitali: dotare i centri di riuso operanti in Umbria di una piattaforma digitale comune con procedure uniformi per tutti i centri per la registrazione delle merci in entrata e in uscita.

Funzione sociale e di accompagnamento al lavoro dei centri di riuso: l'azione mira a conciliare il SAL, Servizio di Accompagnamento al Lavoro (un servizio regionale dedicato alle persone che per la propria condizione di svantaggio sono seguite dai servizi territoriali) e le attività dei centri di riuso mettendo in luce le possibilità dei centri di riuso di ospitare persone che usufruiscono del servizio del SAL, individuandone possibili mansioni;

Legge regionale per le attività di preparazione al riuso: l'obiettivo è realizzare un dispositivo normativo regionale (nuove linee guida o legge regionale) che definisca e chiarisca nel migliore dei modi possibili, la distinzione tra le attività di preparazione al riutilizzo e il riutilizzo, con particolare riguardo per quelle che più da vicino potrebbero interessare i centri di riuso

6.2.3 Modelli di riferimento e quantificazione dei risultati

Le attività di Prevenzione del rifiuto e di Riuso (P&R) non trovano ancora né a livello europeo né italiano scale di applicazione così elevate tali da fornire «modelli gestionali» consolidati come quelli individuati per la gestione del ciclo integrato dei rifiuti.

Sebbene non esistano statistiche ufficiali che permettano di quantificare l'efficacia delle misure di P&R in termini quantitativi sulla produzione dei rifiuti, secondo le stime contenute Rapporto Nazionale sul Riutilizzo 2018 (curato da Utilitalia e Associazione Occhio del Riciclone), le attività P&R interessano annualmente tra le 600 e le 700 mila tonnellate di rifiuti, circa il 2% della produzione di rifiuti urbani.

Tuttavia la *“Prima indagine conoscitiva sulle misure di prevenzione della produzione dei rifiuti urbani adottate dai Comuni”*, pubblicata da ISPRA nel gennaio 2021, per quanto piccolo il campione analizzato, indica una netta tendenza all'aumento di iniziative locali in questa direzione.

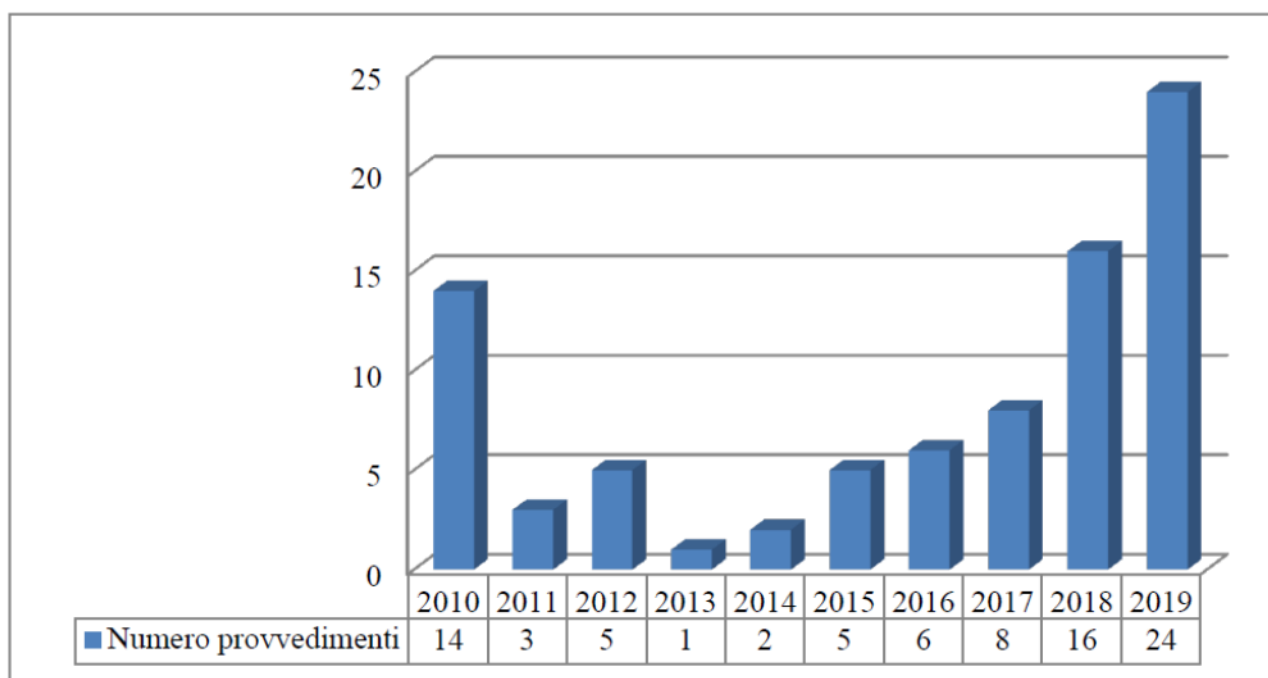


Figura 28 - Provvedimenti emessi dai Comuni relativi alle misure di prevenzione della produzione dei rifiuti, anni 2010 - 2019 (fonte ISPRA - 2021)

Sul lato del Riuso anche il primo "Censimento dei centri del riuso", seppur incompleto e basato sulla risposta volontaria ad un apposito questionario (*iniziativa in corso a cura di Danilo Boni con Maurizio Bertinelli e supportato dal Centro di Ricerca Rifiuti Zero di Capannori e da Zero Waste Italy*) conferma il trend di crescita del settore misurabile con il numero crescente di Centri, specialmente al nord (figura seguente).



Figura 29 - Mappa dei Centri del Riuso e/o Riparazione e Upcycling in Italia³.

³ www.google.com/maps/d/u/0/viewer?ll=40.90255086927858%2C12.679663549999994&z=5&mid=1UnfrSQ205wV4frojhE73Q-oVj8-cR-FS

6.3 FLUSSI ATTUALI DI RACCOLTA DIFFERENZIATA E MERCEOLOGIA DI RIFERIMENTO

Nelle seguenti tabelle vengono riportati i dati relativi ai rifiuti raccolti per frazione, in riferimento ai quantitativi totali, percentuali e per abitante, sulla base dei dati ricavati da Arpa Umbria:

ANNO 2020	Regione Umbria	Sub-Ambito	Sub-Ambito	Sub-Ambito	Sub-Ambito
RD 2020 (t)	Totale	Totale-S1	Totale-S2	Totale-S3	Totale-S4
Rifiuti per frazione di Raccolta	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni
Popolazione res. 2020	870.165	128.380	365.892	154.640	221.253
		t	t	t	t
Compost. Domestico	13.088	2.289	5.356	3.158	2.285
Umido	89.485	11.926	40.975	13.296	23.287
Verde	20.672	5.159	8.844	3.245	3.424
Carta mono	56.602	6.796	25.334	11.713	12.760
Vetro mono	24.989	2.232	9.639	5.239	7.879
Plastica mono	14.732	3.791	5.438	4.216	1.287
Metallo mono	3.141	367	1.708	521	545
Legno mono	9.409	1.368	4.240	2.140	1.661
Tessile	3.186	734	1.565	316	571
RAEE	4.845	708	2.028	950	1.158
Inerti	6.899	1.050	2.636	1.436	1.778
Raccolte selettive	778	167	339	111	161
Multi CER 150102	3.582	-	-	-	3.582
Multi CER 150106	19.621	1.493	12.666	-	5.461
Multi CER 150107	2.406	2.406	-	-	-
Spazz. Stradale	13.667	1.575	9.110	1.240	1.742
Ingombranti a recupero	3.734	533	299	1.095	1.808
Ingombranti a smaltimento	6.656	827	3.505	1.062	1.262
Cimiteriali	11	3	6	1	1
RUR	141.547	22.219	55.126	37.856	26.346
RD TOTALE	290.836	42.594	130.178	48.677	69.387
RUR TOTALE	148.214	23.049	58.637	38.919	27.609
RU TOTALE	439.050	65.642	188.815	87.596	96.997

Tabella 14 - Rifiuti per frazione di raccolta, anno 2020

ANNO 2020	Regione Umbria	Sub-Ambito	Sub-Ambito	Sub-Ambito	Sub-Ambito
RD 2020 (%)	Totale	Totale-S1	Totale-S2	Totale-S3	Totale-S4
Rifiuti per frazione di Raccolta	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni
Popolazione res. 2020	870.165	128.380	365.892	154.640	221.253
		%	%	%	%
Compost. Domestico	3,0%	3,5%	2,8%	3,6%	2,4%
Umido	20,4%	18,2%	21,7%	15,2%	24,0%
Verde	4,7%	7,9%	4,7%	3,7%	3,5%
Carta mono	12,9%	10,4%	13,4%	13,4%	13,2%
Vetro mono	5,7%	3,4%	5,1%	6,0%	8,1%
Plastica mono	3,4%	5,8%	2,9%	4,8%	1,3%
Metallo mono	0,7%	0,6%	0,9%	0,6%	0,6%
Legno mono	2,1%	2,1%	2,2%	2,4%	1,7%
Tessile	0,7%	1,1%	0,8%	0,4%	0,6%
RAEE	1,1%	1,1%	1,1%	1,1%	1,2%
Inerti	1,6%	1,6%	1,4%	1,6%	1,8%
Raccolte selettive	0,2%	0,3%	0,2%	0,1%	0,2%
Multi CER 150102	0,8%	0,0%	0,0%	0,0%	3,7%
Multi CER 150106	4,5%	2,3%	6,7%	0,0%	5,6%
Multi CER 150107	0,5%	3,7%	0,0%	0,0%	0,0%
Spazz. Stradale	3,1%	2,4%	4,8%	1,4%	1,8%
Ingombranti a recupero	0,9%	0,8%	0,2%	1,3%	1,9%
Ingombranti a smaltimento	1,5%	1,3%	1,9%	1,2%	1,3%
Cimiteriali	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
RUR	32,2%	33,8%	29,2%	43,2%	27,2%
RD TOTALE	66,2%	64,9%	68,9%	55,6%	71,5%
RUR TOTALE	33,8%	35,1%	31,1%	44,4%	28,5%
RU TOTALE	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Tabella 15 - Percentuale per frazione di raccolta, anno 2020

Osservando i dati riportati nelle tabelle notiamo che la composizione dei rifiuti raccolti varia a seconda del sub-ambito di riferimento, così come le percentuali di raccolta differenziata (una netta differenza fra il 55,6 % di RD per il sub-ambito 3 rispetto al 71,5% del sub-ambito 4). All'interno del Sub-ambito 2, per estensione e caratteristiche insediative, vengono prodotti quasi la metà dei quantitativi totali di rifiuti (raccolti in maniera differenziata e indifferenziata)

ANNO 2020	Regione Umbria	Sub-Ambito	Sub-Ambito	Sub-Ambito	Sub-Ambito
RD 2020 (%)	Totale	Totale-S1	Totale-S2	Totale-S3	Totale-S4
Rifiuti per frazione di Raccolta	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni
Popolazione res. 2020	870.165	128.380	365.892	154.640	221.253
	100,0%	14,8%	42,0%	17,8%	25,4%
		kg/ab	kg/ab	kg/ab	kg/ab
Compost. Domestico	15,04	17,83	14,64	20,42	10,33
Umido	102,84	92,90	111,99	85,98	105,25
Verde	23,76	40,18	24,17	20,99	15,47
Carta mono	65,05	52,94	69,24	75,74	57,67
Vetro mono	28,72	17,39	26,34	33,88	35,61
Plastica mono	16,93	29,53	14,86	27,27	5,81
Metallo mono	3,61	2,86	4,67	3,37	2,46
Legno mono	10,81	10,66	11,59	13,84	7,51
Tessile	3,66	5,72	4,28	2,04	2,58
RAEE	5,57	5,52	5,54	6,14	5,23
Inerti	7,93	8,18	7,20	9,29	8,03
Raccolte selettive	0,89	1,30	0,93	0,72	0,73
Multi CER 150102	4,12	0,00	0,00	0,00	16,19
Multi CER 150106	22,55	11,63	34,62	0,00	24,68
Multi CER 150107	2,76	18,74	0,00	0,00	0,00
Spazz. Stradale	15,71	12,27	24,90	8,02	7,87
Ingombranti a recupero	4,29	4,15	0,82	7,08	8,17
Ingombranti a smaltimento	7,65	6,44	9,58	6,87	5,70
Cimiteriali	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
RUR	162,67	173,07	150,66	244,80	119,08
RD TOTALE	334,23	331,78	355,78	314,78	313,61
RUR TOTALE	170,33	179,54	160,26	251,68	124,79
RU TOTALE	504,56	511,31	516,04	566,45	433,60

Tabella 16 - Rifiuti per frazione di raccolta, kg/ab, anno 2020

La tabella riporta i quantitativi di rifiuti pro-capite. Anche da questa analisi si possono notare le differenze di quantitativi dovute alle differenti estensioni dei sub-ambiti e dei differenti sistemi di raccolta adottati all'interno di essi.

Complessivamente, un abitante medio della Regione Umbria produce 504,56 kg di rifiuti l'anno, dei quali 170,33 kg raccolti in maniera indifferenziata e 334,23 kg in maniera differenziata.

L'umido rappresenta la frazione differenziata con i quantitativi più alti (102,84 kg/ab) e, sommata ai quantitativi relativi al compost domestico e verde, la frazione organica raggiunge i 141,64 kg/ab. Segue la carta con 65,05 kg/ab.

In tabella e in figura viene riportata un'analisi più specifica delle frazioni merceologiche costituenti i rifiuti urbani raccolti.

2020	t	%
Compost. Domestico	13.088	3,0%
Umido + Verde	110.156	25,1%
Carta	56.602	12,9%
Vetro	27.395	6,2%
Plastica	18.315	4,2%
Metallo	3.141	0,7%
Legno	9.409	2,1%
Tessile	3.186	0,7%
RAEE	4.845	1,1%
Inerti	6.899	1,6%
Altro	37.800	8,6%
RUR Tot	148.214	33,8%
Totale	439.050	100,0%

Tabella 17 - Composizione percentuale delle frazioni raccolte, anno 2020

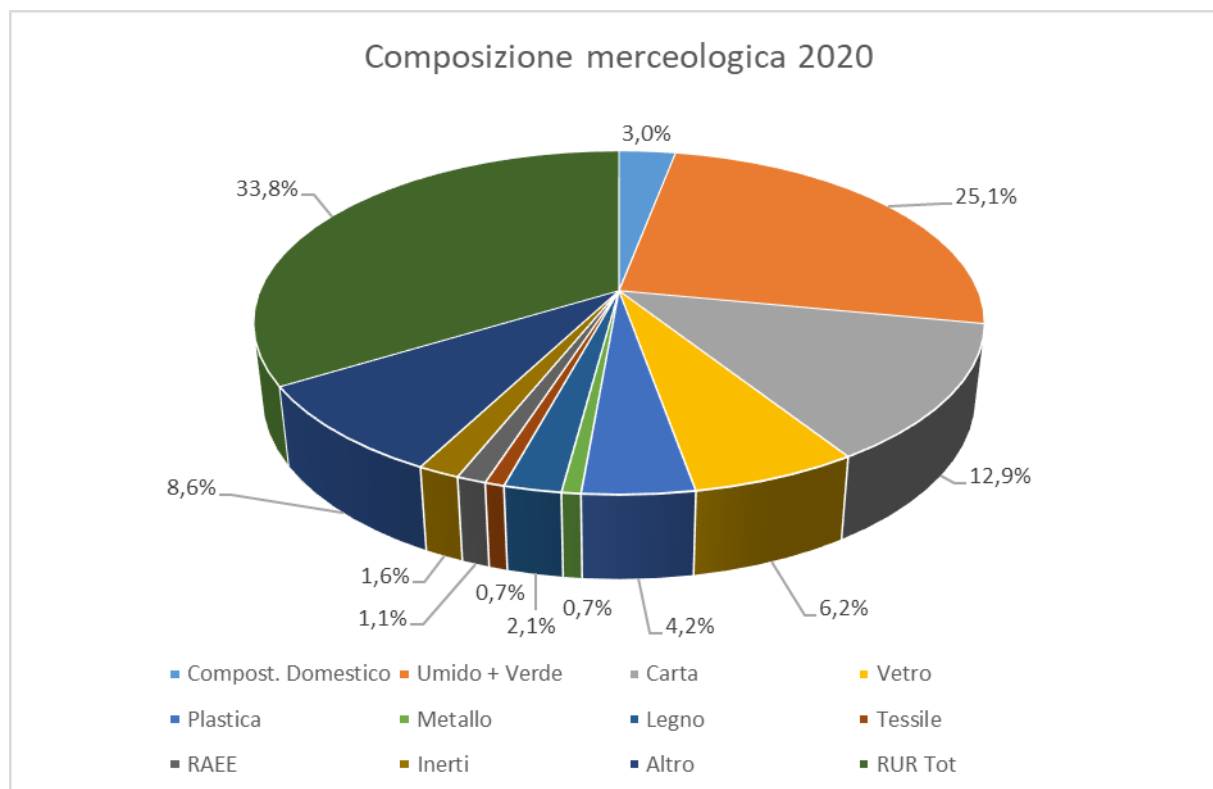


Figura 30 - Composizione percentuale delle frazioni raccolte, anno 2020

L'analisi conferma quanto già visto precedentemente: la percentuale di raccolta differenziata si attesta al 66,2%, composta per gran parte dalle frazioni organiche (Umido + verde per il 25,1% e compost per il 3,0%, per un totale di 28,1%). La raccolta della carta si porta al 12,9% e, sommata alla componente organica, costituiscono i due terzi dei rifiuti raccolti in maniera differenziata.

Nella tabella viene riportato il livello percentuale di intercettazione delle frazioni merceologiche al 2020; esso rappresenta la percentuale di frazione merceologica raccolta in modo differenziato rispetto alla stima totale (ovvero la quantità rintracciata e la quantità potenzialmente presente all'interno del rifiuto indifferenziato).

La composizione percentuale delle varie frazioni merceologiche (non intercettate) all'interno del rifiuto indifferenziato, sono riportate nella tabella e derivano da analisi qualitative del rifiuto stesso:

Periodo	2020
Numero Analisi	97
Frazione	
Organico	20,6%
Compostabili (Sacchetti di conf. e interni)	0,82%
Imballaggi in plastica	16,1%
Altra plastica	5,3%
Carta e cartone	21,0%

Periodo	2020
Numero Analisi	97
Frazione	
Vetro	2,1%
Altri inerti	0,7%
Legno	1,9%
Metalli	2,0%
Tessili, pelli, cuoio e gomma	9,9%
Tessili sanitari	10,6%
Altro	9,1%
Totale	100%

Tabella 18 - Composizione percentuale del rifiuto indifferenziato, anno 2020

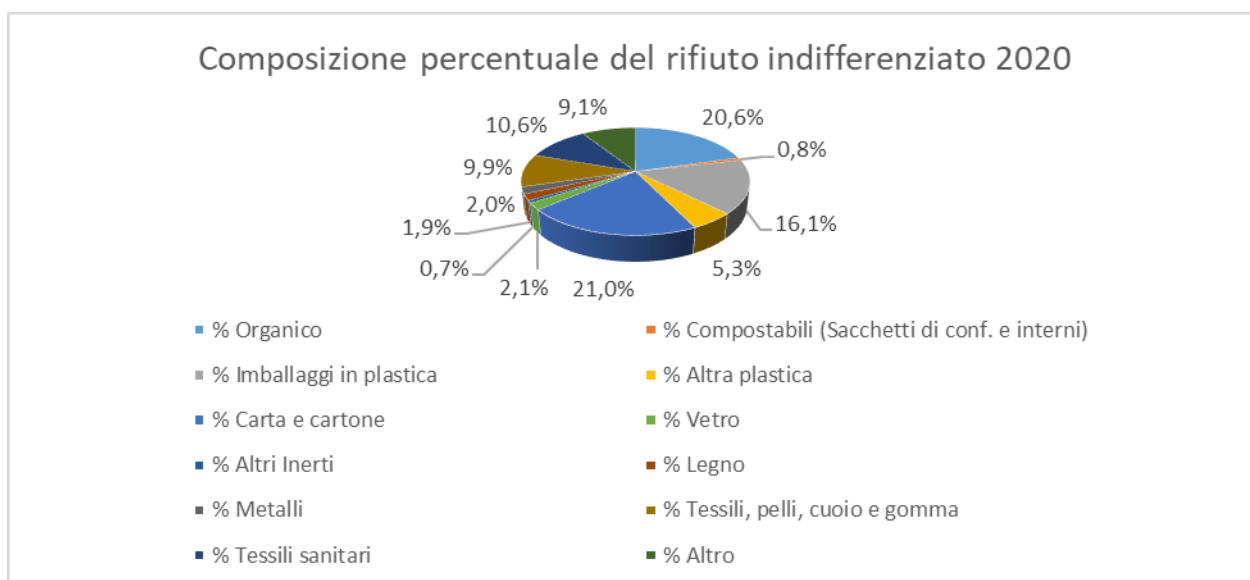


Figura 31 - Composizione percentuale del rifiuto indifferenziato, anno 2020

L'analisi qualitativa del rifiuto indifferenziato, come riportato nei dati della tabella sopra, mostra come le percentuali più alte sono rappresentate da rifiuti di matrice organica, plastica e cartacea (20,6%, 23,1% e 21% rispettivamente) e tessile (20,5%). Percentuali molto basse sono rilevate per componenti in legno (1,9%), metalli (2,0%) e vetro (2,1%).

Frazione	% Intercettazione 2020	Merceologia a monte
Organico	81%	35%
Carta	66%	20%
Vetro	91%	8%
Plastica	51%	14%
Metallo	71%	2%

Frazione	% Intercettazione 2020	Merceologia a monte
Legno	82%	3%
Tessile	19%	4%
Tessile sanitari	0%	3%
Altro (Compreso Inerti, Raee e Raccolte Selettive)	47%	6%
Compostabili	0%	0%
Spazzamento stradale	100%	3%
TOTALE	67%	98%
Ingombranti	-	2%
Cimiteriali	-	0%
		100%
RD	66,2%	

Tabella 19 - Percentuale di intercettazione delle frazioni merceologiche, anno 2020

I dati di intercettazione della frazione organica (81%), metallo (71%) e legno (82%) risultano molto elevati, medi quelli di carta (66%) e plastica (51%) e molto bassi per la frazione tessile (19%) e nulli per la frazione tessile sanitaria. Tali elementi sono risultati guida per lo sviluppo delle raccolte.

6.4.1 Modelli gestione dei servizi e obiettivi di raccolta differenziata e riciclo

Il presente Piano prevede che nel Piano di Ambito gli obiettivi generali di raccolta differenziata debbano essere declinati a livello di singolo comune e poi gli stessi dovranno formare la base per l'organizzazione del servizio nell'ambito dell'affidamento della concessione al gestore.

I servizi in essere dovranno essere adeguati ad un modello basato principalmente sulla raccolta di tipo domiciliare connesso o alternativo a sistemi stradali ingegnerizzati che, a partire da uno schema di riferimento omogeneo, sappiano adeguarsi alle caratteristiche e necessità specifiche di ciascun territorio (presenza di centri storici, insediamenti industriali, realtà condominiali, ...). I servizi di raccolta domiciliari o di prossimità devono essere supportati da una rete di centri di raccolta comunali a servizio delle utenze domestiche e non domestiche; tali strutture permettono di intercettare i rifiuti che, a causa dei volumi o della tipologia, non sono conferibili al sistema di raccolta domiciliare e devono essere attuati in maniera prevalente ove le condizioni urbanistiche e di sostenibilità economica lo rendano conveniente.

Alcuni rifiuti della raccolta differenziata, attualmente, non derivano da raccolte monomateriali di frazioni merceologiche omogenee ma sono costituiti da più frazioni in quanto derivano da raccolte congiunte di due o più delle principali frazioni secche (raccolte multimateriali) o da raccolte di rifiuti composti da più frazioni non separabili all'atto della raccolta, ad esempio i rifiuti ingombranti e lo spazzamento stradale. Il modello di sviluppo deve garantire il definitivo superamento della raccolta multimateriale pesante (vetro/plastica/lattine) a favore della raccolta multimateriale leggera (plastica/lattine) e monomateriale del vetro, in coerenza con le recenti indicazioni del CONAI.

Inoltre è importante trapiantare il passaggio a "tariffazione puntuale" che, consentendo la quantificazione dei rifiuti effettivamente conferiti da ogni utenza o piccolo gruppo di utenze, permetta di commisurare la tariffa al servizio goduto; si tratta di uno degli strumenti migliori per prevenire e minimizzare la produzione di rifiuti urbani.

Il precedente PRGR ipotizzava il modello d'intensità applicato all'79% della popolazione residente; per il restante 21% della popolazione, residente in aree caratterizzate da una bassa densità abitativa, era previsto il modello "ad area vasta".

Il modello di raccolta differenziata "ad intensità" sarà mantenuto e caratterizzato da una raccolta domiciliare con elevate frequenze e contenitori di piccolo volume per la frazione residua e la FORSU.

Si conferma il rafforzamento delle funzioni delle stazioni ecologiche già presenti in modo diffuso sul territorio regionale. Inoltre, al fine di incentivare il contenimento della produzione di rifiuti il Piano promuoveva il compostaggio domestico.

La logica nel presente Piano in generale conferma le scelte del precedente Piano con la necessità di declinazione degli obiettivi a livello specifico territoriale e l'introduzione di modelli stradali ingegnerizzati al fine di ridurre i costi dei sistemi e le applicazioni domiciliari non risultano sostenibili dal punto di vista organizzativo, urbanistico e di economicità.

Il Piano ritiene prioritario il conseguimento di elevate performance quanti-qualitative di R.D. ai fini del raggiungimento dell'obiettivo di indice di riciclo e mantenendo la sostenibilità economica, riorganizzazione che richiede quindi una significativa responsabilizzazione dei gestori della raccolta nell'adattamento del sistema al territorio, in considerazione delle implicite differenze e difficoltà tecnico-operative e di economicità dell'applicazione e che dovrà quindi prevedere il ricorso all'innovazione tecnologica in coerenza anche ai progetti PNRR. Si conferma pertanto la necessità di implementazione di:

Modello d'intensità (prevalente e sviluppato su almeno il 79% della popolazione caratterizzato prevalentemente per le utenze domestiche da raccolta domiciliare porta a porta per le diverse frazioni (ad esclusione vetro e tessili) e ove necessario dal punto di vista urbanistico e di sostenibilità economica sostituita da raccolta stradale con sistemi ingegnerizzati - servizi domiciliari per utenze non domestiche;

Modello d'area vasta caratterizzato da prevalente uso di contenitori per la raccolta stradale ingegnerizzati comprensivi della raccolta dell'umido stradale - servizi domiciliari per utenze non domestiche ad elevato tasso di produzione;

Estensione della tariffazione puntuale.

Ampliamento del sistema dei Centri di Raccolta.

Nel dettaglio il modello d'intensità deve essere caratterizzato da:

1 una raccolta porta a porta (ad esclusione del vetro e del tessile) con contenitori di dimensione contenuta per tutte le frazioni (FORSU con frequenza di raccolta da due a tre volte a settimana) e/o stradale ingegnerizzata in relazione ai fattori urbanistici e di convenienza economica;

Il modello d'area vasta deve essere caratterizzato da:

2 raccolta stradale prevalente con frequenze di raccolta medio basse e utilizzo di contenitori di grandi dimensioni per secco residuo e imballaggi e di minore dimensione per FORSU (con soluzioni porta a porta per specifiche aree di valenza urbanistica e specifiche utenze non domestiche);

In coerenza con il PRGR vigente, si prevede che il modello d'intensità sia esteso ad almeno l'80% della popolazione residente.

E' importante che in sede di progettazione dei nuovi servizi di raccolta si adottino scelte tecniche che non siano contrastanti con l'eventuale successivo passaggio a sistemi di tariffazione puntuale.

In coerenza con la DGR 34/2016, il Piano promuove il passaggio a sistemi di tariffazione puntuale che favoriscano l'orientamento degli utenti dei servizi di gestione dei rifiuti verso comportamenti ambientali responsabili che si esprimono generalmente in una minore produzione di rifiuti urbani e una maggiore differenziazione. E' importante ricordare come con decreto del 20 aprile 2017, il Ministero dell'Ambiente abbia emanato i "criteri per la realizzazione da parte dei Comuni di sistemi di misurazione/tariffazione puntuale commisurata al servizio reso - art. 1, c. 667, legge 147/2013"; le regole dettate da tale decreto sono in vigore dal 6 giugno 2017.

Il decreto 20 aprile 2017, nell'articolo 1 esplicita oggetto e finalità: stabilire " i criteri per la realizzazione da parte dei Comuni di:

a) sistemi di misurazione puntuale della quantità di rifiuti conferiti dalle utenze al servizio pubblico;

b) sistemi di gestione caratterizzati dall'utilizzo di correttivi ai criteri di ripartizione del costo del servizio in funzione del servizio reso." Tali criteri sono "finalizzati ad attuare un effettivo modello di tariffa commisurata al servizio reso a copertura integrale dei costi relativi al servizio di gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti assimilati, svolto nelle forme ammesse dal diritto dell'Unione europea." Il decreto definisce inoltre criteri per:

- identificazione delle utenze, trattamento e conservazione dei dati (art. 3);
- criteri per la realizzazione di sistemi per la misurazione puntuale della quantità di rifiuti (art. 4);
- requisiti minimi dei sistemi di identificazione e misurazione puntuale della quantità di rifiuto (art. 5);
- misurazione della quantità di rifiuto (art. 6);
- determinazione dei conferimenti nel caso di utenze aggregate domestiche (art. 7);
- determinazione dei conferimenti di utenze non domestiche all'interno di utenze aggregate (art. 8);
- criteri integrativi ai sistemi di misurazione puntuale (art. 9).

E' quindi chiaro che il fattore su cui agisce la "tariffa puntuale" è quello economico: gli utenti infatti pagano sulla base della quantità di rifiuti conferiti che vengono quantificati secondo diverse metodologie:

- sistemi di pesatura: ad esempio, viene determinato il peso di un contenitore di rifiuto svuotato;

- sistemi di conteggio dei volumi: ad esempio, viene registrato il numero di sacchi conferiti, di contenitori svuotati, di aperture dei cassonetti stradali con accesso controllato attraverso cui si calcola il volume totale conferito.

Le attuali implementazioni della tariffazione puntuale sul territorio nazionale mostrano come oltre alla quantificazione dei rifiuti destinati a smaltimento (rifiuto indifferenziato residuo), spesso sono quantificati anche una o più frazioni raccolte in modo differenziato, generalmente con l'obiettivo di monitorare la qualità di tali flussi raccolti. Per l'identificazione del soggetto produttore sono utilizzati dispositivi attivi o passivi che associano in modo univoco quel conferimento di rifiuti ad un'utenza; si tratta ad esempio di trasponder RFID passivi, codici a barre, sacchi pre consegnati. E' pertanto evidente come le possibili implementazioni della tariffazione puntuale siano molteplici.

Si ricorda che, ai fini del calcolo della percentuale di raccolta differenziata, il metodo utilizzato è quello definito dalla DGR 1251 del 3 Novembre 2016 Metodo standard regionale per il calcolo della percentuale di raccolta differenziata.

L'individuazione delle azioni volte al miglioramento quali-quantitativo della RD deve basarsi sull'analisi dei flussi e dei potenziali contenuti merceologici del rifiuto urbano.

Il modello gestionale proposto prevede incrementi delle raccolte differenziate graduali e sarà calibrato a seconda dei comuni: incrementi maggiori saranno registrati ne comuni con basse percentuali di RD.

Nella tabella che segue si riporta il confronto 2019-2035 delle raccolte differenziate, in termini percentuali, per sub-ambito e su base regionale su due livelli (75% e 80%) connessi ai diversi obiettivi di scenario:

Anno	Regione Umbria	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Sub-ambito 4	Regione Umbria	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Sub-ambito 4
	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD
	t	t	t	t	t	%	%	%	%	%
2019	300.331	42.426	137.234	48.335	72.336	66,1%	62,7%	68,7%	55,4%	72,4%
2020	290.836	42.594	130.178	48.677	69.387	66,2%	64,9%	68,9%	55,6%	71,5%
2021	288.744	42.433	127.716	49.754	68.841	66,0%	64,8%	67,8%	57,0%	71,2%
2022	290.702	42.795	128.272	50.736	68.899	66,6%	65,6%	68,3%	58,3%	71,5%
2023	292.647	43.155	128.822	51.713	68.957	67,3%	66,3%	68,8%	59,6%	71,7%
2024	294.577	43.512	129.369	52.683	69.014	67,9%	67,1%	69,3%	60,9%	72,0%
2025	296.493	43.866	129.911	53.646	69.069	68,6%	67,8%	69,8%	62,2%	72,3%
2026	298.394	44.218	130.448	54.604	69.124	69,2%	68,6%	70,3%	63,5%	72,6%
2027	300.282	44.567	130.981	55.555	69.178	69,8%	69,3%	70,8%	64,8%	72,8%
2028	302.155	44.914	131.510	56.500	69.231	70,5%	70,1%	71,3%	66,1%	73,1%
2029	304.015	45.259	132.034	57.439	69.283	71,1%	70,8%	71,8%	67,4%	73,4%
2030	305.861	45.601	132.554	58.372	69.334	71,8%	71,6%	72,3%	68,7%	73,7%
2031	307.692	45.940	133.070	59.298	69.384	72,4%	72,3%	72,8%	70,0%	73,9%
2032	309.308	46.182	133.581	60.134	69.410	73,0%	72,9%	73,3%	71,2%	74,2%
2033	310.911	46.423	134.089	60.965	69.435	73,6%	73,5%	73,8%	72,4%	74,4%
2034	312.501	46.661	134.592	61.790	69.459	74,2%	74,1%	74,3%	73,6%	74,7%
2035	314.079	46.898	135.090	62.609	69.482	74,8%	74,7%	74,8%	74,8%	74,9%

Tabella 20 - Confronto raccolte 2019-2035 per sub-ambito e regionale (caso 75%)

Anno	Regione Umbria	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Sub-ambito 4	Regione Umbria	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Sub-ambito 4
	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD	RD
	t	t	t	t	t	%	%	%	%	%
2019	300.331	42.426	137.234	48.335	72.336	66,1%	62,7%	68,7%	55,4%	72,4%
2020	290.836	42.594	130.178	48.677	69.387	66,2%	64,9%	68,9%	55,6%	71,5%
2021	290.331	42.597	128.469	50.037	69.228	66,3%	65,1%	68,2%	57,3%	71,6%
2022	293.822	43.187	129.773	51.215	69.647	67,3%	66,2%	69,1%	58,8%	72,2%
2023	297.288	43.773	131.068	52.385	70.062	68,3%	67,3%	70,0%	60,3%	72,9%
2024	300.732	44.355	132.354	53.548	70.475	69,3%	68,4%	70,9%	61,9%	73,5%
2025	304.152	44.933	133.631	54.703	70.885	70,3%	69,5%	71,8%	63,4%	74,2%
2026	307.549	45.507	134.899	55.851	71.291	71,3%	70,6%	72,7%	64,9%	74,8%
2027	310.923	46.078	136.158	56.992	71.695	72,3%	71,7%	73,6%	66,4%	75,5%
2028	314.273	46.645	137.408	58.125	72.095	73,3%	72,8%	74,5%	68,0%	76,1%
2029	317.601	47.208	138.650	59.251	72.493	74,3%	73,9%	75,4%	69,5%	76,8%
2030	320.906	47.767	139.883	60.369	72.887	75,3%	75,0%	76,3%	71,0%	77,4%
2031	324.189	48.322	141.108	61.480	73.278	76,3%	76,1%	77,2%	72,5%	78,1%
2032	327.104	48.731	142.187	62.542	73.643	77,2%	77,0%	78,1%	74,0%	78,7%
2033	329.998	49.137	143.259	63.597	74.005	78,2%	77,8%	78,9%	75,5%	79,3%
2034	332.873	49.540	144.322	64.645	74.365	79,1%	78,7%	79,7%	77,0%	80,0%
2035	335.727	49.941	145.378	65.686	74.721	80,0%	79,6%	80,5%	78,4%	80,6%

Tabella 21 - Confronto raccolte 2019-2035 per sub-ambito e regionale (caso 80%)

Nel grafico che segue si riporta il confronto delle raccolte 2019-2035 in termini percentuali, su base regionale:

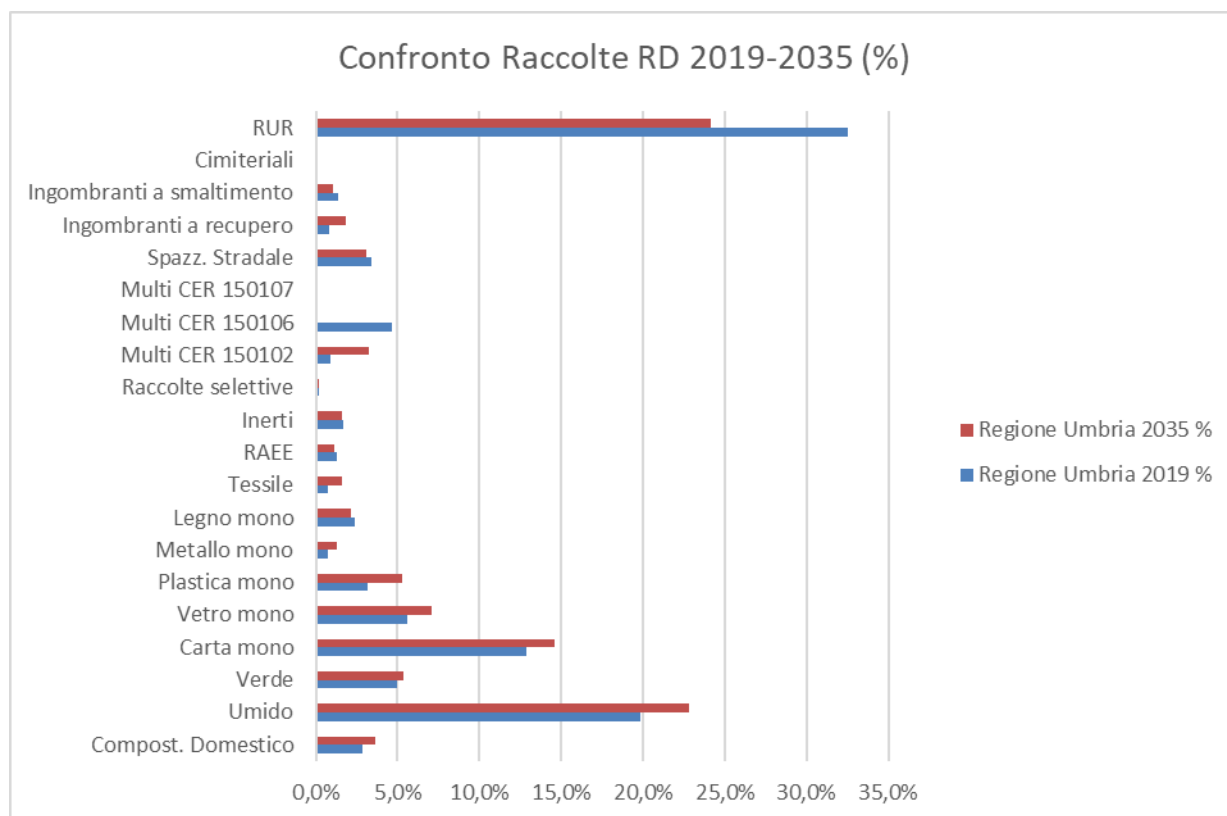


Figura 32 - Grafico confronto raccolte 2019-2035 su base regionale (75%)

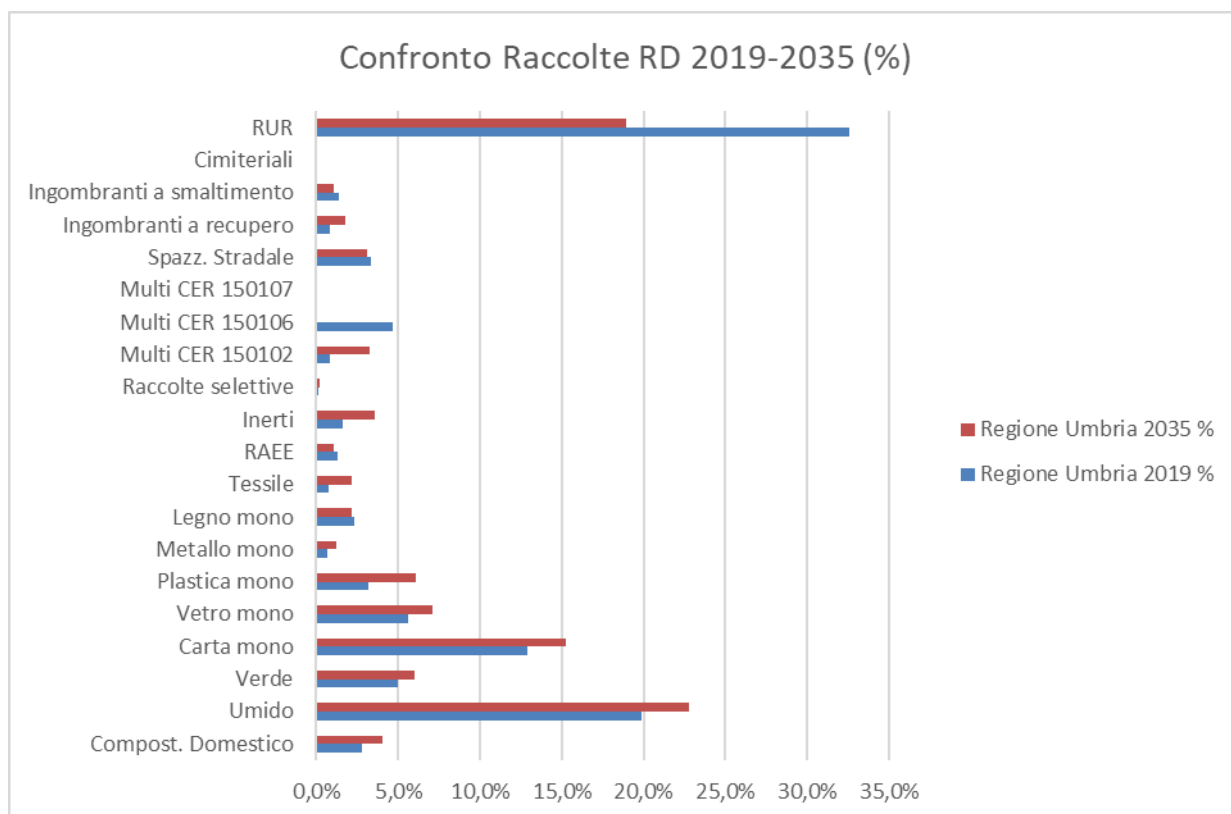


Figura 33 - Grafico confronto raccolte 2019-2035 su base regionale (80%)

6.4.1.1 Evoluzione dei flussi

Si riporta l'evoluzione attesa dei flussi nel rispetto della Direttiva CE2008/98 Art.28 c.3 a). Nella tabella che segue si riportano i flussi (2019-2035) per frazione merceologica su base regionale in termini di ton/anno:

Confronto 2019-2035	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria	Regione Umbria
RD 2019-2035 (t)	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale	Totale
	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn	tonn
Compost. Domestico	12.886	13.088	13.230	13.371	13.511	13.651	13.789	13.926	14.063	14.198	14.333	14.467	14.599	14.731	14.862	14.992	15.121
Umido	90.214	89.485	89.917	90.347	90.773	91.195	91.614	92.030	92.443	92.852	93.258	93.661	94.060	94.457	94.850	95.239	95.626
Verde	22.723	20.672	20.789	20.905	21.021	21.136	21.249	21.362	21.474	21.586	21.696	21.805	21.914	22.022	22.129	22.235	22.340
Carta mono	58.595	56.602	56.936	57.267	57.595	57.921	58.244	58.565	58.884	59.200	59.513	59.825	60.133	60.440	60.744	61.046	61.345
Vetro mono	25.410	24.989	30.259	30.245	30.230	30.215	30.200	30.184	30.169	30.153	30.137	30.121	30.105	30.015	29.925	29.835	29.745
Plastica mono	14.468	14.732	15.754	16.250	16.742	17.232	17.718	18.201	18.681	19.159	19.633	20.104	20.572	20.971	21.368	21.763	22.155
Metallo mono	3.216	3.141	4.242	4.316	4.390	4.463	4.536	4.609	4.681	4.752	4.823	4.894	4.964	5.033	5.102	5.171	5.239
Legno mono	10.753	9.409	9.381	9.353	9.324	9.296	9.269	9.241	9.213	9.185	9.158	9.130	9.103	9.076	9.048	9.021	8.994
Tessile	3.479	3.186	3.439	3.690	3.940	4.188	4.435	4.680	4.924	5.166	5.407	5.647	5.884	6.121	6.356	6.589	6.821
RAEE	5.791	4.845	4.830	4.816	4.801	4.787	4.773	4.758	4.744	4.730	4.716	4.701	4.687	4.673	4.659	4.645	4.631
Inerti	7.515	6.899	6.878	6.858	6.837	6.817	6.796	6.776	6.756	6.735	6.715	6.695	6.675	6.655	6.635	6.615	6.595
Raccolte selettive	756	778	776	774	771	769	767	764	762	760	758	755	753	751	748	746	744
Multi CER 150102	3.945	3.582	14.236	14.193	14.150	14.108	14.066	14.023	13.981	13.939	13.898	13.856	13.814	13.773	13.732	13.690	13.649
Multi CER 150106	21.099	19.621	61	61	61	61	61	60	60	60	60	60	60	59	59	59	59
Multi CER 150107	346	2.406	370	369	368	367	365	364	363	362	361	360	359	358	357	356	355
Spazz. Stradale	15.309	13.667	13.626	13.585	13.544	13.503	13.463	13.423	13.382	13.342	13.302	13.262	13.222	13.183	13.143	13.104	13.064
Ingombranti a recupero	3.827	3.734	4.020	4.305	4.587	4.868	5.148	5.425	5.701	5.975	6.247	6.518	6.787	6.991	7.194	7.395	7.595
Ingombranti a smaltimento	6.205	6.656	6.448	6.241	6.035	5.830	5.627	5.424	5.223	5.023	4.824	4.627	4.430	4.417	4.404	4.390	4.377
Cimiteriali	14	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
RUR	147.929	141.547	142.530	139.465	136.418	133.387	130.373	127.377	124.397	121.433	118.487	115.557	112.643	109.767	106.907	104.063	101.235
RD TOTALE	300.331	290.836	288.744	290.702	292.647	294.577	296.493	298.394	300.282	302.155	304.015	305.861	307.692	309.508	310.911	312.501	314.079
RUR TOTALE	154.148	148.214	148.989	145.717	142.464	139.228	136.011	132.812	129.631	126.467	123.322	120.194	117.084	114.195	111.321	108.464	105.623
RU TOTALE	454.479	439.050	437.733	436.420	435.110	433.805	432.504	431.206	429.912	428.623	427.337	426.055	424.777	423.502	422.232	420.965	419.702

Tabella 22 - Flussi per frazione merceologica 2019-2035 su base regionale (t/a) - Caso 75%

Nelle tabelle che seguono si riportano i flussi per frazione merceologica per sub-ambito e media regionale a regime (anno 2035), in termini di kg/ab:

ANNO 2035	Regione Umbria	Sub-Ambito	Sub-Ambito	Sub-Ambito	Sub-Ambito
RD 2035 (%)	Totale	Totale-S1	Totale-S2	Totale-S3	Totale-S4
Rifiuti per frazion	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni	Tutti i Comuni
Popolazione res.	844.422	124.582	355.068	150.065	214.708
	100,0%	14,8%	42,0%	17,8%	25,4%
		kg/ab	kg/ab	kg/ab	kg/ab
Compost. Dome	17,91	17,56	18,23	28,49	10,17
Umido	113,24	110,40	117,94	118,18	103,68
Verde	26,46	39,58	23,81	33,23	18,48
Carta mono	72,65	67,26	75,83	82,98	63,29
Vetro mono	35,23	29,72	36,12	37,28	35,51
Plastica mono	26,24	41,18	22,27	46,39	10,05
Metallo mono	6,20	6,34	6,12	11,69	2,42
Legno mono	10,65	10,50	11,41	13,63	7,40
Tessile	8,08	9,41	8,03	10,38	5,78
RAEE	5,48	5,44	5,46	6,05	5,16
Inerti	7,81	8,05	7,10	9,15	7,91
Raccolte selettiv	0,88	1,28	0,91	0,71	0,72
Multi CER 15010	16,16	5,04	14,23	0,00	37,11
Multi CER 15010	0,07	0,13	0,04	0,00	0,13
Multi CER 15010	0,42	2,85	0,00	0,00	0,00
Spazz. Stradale	15,47	12,08	24,53	7,90	7,76
Ingombranti a re	8,99	9,63	8,43	11,16	8,05
Ingombranti a sn	5,18	6,35	3,85	6,76	5,62
Cimiteriali	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
RUR	119,89	120,88	124,01	134,01	102,62
RD TOTALE	371,95	376,44	380,46	417,21	323,61
RUR TOTALE	125,08	127,24	127,87	140,78	108,24
RU TOTALE	497,03	503,68	508,34	558,00	431,85

Tabella 23 - Flussi pro-capite (kg/ab a) previsionali 2035 per sub-ambito e su base regionale caso 75%

I modelli proposti prevedono quindi:

- il superamento degli obiettivi di piano di raccolta differenziata del 72,3% già fissato per il 2018 a livello regionale nel 2032;
- il raggiungimento del 65% di indice di riciclaggio nel 2030 (da confermare con la metodologia ISPRA nazionale): considerando che da analisi eseguite sui flussi 2018 a fronte di una raccolta differenziata, media regionale, del 63,4% si registrava un indice di riciclo del 58%, emergendo uno scarto pari a circa il 5,4%, come evidenziato di seguito:

IR

% intercettazione RD	ANNO 2017	ANNO 2018	ANNO 2019
Fr. Organica	69%	71%	74%
Carta	70%	71%	71%
Vetro	85%	89%	88%
Plastica	48%	49%	55%
Metallo	58%	61%	64%
Legno	78%	83%	84%
Tessile	12%	15%	22%
%RD	61,8%	63,4%	66,1%

% RD a riciclo	ANNO 2018
Fr. Organica	86%
Carta	93%
Vetro	84%
Plastica	42%
Legno	90%
Metallo	86%

Anno 2018	% interc.R D	% RD e riciclo	IR 2018
Fr. Organica	71%	86%	61%
Carta	71%	93%	66%
Vetro	89%	84%	74%
Plastica	49%	42%	21%
Legno	83%	90%	75%
Metallo	61%	86%	61%
IR			58%

Tabella 24 - Tabelle indice di riciclaggio anno 2018 Studio Arpa Umbria

Mantenendo quindi la stessa proporzionalità di circa il 5,4% si ipotizza che il raggiungimento di una raccolta differenziata del 71%, permette il rispetto dell'obiettivo di indice di riciclo del 65% previsto per il 2035 dal **pacchetto europeo per l'economia circolare**, e più precisamente si prevede il raggiungimento a livello regionale già nel 2029 (da confermare con la metodologia ISPRA nazionale e in relazione alla Decisione di esecuzione (UE) 2019/1004)..

6.4.2 Fabbisogni impiantistici

In relazione ai livelli di raccolta differenziata che si valuta di raggiungere, si generano conseguentemente fabbisogni di valorizzazione delle diverse frazioni differenziate nonché di trattamento del rifiuto indifferenziato residuo e di smaltimento dei rifiuti non ulteriormente valorizzabili. Per ciascuno dei principali flussi si riportano in seguito i fabbisogni.

6.4.2.1 Fabbisogni impiantistici recupero frazioni organiche

- Recupero frazioni organiche da RD

La seguente tabella mostra il fabbisogno di trattamento delle frazioni FORSU e verde; si sottolinea che per valutare il fabbisogno di trattamento della FORSU non è stato considerato il quantitativo di FORSU "nominale considerata nel calcolo della percentuale di raccolta differenziata in relazione ai composte distribuiti alle famiglie.

Tali valori permettono di confermare il rispetto del Piano RUB.

Anno	Regione Umbria	Sub-ambito 1	Aub-ambito 2	Sub-ambito 3	Aub-ambito 4
	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali
	t	t	t	t	t
2019	112.937	16.742	52.854	15.922	27.419
2020	110.156	17.085	49.819	16.541	26.711
2021	110.706	17.197	49.858	16.972	26.679
2022	111.252	17.309	49.896	17.400	26.647
2023	111.794	17.419	49.934	17.825	26.615
2024	112.331	17.529	49.970	18.248	26.583
2025	112.864	17.638	50.006	18.668	26.551
2026	113.393	17.747	50.042	19.085	26.519
2027	113.917	17.854	50.077	19.499	26.487
2028	114.438	17.961	50.111	19.911	26.455
2029	114.954	18.067	50.144	20.320	26.423
2030	115.466	18.172	50.177	20.727	26.391
2031	115.974	18.276	50.209	21.131	26.359
2032	116.478	18.379	50.241	21.532	26.326
2033	116.978	18.482	50.271	21.931	26.294
2034	117.474	18.584	50.302	22.327	26.262
2035	117.966	18.685	50.331	22.721	26.229

Tabella 25 - Tabella fabbisogno trattamento frazioni FORSU e verde (caso 75%)

In relazione al rifiuto non compostabile inevitabilmente presente in quota parte nel rifiuto intercettato, il trattamento del rifiuto comporta la produzione di scarti da contabilizzare nei fabbisogni di smaltimento; i quantitativi di scarti sono considerati in progressiva diminuzione in relazione allo stimato miglioramento della qualità del rifiuto intercettato.

6.4.2.2 Rifiuto indifferenziato residuo

La seguente tabella mostra il fabbisogno di trattamento/pretrattamento del rifiuto indifferenziato residuo. Si osserva come sia stimata un'importante contrazione della produzione di RUR: medio regionale rispetto al 2019.

Anno	Regione Umbria	Sub-ambito 1	Sub-ambito 2	Sub-ambito 3	Sub-ambito 4
	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali	Flussi totali
	t	t	t	t	t
2019	154.148	25.280	62.425	38.893	27.550
2020	148.214	23.049	58.637	38.919	27.609
2021	148.989	23.012	60.532	37.580	27.865
2022	145.717	22.454	59.412	36.335	27.516
2023	142.464	21.899	58.298	35.098	27.169
2024	139.228	21.347	57.190	33.867	26.824
2025	136.011	20.798	56.089	32.644	26.481
2026	132.812	20.252	54.993	31.427	26.139
2027	129.631	19.709	53.904	30.218	25.800
2028	126.467	19.169	52.821	29.016	25.462
2029	123.322	18.632	51.743	27.820	25.126
2030	120.194	18.099	50.672	26.632	24.792
2031	117.084	17.568	49.607	25.450	24.459
2032	114.195	17.136	48.547	24.360	24.152
2033	111.321	16.705	47.493	23.276	23.846
2034	108.464	16.278	46.446	22.198	23.542
2035	105.623	15.852	45.404	21.127	23.240

Tabella 26 - Tabella fabbisogno pretrattamento rifiuto indifferenziato residuo (caso 75%)

6.4.3 Sviluppo del quadro impiantistico

In relazione al quadro di riferimento ed all'analisi dell'evoluzione normativa e tecnica del sistema di gestione del rifiuto indifferenziato a valle di obiettivi spinti di prevenzione-riduzione e riciclo, lo sviluppo del Piano di Ambito si baserà sulla declinazione comparativa di differenti scenari impiantistici in riferimento alla situazione a regime.

Considerando che:

- il quadro impiantistico esistente va ridefinito rispetto alle esigenze attuali e quindi modificato/integrato, implementato e/o ridotto in relazione alla tipologia del sistema individuato e attraverso l'opportuno dimensionamento degli impianti. Non deve valere la logica del poco (inteso come potenzialità di impianto) ma per tutti ma deve essere individuata la dimensione ottimale in grado di assicurare la sostenibilità economica del singolo sistema e, quindi, la gestibilità dello stesso, da cui dipende anche la certezza sulle richieste garanzie in termini di salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo;
- per realizzare e dotarsi di una rete adeguata impiantistica finalizzata al trattamento in particolare dei rifiuti urbani residuali (RUR) delle raccolte differenziate, in grado di poter accogliere anche gli scarti del recupero, occorre in primo luogo quantificare al tempo zero della pianificazione le quantità dei diversi flussi, stabilire quali sono le frazioni che hanno margini di miglioramento per il recupero a livello qualitativo e quantitativo, per poi stabilire le necessità impiantistiche, anche in relazione alle taglie d'impianto necessarie, considerando che ciascuna tipologia d'impianto può trovare concreta attuazione solo se la necessità impiantistica necessaria trova riscontro nelle dimensioni di taglia minima effettivamente realizzabile e gestibile (in termini di sostenibilità tecnico-economica);
- allo stato attuale, i rifiuti urbani residuali della raccolta differenziata, i cosiddetti RUR, sono gestiti attraverso due alternative modalità: l'incenerimento diretto (con recupero di energia), il pre-trattamento meccanico biologico e il successivo recupero energetico o smaltimento in discarica dei flussi pretrattati. Sono state di recente presentate soluzioni che teorizzano, in sostituzione a queste ultime tipologie d'impianto, le cosiddette "fabbriche dei materiali". Questi impianti, potrebbero aver senso solo nell'ambito di uno dei sotto elencati scenari:
 - Raccolte differenziate spinte finalizzate solo a specifiche frazioni/sotto frazioni merceologiche (ad esempio per le plastiche le sole bottiglie, per la carta solo la carta non inchiostrata, metalli, vetro, legno, organico) e le restanti frazioni secche avviate a recupero spinto presso impianti dedicati ("fabbriche dei materiali");
 - Impianti dedicati al recupero dei soli scarti di frazioni secche e leggere da impianti di recupero/riciclaggio e/o da impianti di trattamento meccanico dei RUR.

trovando giustificazione solo se concepite per significative dimensioni impiantistiche, sia in termini d'ingombro sia in termini di quantità da trattare per rendere ancora sostenibili tecnicamente ed economicamente questi processi. Necessitano, comunque, di una ulteriore filiera di recapito degli scarti non altrimenti recuperabili e in base ai quantitativi occorrerà valutare le diverse opzioni per attuare il recupero energetico prima (tra incenerimento diretto o recupero di materiali/rifiuti da utilizzare come combustibili) ed assicurare, infine, il recapito finale in discarica per tutto ciò che non è recuperabile come energia.

- Per quanto riguarda la discarica, questo sistema di gestione dei rifiuti è quello che detterà gli interventi prioritari e le soluzioni future per le dirette ricadute del recepimento della direttiva UE 851/2018 (recepita dal D.Lgs. 116/2020). Pensare di dimensionare questo sistema direttamente sugli obiettivi del 10% del quantitativo di rifiuto urbano prodotto, senza aver definito se in queste quantità vanno considerati anche gli scarti del recupero/riciclaggio e senza aver portato a regime le azioni da intraprendere su tutto il sistema di gestione dei RUR, è l'approccio meno opportuno;

- Nel breve futuro, per tener conto della nuova Direttiva Europea 851/2018 (recepita dal D.Lgs. 116/2020) che impone che al 2035 “la quantità di rifiuti urbani collocati in discarica sia ridotta al 10%”, implica che il ruolo strategico del TMB deve essere riconsiderato;
- La realizzazione degli impianti di incenerimento con recupero energetico è subordinata ad una taglia minima, al fine di garantire la sostenibilità tecnico economica dell'installazione. Più le taglie d'impianto aumentano, maggiori sono le garanzie prestazionali e gestionali che questi impianti riescono ad assicurare. La taglia minima, modulare, da considerare per questi impianti è tecnicamente e scientificamente riconosciuta in 75.000 tonnellate l'anno (per rifiuti con PCI di circa 9 MJ/kg, 60.000 tonnellate l'anno per rifiuti con PCI superiori ai 15 MJ/kg).
- Qualora non sia possibile avviare tutto il RUR direttamente a termotrattamento mediante incenerimento, in relazione alle caratteristiche di questo RUR sempre più povero di organico ed energeticamente più ricco, il TMB potrà ancora assolvere un ruolo strategico, attraverso una delle seguenti alternative impiantistiche:
 - impianto di bioessiccazione;
 - impianto di produzione di CSS e smaltimento in discarica degli scarti ed eventualmente delle frazioni organiche stabilizzate (FOS - se le caratteristiche qualitative e quantitative giustificheranno in futuro la produzione di questo flusso, compatibilmente con le percentuali di riduzione del rifiuto da avviare in discarica al 2035; si veda in seguito il maggior dettaglio).
- Il processo di bioessiccazione ha l'obiettivo di produrre combustibile da rifiuti indifferenziati; questo processo prevede solo una triturazione del materiale con invio di tutto il materiale triturato ad una fase di aerazione attiva con sviluppo di elevate temperature (60-70°C), evaporazione dell'acqua, grazie al processo biodegradativo che si sviluppa grazie solo alla presenza delle frazioni biodegradabili presenti nel rifiuto, e conseguente innalzamento del potere calorifico (Si ricorre a questo processo qualora il RUR di partenza presenti PCI inferiori ai 9 MJ/kg).
- Nel caso invece l'impianto dovrà produrre CSS, smaltire in discarica gli scarti ed eventualmente le frazioni organiche stabilizzate, si dovrà tener conto che i flussi in uscita attesi, considerando pari a 100 il RUR in ingresso, risulteranno i seguenti, a seconda delle caratteristiche dei RUR in ingresso e del fatto che a questi vengano anche accorpati gli scarti degli impianti di recupero: CSS 25-50% (valori più bassi lì dove non si considerano gli scarti del recupero, le raccolte differenziate sono più spinte, si produce CSS come combustibile - ai sensi del DM n. 22 del 14/2/2013 - e non come rifiuto), FOS 10-25%, Scarti 10%-35%;
- Inoltre, qualora si volessero utilizzare e/o trasformare gli impianti TMB in impianti di recupero di materia dagli scarti (“fabbrica dei materiali”), queste piattaforme dovranno avere taglie minimali significative per rendere tecnicamente ed economicamente sostenibile il costo unitario di recupero e quindi fattibile il recupero stesso;
- In base all'art.183 (Definizioni) comma cc) del D. Lgs. 152/06 e ss.mm.ii. (come sostituito dall'art. 10 del d.lgs. n. 205 del 2010), il “combustibile solido secondario (CSS-rifiuto)” è così definito: “il combustibile solido prodotto da rifiuti che rispetta le caratteristiche di classificazione e di specificazione individuate dalle norme tecniche UNI CEN/TS 15359 e successive modifiche ed integrazioni; fatta salva l'applicazione dell'articolo184-ter, il combustibile solido secondario, è classificato come rifiuto speciale”. L'ultimo aggiornamento della suddetta norma UNI è rappresentato dalla norma UNI EN 15359:2011 “Combustibili solidi secondari. Classificazione e specifiche”. In base alla norma UNI EN 15359:2011, il combustibile solido secondario è definito come il “combustibile solido ottenuto da rifiuti non pericolosi, preparato per essere avviato a recupero di energia in impianti di incenerimento o co-incenerimento, rispondente alle specifiche e alla classificazione fornite dalla presente norma europea”
- La scelta strategica da fare per il recupero energetico del CSS rifiuto, la cui produzione sia dettata da vincoli qualitativi dei RUR avviati a trattamento, è innanzitutto valutare se è il caso di realizzare un impianto ad hoc (nei limiti della sostenibilità tecnico-economica), altrimenti può essere giustificata tale scelta dal fatto che non si intenda o non è sostenibile realizzare un impianto di incenerimento ma vi è un indotto di utilizzazione certo, rappresentato da impianti di incenerimento e/o coincenerimento in territori vicini o impianti produttivi che possono essere adeguati e autorizzati come coinceneritori. Se questa certezza manca, si avrà instabilità di gestione del sistema sia in relazione alla continua ricerca della collocazione certa di questi rifiuti, sia in

relazione al mantenimento delle tariffe di gestione, oltre alle eventuali e frequenti incertezze dovute all'azione della magistratura.

- Con il DM n. 22 del 14/02/13 "Regolamento recante disciplina della cessazione della qualifica di rifiuto di determinate tipologie di combustibili solidi secondari (CSS) - Attuazione articolo 184-ter del Dlgs 152/2006", sono stabiliti "i criteri specifici da rispettare affinché determinate tipologie di combustibile solido secondario (CSS), come definito all'articolo 183, comma 1, lettera cc), del decreto legislativo medesimo, cessano di essere qualificate come rifiuto". In particolare "un sottolotto di combustibile solido secondario (CSS) cessa di essere qualificato come rifiuto con l'emissione della dichiarazione di conformità nel rispetto di quanto disposto all'articolo 8, comma 2, del presente regolamento". Questo sottolotto viene definito CSS-Combustibile.
- Per quanto riguarda gli impianti di utilizzazione del CSS-C:

in base all' art. 13, il CSS-C può essere utilizzato:

nei cementifici con produzione superiore alle 500 tonnellate giorno di clincker in regime di AIA e certificati ISO14001 o EMAS;

nelle centrali termoelettriche con potenzialità superiore ai 50MWt in regime di AIA e certificati ISO 14001 o EMAS;

in base all' art. 13, con riferimento alle emissioni:

gli impianti utilizzatori sono soggetti al rispetto delle disposizioni di cui al D.Lgs. n. 133 del 11/5/2005 (abrogato e sostituito dal titolo III bis della parte IV del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.) applicabili al coincenerimento, salvo disposizioni più restrittive previste in AIA.

- La scelta del CSS combustibile è una scelta praticabile se le quantità prodotte sono modeste, tali da non giustificare la realizzazione di un impianto ad hoc di utilizzazione, e perseguibili se sul territorio dell'ATO sono presenti impianti produttivi rispondenti ai requisiti di legge, ma ai fini delle garanzie ambientali e della sostenibilità tecnico economica per i produttori di questo CSS, devono essere attentamente verificate le caratteristiche tecnologiche che devono rispondere agli stessi requisiti degli impianti di coincenerimento. Non si può escludere che per l'utilizzazione degli esistenti impianti produttivi, questi vadano implementati/adequati nei sistemi di trattamento delle emissioni gassose ed eventualmente nelle modalità di controllo e registrazione dei parametri emissivi, con conseguenti costi da valutare.
- Per quanto riguarda le problematiche legate alla produzione, si deve considerare che la produzione di questi CSS-C segue la stessa temporalità dei trattamenti dei rifiuti (365 giorni anno) e non quella dei processi produttivi (che potrebbero anche avere dei mesi di interruzione), quindi andrebbero verificate le modalità di stoccaggio e il mantenimento delle caratteristiche di questo CSS-C. Inoltre, sebbene la norma tecnica di riferimento specifica dei range di classe entro cui questo CSS-C dovrebbe ricadere, molto spesso gli utilizzatori impongono pezzature, umidità e PCI abbastanza precisi che aggravano i costi di produzione e di controllo. Peraltro, anche il dover certificare e controllare ogni carico d'uscita ha, per i produttori, tempi e costi che rendono gravosa la gestione. In ultimo, nonostante questo prodotto venga definito combustibile, difficilmente l'utilizzatore pagherà per riceverlo. Più scontato è che l'utilizzatore chiederà un corrispettivo (costo per il produttore) per utilizzarlo. Queste soluzioni vanno valutate sicuramente nell'ambito di un arco temporale di 10-15 anni. Per il futuro, si stanno sviluppando tecnologia che partendo da processi di gassificazione mirerebbero a recuperare combustibili a emissione di CO₂ nulli (produzione di idrogeno) e che potrebbero proporsi come vere e propri sistemi produttivi di sostanze e composti di interesse nel campo chimico. Ma allo stato attuale sono sistemi ancora lontani da poter rispondere ai requisiti di BAT in merito alla scala di attuazione dei processi, dell'affidabilità e della sostenibilità economica.

6.4.4 Gli scenari impiantistici e le scelte

6.4.4.1 Premesse

La prima parte di sviluppo dello studio ha approfondito le adeguate necessità impiantistiche finalizzate al trattamento, in particolare, dei rifiuti urbani residuali (RUR) a valle delle raccolte differenziate, in grado di poter accogliere anche gli scarti del recupero. La definizione delle necessità impiantistiche è stata fatta in relazione alle taglie d'impianto necessarie - dimensioni di taglia minima- effettivamente realizzabile e gestibile (in termini di sostenibilità tecnico-economica).

Sono stati quindi quantificati i diversi flussi a valle delle politiche di riduzione/prevenzione, stabilendo quali sono le frazioni che hanno margini di miglioramento a livello qualitativo e quantitativo per il recupero, generando quindi l'ipotesi di quantità e caratteristiche dei rifiuti urbani residuali (RUR).

I Rifiuti Urbani Residuali della raccolta differenziata, sono gestiti nella prassi tecnica attraverso due alternative modalità:

- l'Incenerimento diretto con recupero di energia;

- il Trattamento Meccanico Biologico (TMB) e il successivo recupero energetico o smaltimento in discarica dei flussi pretrattati;

- alcune esperienze progettuali (vedi ReMat) prevedono il potenziamento della fase di selezione dei materiali come metalli e plastiche, potenzialmente recuperabili nella fase iniziale di trattamento meccanico biologico (Fabbriche dei Materiali) per poi produrre tramite un trattamento ulteriore meccanico/biologico un flusso inviato al successivo recupero energetico.

In rispetto alla direttiva 2018/851/UE, recepita nel D.Lgs. 116/2020, l'approccio guida per la scelta degli scenari è stato verificare il rispetto dell'obiettivo di utilizzo della discarica (conferimento in discarica massimo del 7,5% del totale RU entro il 2030, con cinque anni di anticipo e valore più stringente rispetto a quanto previsto dalla normativa ovvero al 10% del quantitativo di rifiuto urbano prodotto entro il 2035, definendo che in queste quantità vanno considerati anche gli scarti del recupero/riciclaggio).

L'analisi merceologica e gli scenari delle raccolte indicano che i flussi residuali dei RUR avranno le caratteristiche energetiche e di composizione compatibili con il recupero energetico diretto senza bisogno di pretrattamenti significativi. Tale considerazione ha previsto quindi lo sviluppo dello **Scenario 1 - realizzazione di un impianto dedicato di incenerimento con recupero di energia**.

Qualora non sia possibile avviare il RUR direttamente a recupero energetico mediante incenerimento, il TMB potrà ancora assolvere un ruolo strategico, attraverso una delle seguenti alternative impiantistiche:

- Impianti per recupero ulteriore materia (Fabbrica dei Materiali/modello REMAT) e produzione di CSS rifiuti da inviare ad impianto dedicato (esistente). Tale considerazione ha previsto quindi lo sviluppo dello **Scenario 2 - realizzazione di due nuovi impianti o sezioni di impianto (Fabbrica dei Materiali) per l'ulteriore recupero di materia e la produzione di CSS-rifiuto**, quest'ultima frazione per la modesta quantità prevista non giustifica un impianto dedicato ma determina la necessità di trovare sbocco verso un impianto esistente;

- Ammodernamento degli attuali TMB con linea dedicata alla produzione di CSS-combustibile e smaltimento in discarica degli scarti. Tale considerazione ha previsto quindi lo sviluppo dello **Scenario 3 - ammodernamento degli attuali TMB per la produzione di CSS-combustibile** (c.d. *end of waste* – non più rifiuto) da cedere ad impianti quali cementerie o centrali termoelettriche autorizzati (ai sensi del DM 14.02.2013 n. 22). In questo scenario, in alternativa,

può essere prodotto **CSS-rifiuto**, che, come nello Scenario 2, necessita di trovare sbocco verso un impianto esistente per il suo recupero energetico.

Per la valutazione dei flussi di rifiuti da porre a base dello sviluppo degli scenari analizzati si è dovuto tenere conto, con riguardo alla evoluzione prevedibile delle Raccolte Differenziate e degli effettivi tassi di recupero, degli obblighi e degli obiettivi che la normativa impone; ed in particolare:

L'obbligo di raggiungere un Indice di Riciclo di almeno il 55% dei rifiuti urbani entro il 2025 quale quota destinata a salire al 60% entro il 2030 e al **65% entro il 2035**, rendendo obbligatoria la raccolta dell'organico entro 2023.

Entro il 31 dicembre 2021, i rifiuti organici dovranno essere differenziati e riciclati alla fonte, anche mediante attività di compostaggio sul luogo di produzione, oppure raccolti in modo differenziato, con contenitori a svuotamento riutilizzabili o con sacchetti compostabili certificati a norma UNI EN 13432-2002, senza miscelarli con altri tipi di rifiuti;

Dal 1° gennaio 2022 la raccolta differenziata dovrà essere effettuata anche per i rifiuti tessili;

Dal 31 dicembre 2023 i rifiuti di imballaggi, aventi analoghe proprietà di biodegradabilità e compostabilità rispetto ai rifiuti organici dovranno essere raccolti e riciclati assieme a questi ultimi, laddove, entro tale termine, *“siano tracciati in maniera tale da poter essere distinti e separati dalle plastiche convenzionali nei comuni impianti di selezione dei rifiuti e negli impianti di riciclo organico”* (art. 182 ter, comma 6, del D.lgs. 152/2006)

Il Piano prevede quindi la riorganizzazione dei servizi al fine prioritario del conseguimento di elevate performance quantitative di R.D. permettendo così il rispetto degli obiettivi di indice di riciclo e mantenendo la sostenibilità economica. Tale riorganizzazione richiede quindi una significativa responsabilizzazione dei gestori della raccolta nell'adattamento del sistema al territorio, pur in considerazione delle implicite differenze e difficoltà tecnico-operative e di economicità dell'applicazione e dovrà quindi prevedere il ricorso all'innovazione tecnologica in coerenza anche ai progetti presentati a vale sul PNRR. Si conferma la necessità di implementazione di:

Modello d'area vasta caratterizzato da prevalente uso di contenitori per la raccolta stradali ingegnerizzati comprensivi della raccolta dell'umido stradale – servizi domiciliari per utenze non domestiche ad elevato tasso di produzione;

Modello d'intensità caratterizzato prevalentemente da raccolta domiciliare per le frazioni indifferenziato ed umido e ove necessario dal punto di vista urbanistico e di sostenibilità economica sostituito da sistemi stradali ingegnerizzati territoriali - servizi domiciliari diffusi per utenze non domestiche;

Sviluppo di politiche del riuso;

Ampliamento del sistema dei Centri di Raccolta;

Estensione della tariffazione puntuale.

Le performance di Raccolta Differenziata previste negli scenari di Piano prevedono un obiettivo territoriale nel range 75%-80% compatibili con le merceologie del rifiuto residuale che prevedono la necessità di azioni costanti per il raggiungimento degli obiettivi che non riguardano solo gli aspetti tecnologici e di investimento ma anche quelli legati alla prevenzione, alla comunicazione, all'informazione, al controllo, alle sanzioni, etc.

Sono previste maggiori performance di R.D. nello Scenario in cui il sistema si basa sulla non realizzazione di ulteriore impiantistica dedicata al recupero di materia (vedi Scenario 2 che include l'ipotesi di recupero dalla selezione dell'indifferenziato) o di energia (Vedi Scenario 1 che include la realizzazione di un impianto di termovalorizzazione), tali performance (R.D. 80%) rappresentano condizioni teoriche in assenza di risultati analoghi per realtà similari a livello regionale.

La tabella seguente riporta il totale dei rifiuti raccolti in ciascuna regione italiana e le quantità che risultano essere state conferite alle discariche e agli impianti di incenerimento. La prima evidenza è l'assenza ad oggi di performance di RD a livello regionale superiori al 75%. Per i flussi relativi alla percentuale in discarica i valori percentuali sono calcolati considerando il totale dei flussi di RU (sia “tal quali” che pretrattati) smaltiti nelle discariche di ciascuna regione, in rapporto ai RU totali generati. Il dato, quindi, tiene conto degli scarti generati dagli impianti intermedi (TMB), ma non di quelli derivanti dagli scarti del “secco riciclabile” raccolto in modo differenziato. L'indicatore risulta quindi sottostimato rispetto al dato effettivamente coerente con il *circular economy package*. Si evidenzia il raggiungimento degli obiettivi

europei (con 15 anni di anticipo) per le regioni con presenza di incenerimento (es. Lombardia, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia).

	RU totali	% Raccolta Differenziata	% Incenerimento	% Discarica
Piemonte	2,14	63,2%	26,1%	12,0%
Valle d'Aosta	0,08	64,5%	0,0%	39,5%
Liguria	0,82	53,4%	0,0%	36,9%
Lombardia	4,84	72,0%	42,5%	4,2%
Provincia BZ	0,26	68,4%	47,4%	1,3%
Provincia TN	0,28	77,5%	0,0%	20,9%
Veneto	2,40	74,7%	10,6%	14,4%
Friuli Venezia Giulia	0,60	67,2%	21,8%	7,8%
Emilia-Romagna	2,96	70,6%	33,1%	9,4%
Toscana	2,28	60,2%	10,2%	33,8%
Umbria	0,45	66,1%	0,0%	41,1%
Marche	0,80	70,3%	0,0%	42,8%
Lazio	3,04	52,2%	11,2%	20,2%
Abruzzo	0,60	62,7%	0,0%	34,4%
Molise	0,11	50,4%	61,0%	90,0%
Campania	2,60	52,7%	26,7%	1,3%
Basilicata	0,20	49,4%	10,0%	26,0%
Puglia	1,87	50,6%	9,7%	36,0%
Calabria	0,77	47,9%	14,1%	40,3%
Sicilia	2,23	38,5%	0,0%	58,5%
Sardegna	0,74	73,3%	14,1%	22,4%
Nord-Ovest	7,88	67,6%	33,2%	10,1%
Nord-Est	6,51	72,0%	22,9%	11,3%
Centro	6,57	58,1%	8,7%	29,1%
Sud	6,14	52,3%	17,4%	22,4%
Isole	2,97	47,2%	3,5%	49,5%
Italia	30,08	61,3%	19,5%	20,9%

Tabella 27 - Produzione di rifiuti, conferimento in discarica e frazione incenerita nelle regioni e macroregioni italiane Fonte: elaborazione Prof. Massarutto su dati anno 2019 ISPRA

6.4.4.2 Lo Scenario inerziale 0: mantenimento del livello di raccolta differenziata ed utilizzo impiantistica nel modello esistente TMB/Discariche

Di seguito lo schema dello scenario:

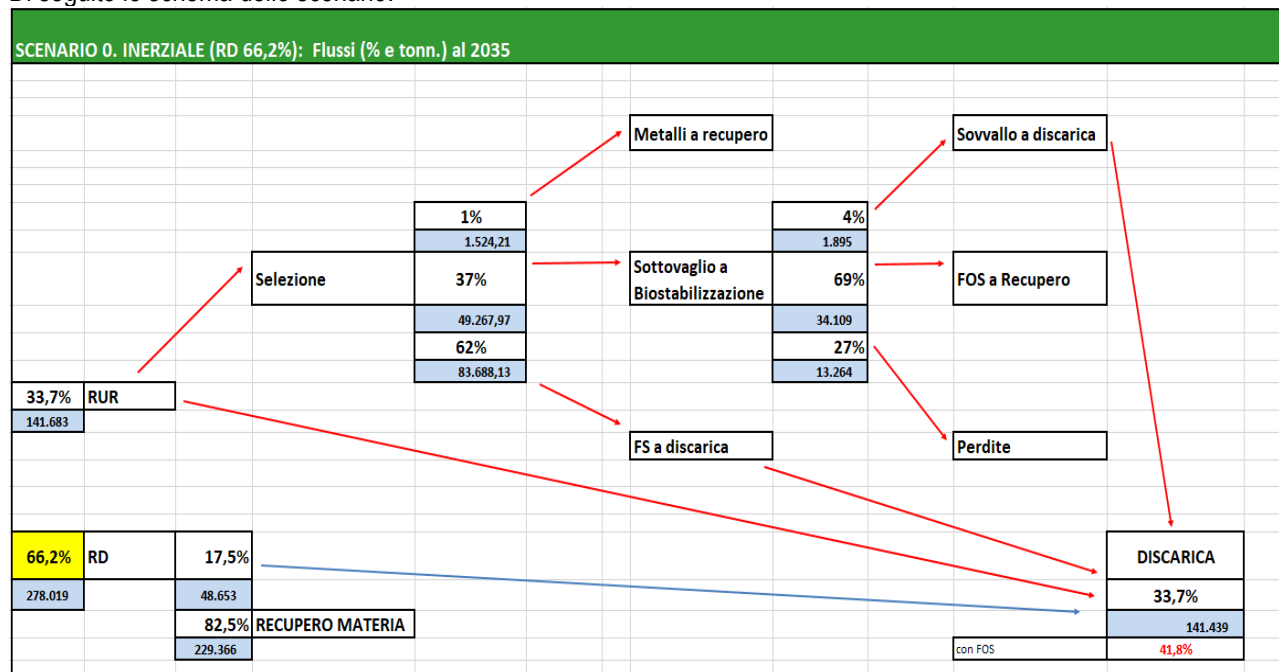


Figura 34 - (Scenario 0: flussi % e tonn. per l'anno 2035)

Ad esclusione delle politiche di riduzione il mantenimento delle condizioni attuali sia di raccolta differenziata che di tipologia impiantistica a supporto comporta il non rispetto degli obiettivi sia di recupero di materia di sia di collocamento in discarica dei rifiuti residuali.

Il sistema reggendosi sullo smaltimento finale in discarica dei flussi prodotti dai pretrattamenti necessita nell'arco temporale di piano di uno spazio complessivo di discarica di circa 2.200.000 mc. Per il rifiuti da smaltire e della potenzialità di circa 490.000 mc di volume di discarica dedicato all'utilizzo di materiali tecnici per l'utilizzo alternativo della FOS.

Lo scenario inerziale è quindi oltre a non rispettare gli obiettivi normativi non sostenibile dal punto di vista ambientale a causa dell'enorme necessità di territorio per la realizzazione e gestione delle discariche.

Inoltre l'assenza di tali spazi renderebbe necessario il trasferimento dei flussi verso impianti fuori regioni con eventuali enormi incrementi dei costi di smaltimento e trasporto, oltre che ambientali.

6.4.4.3 Scenario Impiantistico 1: Incenerimento con recupero energetico diretto

Di seguito lo schema dello scenario:

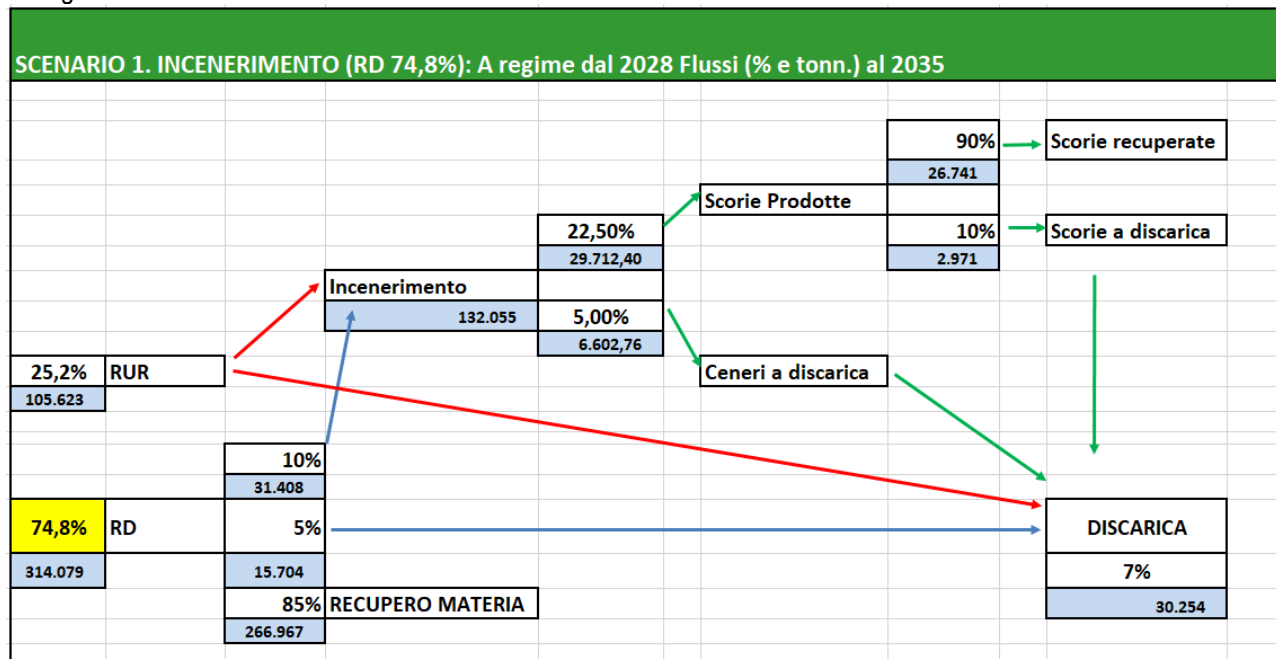


Figura 35 - (Scenario 1: flussi % e tonn. per l'anno 2035)

L'analisi merceologica dei rifiuti residuali (anche in relazione allo sviluppo della raccolta differenziata) mostra che i flussi residuali a valle della raccolta differenziata (RUR) manterranno caratteristiche energetiche e di composizione compatibili con il recupero energetico diretto senza bisogno di pretrattamenti significativi

Il sistema impiantistico di riferimento per lo Scenario 1 prevede il mantenimento del TMB (Trattamento Meccanico Biologico) per i primi 7/8 anni (come mostrato nel cronoprogramma) e successivamente la realizzazione di un impianto di incenerimento dedicato e a servizio dell'intera regione (potenzialità circa 130.000 t/anno) in cui confluiranno **il RUR (tal quale senza pretrattamenti) e i sovvalli RD**.

Il TMB della fase transitoria si compone di due trattamenti, meccanico e biologico. Il meccanico prevede la triturazione e separazione fra frazione grossolana e frazione fine dei materiali; la grossolana può essere ulteriormente valorizzata per la separazione di materiali da avviare a riciclo, la fine deve essere avviata ad un successivo stadio di biostabilizzazione (trattamento biologico) per la produzione di FOS. Quest'ultima smaltita in discarica (come avviene attualmente per gli impianti territoriali) o recuperata come materiale tecnico nel rispetto di specifiche condizioni (al fine di ridurre l'utilizzo della discarica nella fase transitoria).

Impianto di incenerimento: è destinato al trattamento termico di rifiuti con o senza recupero di calore prodotto dalla combustione. L'impianto si inquadra come un impianto di recupero energetico.

In **discarica** confluiranno i RUR non sottoponibili a trattamento (ingombranti a smaltimento e cimiteriali) e parte dei sovvalli RD che non subiscono trattamenti. In seguito ai trattamenti, si aggiungeranno le ceneri e le scorie non recuperate dall'impianto di incenerimento.

L'attuale dotazione impiantistica di Trattamento Meccanico (TM) (Belladanza, Ponte Rio, Casone, Maratta, Le Crete) e Trattamento Biologico (TB) (Belladanza, Pietramelina, Casone, Le Crete) sarà mantenuta operativa per la fase transitoria (5-6 anni fino alla realizzazione di un impianto di incenerimento), permettendo di continuare l'ammortamento

dei costi impiantistici e di intraprendere la realizzazione di opere di revamping finalizzate al miglioramento della performance impiantistica, all'incremento del recupero di materia ed al raggiungimento delle caratteristiche abilitanti il recupero della FOS in discarica come materiale tecnico.

L'impianto di incenerimento sarà localizzato dopo specifico studio di localizzazione comparativo in area non classificata come «non idonea».

A seguito della realizzazione dell'impianto di incenerimento dedicato a servizio dell'intera regione gli attuali TM saranno riconvertiti in Stazioni di Trasferenza per il trasbordo del rifiuto residuale alle raccolte differenziate ed il trasbordo di eventuali sovvalli delle attività di selezione/valorizzazione delle raccolte differenziate

I **poli multi-funzionali** si specializzeranno nelle attività di selezione/valorizzazione delle raccolte differenziate (frazioni secche e organiche)

Le **discariche** che saranno mantenute in vita in fase di regime saranno funzionali alla gestione dei sovvalli delle RD (**Città di Castello – Orvieto**) sia per prossimità alla produzione di sovvalli sia per un principio razionale di distribuzione geografica impiantistica

6.4.4.4 Scenario Impiantistico 2: Conversione attuali TMB in tecnologia REMAT e produzione CSS-rifiuto da recuperare in impianti esistenti dedicati di incenerimento

Di seguito lo schema dello scenario:

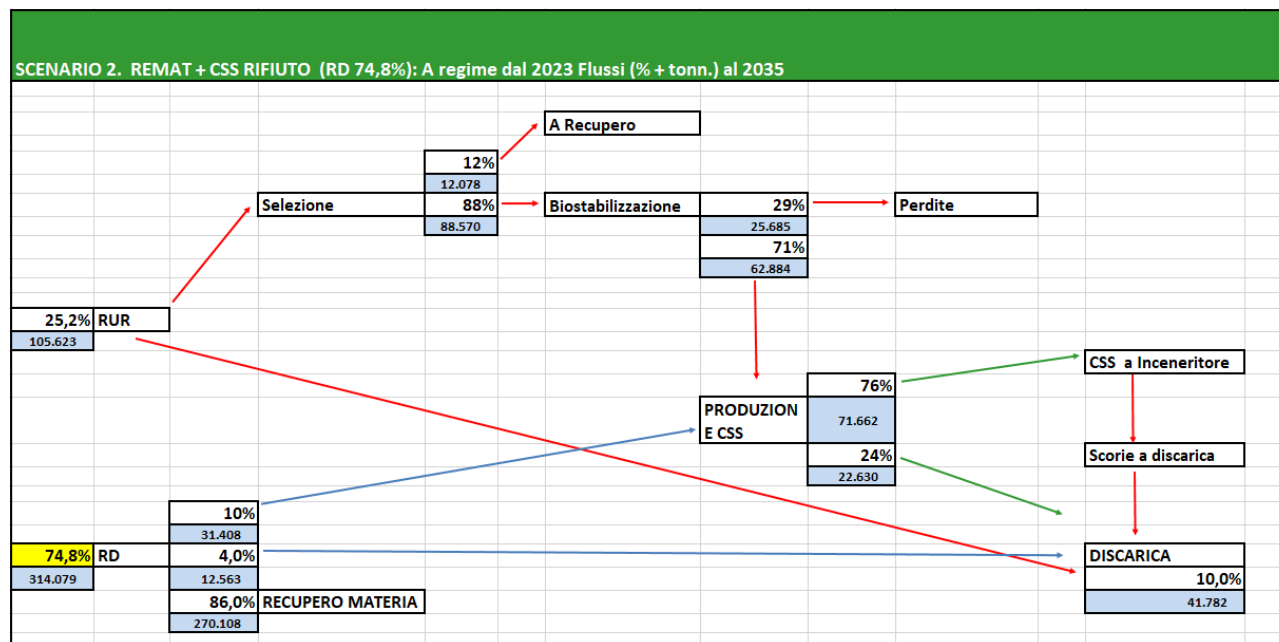


Figura 36 - (Scenario 2: flussi % e tonn. per l'anno 2035)

Il sistema impiantistico di riferimento per lo Scenario 2 prevede il mantenimento del TMB per i primi 3/4 anni fino alla realizzazione di due impianti FdM/ReMat (di potenzialità circa 60.000 t/anno ciascuno) che avranno la duplice funzione di selezione del rifiuto e stabilizzazione con produzione di CSS-rifiuto. Gli impianti permetteranno di selezionare dal rifiuto indifferenziato tramite un sistema di tecnologie meccaniche ed ottiche un ulteriore flusso di metalli e plastiche da qualificare come materie prime seconde (ipotesi circa del 12% del flusso in ingresso). Il flusso post selezione sarà quindi stabilizzato e quindi avviato ad una linea di produzione di CSS-rifiuto. La gestione a flusso unico esclude quindi la produzione di FOS.

Il Csx-rifiuto sarà successivamente utilizzato in inceneritori o co-inceneritori per recupero energetico (previo accordo di lungo periodo da siglare in coincidenza dell'approvazione del PRGR).

Impianto ReMat: l'impianto (ReMat= Recupero Materia) è in grado di riconoscere e separare, in autonomia, le singole frazioni merceologiche e avviarle a recupero (si evidenzia che le plastiche da rifiuti non sono riconosciute dal sistema CoRePla e devono, pertanto, trovare spazio sul libero mercato). Il flusso non recuperato una volta stabilizzato sarà avviato alla produzione CSS-rifiuto. La linea impiantistica può processare teoricamente i flussi da RD, sia raccolte monomateriale da raccolta differenziata che raccolte multimateriali, ai fini della maggiore qualificazione degli stessi i materiali non recuperati concorreranno a formare il CSS-rifiuto assieme ai sovvalli RD.

Csx-rifiuto: viene definito in base alla UNI EN 15359:2011 (recentemente sostituita dalla UNI EN ISO 21640:2021) come il combustibile solido ottenuto da rifiuti non pericolosi, preparato per essere avviato a recupero di energia in impianti di incenerimento o co-incenerimento, rispondente alle specifiche ed alla classificazione fornite dalla norma europea.

In **discarica** confluiranno i RUR non sottoponibili a trattamento (ingombranti a smaltimento e cimiteriali) e i sovvalli RD che non subiscono trattamenti. In seguito ai trattamenti, si aggiungeranno i sovvalli dalla produzione di CSS-rifiuto e le scorie non recuperate dall'utilizzo dello stesso negli impianti di incenerimento.

L'attuale scenario impiantistico di TMB sarà mantenuto per la fase transitoria (3-4 anni fino alla realizzazione di **due impianti FdM/Remat** centralizzati).

L'impiantistica FdM/Remat (**Valutazioni basate su analisi documentazione progettuale in corso in altri territori – non esistono impianti operativi in Italia a cui fare riferimento**) deve avere funzionalità inter sub-ambito al fine di ottimizzare l'investimento ed i costi di gestione prevedendo una potenzialità di circa **60.000 t/anno** per ciascun impianto con annessa linea di biostabilizzazione a flusso unico e produzione CSS-rifiuto) – i due impianti saranno localizzati dopo specifici studi in aree non «non idonee» baricentriche alle aree di maggiore produzione di rifiuto residuale alla raccolta differenziata ovvero nell'area del sub-ambito 2 (rif. **Perugia**), e sub-ambito 4 (rif. **Terni**);

Le stesse linee al fine di ottimizzare i costi impiantistici saranno potenzialmente dedicate alla ulteriore selezione delle frazioni secche da RD (circa 20.000 t/anno per ciascun impianto)

A seguito della realizzazione degli impianti FdM/Tecnologia Remat i restanti **TMB** saranno riconvertiti in Stazioni di Trasferenza per il trasbordo del rifiuto residuale alle raccolte differenziate o il trasbordo delle raccolte differenziate;

I **poli multi funzionali** (con attuali funzioni multiple) si specializzeranno nelle attività di selezione/valorizzazione delle raccolte differenziate (frazioni secche e/o organiche);

Le **discariche** che saranno mantenute in vita in fase di regime saranno funzionali alla gestione dei sovvalli del processo di trattamento finalizzato alla produzione CSS-r e dei sovvalli di RD (**Città di Castello – Orvieto**) sia per prossimità alla produzione sia per un principio di distribuzione geografica impiantistica.

6.4.4.5 Scenario Impiantistico 3: Conversione Attuali TMB per produzione CSS-combustibile

Di seguito lo schema dello scenario:

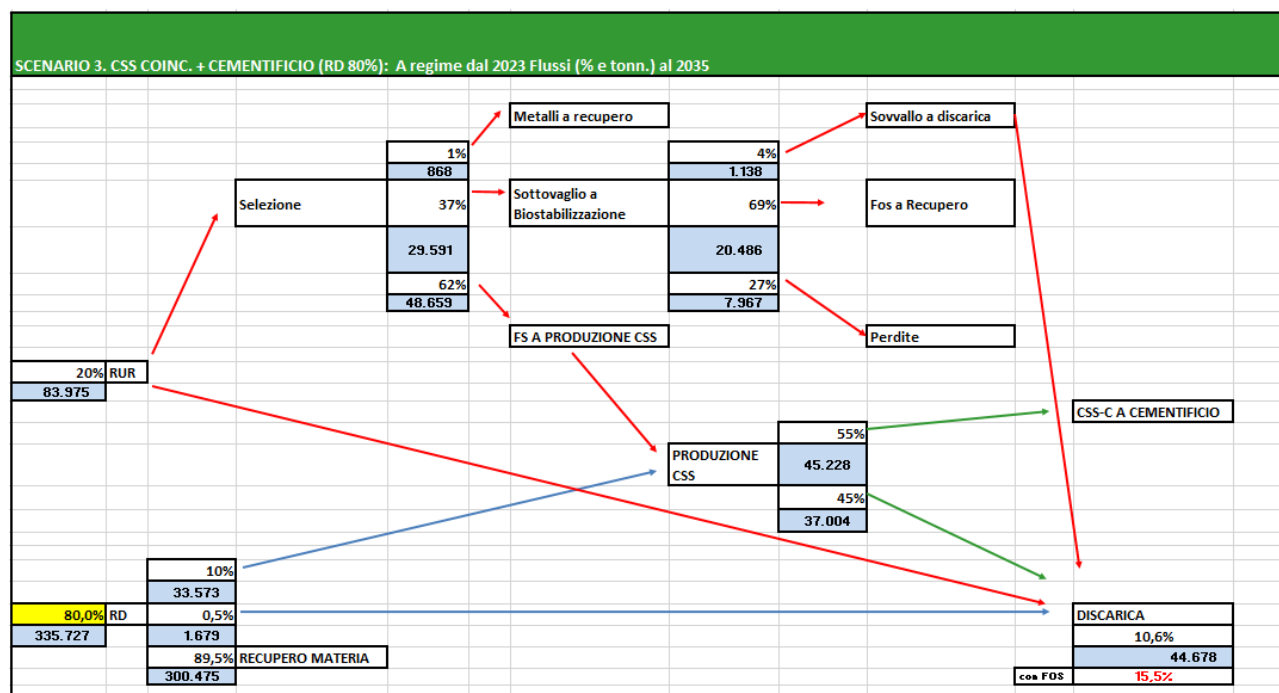


Figura 37 - (Scenario 3: flussi % e tonn. per l'anno 2035)

Il sistema impiantistico per lo Scenario 3 prevede il mantenimento del TMB per i primi 2/3 anni, con successiva implementazione del TM per la produzione del CSS-Combustibile e il TB che verrà mantenuto ai fini della produzione di una FOS funzionale al recupero. Il CSS-combustibile (in base all'art.13 del DM n.22 del 14/02/13) verrà successivamente utilizzato negli impianti autorizzati (es. cementifici con produzione di clinker e centrali termoelettriche), previo accordo di lungo periodo da siglare in coincidenza dell'approvazione del PRGR.

Css-Combustibile: rappresenta un sottolotto di CSS che, in base all'art.4 del DM n.22 del 14/02/13, cessa di essere considerato rifiuto attraverso l'emissione di una dichiarazione di conformità.

Lo stesso scenario potrebbe prevedere in funzione delle opportunità territoriali, l'adattamento della produzione a **CSS-rifiuto** che presuppone una minore complessità tecnica ed amministrativa. Una delle opportunità territoriali è rappresentata dalla presenza di un impianto dedicato disponibile a recuperare dal punto di vista energetico il CSS-rifiuto.

In **discarica** confluiranno i RUR non sottoponibili a trattamento (ingombranti a smaltimento e cimiteriali) e i sovralli RD che non subiscono trattamenti. In seguito ai trattamenti, si aggiungeranno i sovralli dalla produzione di CSS-combustibile e i sovralli del trattamento biologico nel TMB.

L'attuale scenario impiantistico di TMB sarà mantenuto per la fase transitoria (2-3 anni – up grade attuali impianti con linea CSS-combustibile).

Gli attuali TM saranno implementati con l'inserimento di una linea di produzione di CSS-Combustibile (Belladanza, Ponte Rio, Casone e da valutare l'utilizzo di un solo impianto per l'area sub-4 (Maratta o Le Crete)).

Gli attuali trattamenti di biostabilizzazione saranno mantenuti e gestiti al fine di produrre una FOS funzionale al recupero in discarica come materiale tecnico (Belladanza, Pietramelina, Casone, Le Crete).

I poli multi funzionali (con attuali funzioni multiple) si specializzeranno nelle attività di selezione/valorizzazione delle raccolte differenziate (frazioni secche e/o organiche).

Le scariche che saranno mantenute in vita in fase di regime saranno funzionali alla gestione dei sovralli del processo di TM produzione CSS-C e dei sovralli di RD (Città di Castello – Orvieto) sia per prossimità alla produzione sia per un principio di distribuzione geografica impiantistica.

6.5 ANALISI DELLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Al fine di effettuare un'analisi comparativa degli scenari di piano elaborati sono stati definiti per ogni scenario degli indicatori tali da permettere di analizzare in maniera diretta ed intuitiva i dati relativi agli scenari impiantistici e alle percentuali di raccolta differenziata raggiunta, per frazioni merceologiche, nelle casistiche a confronto che riflettono le performance ambientali del sistema. Si suddividono, come riportato nelle tabelle seguenti, in tre categorie: Raccolta e flussi, Trattamenti e recuperi, Utilizzo in discarica ed Emissioni. Sono stati poi definiti degli indicatori economici.

Gli indicatori non sono comparabili ma riflettono il consumo/risparmio di materia/energia/uso del suolo del sistema.

Gli indicatori economici permettono di confrontare gli scenari in termini di costo complessivo del sistema a regime.

Gli indicatori sono quindi stati utilizzati per sviluppare un'analisi multicriterio utile a guidare nella scelta dello scenario di piano. Ad integrazione è stata elaborata una matrice SWOT.

6.5.1 Raccolta e flussi

I presenti indicatori si riferiscono ai flussi delle frazioni merceologiche e delle percentuali di raccolta differenziata raggiunte da ogni singolo scenario.

Le politiche di riduzione sono considerate equivalenti per i tre scenari e rappresentano un importante risultato ambientale in quanto le politiche di prevenzione che incentivano la riduzione a monte della produzione di rifiuti rappresentano il primo elemento della corretta gerarchia e sono direttamente correlabili al risparmio di materia/energia.

Ad una riduzione della produzione totale dei rifiuti equivalente per tutti gli scenari, si nota come la crescita della raccolta differenziata sia strettamente correlata ad una crescita della componente relativa al compostaggio domestico (che contribuisce ad un incremento del recupero organico-verde) e ad un recupero delle frazioni secche (plastica, carta, vetro...).

Maggiore è la raccolta differenziata ed il conseguente indice di riciclo (se garantita la qualità) maggiore risultano le performance ambientali del sistema. Risparmio materia, consumo energia rispetto la produzione primaria, consumo suolo (riduzione uso discarica). L'analisi delle merceologie attuali individua un valore particolarmente sfidante nei range indicati (74,8%-80%).

Indicatori Ambientali (raccolta e flussi)	Scenario 0 (dati 2019)	Scenario 1 termovalorizzaz. (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-rifiuto a rec. energetico (RD 74,8%)	Scenario 3 CSS-combustibile a uso energetico (RD 80%)	Unità
Riduzione produzione rifiuti annua (confronto 2035-2019)	-	-	-	-	tonnellate
Raccolta differenziata	66,1%	74,8%	74,8%	80,0%	%
Compostaggio domestico	12.886	15.121	15.121	17.121	tonnellate
Recupero organico-verde	112.937	117.966	117.966	121.008	tonnellate
Recupero frazioni secche	174.509	180.992	180.992	197.598	tonnellate
	Business as usual	Importante incremento	Importante incremento	Sensibile Incremento	

Tabella 28 - Indicatori ambientali (raccolta e flussi)

6.5.2 Trattamenti e recuperi

Gli indicatori fanno riferimento all'utilizzo impiantistico degli scenari e sono principalmente connessi al consumo/recupero di energia.

L'utilizzo del pretrattamento per le operazioni di separazione e successiva stabilizzazione comporta un consumo energetico con un conseguente un impatto ambientale. Viene quindi rappresentato in tabella il flusso non più pretrattato rispetto allo scenario attuale.

L'utilizzo della frazione organica stabilizzata come elemento tecnico per la gestione della discarica rappresenta un vantaggio rispetto alla situazione attuale (attualmente viene smaltita in discarica) in quanto permette di "risparmiare" spazio dedicato allo smaltimento e l'utilizzo di materiali naturali per le attività tecniche (coperture di strato, ecc.).

La produzione di FOS a regime anche se utilizzata come recupero per copertura implica in ogni caso un effetto ambientale dovuto al consumo energetico per la produzione e al mantenimento di proprietà emissive di gas climalteranti in discarica (anche se sensibilmente ridotte rispetto il rifiuto non trattato).

Lo sfruttamento energetico dei flussi residuali alla raccolta differenziata permette di evitare l'utilizzo di discarica per gli stessi e sfruttare le componenti energetiche dei rifiuti stessi.

Indicatori Ambientali (trattamenti e recuperi)	Scenario 0 (dati 2019)	Scenario 1 termovalorizzaz. (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-rifiuto a rec. energetico (RD 74,8%)	Scenario 3 CSS-combustibile a uso energetico (RD 80%)	Unità
Riduzione fabbisogno TMB (e conseguente risparmio energia)	-	147.929	47.281	20.151	tonnellate
FOS a recupero per copertura discarica annuale (regime)	-	-	-	20.486	tonnellate
Materiale a recupero energetico annuale (regime)	-	132.055	71.662	45.228	tonnellate
	Business as usual	Riduzione assoluta pretrattamenti - Recupero energetico nuovo impianto dedicato	Riduzione intermedia pretrattamenti - Recupero energetico impianto esistente	Mantenimento produzione FOS . Uso energetico in co-combustione	

Tabella 29 - Indicatori ambientali (trattamenti e recuperi)

6.5.3 Utilizzo discarica

Gli indicatori mostrano l'utilizzo della discarica derivante dall'adozione degli scenari impiantistici rappresentando un chiaro impatto del sistema (lo smaltimento in discarica rappresenta l'ultima forma di gestione nella gerarchia dei rifiuti) con particolare riferimento al consumo di suolo oltre alla produzione di gas climalteranti (biogas da discarica).

Il primo indicatore mostra il fabbisogno complessivo (includendo quindi le ipotesi transitorie dovute alle tempistiche di realizzazione adeguamento impiantistico).

Il secondo la necessità di utilizzo annuale a regime (performance raggiunta dall'applicazione dello scenario).

Indicatori Ambientali (uso discarica)	Scenario 0 (dati 2019)	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	Unità
Smaltimento in discarica (2022-2035)	1.636.600	1.275.859	944.683	1.003.892	tonnellate
Smaltimento in discarica annuale (regime)	116.900	30.254	41.782	44.678	tonnellate

Tabella 30 - Indicatori ambientali (uso discarica)

6.5.4 Emissioni Inquinanti e Gas climalteranti

Il presente paragrafo riporta un estratto dello studio (**Allegato 1**) condotto, ai fini del presente Piano da Techne Consulting dal titolo *“Stima delle emissioni climalteranti e inquinanti associata ai diversi scenari previsti nell’aggiornamento del Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti della Regione Umbria”*.

Lo studio valuta le emissioni inquinanti e gas climalteranti per gli scenari di Piano analizzati tenendo in considerazione le emissioni degli inquinanti e dei gas climalteranti che derivano dai vari processi di trattamento e smaltimento dei rifiuti (emissioni che sono elencate all’interno dell’inventario delle emissioni della Regione Umbria nel portale Arpa). Il dettaglio dei contributi per ciascun inquinante in ciascuna fase del trattamento viene riportato in allegato al presente documento.

Nella tabella e nelle figure che seguono vengono rappresentati in particolare: gli inquinanti che compongono i gas serra. L’attenzione dello studio dei gas serra si è concentrata con particolare attenzione sulle emissioni di Metano (CH₄), Ossido Nitroso (N₂O) e Anidride Carbonica (CO₂), derivanti dai processi di trattamento dei rifiuti che compongono i vari scenari. In particolare, i gas diversi dall’anidride carbonica possono essere convertiti in CO₂ equivalenti utilizzando i valori del potenziale di riscaldamento globale (GWP). Ai fini della conversione si fa riferimento ai valori GWP utilizzati nella rendicontazione all’UNFCCC e al Protocollo di Kyoto. Questi valori si basano sul secondo rapporto di valutazione dell’IPCC (1995) e sono presentati di seguito:

Massa GHG come t di composto	Massa GHG come t di CO ₂
1 t CO ₂	1 t CO ₂ -eq
1 t CH ₄	21 t CO ₂ -eq
1 t N ₂ O	310 t CO ₂ -eq

Tabella 31 - Conversione dei GHG in unità CO₂ equivalenti

Le emissioni possono essere di natura diretta oppure indiretta. Le emissioni indirette di CO₂ sono collegate al consumo di energia elettrica prelevati dalla rete elettrica nazionale per effettuare alcuni processi di trattamento.

Alcuni processi, inoltre, comportano una produzione di energia elettrica fornita alla rete elettrica nazionale, la produzione di calore da utilizzare in teleriscaldamento o la produzione di combustibile per uso finale presso i cementifici. Si genera quindi una riduzione delle emissioni di CO₂ a causa del ridotto consumo di altre fonti energetiche. La fornitura di calore generato dal termovalorizzatore in teleriscaldamento ad utenze civili (all’interno dello Scenario 1) comporta una riduzione delle emissioni di CO₂ e di inquinanti.

Il calcolo delle emissioni è stato effettuato sfruttando sia indicatori statistici dell’attività svolta con opportuni fattori di emissione che modelli di stima elaborati da Techne Consulting sulla base di metodologie validate a livello internazionale; le emissioni di Metano (CH₄) relative alla componente impiantistica discarica sono calcolate utilizzando il metodo *Methane Commitment*, in cui viene tenuta in considerazione la composizione merceologica del rifiuto e la quota di carbonio organico degradabile contenuta in esso.

La figura seguente riporta il confronto dell’andamento emissivo di CO₂ equivalente per i diversi scenari e per gli anni 2021, 2025, 2030 e 2035 comprensivi dei vari contributi che li compongono.

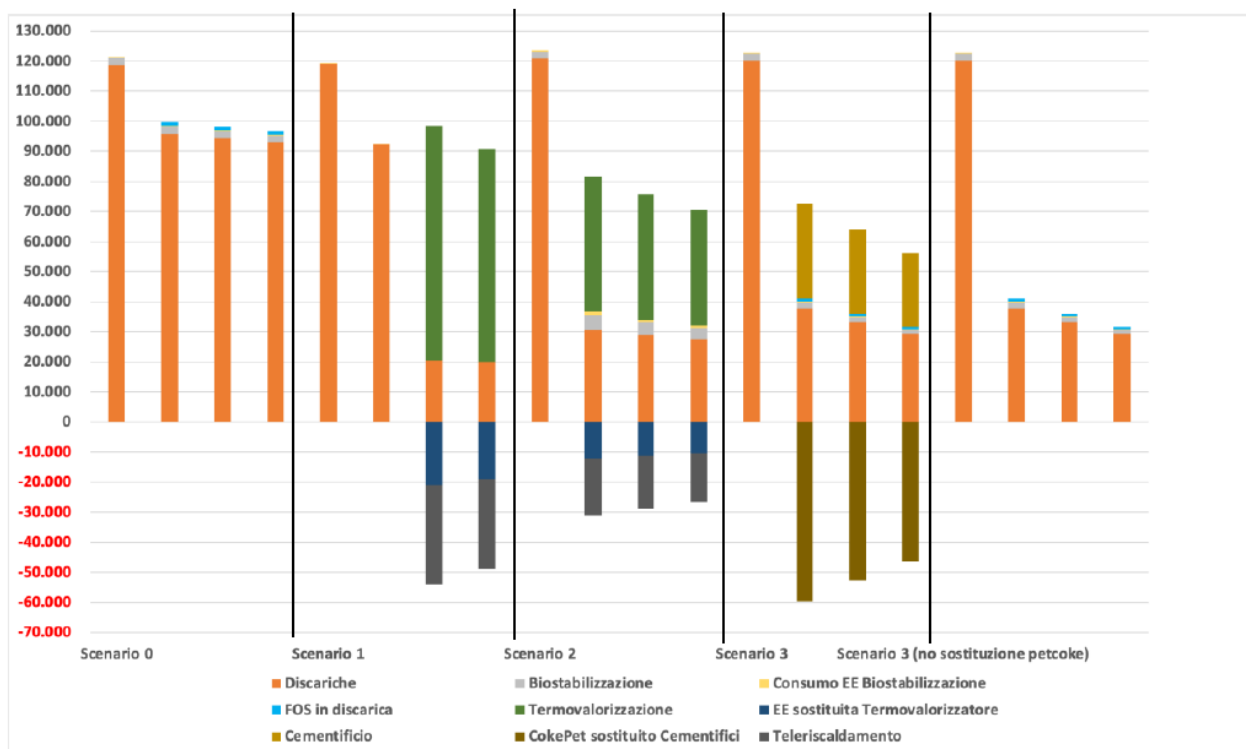


Figura 38 - Evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari e per i differenti processi (tonnellate)

Nella tabella che segue vengono riportate le variazioni emissive al 2035 per gli inquinanti più significativi dello studio, fra la situazione inerziale e i tre scenari sviluppati: i quantitativi in verde corrispondono ad un delta positivo, quindi un'emissione più bassa rispetto allo scenario inerziale e ad un conseguente risparmio emissivo, i valori in rosso corrispondono ad un delta negativo quindi ad un incremento emissivo. La scelta nella rappresentazione di questi è stata condotta in termini di confronto con i dati dei principali inquinanti disponibili in rete sul portale Arpa Umbria, di risparmio emissivo in termini di gas serra (CO₂ equivalente) e di confronto per gli inquinanti più comuni nelle emissioni delle varie soluzioni impiantistiche.

Indicatori Ambientali (emissioni)	Scenario 0 (dati 2035)	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csc cementificio (RD 80%)	Unità
Riduzione CO2 eq	-	54.839.000,0	52.728.000,0	86.805.000,0	kg
Riduzione NH3	-	44.000,0	18.000,0	26.000,0	kg
Riduzione COVNM	-	95.000,0	63.000,0	28.000,0	kg
Minore incremento NOx	-	125.000,0	68.000,0	-	kg
Riduzione PM10	-	84.650,0	45.950,0	20,0	kg
Riduzione C6H6	-	7.284,0	3.979,0	64,0	kg
Riduzione Metalli	-	61,0	33,0	-	kg
Riduzione IPA	-	36,0	20,0	-	kg
Minor incremento HCB	-	0,006	0,003	-	kg
Minore incremento PCB	-	0,0004	0,0002	-	gr
Minore incremento PCDD-F	-	0,007	0,004	-	gr
		Vincolato al recupero di calore		CSS in sostituzione di PET -Coke	

Tabella 32 - Rappresentazione quantitativa emissiva degli indicatori ambientali

Osservando i dati riportati, si nota come lo scenario 1 sia quello dal quale si possano trarre maggiori benefici per tutti gli inquinanti riportati (in termini di risparmio emissivo), ad eccezione dei CO₂ equivalenti, degli NOx di cui si presenta come quello più svantaggioso e dei valori di HCB, PCB e PCDD-F.

Il portale di Arpa Umbria mette a disposizione i dati relativi alle emissioni degli inquinanti principali (PM10 e NOx, come riportato di seguito) per tonnellate/anno e suddivisi per attività che li generano. Si riporta un confronto fra le quantità emissive stimate per gli scenari al 2035 e l'incidenza percentuale che hanno le stesse rispetto al quantitativo totale delle emissioni, per inquinante, utilizzando i valori rilevati nel 2018.

Parametro PM₁₀

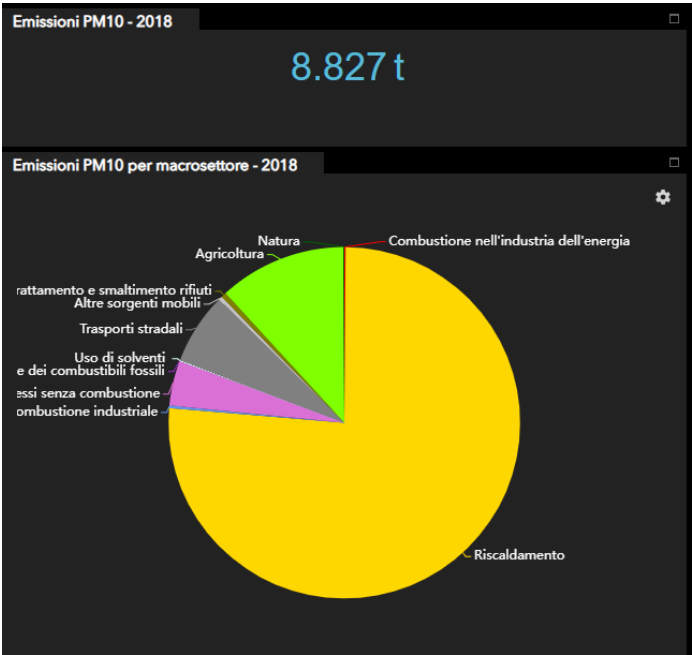


Figura 39 - Situazione emissiva regionale relativa al PM₁₀, suddivisa per attività (2018)

PM10	Umbria	Riduzione Scenario 1 (Δ>0)	Riduzione Scenario 2 (Δ>0)	Riduzione Scenario 3 (Δ>0)
Totale	8.827 (t)	84,65 (t)	45,95 (t)	0,02 (t)

Tabella 33 - Contributi emissivi degli scenari rispetto al totale regionale per la componente PM₁₀

PM10	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Totale	- 0,96%	-0,52%	- <0,001%

Tabella 34 - Variazione percentuale emissiva totale di PM₁₀ per scenari

Parametro NOx

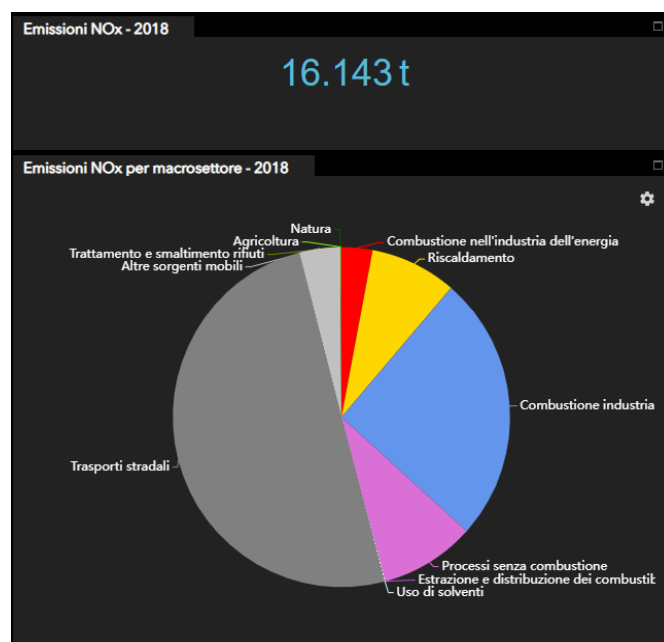


Figura 40 - Situazione emissiva regionale relativa agli NOx, suddivisa per attività (2018)

NOx	Umbria	Incremento Scenario 1 ($\Delta < 0$)	Incremento Scenario 2 ($\Delta < 0$)	Incremento Scenario 3 ($\Delta < 0$)
Totale	16.143 (t)	-125(t)	-68 (t)	0 (t)

Tabella 35 - Contributi emissivi degli scenari rispetto al totale regionale per la componente NOx

NOx	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Totale	+ 0,77%	+0,42%	+0%

Tabella 36 - Variazione percentuale emissiva totale di NOx per scenari

Ai soli fini conoscitivi e non previsti dall'Inventario Regionale Emissioni, in quanto non contemplati dalla normativa nazionale come riferimento per l'elaborazione degli inventari sulle emissioni, vengono riportati anche i dati relativi alle emissioni di gas serra CO₂, responsabili del cambiamento climatico.

Parametro CO₂

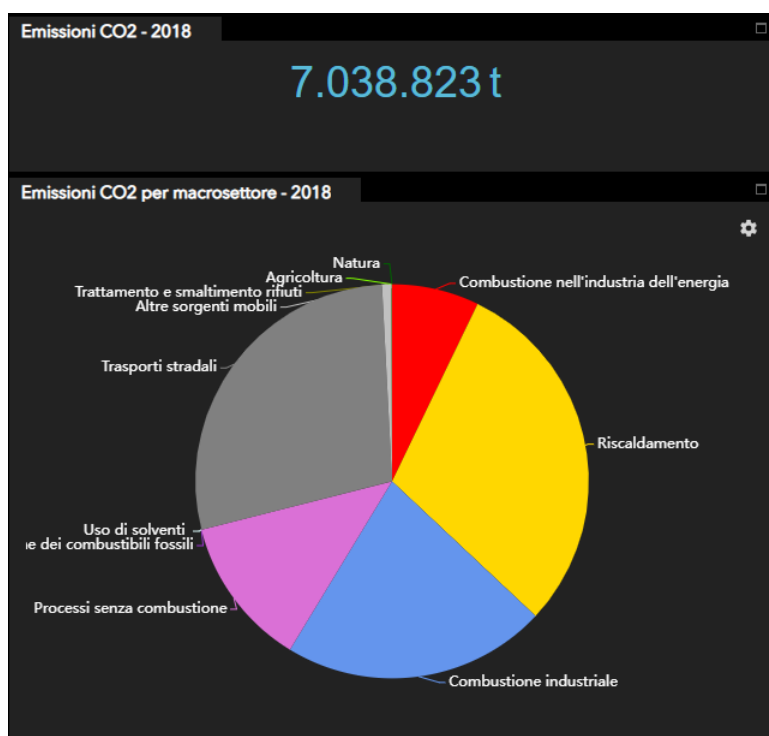


Figura 41 - Situazione emissiva regionale relativa alla CO₂, suddivisa per attività (2018)

CO ₂ equivalente	Umbria	Riduzione Scenario 1 (Δ>0)	Riduzione Scenario 2 (Δ>0)	Riduzione Scenario 3 (Δ>0)
Totale	7.038.823 (t)	+54.839(t)	+52.728 (t)	+86.805(t)

Tabella 37 - Contributi emissivi degli scenari rispetto al totale regionale per la componente CO₂

CO ₂ equivalente	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3
Totale	- 0,78%	-0,75%	-1,23%

Tabella 38 - Variazione percentuale emissiva totale di CO₂ per scenari

Come possiamo notare dal confronto rispetto ai dati regionali, rispetto alla componente PM₁₀ totale, lo scenario 1 contribuirebbe ad una riduzione complessiva di circa un punto percentuale di tutte le emissioni presenti a livello regionale, lo scenario 2 ad una riduzione di circa mezzo punto e lo scenario 3 non causerebbe variazioni rispetto allo scenario emissivo.

Rispetto alla componente NO_x, l'incremento percentuale risulta nullo per lo scenario 3 e trascurabile per gli scenari 1 e 2 (circa mezzo punto percentuale a testa).

Rispetto alla componente CO₂ equivalente, tutti gli scenari comporterebbero una riduzione di circa un punto percentuale rispetto alle emissioni totali regionali.

6.6 ANALISI ECONOMICA COMPARATIVA

L'analisi economica è stata condotta a regime e valuta nel confronto con i dati 2020 (PEF finale ARERA cappato) il sistema complessivo dei costi dovuti allo sviluppo del sistema modificando in particolare due componenti di costo:

CRD e CTR – Costi dei Servizi di Raccolta, Trasporto e Gestione dei Flussi RD connessi alla crescita delle politiche di raccolta differenziata

CTS - I costi di trattamento e smaltimento del rifiuto residuale (RUR) legati al sistema impiantistico scelto di regime. La dinamica dei flussi mostra un sensibile incremento dei costi complessivi per lo sviluppo delle raccolte differenziate, con particolare accentuazione degli incrementi per il caso 80% RD, in parte compensata dal decremento dei costi complessivi per la gestione dei rifiuti residuali.

Il valore complessivo per gestire il flusso totale ipotizzato a regime di circa 420.000 tonnellate risulta quindi (Costo totale):

Scenario 1 188 Milioni di euro anno

Scenario 2 200 Milioni di euro anno

Scenario 3 205 Milioni di euro anno

Lo scenario 1 risulta quello a minore impatto economico complessivo ed unitario.

Il termine comparativo (PEF finale ARERA 2020 cappato) è di circa 192 Milioni di euro.

Le tariffe non comprendono la dinamica inflattiva né le ricadute positive connesse all'eventuale effetto dei progetti connessi all'attuazione del PNRR.

Indicatori economici a regime:

Indicatori Economici (regime 2035 a costi attuali)	Scenario 0 (dati 2020)	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Ccs-c cementificio (RD 80%)	Unità
Costo totale (PEF Finale Arera cappato) (IVA inclusa)	192,4	187,1	200,8	205,1	MEuro
<i>di cui parte servizi raccolta e gestione flussi RD (CRD + CTR) - iva esclusa</i>	60,8	68,2	68,2	82,8	MEuro
<i>di cui smaltimento dei rifiuti (CTS) - iva esclusa</i>	26,8	14,2	27,8	17,5	MEuro
Delta sul totale rispetto Scenario 0	0,0%	-2,7%	4,4%	6,6%	%
CTS Euro/t	180,8	134,3	263,5	208,2	euro/t
CRD + CTR (Euro/t)	211,5	228,0	228,0	260,0	euro/t

Tabella 39 – Indicatori economici

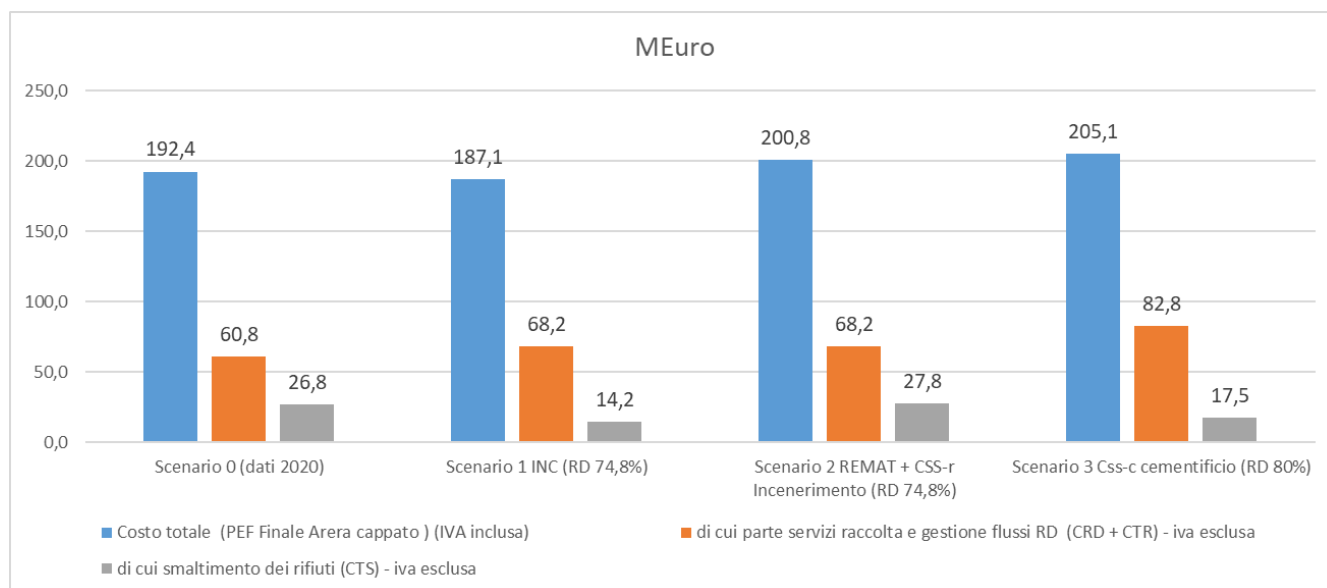


Figura 42 - Indicatori economici, costi per Scenario

Ai fini della valutazione dei CTS, effettuata l'analisi dei modelli impiantistici di destinazione dei rifiuti urbani a livello di ambito e il "design" di nuovi ipotetici e alternativi scenari impiantistici, l'ulteriore parametro di analisi è stato quello economico basato sul calcolo del costo annuale CTS dei tre singoli scenari modellizzati.

Tali analisi saranno il punto di partenza per la pianificazione economica dei servizi per i singoli bacini di affidamento e per verificare il dimensionamento ottimale delle gestioni, anche nell'ottica di integrazione necessaria e fondamentale del presente Piano con la regolazione ARERA che impone proprio all'interno dei Piani d'Ambito la riformulazione dei PEF alla luce della regolazione dell'Autorità medesima⁴.

L'analisi è condotta attraverso stime parametriche basate sulle tariffe dei singoli trattamenti (tali tariffe onnicomprensive includono sia i costi di ammortamento degli investimenti sia i costi di gestione oltre alla remunerazione del capitale investito). Le tariffe ai cancelli indicati per la parte impiantistica non comprendono l'IVA e la dinamica inflattiva. L'analisi è effettuata a prezzi costanti, ovvero senza includere considerazioni sulle variazioni dei prezzi dei beni e servizi oggetto della valutazione e senza considerare il fenomeno dell'inflazione

L'analisi è utile per l'obiettivo di confronto finale.

La scelta è stata quella di definire tariffe per ogni singolo segmento del trattamento in modo da distinguere gli effetti dei pretrattamenti dai trattamenti finali.

Lo **scenario 1** è caratterizzato dalle seguenti tariffe unitarie:

		Euro/t
TRASF	Trasferenza verso incenerimento	15
TU	Incenerimento con recupero energetico (t)	120
DIS	Discarica (flussi RUR non inceneribili)	120

Tabella 40 - Tariffe unitarie Scenario 1

⁴ Cfr. Paragrafo 23.1 della Consultazione 713/2018 ARERA: "In merito all'applicabilità delle disposizioni tariffarie oggetto della presente consultazione, l'Autorità ritiene, in analogia con quanto avvenuto nel settore idrico, che i criteri tariffari di cui al presente procedimento vengano recepiti sia nelle convenzioni d'affidamento che verranno stipulate in data successiva all'emanazione dei criteri tariffari, sia nelle convenzioni vigenti, tramite revisione straordinaria dei piani tariffari e dei piani economico-finanziari della pianificazione d'ambito

Lo **scenario 2** è caratterizzato dalle seguenti tariffe unitarie:

		Euro/t
SEL	Selezione Remat	85
BIO	Biostabilizzazione flusso unico	80
CSS	produzione CSS-rifiuto da biostabilizzato	50
TU	CSS-rifiuto a Incenerimento con recupero energetico	120
DIS	Discarica	120

Tabella 41 - Tariffe unitarie Scenario 2

Lo **scenario 3** è caratterizzato dalle seguenti tariffe unitarie:

		Euro/t
SEL	Selezione	60
BIO	Biostabilizzazione sottovaglio	90
CSS_comb	Produzione CSS-combustibile da sopravaglio	90
CSS_comb	CSS-combustibile a impianti autorizzati	20
DIS	Discarica	120

Tabella 42 - Tariffe unitarie Scenario 3

Le tariffe includono la copertura degli investimenti:

che risultano sicuramente maggiori per la messa in esercizio di un impianto di termovalorizzazione (si può considerare una necessità di investimento di circa 800-1000 euro per ogni tonnellata - per la realizzazione di un impianto centralizzato di bacino (circa 140 milioni);

intermedi per il caso dello Scenario 2 (si può considerare una necessità di circa 30 milioni di euro per la realizzazione di due impianti dalla potenzialità di circa 60.000 tonnellate anno ciascuno);

ridotti per il caso Scenario 3 (in cui si può considerare una necessità di circa 14 milioni di euro per l'up-grading di numero 4 impianti TMB per dotarli di una linea di qualificazione del sopravaglio per la produzione di CSS combustibile. La simulazione permette quindi di calcolare il costo CTS cioè il costo di trattamento dei rifiuti indifferenziati e Costo di Smaltimento.

L'applicazione delle tariffe individuate in relazione ai flussi previsti nei rispettivi scenari comporta la seguente progressione dei costi CTS:

Scenario 1	14, 2 Milioni di euro per gestire un flusso di circa 105.000 tonnellate anno (135 euro/t)
Scenario 2	27,8 Milioni di euro per gestire un flusso di circa 105.000 tonnellate anno (264 euro/t)
Scenario 3	17,5 Milioni di euro per gestire un flusso di circa 84.000 tonnellate anno (208 euro/t)

Lo scenario 2 risulta quello a maggiore impatto assoluto pur se, d'altro canto, include un flusso ulteriore di recupero di materia (REMAT).

Il termine comparativo per il CTS anno (PEF finale ARERA 2020 cappato) è di circa 27 Milioni di euro.

Ulteriore elemento da considerare è la variazione dei costi complessivi per lo sviluppo del sistema di raccolta differenziata.

Ai fini della valutazione dei CRD e CTR ci si è basati sul costo unitario e sui flussi gestiti.

Tali analisi saranno il punto di partenza per la pianificazione economica dei servizi per i singoli bacini di affidamento e per verificare il dimensionamento ottimale delle gestioni, anche nell'ottica di integrazione necessaria e fondamentale del presente Piano con la regolazione ARERA che impone proprio all'interno dei Piani d'Ambito la riformulazione dei PEF alla luce della regolazione dell'Autorità medesima.

Le analisi sono di valore comparativo e sono quindi state condotte attraverso stime parametriche basate sui costi unitari di gestione (costi omnicomprensivi che includono sia i costi di ammortamento degli investimenti sia i costi di gestione). Tali costi rappresentano un valore medio che differisce in aumento o riduzione in funzione della complessità urbanistica, territoriale, delle distanze dagli impianti e dalle economie di scala.

Anche in questo caso il calcolo è stato condotto parametricamente sui flussi previsti di raccolta differenziata che impongono di costi unitari crescenti al crescere del target sia quantitativo che qualitativo (performance medie territoriali).

Si ricorda inoltre che l'emergenza COVID-19, ha comportato e comporta:

- rischio di riduzione del personale;
- ulteriori operazioni per raggiungere maggiori condizioni di sicurezza per i lavoratori e la popolazione;
- garanzia dei servizi vitali senza sosta.

La programmazione dei servizi deve affrontare questa sfida garantendo condizioni di tutela sanitaria e ambientale e adottando nuove condizioni operative per corrispondere alle indicazioni ISS, SNPA e delle ordinanze Regionali relative alle attrezzature di sicurezza e ai protocolli di tutela sanitaria per la raccolta e il trattamento rifiuti. L'obiettivo rimane garantire l'assenza di strozzature nella gestione dei rifiuti e la protezione totale degli operatori. Garantire sicurezza e flessibilità nei giorni e nelle ore lavorative è cruciale per la continuità del servizio. Questa evoluzione organizzativa e gestionale impatta sulle scelte future:

- adattamento nei sistemi di raccolta dei rifiuti ed organizzazione del personale;
- aumento dei costi della sicurezza aziendale (dpi fornitura e gestione - igienizzazioni sedi, automezzi, impianti) e i costi connessi a garantire questa (distanze fra i lavoratori sugli impianti, squadre ridotte, tempi di accessi agli impianti e ai cdr, etc....);
- definizione degli elementi da considerare nelle gare dei servizi e forniture;
- necessità di abbreviare le filiere di trattamento dei rifiuti e di conseguenza ridurre i trasporti;
- necessità di richiedere accelerazioni nelle fasi di autorizzazione impiantistica a partire dalle attività di trasferimento e dalle infrastrutture della logistica.

In termini di flussi da intercettare e gestire tramite sistemi di RD, da comparare con le 287.000 tonnellate gestite nel 2019, gli scenari prevedono:

Scenario 1 e 2	287.000 tonnellate gestite con incremento del 4% dei flussi rispetto al 2019
Scenario 3	319.000 tonnellate gestite con incremento del 11% dei flussi rispetto al 2019

Dal punto vista dei costi unitari l'incremento dei servizi di RD, della loro capillarità, dei sistemi di controllo e verifica e di applicazione di metodologie di tracciabilità implicano un incremento dei costi unitari di sistema. Il valore indicato finale risulta adeguato a sistemi ottimizzati.

Il valore finale di sistema comporta:

Scenario 1 e 2 68, 2 Milioni di euro per gestire un flusso di circa 299.000 tonnellate anno (228 euro/t come media complessiva a livello regionale)

Scenario 3 82,8 Milioni di euro per gestire un flusso di circa 319.000 tonnellate anno (260 euro/t come media complessiva a livello regionale)

Il termine comparativo per l'anno 2020 è di circa 60 Milioni di euro per gestire un flusso di circa 287.000 tonnellate anno (211 euro/t media complessiva a livello regionale).

L'analisi degli effetti economici troverà effetti nella regolazione economica di ARERA, prevista con il nuovo Metodo Tariffario Rifiuti introdotto con la Delibera 363/21 di ARERA.

6.7 INDIVIDUAZIONE DELLO SCENARIO DI PIANO

Al fine definire una scelta di Piano fra gli scenari presentati è stata quindi elaborata:

Una SWOT qualitativa, ai fini di individuare i punti di forza, debolezza, opportunità e minacce all'interno di ciascuno scenario;

Un'analisi multicriterio, ai fini di attribuire un coefficiente numerico per ciascuna componente analizzata negli paragrafi precedenti e permettere di confrontare i punteggi complessivi.

Di seguito l'analisi qualitativa dei punti di forza, debolezza, opportunità, minacce:

ANALISI SWOT	Scenario 1 - INC dedicato (RD 74,8%)	Scenario 2 - FdM (RD 74,8%) - CSS-r INC esistente	Scenario 3 CSS-c (RD 80%)
Descrizione di sintesi	Realizzazione di un inceneritore dedicato per il recupero energetico della frazione residuale alle raccolte differenziate - sviluppo della RD al 75%	Realizzazione di due impianti di trattamento finalizzati al recupero di ulteriore materia ed alla produzione di CSS-rifiuto da recuperare energeticamente c/o impianti dedicati esistenti - sviluppo della RD al 75%	Up-grading degli attuali impianti di TMB con la realizzazione di linee dedicate alla produzione di CSS-Combustibile (end of waste) tale da essere recuperato energeticamente presso impianti tipo cementifici e/o centrali termoelettiche - sviluppo della raccolta differenziata al 80%
PUNTI DI FORZA	Raggiungimento obiettivo 10% in discarica al 2035. Limitata movimentazione dei rifiuti. Ridotto Costo gestione.	Raggiungimento obiettivo 10% in discarica al 2035. Ridotti tempi di raggiungimento condizione di regime (realizzazione impiantistica).	Raggiungimento obiettivo 10% in discarica al 2035. Ridotti tempi di raggiungimento condizione di regime (realizzazione impiantistica). Sostituzione combustibili tradizionali per produzione cemento.
PUNTI DI DEBOLEZZA	Difficoltà individuazione localizzazione adeguata	Dipendenza per chiusura del ciclo da attori da impianti di incenerimento. Eccessiva movimentazione materiali. Alto costo di gestione complessivo. Non robustezza (assenza di impianti simili operanti in Italia).	Dipendenza per chiusura del ciclo da attori "privati" - impianti di co-incenerimento. Eccessiva movimentazione materiali. Alto costo di gestione complessivo.
OPPORTUNITA'	Capacità di risposta a problema di specifici flussi di Rifiuti Speciali (vedi es.: fanghi acque civili).	Flessibilità del sistema dovuto a tecnologia di selezione basata su sistemi ottici per utilizzo linea valorizzazione RD	Flessibilità del sistema dovuto a limitati investimenti impiantistici (ma alti costi di gestione). Flessibilità alla produzione di CSS-rifiuto nel caso di sbocco territoriale. Potenzialità discarica a regime per sovralli e recupero FOS.
MINACCE	Accettazione localizzazione impianto di WTE. Tempistica per l'approvazione e realizzazione impianto. Sovra dimensionamento nel caso di ulteriore riduzione del flusso di produzione.	Non raggiungimento delle performance di selezione impiantistica (impianto operativo non esistente in Italia). Incremento dei costi di conferimento CSS legato a inceneritori "privati". Perdita di accordo per conferimento CSS.	Non raggiungimento del valore atteso di qualità della RD. Incremento dei costi di conferimento CSS legato ai "privati". Perdita di accordo per conferimento CSS; Computazione FOS a recupero in discarica non permette il raggiungimento del 10%.
Conseguenze Minacce	La non realizzazione dell'impianto a causa della difficoltà localizzativa e di accettazione implica il mantenimento dello stato di fatto con la necessità di ulteriore sensibile programmazione spazi discariche con sensibile superamento dell'obiettivo di utilizzo discarica del 10%	In caso di assenza di sbocchi per il conferimento del CSS-inc. Incremento dell'utilizzo discarica. Sensibile superamento dell'obiettivo di utilizzo discarica del 10%.	Aumento dei costi legati alla ricerca di sbocchi per il conferimento del CSS. Incremento dell'utilizzo discarica. Leggero superamento dell'obiettivo di utilizzo discarica del 10%.

Tabella 43 - Analisi SWOT scenari

Di seguito viene riportata l'analisi multicriterio. Gli indicatori, analizzati nei precedenti paragrafi sono stati rappresentati come delta di variazione fra lo scenario inerziale. La colorazione verde rappresenta una condizione migliorativa, quella rossa una peggiorativa. A ciascuna macrocategoria di indicatori è stato attribuito un peso complessivo (suddiviso fra i diversi indicatori) che, sommati fra loro, forniscono il punteggio totale massimo raggiungibile, ovvero 100.

L'analisi multicriterio si è basata sull'attribuzione di specifici pesi alle singole famiglie di indicatori presentati nei precedenti paragrafi secondo i seguenti pesi.

I maggiori pesi sono attribuiti agli indicatori relativi alle emissioni ed all'uso del suolo (discarica).

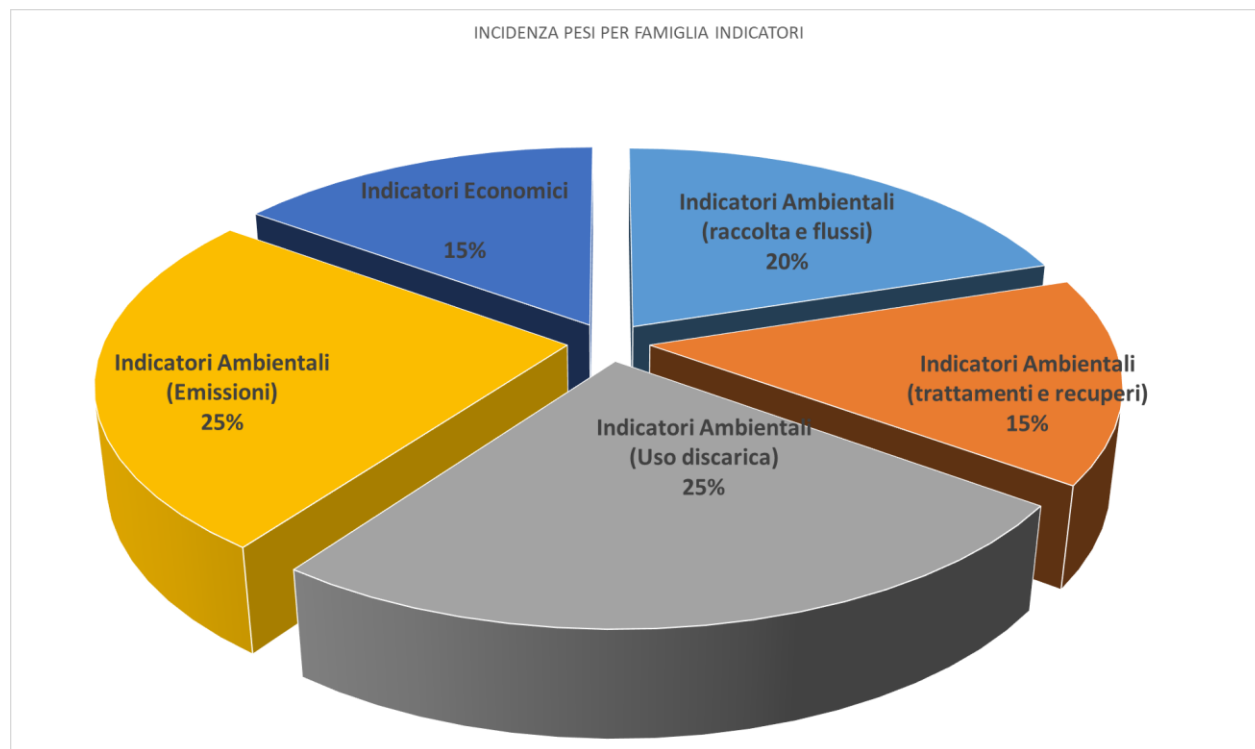


Figura 43 - Incidenza pesi per famiglia di indicatori

Ciascuno indicatore contenuto in ciascuna famiglia e quindi valutato in termini di confronto con lo stato attuale in termini di incremento riduzione dei valori attribuiti e ricondotto alla scala tale da associare il peso totale di 100 punti. Il maggiore punteggio rappresenta il valore che comporta la migliore performance.

Si riportano di seguito i valori assoluti degli indicatori, i pesi associati in modo da pesare per il complessivo attribuito alla famiglia di indicatori ed il valore ricondotto secondo metodo lineare.

Indicatori Ambientali (raccolta e flussi)	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	Unità	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	
Riduzione produzione rifiuti annua (confronto 2035-2019)	34.777	34.777	34.777	tonnellate	4	4	4	0-4
Incremento Raccolta differenziata	8,8%	8,8%	13,9%	%	3	3	4	0-4
Incremento Compostaggio domestico	2.235	2.235	4.236	tonnellate	2	2	4	0-4
Incremento Recupero organico-verde	5.029	5.029	8.071	tonnellate	2	2	4	0-4
Incremento Recupero frazioni secche	6.484	6.484	23.089	tonnellate	1	1	4	0-4
	Importante incremento	Importante incremento	Sensibile Incremento		12	12	20	20

Tabella 44 - Analisi SWOT scenari multicriterio: raccolta e flussi

Indicatori Ambientali (trattamenti e recuperi)	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	Unità	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	
Riduzione fabbisogno TMB (e conseguente risparmio energia)	147.929	47.281	20.151	tonnellate	10	3	1	0-10
Riduzione produzione FOS annuale a regime	37.265	37.265	16.779	tonnellate	3	3	1	0-3
Incremento Materiale a recupero energetico annuale (regime)	132.055	71.662	45.228	tonnellate	2	1	1	0-2
	Riduzione assoluta pretrattamenti - Recupero energetico nuovo impianto dedicato	Riduzione intermedia pretrattamenti - Recupero energetico impianto esistente	Limitata riduzione pretrattamenti - Mantenimento produzione FOS . Recupero energetico in co- incenerimento		15	7	3	15

Tabella 45 - Analisi SWOT scenari multicriterio: trattamenti e recuperi

Indicatori Ambientali (uso discarica)	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	Unità	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	
Riduzione Smaltimento in discarica (2022-2035)	360.741	691.917	632.708	tonnellate	5	10	9	0-10
Riduzione Smaltimento in discarica annuale (regime)	86.646	75.118	72.222	tonnellate	15	13	12	0-15
	Alta riduzione necessità a regime della discarica	Minimo utilizzo complessivo			20	23	21	25

Tabella 46 - Analisi SWOT scenari multicriterio: uso discarica

Indicatori Ambientali (emissioni)	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	Unità	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	
Riduzione CO2 eq	54.839.000,0	52.728.000,0	86.805.000,0	kg	2	2	3	0-3
Riduzione NH3	44.000,0	18.000,0	26.000,0	kg	2	1	1	0-2
Riduzione COVNM	95.000,0	63.000,0	28.000,0	kg	2	1	1	0-2
Minore incremento NOx	- 125.000,0	- 68.000,0	-	kg	0	1	3	0-3
Riduzione PM10	84.650,0	45.950,0	20,0	kg	3	2	0	0-3
Riduzione C6H6	7.284,0	3.979,0	64,0	kg	2	1	0	0-2
Riduzione Metalli	61,0	33,0	-	kg	2	1	0	0-2
Riduzione IPA	42,0	23,0	-	kg	2	1	0	0-2
Minor incremento HCB	- 0,006	- 0,003	-	kg	0	1	2	0-2
Minore incremento PCB	- 0,0004	- 0,0002	-	gr	0	1	2	0-2
Minore incremento PCDD-F	- 0,007	- 0,004	-	gr	0	1	2	0-2
	Vincolato al recupero di calore		CSS in sostituzione di PET-Coke		15	13	14	25

Tabella 47 - Analisi SWOT scenari multicriterio: emissioni

Indicatori Economici	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	Unità	Scenario 1 INC (RD 74,8%)	Scenario 2 REMAT + CSS-r Incenerimento (RD 74,8%)	Scenario 3 Csx-c cementificio (RD 80%)	
Riduzione Costo totale (PEF)	5.253	- 8.395	- 12.722	Keuro	10	3	0	0-10
Dipendenza dal mercato	Nulla	Media	Alta	nd	5	2	0	0-5
	Chiusura del ciclo nel sistema di gestione	Dipendenza da recuperatori CSS-rifiuto	Dipendenza da recuperatori CSS-eow		15	5	0	15

Tabella 48 - Analisi SWOT scenari multicriterio: economici

Nella figura seguente viene riportato il punteggio complessivo dell'analisi multicriterio per i tre scenari sviluppati. Lo scenario 1 è quello che raggiunge il punteggio complessivo più alto e, nello specifico, negli indicatori di riduzione delle azioni di trattamento, emissivi ed economici. La somma totale dei pesi attribuiti conduce al seguente punteggio:

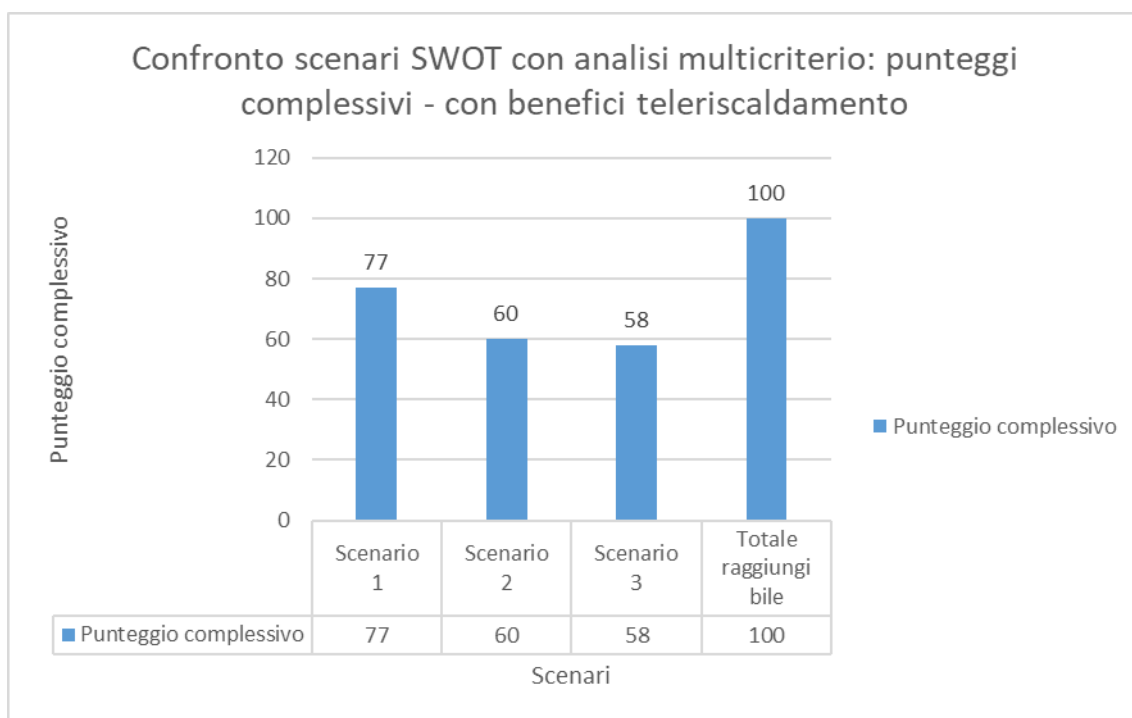


Figura 44 - Analisi SWOT scenari multicriterio: punteggi complessivi

Individuando nello scenario 1 lo scenario a maggiore beneficio complessivo.

Il contributo complessivo delle macrocategorie di indicatori che compongono il punteggio totale dello scenario 1 è riportato nel grafico a torta seguente. Le componenti più importanti, come analizzato precedentemente, sono dati dagli indicatori economici e dai trattamenti e recuperi (in cui lo scenario 1 acquisisce il punteggio massimo)

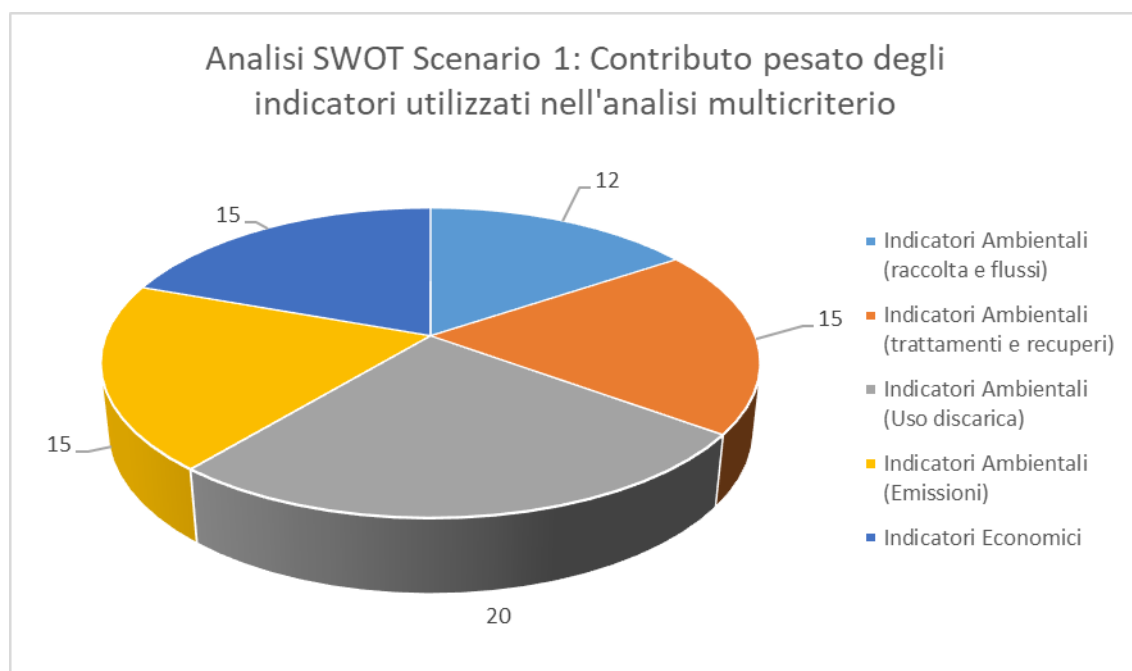


Figura 45 - Scenario 1 multicriterio: contributo pesato degli indicatori

6.8 INDIRIZZI STRATEGICI, OBIETTIVI E AZIONI ATTUATIVE DEL PIANO

Il piano pone alla sua base i seguenti indirizzi strategici:

- Assicurare la Sostenibilità sull'ambiente e sulla salute, attraverso la riduzione dei potenziali impatti negativi del ciclo dei rifiuti per la salvaguardia dell'ambiente e della salute.
- Assicurare l'autosufficienza regionale per il trattamento e recupero dei rifiuti urbani, garantendo una capacità di trattamento del 100% al 2030.
- Assicurare la sostenibilità economica del sistema attraverso l'efficientamento del ciclo integrato dei rifiuti urbani, massimizzando il riciclaggio, il recupero di materia e di energia.

Gli indirizzi strategici sono stati declinati in **sei Obiettivi generali** sulla base dei quali è stato sviluppato il Rapporto Ambientale la Valutazione Ambientale Strategica ed il presente documento di Piano. Gli Obiettivi generali del piano sono i seguenti:

- 1) Ridurre la produzione dei rifiuti;
- 2) Minimizzare lo smaltimento in discarica (conferimento in discarica massimo del 7% del totale RU entro il 2030, con cinque anni di anticipo rispetto a quanto previsto dalla normativa europea e nazionale);
- 3) Incrementare quali-quantitativamente la raccolta differenziata al fine del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero dei rifiuti (Indice di Riciclo al 65% entro il 2030 con cinque anni di anticipo rispetto a quanto previsto dalla normativa europea e nazionale);
- 4) Uniformare le modalità dei sistemi di raccolta;
- 5) Aumentare la conoscenza e promuovere l'adozione di comportamenti consapevoli e responsabili in tema di rifiuti ed economia circolare;
- 6) Razionalizzare e ottimizzare il sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi.

Al fine di attuare lo Scenario di Piano sono quindi state definite nel Piano uno specifico elenco di azioni attuative di seguito elencate:

Intraprendere nuove azioni per la prevenzione della produzione dei rifiuti e della promozione del riutilizzo, in coerenza con quanto previsto dagli elementi di indirizzo contenuti nel "pacchetto Economia Circolare" e nei piani di settore (Green Deal, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Strategia Nazionale e Regionale per lo Sviluppo Sostenibile).

Realizzare un impianto di Termovalorizzazione di elevate prestazioni ambientali entro il 2028 e garantire la contestuale interruzione del conferimento in discarica di rifiuti recuperabili Ridurre il numero di discariche in esercizio

Ridurre il numero di discariche in esercizio

Adottare adeguati sistemi di raccolta omogenei sull'intero territorio regionale, anche con l'ausilio di tecnologie ingegnerizzate per l'efficientamento della qualità e quantità della R.D (75% entro il 2030)

Assicurare un bacino omogeneo dei servizi di raccolta-trasporto-spazzamento ed una gestione unitaria dei servizi impiantistici di trattamento-recupero-smaltimento di proprietà pubblica che interessino l'intero ambito regionale in maniera unitaria

Promuovere la tariffazione puntuale

Sviluppare il sistema impiantistico per il trattamento e recupero secondo criteri di efficienza, efficienza ed economicità

Ridurre la frammentazione delle gestioni esistenti e allineare i contratti di affidamento

Promuovere l'informazione e la comunicazione di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti

Monitorare l'attuazione del Piano Regionale e del Piano d'ambito

INDIRIZZI strategici	Obiettivi generali	AZIONI attuative Strategiche
- Assicurare la Sostenibilità sull'ambiente e sulla salute, con la riduzione dei potenziali impatti negativi del ciclo dei rifiuti per la salvaguardia dell'ambiente e della salute. Assicurare l'autosufficienza regionale per il trattamento e recupero dei rifiuti urbani, assicurando una capacità di trattamento del 100% al 2030 Assicurare la sostenibilità economica del sistema attraverso l'efficientamento del ciclo integrato dei rifiuti urbani, massimizzando il riciclaggio, il recupero di materia e di energia.	1) Ridurre la produzione dei rifiuti 2) Minimizzare lo smaltimento in discarica(conferimento massimo del 7% del totale RU in discarica entro il 2030) 3) Incremento quali-quantitativo della raccolta differenziata al fine del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero dei rifiuti (Indice di Riciclo 65% entro il 2030) 4) Uniformare le modalità dei sistemi di raccolta 5) Aumentare la conoscenza e promuovere l'adozione di comportamenti consapevoli e responsabili in tema di rifiuti ed economia circolare 6) Razionalizzare e ottimizzare il sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi	1) Intraprendere nuove azioni per la prevenzione della produzione dei rifiuti e della promozione del riutilizzo, in coerenza con quanto previsto dagli elementi di indirizzo contenuti nel “pacchetto Economia Circolare” e nei piani di settore (Green Deal, Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, Strategia Nazionale e Regionale per lo Sviluppo Sostenibile). 2) Realizzare un impianto di Termovalorizzazione di elevate prestazioni ambientali entro il 2028 e garantire la contestuale interruzione del conferimento in discarica di rifiuti recuperabili Ridurre il numero di discariche in esercizio 3) Ridurre il numero di discariche in esercizio 4) Adottare adeguati sistemi di raccolta omogenei sull'intero territorio regionale, anche con l'ausilio di tecnologie ingegnerizzate per l'efficientamento della qualità e quantità della R.D (75% entro il 2030) 5) Assicurare un bacino omogeneo dei servizi di raccolta-trasporto-spazzamento ed una gestione unitaria dei servizi impiantistici di trattamento-recupero-smaltimento di proprietà pubblica che interessino l'intero ambito regionale in maniera unitaria 6) Promuovere la tariffazione puntuale 7) Sviluppare il sistema impiantistico per il trattamento e recupero secondo criteri di efficienza, efficienza ed economicità 8) Ridurre la frammentazione delle gestioni esistenti e allineare i contratti di affidamento 9) Promuovere l'informazione e la comunicazione di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti 10) Monitorare l'attuazione del Piano Regionale e del Piano d'ambito

Tabella 49 - Indirizzi strategici, Obiettivi generali e Azioni strategiche

7. Verifica di coerenza esterna

Lo scopo di questa fase è quello di verificare se esistono delle incoerenze nei confronti della pianificazione e programmazione vigente allo stato attuale, che possono ostacolare l'elaborazione e la successiva attuazione del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti in esame sottoposto a VAS.

In particolare, l'analisi di coerenza si articola in due momenti principali:

- **Coerenza esterna:** verifica la compatibilità degli obiettivi e strategie generali del piano rispetto agli obiettivi/principi di sostenibilità e di protezione ambientale desunti dalla normativa di riferimento e dagli strumenti di pianificazione programmazione che interessano il medesimo territorio, ai fini del perseguimento degli obiettivi stessi.
- **Coerenza interna:** serve ad individuare e descrivere le sinergie ed il legame operativo tra le azioni e gli obiettivi del Piano in base ai criteri di sostenibilità. Essa consente di verificare l'esistenza di contraddizioni all'interno del piano stesso.

La verifica di coerenza (esterna) viene generalmente distinta in:

- **Coerenza verticale:** il confronto viene condotto fra gli obiettivi generali del piano e gli obiettivi di sostenibilità che provengono da documenti sovraordinati e di ambito territoriale più vasto rispetto a quello del piano in esame;
- **Coerenza orizzontale:** il confronto viene fatto con gli obiettivi di sostenibilità che derivano da piani e programmi del medesimo livello, redatti dal medesimo Ente proponente il piano o da altri Enti, che riguardano il territorio della Regione Umbria.

7.1 ANALISI DELLA COERENZA CON ALTRI PIANI/PROGRAMMI

7.1.1 Analisi di coerenza

L'analisi della coerenza è partita dall'analisi dei Piani e Programmi regionali già individuati nell'ambito della fase preliminare, a cui sono stati eventualmente aggiunti piani la cui evoluzione è nata successivamente al Maggio 2018, data di elaborazione del Documento Preliminare Ambientale.

Di seguito si riporta l'elenco della pianificazione sovraordinata vigente considerata, con i riferimenti dei principali atti di attuazione:

Piano Paesaggistico Regionale (PPR)	Preadottato con DGR n. 43 del 23 gennaio 2012 integrata con DGR n. 540 del 16 maggio 2012
Disegno Strategico Territoriale (DST)	Approvato con D.G.R. n. 1903 del 22 dicembre 2008
Programma Strategico Territoriale (PUST)	Processo di adozione è ancora in itinere
Piano Urbanistico Territoriale (PUT)	Approvato con legge regionale del 24 marzo 2000, n. 27
Piano Regionale dei Trasporti (PRT)	Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 351 del 16 dicembre 2003; aggiornamento approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa del 15 dicembre 2015, n. 42
Piano Regionale di Tutela delle Acque (PAT) e successivo aggiornamento per il periodo 2016-2021 (PAT2)	Approvato con Delibera n. 357 del 1° dicembre 2009. L'aggiornamento per il periodo 2016/2021 (PAT2) è stato approvato con Deliberazione 28 agosto 2018 n.260.
Piano regionale delle Attività Estrattive (PRAE)	Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 465

	del 9 febbraio 2005
Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)	Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale del 21 luglio 2004, n. 402
Strategia regionale per la produzione di energia da fonti rinnovabili 2011-2013	Approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 903 del 29 luglio 2011
Strategia Energetico Ambientale Regionale (SEAR 2014-2020)	Adottato con Deliberazione della Giunta Regionale n.1281 del 9 novembre 2015
Piano Regionale per la qualità dell'Aria (PRQA)	Approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 296 del 17 dicembre 2013

Tabella 50 - Elenco pianificazione sovraordinata vigente

Per ciascun Piano e Programma sopra citato e considerato ai fini della verifica di coerenza, si riporta una descrizione generale dei contenuti dei piani stessi, con particolare riferimento alle strategie e agli obiettivi di ciascuno.

7.1.1.1 Piano Paesaggistico Regionale (PPR)

Descrizione generale del Piano

In data 07/12/2010 è stato sottoscritto il Protocollo d'Intesa tra Regione Umbria, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del territorio e del Mare per l'elaborazione e la definizione congiunta del Piano esteso all'intero territorio regionale; con D.G.R. n. 55 del 24/01/2011 è stato costituito il Comitato Tecnico Paritetico al quale affidare la definizione dei contenuti del Piano:

- 1) Volume 1: ricomprensente il Quadro Conoscitivo e il Quadro Strategico del Paesaggio regionale;
- 2) Volume 2: ricomprensente il Quadro di Assetto del Paesaggio regionale con il Quadro delle Tutele e le Disposizioni di Attuazione.

La Giunta regionale con DGR n. 43 del 23 gennaio 2012, successivamente integrata con DGR n. 540 del 16 maggio 2012 ha preadottato, ai sensi dell'art. 18 della Legge Regionale 26 giugno 2009, n.13, la Relazione Illustrativa del Piano Paesaggistico Regionale con il relativo Volume 1.

Il Piano Paesaggistico Regionale (P.P.R.) è lo strumento unico di pianificazione paesaggistica del territorio regionale che, nel rispetto della Convenzione europea del Paesaggio e del Codice per i Beni culturali e il Paesaggio di cui al D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42, mira a governare le trasformazioni del territorio al fine di mantenere i caratteri identitari peculiari del paesaggio umbro perseguendo obiettivi di qualità paesaggistica.

I contenuti del P.P.R. comprendono:

- la rappresentazione del paesaggio alla scala regionale e la sua caratterizzazione rispetto alle articolazioni più significative;
- la perimetrazione dei paesaggi d'area vasta e la definizione dei criteri per la delimitazione dei paesaggi locali a scala comunale sulla base degli obiettivi di qualità previsti all'interno dei paesaggi regionali;
- la rappresentazione delle reti ambientali e infrastrutturali principali, con la definizione degli indirizzi e discipline per la loro tutela, valorizzazione e gestione sotto il profilo paesaggistico;
- la individuazione dei beni paesaggistici, con la definizione delle loro discipline di tutela e valorizzazione;
- la individuazione degli intorni dei beni paesaggistici, da sottoporre a specifiche misure di salvaguardia e utilizzazione;

- la definizione delle misure per il corretto inserimento nel contesto paesaggistico degli interventi di trasformazione del territorio, con particolare riferimento alle modalità di intervento nelle zone produttive artigianali, industriali, commerciali per servizi e nel territorio rurale.

Obiettivi del Piano

Il P.P.R. persegue i seguenti obiettivi:

- identifica il paesaggio a valenza regionale, attribuendo gli specifici valori di insieme in relazione alla tipologia e rilevanza delle qualità identitarie riconosciute, nonché le aree tutelate per legge e quelle individuate con i procedimenti previsti dal D.Lgs. 42/2004 e successive modifiche, alle quali assicurare un'efficace azione di tutela;
- prevede i rischi associati agli scenari di mutamento del territorio;
- definisce le specifiche strategie, prescrizioni e previsioni ordinate alla tutela dei valori riconosciuti e alla riqualificazione dei paesaggi deteriorati.

Le funzioni fondamentali del piano sono di seguito elencate.

1 Tutela dei beni paesaggistici.

La tutela (di immobili, aree di notevole interesse pubblico e aree tutelate per legge) viene garantita sottoponendo il territorio interessato a specifiche normative d'uso, mirate alla corretta conservazione, recupero e valorizzazione dei caratteri salienti del paesaggio.

2 Qualificazione paesaggistica dei diversi contesti, anche attraverso misure per il corretto inserimento.

Il Piano articola operativamente i paesaggi su tre livelli, cui corrispondono specifiche attribuzioni di governo del territorio per Regione, Province e Comuni: paesaggi regionali, paesaggi di area vasta e paesaggi locali.

Il PPR fissa, per le previsioni e gli interventi rilevanti, misure per il corretto inserimento paesaggistico, considerando che ogni intervento di trasformazione, determina una variazione nel paesaggio. Il Piano pertanto assume il compito di valutare la rilevanza delle trasformazioni in relazione ai caratteri identitari del paesaggio in cui ricade, e indica le attenzioni che dovrà avere chi interviene, in modo che l'intervento sia paesaggisticamente sostenibile.

3 Indirizzo strategico per le pianificazioni di settore.

Il Piano detta gli obiettivi di qualificazione paesaggistica delle politiche territoriali regionali, al fine di integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione di settore.

4 Attivazione di progetti per il paesaggio.

Il Piano individua alcune azioni progettuali di rilevanza strategica per la conservazione e riqualificazione del paesaggio, in particolare per il *“recupero delle aree significativamente compromesse o degradate”*.

5 Indirizzo alla pianificazione degli enti locali e di settore.

6 Monitoraggio e aggiornamento delle analisi delle trasformazioni del paesaggio regionale.

L' Osservatorio regionale per la qualità del paesaggio, è la struttura deputata al monitoraggio e aggiornamento delle conoscenze sulle trasformazioni del paesaggio umbro, e rappresenta “il centro di ricerca, raccolta e scambio delle informazioni e dei dati paesaggistici ed opera in collegamento con l'Osservatorio nazionale e in reciproca collaborazione con le amministrazioni e gli organi tecnici statali, competenti in materia di paesaggio, nonché con le Province e i Comuni, al fine dell'indirizzo e del coordinamento metodologico e tecnico delle attività

di tutela e pianificazione paesaggistica, in attuazione anche dei disposti contenuti nella Convenzione europea del Paesaggio". Tra le sue funzioni sono prioritarie:

- la conoscenza del paesaggio umbro;
- l'informazione, formazione, sensibilizzazione e documentazione;
- attività di laboratorio e supporto proattivo di adeguamento degli strumenti di governo del territorio;
- monitoraggio, con redazione del rapporto triennale sullo stato del paesaggio e della relativa pianificazione.

Verifica di coerenza

Tra i criteri e fondamenti tecnico-scientifici generali adottati per un'efficiente ed efficace gestione dei rifiuti del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti rientrano i seguenti:

perseguire gli obiettivi primari di tutela della salute e dell'ambiente;

monitorare e controllare tutto il ciclo integrato di gestione dei rifiuti ed in particolar modo le evidenze riguardanti gli effetti sull'ambiente e sulla salute dell'uomo.

Gli scenari di sviluppo del quadro impiantistico sono stati definiti considerando che il quadro impiantistico esistente va ridefinito rispetto alle esigenze attuali e quindi modificato/integrato, implementato e/o ridotto in relazione alla tipologia del sistema individuato e attraverso l'opportuno dimensionamento degli impianti. Per tutti gli impianti deve essere individuata la dimensione ottimale in grado di assicurare la sostenibilità economica del singolo sistema e, quindi, la gestibilità dello stesso, da cui dipende anche la certezza sulle richieste garanzie in termini di salvaguardia dell'ambiente e della salute dell'uomo. La localizzazione di eventuali futuri impianti sarà individuata al fine di rispettare tutti gli elementi naturali vulnerabili e oggetto di tutela presenti nel territorio. In caso di nuove localizzazioni il Piano identificherà criteri localizzativi che prevedranno specifici livelli di tutela della biodiversità.

7.1.1.2 Disegno Strategico Territoriale (DST)

Descrizione generale del Piano

Il "Disegno Strategico Territoriale (DST) per lo sviluppo sostenibile della Regione Umbria)" è stato approvato con deliberazione della Giunta regionale n. 1903 del 22 dicembre 2008.

Con il Disegno Strategico Territoriale la Regione Umbria vuole sostenere le politiche territoriali e di sviluppo per conseguire una "visione strategica ed integrata" del proprio territorio, modellata sui seguenti criteri:

- una definizione selettiva e forte che sia basata su pochi elementi strutturanti e strategici;
 - la coesistenza di un'azione centrifuga, verso il contesto nazionale ed europeo, tramite la valorizzazione competitiva delle risorse territoriali, e di una capacità di dare risposte ottimali alla domanda endogena di trasformazione e valorizzazione del tessuto produttivo e dei valori identitari, favorendo la coesione e l'integrazione territoriale.

L'attuazione del DST avviene mediante progetti territoriali di sviluppo di interesse regionale, denominati Progetti Strategici Territoriali, aperti ad un processo decisionale di condivisione che parte dal "basso". I Progetti Strategici Territoriali costituiscono una "Agenda Territoriale Regionale" perché, oltre a riguardare la struttura essenziale del territorio, fanno sì che i diversi territori regionali non interessati direttamente dalle trasformazioni previste, ne siano comunque coinvolti, sia pure indirettamente, per beneficiarne degli effetti.

I Progetti Strategici Territoriali realizzano il raccordo tra la programmazione economica e la territorializzazione delle scelte per lo sviluppo del territorio, tant'è che negli ambiti territoriali individuati il processo di elaborazione di tali progetti potrà assumere la valenza di Progetti Integrati Territoriali (P.I.T.), già previsti dal Programma Operativo Regionale (P.O.R.), determinando il diretto riferimento dei progetti agli assi e alle misure definiti dal P.O.R.

Obiettivi del Piano

Il DST persegue due obiettivi fondamentali:

- fornisce un contributo in termini di consapevolezza degli interventi strutturali e funzionali necessari al superamento alle criticità riscontrate nella nostra realtà territoriale, dando a tal fine coerenza alle azioni in una "visione-guida";
- pone le basi per una rivisitazione del Piano Urbanistico Territoriale del 2000, al fine di transitare da un attuale rigido "piano quadro" ad uno strumento strategico più funzionale al perseguimento dello sviluppo sostenibile dell'Umbria.

I principali obiettivi di integrazione del DST sono:

1. contrastare il rischio di isolamento regionale potenziando le interdipendenze con le Regioni circostanti, rafforzando i legami di coesione territoriale interna;
2. incentivare forme di coordinamento tra centri in relazione alle politiche urbane, alla gestione delle attività e dei servizi, alla promozione culturale, con azioni ed interventi di adeguamento delle reti e di potenziamento e redistribuzione mirata delle attività;
3. incentivare la qualificazione e la sostenibilità ambientale, paesistica e sociale;
4. migliorare le connessioni trasversali tra centri, rafforzando il sistema reticolare tra nodi urbani di diverso rango;
5. favorire la localizzazione di funzioni centrali in corrispondenza dei nodi di scambio, come contributo alla qualificazione insediativa e territoriale;
6. realizzare interventi infrastrutturali da concepire come progetti territoriali integrati e come occasione di qualificazione ambientale e valorizzazione del paesaggio regionale;
7. incentivare la costituzione di comunità di imprese e consorzi produttivi in grado di migliorare le prestazioni ambientali;
8. rafforzare le reti di comunicazione e di informazione tecnologicamente avanzate.

I Progetti Strategici Territoriale individuati sono i seguenti:

- a) la direttrice longitudinale nord-sud;
- b) il sistema delle direttrici trasversali est-ovest;
- c) il progetto Tevere;
- d) il progetto Appennino;
- e) il progetto Reti di città e centri storici;
- f) il progetto Capacità produttiva e sostenibilità: obiettivo primario è quello di ridurre al minimo l'impatto ambientale ed il consumo di risorse, proponendo un modello che sappia coniugare salvaguardia ambientale e crescita/competitività del sistema produttivo locale;
- g) la rete di cablaggio a banda larga.

Verifica di coerenza

Non si ravvisano elementi di incoerenza del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti con gli obiettivi del Disegno Strategico Territoriale.

Gli obiettivi del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti si basano anche sull'analisi della struttura funzionale della rete di trasporto in rapporto all'assetto territoriale.

7.1.1.3 Programma Strategico Territoriale (PST)

Descrizione generale del Piano

Il Programma Strategico Territoriale (PST) è stato istituito dalla L.R. 26 novembre 2015, n. 17, secondo cui il PST deve sviluppare la propria azione strategica «in coordinamento con gli strumenti regionali di programmazione economico-finanziaria, nonché con i riferimenti programmatici europei e nazionali», perseguendo le finalità generali di governo del territorio che si sostanziano nel:

- > fornire elementi per la territorializzazione delle politiche regionali di sviluppo nonché dei contenuti propri degli strumenti di programmazione economico-finanziaria;
- > configurarsi come strumento di riferimento per l'integrazione di temi e competenze settoriali della Giunta regionale e degli enti locali, nonché strumento per la costruzione e la condivisione delle scelte di sviluppo sostenibile del territorio comprensive della valorizzazione del paesaggio;
- > esercitare l'integrazione e il raccordo tra la dimensione politico-programmatica dello sviluppo e il governo del territorio, nonché esplicitare le opportunità, in chiave di sussidiarietà, per lo sviluppo locale dei vari territori;
- > promuovere la concertazione con le regioni contermini al fine di realizzare le necessarie integrazioni programmatiche per lo sviluppo delle relazioni territoriali, nazionali e interregionali;
- > individuare i temi settoriali di riferimento per la costruzione della visione strategica ed integrata del territorio regionale sulla base delle potenzialità paesaggistico-ambientali e territoriali perseguendo il rapporto coerente tra la localizzazione delle funzioni e dei servizi, il sistema della mobilità e delle infrastrutture tecnologiche ed energetiche.

La legge delinea il PST come uno strumento programmatico territoriale fortemente legato alle scelte strategiche regionali declinate in coerenza con le politiche di sviluppo statale e comunitarie, caratterizzanti i programmi economico finanziari di questi livelli istituzionali; strumento che ha pure l'ambizione di stimolare una progettualità organica e integrata dai territori, fornendo uno sfondo coerente delle opportunità di sviluppo messe in campo dalle varie politiche settoriali. Si può affermare che per il PST:

Art. 1 - la base delle conoscenze dello stato, delle dinamiche e delle scelte di sviluppo della Regione risiede innanzitutto nel Quadro Strategico Regionale per il settennio 2014-2020 (QSR), approvato con Risoluzione del Consiglio Regionale n. 337 del 16 luglio 2014;

Art. 2 - gli obiettivi strategici e le azioni debbono correlarsi innanzitutto a quelli stabiliti per il QSR, che è costruito in coerenza anche con l'Accordo di Partenariato e al quale sono riconducibili i programmi attuativi delle politiche di coesione e di sviluppo della UE;

Art. 3 - la visione strategica dello sviluppo territoriale deve essere espressa come territorializzazione delle scelte programmatiche che caratterizzeranno maggiormente il settennio 2014-2020;

Art. 4 - la strategia programmatica espressa dal PST deve rispettare quella di assetto paesaggistico definita dal Piano Paesaggistico Regionale PPR;

Art. 5 - lo schema di assetto di riferimento per le azioni territoriali deve fondarsi principalmente sul sistema delle infrastrutture che qui può essere inteso come rete nodale di connessione di insediamenti e territori.

Le finalità generali stabilite dalla legge richiamano il Disegno Strategico Territoriale (DST) approvato con D.G.R. 1903/2008 e, con D.G.R. 1373/2009, posto alla base del Piano Urbanistico Strategico Territoriale (PUST) istituito dalla L.R. 13/2009, successivamente abrogata dalla L.R. 1/2015.

Verifica di coerenza

Come per il Disegno Strategico Territoriale, non si ravvisano elementi di incoerenza del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti con il Programma Strategico Territoriale.

7.1.1.4 Piano Urbanistico Territoriale (PUT)

Descrizione generale del Piano

Il Piano Urbanistico Territoriale della Regione Umbria è stato approvato con legge regionale del 24 marzo 2000, n. 27.

Il Piano Urbanistico Territoriale dell'Umbria (PUT) è lo strumento di pianificazione territoriale che costituisce il riferimento programmatico regionale per la formulazione degli interventi essenziali di assetto del territorio, sulla base del quale allocare le risorse economiche e finanziarie.

Il Piano persegue finalità di ordine generale che attengono la società, l'ambiente, il territorio e l'economia regionali, con riguardo alla rilevanza delle risorse ambientali, culturali ed umane della regione e nei confronti della società nazionale ed internazionale, definendo il quadro conoscitivo a sostegno delle attività e delle ricerche necessarie per la formazione degli strumenti di pianificazione territoriale, urbanistica e di settore degli enti locali.

Obiettivi del Piano

I principali obiettivi del Piano sono i seguenti:

- a. favorire lo sviluppo dell'economia nell'ottica della sostenibilità ambientale, elevando la competizione per lo sviluppo, nonché la coesione e la solidarietà sociale;
- b. rendere il più efficace possibile la politica ambientale articolando gli ambiti specifici di tutela ove gli strumenti di pianificazione degli Enti locali ne sostanziano la disciplina;
- c. difendere e valorizzare il sistema delle risorse naturali e culturali stabilendone le cautele immediatamente operanti e quelle di dettaglio da trasferire nel sistema di pianificazione degli Enti locali;
- d. sviluppare le potenzialità del sistema delle città attraverso la cooperazione e l'integrazione, realizzando specifiche reti telematiche per i servizi alle imprese e ai cittadini;
- e. sviluppare le potenzialità dello spazio rurale, elevando il grado di cooperazione, solidarietà e produttività di territori deboli.

Il complesso delle scelte e delle norme è rivolto ad assicurare la salvaguardia di ogni componente abiotica, biotica regionale, promuovendola a risorsa per lo sviluppo e le connessioni ecologiche. Il piano individua la versatilità delle risorse ambientali, necessaria a garantire la salvaguardia dell'aspetto naturale e culturale; il PUT opera anche scelte rivolte a stabilire condizioni di compatibilità delle pianificazioni che discendono dal piano stesso (strumenti urbanistici) e che sono operate da altri soggetti istituzionali.

Le modalità con le quali il PUT persegue tali obiettivi prevedono di indirizzare e coordinare la pianificazione e le politiche generali e di settore riguardanti il territorio regionale, come proposte da soggetti istituzionali nazionali e regionali, e di disciplinare prescrittivamente l'uso del suolo in ordine alle principali scelte strategiche di assetto territoriale.

Verifica di coerenza

L'assetto territoriale della regione è alla base delle scelte e valutazioni del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti per la gestione dei rifiuti.

La sostenibilità e la politica ambientale del Piano si pongono come obiettivo prioritario la riduzione sia della quantità che della pericolosità dei rifiuti prodotti, sia del flusso dei rifiuti avviati allo smaltimento.

Tra le scelte del Piano sono appunto specifiche azioni per agevolare e incentivare il riciclaggio e il recupero dei rifiuti prodotti, al fine di ridurre il quantitativo di residui da avviare in discarica, sempre nell'ottica di tutelare gli elementi ed i sistemi naturali e culturali definiti dalla pianificazione sovraordinata, presenti nel territorio.

La localizzazione di eventuali futuri impianti sarà individuata al fine di rispettare tutti gli elementi naturali vulnerabili e oggetto di tutela presenti nel territorio.

7.1.1.5 Piano Regionale dei Trasporti (PRT)

Descrizione generale del Piano

Il Piano Regionale dei Trasporti è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 351 del 16 dicembre 2003. Il nuovo Piano Regionale dei Trasporti 2014-2024, inteso come aggiornamento del Piano del 2003, è stato approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa del 15 dicembre 2015, n. 42.

Il Piano Regionale dei Trasporti (PRT) è lo strumento principale di pianificazione dei trasporti adottato dalla Regione, ed è articolato incrociando tre dimensioni territoriali, euro-nazionale, trans-regionale e regionale, che rispecchiano i tre ambiti spaziali d'azione. Le strategie d'intervento del piano sono definite sulla base dell'integrazione tra le seguenti componenti: infrastrutture/tecnologie/materiale rotabile, servizi e politiche.

Obiettivi del Piano

I principali obiettivi strategici perseguiti dalla Regione, attraverso il PRT, sono:

Capitolo 1 la configurazione di un assetto ottimale del sistema plurimodale dei trasporti;

Capitolo 2 una maggiore efficacia nella connessione del sistema regionale al contesto nazionale;

Capitolo 3 il potenziamento e lo sviluppo delle infrastrutture;

Capitolo 4 la riduzione dei costi economici generalizzati del trasporto;

Capitolo 5 il concorso nel raggiungimento degli obiettivi in materia di tutela dell'ambiente.

Gli obiettivi di sostenibilità del piano, stabiliti a partire dall'analisi della situazione ambientale, sono di seguito descritti, suddivisi per tema.

1 Mobilità a trasporto.

- Modernizzare i servizi di trasporto pubblico di passeggeri per una maggiore efficienza e migliore qualità;
- Realizzare un sistema logistico nazionale;
- Affermare la mobilità urbana sostenibile e la logistica urbana;
- Favorire la connessione delle aree produttive e dei sistemi urbani alle reti principali, le sinergie tra i territori e i nodi logistici e l'accessibilità delle aree periferiche;
- Aumentare i trasporti con autobus, ferrovia e aereo per trasferimenti sulle lunghe distanze per passeggeri, e soluzioni multimodali basate sui trasporti ferroviari per le merci;
- Migliorare l'integrazione delle reti modali;
- Incrementare gli spostamenti con i mezzi di trasporti collettivi in ambito urbano;
- Incrementare qualità, facilità di accesso e affidabilità servizi di trasporto pubblico;
- Contrastare la tendenza allo sviluppo delle periferie e alla proliferazione delle zone abitate;
- Promuovere una maggiore coesione territoriale e qualità urbana;
- Superare i problemi di sicurezza (modalità di trasporto di pedoni e ciclisti);
- Azioni di educazione, formazione e sensibilizzazione.

2 Qualità dell'aria.

- Ridurre le emissioni inquinanti per non incidere sulla salute umana.

3 Inquinamento acustico.

- Ridurre la popolazione esposta a livelli eccessivi di rumore;
- Ridurre l'inquinamento acustico legato ai trasporti per non incidere sulla salute umana.

4 Energia e cambiamenti climatici.

- Ridurre i consumi di energia;

- Ridurre le emissioni di gas climalteranti.

5 Acqua.

- Raggiungere il buono stato ambientale delle acque superficiali e sotterranee;
- Conseguire livelli di qualità delle acque accettabili per la salute;
- Ridurre tutti i tipi di inquinamento dell'ambiente acquatico;
- Ridurre il rischio di alluvioni;
- Difesa, sistemazione e regolazione dei corsi d'acqua.

6 Suolo e rischi naturali.

- Proteggere il suolo da rischio erosione, diminuzione materia organica, compattazione, salinizzazione e smottamento;
- Difesa e consolidamento di versanti e aree instabili e da movimenti franosi e da fenomeni di dissesti;
- Tutela pubblica incolumità (valutazione pericolosità sismica);
- Conservazione e gestione delle risorse naturali.

7 Vegetazione aree naturali ed ecosistemi.

- Proteggere, mantenere e ripristinare gli habitat e i sistemi naturali;
- Mantenere la salute e vitalità degli ecosistemi forestali.

8 Paesaggio e patrimonio culturale, architettonico e archeologico.

- Conservare i caratteri che definiscono l'identità dei paesaggi al fine di tutelare le preesistenze significative;
- Integrare il paesaggio nelle politiche di pianificazione e programmazione del territorio;
- Proteggere e conservare il patrimonio culturale.

9 Ambiente urbano.

- Migliorare la qualità dell'ambiente urbano.

10 Salute e sicurezza.

- Individuare e prevenire i pericoli per la salute legati a fattori ambientali;
- Assicurare il continuo innalzamento degli standard di sicurezza.

Verifica di coerenza

Gli obiettivi del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti si basano anche sull'analisi della struttura funzionale della rete di trasporto in rapporto all'assetto territoriale.

Tutti gli obiettivi sopra elencati (qualità dell'aria, inquinamento acustico, energia e cambiamenti climatici, tutela del paesaggio) si ritrovano anche tra gli obiettivi del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti nella scelta del modello gestionale della raccolta dei rifiuti e nell'analisi degli scenari impiantistici. La riduzione della produzione di rifiuto residuo e destinato a smaltimento comporterà la riduzione e una miglior prevenzione delle ripercussioni negative riguarda l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque di falda, l'inquinamento del suolo e dell'aria, le ripercussioni sul patrimonio agroalimentare, culturale e il paesaggio, le ripercussioni sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica.

7.1.1.6 Piano Regionale di Tutela delle Acque (PTA e PTA2)

Descrizione generale del Piano

Il Piano di tutela delle acque (PTA) è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale delle acque dettati dalla normativa comunitaria. Il primo Piano di tutela è stato approvato il 1/12/2009 con Delibera n. 357. Il Piano è stato aggiornato per il periodo 2016/2021 (con denominazione PTA2), ed è stato approvato dall'Assemblea legislativa con deliberazione 28 agosto 2018 n.260.

Il Piano di tutela delle acque è lo strumento regionale volto a raggiungere gli obiettivi di qualità ambientale delle acque dettati dalla normativa comunitaria e contiene gli interventi volti a garantire il raggiungimento o il mantenimento degli obiettivi previsti dalla Parte III del DLgs.152/06 e le misure necessarie alla tutela qualitativa e quantitativa del sistema idrico.

Obiettivi del Piano

La normativa comunitaria e nazionale stabilisce vincoli, indirizzi, obiettivi e orientamenti di cui si dovrà tener conto nei Piani che hanno le "acque" come tematica principale.

Nel PTA 2009 oltre all'esame degli obiettivi di qualità ambientale e di tutela qualitativa e quantitativa delle acque sotterranee e superficiali, individuati dalle normative di cui sopra, è stata effettuata anche l'analisi dei criteri e delle strategie di intervento contenuti negli strumenti di pianificazione regionale.

Con il PTA, aggiornato poi successivamente con il PTA2, la Regione Umbria si era prefissata i seguenti obiettivi:

1. prevenire e ridurre l'inquinamento da fonti puntuali e diffuse e attuare il risanamento dei corpi idrici inquinati;
2. conseguire un generale miglioramento dello stato delle acque ed una adeguata protezione delle acque destinate a usi particolari;
3. concorrere a perseguire usi sostenibili e durevoli delle risorse idriche, con priorità per quelle potabili;
4. mantenere la capacità naturale di autodepurazione dei corpi idrici nonché la loro capacità di sostenere comunità animali e vegetali ampie e ben diversificate;
5. aumentare le conoscenze riguardanti l'evoluzione quantitativa e qualitativa delle risorse idriche rispetto ai cambiamenti climatici e ai fenomeni di desertificazione e siccità;
6. adeguare i processi produttivi e la vita sociale ai cambiamenti climatici ed alla scarsità di risorse idriche;
7. ridurre la vulnerabilità e della contrazione quantitativa della risorsa idrica.

Il raggiungimento degli obiettivi indicati, si realizzano attraverso i seguenti strumenti:

- l'individuazione di obiettivi di qualità funzionali e ambientali per i corpi idrici e di idonee misure per raggiungere e mantenere la qualità ambientale dei corpi idrici;
- il rispetto dei valori limite agli scarichi fissati dalla normativa in funzione della specifica destinazione, nonché la definizione di valori limite in relazione agli obiettivi di qualità del corpo ricettore;
- l'adeguamento dei sistemi di fognatura collettamento e depurazione degli scarichi idrici (reti fognarie, scarichi i depurazione);
- l'individuazione di misure per la prevenzione e la riduzione dell'inquinamento nelle zone vulnerabili e nelle aree sensibili;
- l'individuazione delle misure per la tutela delle altre aree protette;
- l'individuazione di misure tese alla conservazione, al risparmio, al riutilizzo ed al riciclo delle risorse idriche.

Di seguito si riportano alcune delle misure di base previste per i principali ambiti di intervento.

- Bilancio idrico, uso della risorsa e flusso ecologico.
 - Catasto informatizzato delle concessioni per uso civile, industriale ed agricolo delle risorse idriche superficiali e sotterranee;
 - Equilibrio del bilancio idrico sui corpi idrici superficiali e sotterranei;
 - Canoni relativi all'utilizzo delle risorse idriche – aggiornamento;
 - Azioni per l'utilizzo consapevole della risorsa idrica ad uso idropotabile;
 - Azioni per l'utilizzo consapevole della risorsa idrica ad uso industriale;
 - Azioni per l'utilizzo consapevole della risorsa idrica ad uso rurale ed irriguo;
 - Determinazione e applicazione dell'Ecological Flow (EF);
 - Catasto informatizzato delle opere idrauliche;
 - Gestione degli invasi.

- Riduzione dell'inquinamento da fonti puntuali (da acque reflue urbane, da acque reflue industriali).
 - Adeguamento del sistema fognario secondo quanto disposto dalla Direttiva 91/271/CEE;
 - Estensione delle reti fognarie e collegamento ad adeguati impianti di depurazione al fine di garantire la raccolta e trattamento dei reflui in agglomerati di consistenza compresa tra 50 e 1.999 AE;
 - Contenimento dei carichi derivanti dalle acque di prima pioggia;
 - Realizzazione di trattamenti avanzati per l'abbattimento combinato dei solidi sospesi e della carica batterica fecale sullo scarico degli impianti di depurazione delle acque reflue urbane in impianti di potenzialità di progetto $\geq$ a 10000 AE;
 - Limiti di emissione per gli scarichi di attività produttive in fognatura o in corpo idrico superficiale;
 - Limiti di emissione in fognatura o in corpo idrico più restrittivi per le sostanze pericolose e le sostanze prioritarie;
 - Attuazione degli interventi, delle limitazioni e prescrizioni stabilite dal Piano regionale per le aree caratterizzate da inquinamento diffuso proveniente da solventi organo-alogenati;
 - Contenimento dei carichi derivanti dal dilavamento di superfici di aree a servizio di attività commerciali e/o di produzione di beni e servizi;
 - Ottimizzazione della gestione degli impianti di itticoltura e dei relativi scarichi;
 - Creazione del Sistema Informativo e Gestionale Regionale per la regolazione dei carichi civili e industriali
 - Aggiornamento dello stato degli agglomerati umbri.

- Riduzione dell'inquinamento da fonti diffuse.
 - Sviluppo di un Sistema Informativo e Gestionale Regionale per l'Agricoltura e l'Ambiente;
 - Applicazione del corretto apporto di nutrienti secondo i dettami del Codice di Buona Pratica Agricola;
 - Realizzazione di fasce filtro per il contenimento degli inquinanti;
 - Comunicazione per l'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento, delle acque reflue, del digestato, delle acque di vegetazione e delle sanse umide dei frantoi oleari e Registrazione dell'utilizzazione agronomica di qualsiasi altro fertilizzante azotato;
 - Gestione ambientale del comparto zootecnico.

- Conservazione e tutela della risorsa idrica nelle aree protette.
 - Aree designate per l'estrazione di acque destinate al consumo umano;

- Aree designate per la protezione di specie acquatiche significative dal punto di vista economico;
- Corpi idrici intesi a scopo ricreativo, comprese le aree designate come acque di balneazione a norma della Direttiva 76/160/CEE;
- Zone vulnerabili rispetto ai nutrienti;
- Aree sensibili rispetto ai nutrienti;
- Aree designate per la protezione degli habitat e delle specie, nelle quali occorre mantenere o migliorare lo stato delle acque per la loro protezione, compresi i siti pertinenti della Rete Natura 2000;
- Aree regionali designate come Vulnerabili da prodotti Fitosanitari.

Verifica di coerenza

La riduzione della produzione di rifiuto residuo e destinato a smaltimento risulta coerente con gli obiettivi di tutela dei corpi idrici, superficiali e sotterranei, dimostrandosi coerente con gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque.

Non si ritrovano azioni od elementi del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti in contrasto con gli obiettivi generali del Piano di Tutela delle Acque.

7.1.1.7 Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE)

Descrizione generale del Piano

Il Piano regionale delle Attività Estrattive (PRAE) è stato approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 465 del 9 febbraio 2005, strumento di verifica, di indicazione di limiti ragionevoli e coerenti del materiale da estrarre, di contemperamento delle opposte esigenze e di individuazione almeno di massima delle zone ove svolgere le attività di cava, che tenga in considerazione non solo gli interessi delle realtà produttive, ma anche quelli urbanistici e ambientali, interagendo così con gli altri strumenti di pianificazione urbanistica, paesistica e economica.

La prima parte del Piano illustra gli aspetti economico-sociali, produzioni e fabbisogni, le risorse estrattive, il censimento delle cave in esercizio e dismesse; nella seconda parte vengono illustrati i criteri di esistenza e coltivabilità delle risorse, di compatibilità e sostenibilità ambientale, i criteri di gestione, i risultati attesi e le criticità.

Obiettivi del Piano

I principali obiettivi del PRAE, applicati allo sviluppo sostenibile, prevedono le seguenti misure.

- **Contenimento del consumo di territorio.**
Il contenimento del consumo di territorio è perseguito con il rispetto dei criteri di esistenza/coltivabilità dei giacimenti di cava e dei criteri di compatibilità ambientale (assenza/presenza di vincoli ostativi o condizionanti) che riconoscendo priorità agli interventi di ampliamento consente, oltre l'ottimale ricomposizione ambientale, "risparmio di territorio" rispetto all'apertura di nuove aree di cava che necessariamente comportano maggior impegno o consumo di territorio.
- **Contenimento del consumo di risorse.**
Il contenimento del consumo di risorse deve essere perseguito attraverso la diversificazione della provenienza dei materiali inerti (fabbisogno di materiali inerti non può e non deve essere necessariamente soddisfatto con materiali provenienti esclusivamente dalle attività di cava) e quindi con la progressiva sostituzione di prodotti di cava con materiali assimilabili o provenienti da attività di recupero e riciclaggio di rifiuti inerti in maniera compatibile con le previste destinazioni d'uso.

Pertanto, gli obiettivi assunti dal Piano sono:

- 1 aumentare il riutilizzo di materiali provenienti da scavi e manutenzioni idrauliche a 700.000 m3 /anno, in crescita di 200.000 m3 /anno rispetto all'anno 2000;
- 2 aumentare la quota di materiali provenienti da attività di recupero riciclaggio di rifiuti inerti a 200.000 m3 /anno, in crescita di 160.000 m3 /anno rispetto all'anno 2000.

Verifica di coerenza

Il contenimento del consumo di territorio ed il contenimento del consumo di risorse del Piano Regionale delle Attività Estrattive, sono principi che risultano allineati con quelli che sono i fondamenti del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti, evidenziando la coerenza tra i piani.

7.1.1.8 Piano Energetico Ambientale Regionale (PEAR)

Il Piano Energetico Ambientale Regionale è stato approvato con la Deliberazione del Consiglio Regionale n.402 del 21 luglio 2004. Si veda quanto esplicito nei due capitoli seguenti.

7.1.1.9 Strategia regionale per la produzione di energia da fonti rinnovabili 2011-2013

La Strategia regionale per la produzione di energia da fonti rinnovabili 2011-2013 approvata nel 2011. Tra le fonti rinnovabili rientra il biogas, prodotto dalla decomposizione dei rifiuti, e che pertanto è di interesse per l'analisi del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti.

Il biogas, così prodotto, è caratterizzato da un elevato potere calorifico che lo rende idoneo ad essere sfruttato come fonte di energia, attraverso la combustione diretta con produzione di energia termica o combustione in cogeneratori per la produzione combinata di calore ed energia elettrica.

7.1.1.10 Strategia Energetico Ambientale Regionale (SEAR) 2014-2020

Dopo il Piano Energetico Regionale approvato nel 2004 e la Strategia regionale per la produzione di energia da fonti rinnovabili 2011-2013 approvata nel 2011, la Regione ha dato il via ad un nuovo documento programmatico quale strumento per seguire e governare lo sviluppo del territorio regionale sostenendo e promuovendo la filiera energetica.

La Strategia Energetico Ambientale regionale 2014-2020 (SEAR 2014-2020) è stata adottata con Deliberazione della Giunta Regionale n.1281 del 9 novembre 2015.

La Strategia Energetico Ambientale Regionale, ponendo alla base della sua strategia energetica l'obiettivo programmatico assegnatole all'interno del decreto ministeriale 15 marzo 2012 c.d. "Burden Sharing", che consiste nell'ottenimento di un valore percentuale del 13.7% nel rapporto tra consumo di fonti energetiche rinnovabili e consumi finali lordi di energia sul territorio regionale al 2020, si incentra su 3 obiettivi principali:

diminuire il consumo finale lordo di energia e incrementare la produzione di energia da fonti energetiche rinnovabili. Tale obiettivo mira a raggiungere e superare gli obiettivi ambientali definiti dal Pacchetto europeo Clima-Energia 2020 (cosiddetto "20-20-20"). Tutte le scelte di politica energetica quindi mireranno a migliorare gli standard ambientali e di decarbonizzazione,

sviluppare la filiera industriale dell'energia. Tale obiettivo è volto a favorire la crescita economica sostenibile dell'intera regione,

migliorare la governance del sistema,
declinati individuando le diverse priorità d'azione.

La visione della Regione Umbria è quella di coniugare gli obiettivi energetici ed ambientali con quelli economici e sociali, attuando misure volte non solo allo sviluppo sostenibile energetico ed ambientale, ma anche economico ed

occupazionale. L'energia, i suoi aspetti intimamente in relazione con l'ambiente ed ogni forma di green economy connessa, è sicuramente una componente fondamentale di sviluppo economico ed occupazionale.

In generale, il trattamento termico e il recupero energetico dei rifiuti urbani è una componente significativa del complesso del sistema integrato di gestione dei rifiuti urbani; il recupero energetico del RUR è alla base dei vari scenari impiantistici individuati all'interno del Piano regionale di gestione integrata dei rifiuti, non presentando elementi in contrasto con gli obiettivi della Strategia Energetico Ambientale Regionale.

7.1.1.11 Piano Regionale per la Qualità dell'Aria (PRQA)

Descrizione generale del Piano

Il Piano Regionale per la Qualità dell'Aria è approvato con Deliberazione dell'Assemblea Legislativa n. 296 del 17 dicembre 2013. Il Piano definisce tutte le misure al fine di ottenere un miglioramento complessivo dell'aria su tutto il territorio regionale ai sensi di quanto disposto dal D.Lgs. 155/2010 "*Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa*" che rappresenta, attuando la Direttiva 2008/50/CE, la normativa in materia di gestione e tutela della qualità dell'aria per i seguenti inquinanti: biossido di zolfo (SO₂), biossido di azoto (NO₂), benzene, monossido di carbonio (CO), piombo, particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM₁₀) e diametro inferiore a 2,5 micron (PM_{2,5}), ozono, arsenico, cadmio, nichel e benzo(a)pirene.

I contenuti e le azioni del Piano sono definiti sulla base dello stato della qualità dell'aria, definito dalla rete di monitoraggio regionale.

Obiettivi del Piano

L'obiettivo principale del Piano regionale è il rispetto dei valori limite per le concentrazioni di polveri fini e biossido di azoto nelle realtà urbane maggiormente a rischio. Altro obiettivo è quello di garantire il mantenimento dei livelli di qualità già tendenzialmente positivi sulla rimanente parte del territorio regionale e di ridurre le concentrazioni degli inquinanti atmosferici ovunque.

Le azioni a livello regionale, sono indirizzate alle principali sorgenti emissive: trasporti stradali, riscaldamento, settore energetico, agricoltura a principali attività produttive.

Di seguito si riportano le fondamentali misure, misure tecniche di base e misure tecniche di indirizzo, individuate per ciascuna sorgente emissiva individuata.

- Traffico.
 - Riduzione del traffico in ambito urbano;
 - Riduzione del Traffico nella valle Umbra del 15% tramite potenziamento del trasporto passeggeri su ferrovia;
 - Riduzione del traffico pesante (autocarri con massa superiore a 35 quintali);
 - Risollevarimento polveri (pulizia strade);
 - Miglioramento del trasporto pubblico regionale;
 - Riduzione del trasporto privato su tutto il territorio regionale;
 - Giornate programmate di chiusura al traffico;
 - Utilizzo dei mezzi elettrici.
- Riscaldamento.
 - Passaggio da caminetti e stufe tradizionali a sistemi ad alta efficienza;

- Passaggio da caminetti e stufe tradizionali a legna a stufe ad alta efficienza nella Zona di valle e nella Conca Ternana;
- Efficienza energetica in edilizia;
- Formazione tecnici per il controllo delle caldaie ad uso civile.
- Produzione di energia ed attività produttive.
 - Impianti di produzione di energia;
 - Realizzazione di smart grid.
 - Limitazione delle emissioni da attività energetiche e produttive nelle Aree di superamento;
 - Risparmio energetico nell'industria e nel terziario.
- Agricoltura e foreste.
 - Riduzione delle emissioni in ambito agricolo e forestale;
 - Riduzione delle emissioni da Allevamenti di bestiame.

Il settore del "Trattamento e smaltimento rifiuti" è ricompreso tra quelli rilevanti per la valutazione delle emissioni di inquinanti dell'aria, e comprende le attività di incenerimento, spargimento, interrimento di rifiuti, oltre che gli aspetti ad essi collaterali come il trattamento delle acque reflue, il compostaggio, la produzione di biogas, lo spargimento di fanghi, ecc.

Verifica di coerenza

Come detto, la riduzione della produzione di rifiuto residuo e destinato a smaltimento comporterà la riduzione e una miglior prevenzione delle ripercussioni negative riguarda l'inquinamento delle acque superficiali, delle acque di falda, l'inquinamento del suolo e dell'aria, le ripercussioni sul patrimonio agroalimentare, culturale e il paesaggio, le ripercussioni sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra nonché i rischi per la salute umana risultanti dalle discariche di rifiuti, durante l'intero ciclo di vita della discarica; molti di tali aspetti risultano già presi in considerazione dal Piano Regionale per la Qualità dell'Aria.

7.2 ANALISI DI COERENZA CON IL PROGRAMMA NAZIONALE PER LA GESTIONE DEI RIFIUTI

In attuazione dell'art. 198 bis del D.lgs.152/2006, il MiTE, in data 16 marzo 2022, ha pubblicato nell'ambito della procedura di VAS, avviata in data 6 dicembre 2021, la proposta di Programma Nazionale per la Gestione dei Rifiuti (nel testo in breve anche PNRR o Programma).

Attraverso il PNRR si vuole orientare le politiche pubbliche e, nel contempo, incentivare le iniziative private per lo sviluppo di un'economia sostenibile e circolare, a beneficio della società e della qualità dell'ambiente. Il Programma si pone pertanto come uno dei pilastri strategici e attuativi della Strategia Nazionale per l'Economia Circolare, insieme al Programma nazionale di Prevenzione dei rifiuti, al Programma nazionale per la gestione dei rifiuti e ad altri strumenti (es. finanziari) per l'economia circolare, come nell'ambito della Missione 2 del PNRR, la componente (M2C1).

Il PNRR, il cui orizzonte temporale è di sei anni (2022-2028) non prevede progetti puntuali e non reca interventi, essendo questi, ai sensi degli articoli 196 e 199 del D.Lgs. n. 152/2006, di competenza dei Piani regionali di gestione dei rifiuti.

Il PNRR fissa invece i macro-obiettivi, definisce i criteri e le linee strategiche cui le Regioni e le Province autonome dovranno tener conto. Il Piano Regionale della Regione Umbria dovrà pertanto necessariamente confrontarsi con la proposta di Programma nazionale, costituendo questo uno strumento strategico di indirizzo della Regione e di supporto alla pianificazione regionale.

Tant'è vero che, il successivo art. 199, comma 8, del D.lgs. 152/2006 prevede proprio che la Regione approvi o adegui il piano regionale entro 18 mesi dalla pubblicazione del Programma Nazionale.

Tale obbligo viene meno, come poi precisato dal citato art. 199, comma 8, del D.lgs. 152/2006, solo nel caso in cui il Piano regionale sia comunque già conforme nei contenuti o in grado di garantire comunque il raggiungimento degli obiettivi previsti dalla normativa europea. In tale caso i piani dovranno essere adeguati in occasione della prima approvazione o aggiornamento.

Proprio al fine di garantire che il Piani regionali siano conformi al PNGR all'interno del programma si è pensato bene di prevedere una specifica macro azione che è volta a verificare che la pianificazione regionale sia conforme agli indirizzi e metodi del PNRG.

Obiettivo del PNGR è quello di indirizzare e supportare la pianificazione della gestione dei rifiuti al fine di garantire:

1. la rispondenza dei criteri di pianificazione agli obiettivi della normativa comunitaria, in ottica di prevenzione del contenzioso;
2. l'efficienza, efficacia, sostenibilità ed economicità dei sistemi di gestione in tutto il territorio nazionale, in coerenza con gli obiettivi di coesione territoriale.

Gli obiettivi generali che il PNGR si propone di perseguire sono:

- I. Contribuire alla sostenibilità nell'uso delle risorse e ridurre i potenziali impatti ambientali negativi del ciclo dei rifiuti;
- II. Progressivo riequilibrio dei divari socio-economici, per quanto riguarda la gestione dei rifiuti;
- III. Rafforzare la consapevolezza e i comportamenti virtuosi degli attori economici e dei cittadini per la riduzione e la valorizzazione dei rifiuti;
- IV. Promuovere una gestione del ciclo dei rifiuti che contribuisca al raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica.

I macro-obiettivi sono così sintetizzati nel PNGR:

- ridurre il divario di pianificazione e di dotazione impiantistica tra le diverse regioni, perseguendo il progressivo riequilibrio socio-economico e la razionalizzazione del sistema impiantistico e infrastrutturale secondo criteri di sostenibilità, efficienza, efficacia, ed economicità per corrispondere ai principi di autosufficienza e prossimità;
- garantire il raggiungimento degli obiettivi di prevenzione, preparazione per il riutilizzo, riciclaggio e recupero dei rifiuti e di riduzione dello smaltimento, tenendo conto anche dei regimi di responsabilità estesa del produttore (EPR) per i rifiuti prodotti;
- razionalizzare e ottimizzare il sistema impiantistico e infrastrutturale attraverso una pianificazione regionale basata sulla completa tracciabilità dei rifiuti e la individuazione di percorsi che portino nel breve termine a colmare il gap impiantistico mediante la descrizione dei sistemi esistenti con l'analisi dei flussi; sostenere la contestuale riduzione dei potenziali impatti ambientali, da valutare anche mediante l'adozione dell'analisi del ciclo di vita (LCA-Life Cycle Assessment) di sistemi integrati di gestione rifiuti;
- garantire una dotazione impiantistica con elevati standard qualitativi di tipo gestionale e tecnologico;
- promuovere una gestione del ciclo dei rifiuti che contribuisca in modo sostanziale al raggiungimento degli obiettivi di neutralità climatica;
- definire le azioni prioritarie per promuovere la comunicazione e la conoscenza ambientale in tema di rifiuti ed economia circolare.

Tra gli obiettivi più specifici v'è poi quello dichiarato di riduzione del divario territoriale:

- entro il 31 dicembre 2023 la differenza tra la media nazionale e la regione con i peggiori risultati nella raccolta differenziata si riduce a 20 punti percentuali, considerando una base di partenza del 22,8%;
- entro il 31 dicembre 2024 la variazione tra la media della raccolta differenziata delle tre Regioni più virtuose e la medesima media delle tre Regioni meno virtuose si riduca del 20%.

Ulteriori obiettivi previsti nel medesimo documento sono:

- entro il 31 dicembre 2023 si raggiunga una riduzione delle discariche irregolari in procedura di infrazione NIF 2003/2007 da 33 a 7;
- entro il 31 dicembre 2023 si raggiunga una riduzione delle discariche irregolari in procedura di infrazione NIF 2011/2215 da 34 a 14.

Il PNRR definisce inoltre quale ulteriore obiettivo quello di superare del gap impiantistico tra le regioni; questo obiettivo è funzionale a garantire su tutto il territorio nazionale una gestione integrata dei rifiuti, per rispettare gli obiettivi europei di riduzione dello smaltimento finale.

In particolare, ai fini della riduzione dei divari e gap impiantistici, le Regioni che presentano, rispetto alla produzione, un tasso di smaltimento in discarica dei rifiuti urbani e dei rifiuti provenienti dal loro trattamento, ivi inclusi gli scarti delle operazioni di trattamento preliminare e i rifiuti urbani sottoposti ad operazioni di smaltimento mediante incenerimento (operazione D10)28 maggiore del 10% , devono garantire, nell'ambito della pianificazione regionale, una progressiva riduzione dello smaltimento in discarica annuo fino al raggiungimento del suddetto obiettivo stabilito al 2035 dal Decreto Legislativo 36/2003 così come modificato dal Decreto Legislativo 121/2020 di recepimento della direttiva 2018/850 UE.

A tal fine, nel Piano regionale saranno essere contenuti target intermedi, che garantiscano il raggiungimento dell'obiettivo al 2035 del 10% dei RU collocati in discarica, per ciascuna delle seguenti milestones temporali:

- al Trimestre 4 del 2023
- al Trimestre 4 del 2024
- al Trimestre 4 del 2026
- al Trimestre 4 del 2028.

Il PNRR si pone come ulteriore obiettivo anche quello di definire gli indirizzi strategici al fine della redazione delle linee guida di pianificazione da adottarsi per la gestione delle macerie, a cui le Regioni e le province autonome dovranno attenersi, inserendo all'interno della pianificazione ai sensi dell'art. 199 del Decreto Legislativo n. 152/2006, anche i "Piani regionali di gestione delle macerie e dei materiali derivanti dal crollo e dalla demolizione di edifici ed infrastrutture".

Il PNRR oltre agli obiettivi detta una serie di indicazioni che consentono di poter effettuare una verifica ex ante circa di conformità del Piano Regionale agli indirizzi e metodi contenuti nella proposta di PNRR.

Si riporta qui di seguito una tabella di confronto tra le indicazioni contenute nel PNRR e il Piano Regionale.

Indicazioni dal PNRR 2022	PRGR Umbria 2022	Rispettato
Tre strategie che influiscono significativamente sui potenziali impatti ambientali: - Recupero en. Diretto (impianto di trattamento termico con recupero energetico); - Recupero energetico dopo pre-trattamento in impianti di trattamento o co-incenerimento; - Recupero energetico senza che vi sia un impianto di trattamento termico dedicato in cui il gestore si affida al mercato.	Sviluppo di tre scenari: - Incenerimento; - Remat e CSS rifiuto a recupero energetico; - CSS combustibile e cementificio.	SI
Realità associate al maggior rendimento ambientale, cioè minori impatti, presentano un sistema di gestione dei rifiuti caratterizzato dai seguenti elementi:	-	-
1) Organizzazione rifiuti che permette di raggiungere elevate percentuali di raccolta	RD 74,8% (Scenario scelto)	SI
2) Elevata intercettazione mediante raccolta delle frazioni organiche	Intercettazione del 91% della frazione organica (scenario scelto)	SI
3) Due sottoservizi che garantiscano l'autosufficienza nel trattamento dei rifiuti: - RD + trattamento frazioni organiche - Gestione e recupero energetico dei rifiuti indifferenziati	RD + trattamento frazioni organiche (verificata autosufficienza - impianti esistenti e nuove realizzazioni) Rifiuti indifferenziati a recupero energetico tramite inceneritore (scenario scelto)	SI
4) Capacità impiantistica per gestire gli scarti derivanti dagli impianti di selezione	Gli scenari comprendono tali flussi	SI
5) Presenza di impianti di digestione che permetta anche il recupero di energia dalle frazioni organiche		SI
6) Adozione di una strategia di recupero di energia dai rifiuti indifferenziati basata prevalentemente sul recupero diretto in impianti ad elevata efficienza di recupero energetico	Rifiuti indifferenziati ad incenerimento con recupero e.e. ed e.t.	SI
7) Ridotto smaltimento in discarica	Progressivo decremento, 7,2% al 2035	SI
Flussi di rifiuti sui quali la programmazione regionale deve concentrarsi	-	-
1) Rifiuti urbani indifferenziati	Riduzione da 33,9% a 25,2% dei rifiuti urbani prodotti	SI
2) Rifiuti provenienti dal trattamento dei rifiuti urbani	A smaltimento o incenerimento	SI
3) Scarti derivati dai trattamenti: - delle frazioni secche da raccolta differenziata; - del trattamento delle frazioni organiche.	A smaltimento o incenerimento	SI
4) Rifiuti organici	Incremento dal 27,7% al 31,7%	SI
5) RAEE	Intercettazione costante (da 47% a 48%)	SI
6) Rifiuti inerti da costruzione e demolizione	Intercettazione costante (da 47% a 48%)	SI
7) Rifiuti tessili	RD per passare da un'intercettazione del 19% al 41%	SI
8) Rifiuti in plastica	RD da multimateriale a monomateriale per passare da un'intercettazione del 51% al 60%	SI
9) Rifiuti contenenti amianto	Focus rifiuti speciali	SI
10) Veicoli fuori uso	Focus rifiuti speciali	SI
11) Rifiuti sanitari a rischio infettivo	Focus rifiuti speciali	SI
Garantire progressiva diminuzione dello smaltimento in discarica annuo fino all'obiettivo stabilito al 2035 attraverso target intermedi: - Trimestre 4 del 2023; - Trimestre 4 del 2024; - Trimestre 4 del 2026; - Trimestre 4 del 2028	Obiettivo al 2035 anticipato al 2030 ed esplicitati quelli intermedi	SI
Check list di controllo dei piani regionali	Sviluppata	SI
Garantire piena autonomia per la gestione dei rifiuti urbani non differenziati e per la frazione di rifiuti urbani destinati a smaltimento		SI

Tabella 51 - Analisi coerenza con PNRR

7.3 VERIFICA DEL RISPETTO DEL PRINCIPIO DNSH

Il principio “Do No Significant Harm” (DNSH) è stato introdotto nell’ambito della politica di coesione 2021-2027 (la principale politica di investimenti dell’UE e una delle sue più concrete espressioni di solidarietà) ai fini di incentrare i fondi utilizzati a sostegno di attività ed investimenti che rispettino gli standard e le priorità sul clima e sull’ambiente forniti dall’Unione Europea. Tali attività ed investimenti non dovranno danneggiare in maniera significativa gli obiettivi ambientali ai sensi dell’articolo 17 del Regolamento UE n.2020/857 “Tassonomia per la finanza sostenibile”. Gli obiettivi ambientali sono i seguenti:

- Mitigazione dei cambiamenti climatici;
- Adattamento ai cambiamenti climatici;
- Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine;
- Transizione verso l’economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti;
- Prevenzione e riduzione dell’inquinamento dell’aria, dell’acqua o del suolo;
- Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli eco-sistemi.

La valutazione delle possibili componenti ambientali coinvolte, delle coerenze e delle relazioni che intercorrono fra queste e gli obiettivi ambientali del principio DNSH, per gli obiettivi di piano, è riportata nella tabella seguente. La tabella di verifica del principio DNSH, è 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.

La coerenza del presente piano con il PNRR implica un implicito rispetto del principio DNSH essendo quest’ultimo stato valutato in una logica di verifica dello strumento sovraordinato che individua le linee di sviluppo della pianificazione di settore.

Il Piano individua tre principali linee

- Servizi/raccolta/Sviluppo Riciclo
- Linea Trattamento
- Prevenzione/Governance/Monitoraggio

che sono di seguito valutati secondo la seguente legenda verificando correlazione fra obiettivo ambientale e azioni di piano relative alle linee

Legenda	
	non correlato
	Impatto neutro o migliorativo rispetto alle condizioni attuali (non significatività)
	Impatto negativo rispetto alle condizioni attuali (significatività)

Tabella 52 - Legenda valutazione principio DNSH

	Linea di intervento servizi di RACCOLTA/RICICLO		
	Adottare adeguati sistemi di raccolta omogenei sull'intero territorio regionale - RD 75% al 2030	Assicurare bacini di raccolta omogenei	Promuovere la tariffazione puntuale
Mitigazione dei cambiamenti climatici			
Adattamento ai cambiamenti climatici			
Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine			
Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti			
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo			
Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi			

Tabella 53 - Linea Raccolta/Riciclo

	Linea di intervento SISTEMA IMPIANTISTICO			
	Realizzazione impianto di Termovalorizzazione di elevate prestazioni ambientali entro il 2028 e contestuale interruzione del conferimento in discarica di rifiuti recuperabili	Ridurre il numero di discariche in esercizio	Assicurare una gestione unitaria dei servizi impiantistici di trattamento-recupero-smaltimento	Sviluppare il sistema impiantistico per il trattamento e recupero secondo criteri di efficienza, efficacia ed economicità
Mitigazione dei cambiamenti climatici				
Adattamento ai cambiamenti climatici				
Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine				
Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti				
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo				
Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi				

Tabella 54 - Linea Sistema Impiantistico

		Linea di intervento PREVENZIONE/GOVERNANCE/MONITORAGGIO		
	Intraprendere nuove azioni per la prevenzione della produzione dei rifiuti e della promozione del riutilizzo	Ridurre la frammentazione delle gestioni esistenti e allineare i contratti di affidamento	Promuovere l'informazione e la comunicazione di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti	Monitorare l'attuazione del Piano Regionale e del Piano d'ambito
Mitigazione dei cambiamenti climatici				
Adattamento ai cambiamenti climatici				
Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine				
Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti				
Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo				
Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi				

Tabella 55 - Linea Prevenzione/Governance/Monitoraggio

Di seguito, in coerenza con il Programma Nazionale, è analizzata la coerenza fra la macro azione “colmare il gap impiantistico” tradotta nella scelta degli scenari di piano e gli obiettivi ambientali del principio DNSH-

			Obiettivi ambientali del principio DNSH						
Macro-Azione	Questione ambientale	Potenziale effetto negativo	Mitigazione dei cambiamenti climatici	Adattamento ai cambiamenti climatici	Uso sostenibile e protezione delle risorse idriche e marine	Transizione verso l'economia circolare, con riferimento anche a riduzione e riciclo dei rifiuti	Prevenzione e riduzione dell'inquinamento dell'aria, dell'acqua o del suolo	Protezione e ripristino della biodiversità e della salute degli ecosistemi	
Colmare il GAP Impiantistico	Qualità dell'aria Emissioni di sostanze inquinanti	Emissioni di inquinanti in funzione della tipologia di impianto (inceneritore)	Gli scenari prevedono un complessivo risparmio in termini di emissioni gas serra (CO2 equivalente) rispetto alla situazione attuale	La tipologia progettuale prevede un complessivo risparmio in termini di emissioni gas serra (CO2 equivalente) rispetto alla situazione attuale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale - Il recupero energetico è gerarchicamente successivo al recupero di materia e limitato alla riduzione dello smaltimento	La tipologia progettuale consente un risparmio in termini emissivi dei principali inquinanti	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	
	Emissioni di impatto odorigeno	Effetti connessi al potenziamento degli impianti per produzione di compost da rifiuti organici	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Saranno utilizzate tecniche e tecnologie che permetteranno di ridurre le emissioni di sostanze inquinanti in aria	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	
	Consumi energetici	Consumi energetici connessi alla realizzazione dell'inceneritore e al suo funzionamento	Gli scenari prevedono una produzione di calore da utilizzare a teleriscaldamento ed energia elettrica da fornire alla rete di distribuzione nazionale, e fornisce un beneficio anche in termini di risparmi emissivi	Gli scenari prevedono una produzione di calore da utilizzare a teleriscaldamento ed energia elettrica da fornire alla rete di distribuzione nazionale, e fornisce un beneficio anche in termini di risparmi emissivi	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	
	Stato di conservazione di habitat e specie	Eventuali criticità, in relazione alle possibili interferenze del nuovo inceneritore con superfici interessate dalla presenza di habitat e specie di interesse comunitario e con il patrimonio boschivo, nonché al disturbo delle specie faunistiche sia in caso di cantiere che di esercizio	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Gli impianti saranno localizzati in area idonea al fine di non nuocere allo stato di conservazione di habitat e specie, aree naturali protette e patrimonio forestale, utilizzando i principali strumenti di pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale e introducendo adeguati principi localizzativi	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Gli impianti saranno localizzati in area idonea al fine di non nuocere allo stato di conservazione di habitat e specie, aree naturali protette e patrimonio forestale, utilizzando i principali strumenti di pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale e introducendo adeguati principi localizzativi	Gli impianti saranno localizzati in area idonea al fine di non nuocere allo stato di conservazione di habitat e specie, aree naturali protette e patrimonio forestale, utilizzando i principali strumenti di pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale e introducendo adeguati principi localizzativi	
	Aree naturali protette								
	Patrimonio forestale								
	Qualità delle acque superficiali	Possibile incremento della pressione sulla risorsa dovuta ad azioni sull'inceneritore	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Gli impianti saranno localizzati in area idonea al fine di non nuocere allo stato di conservazione delle acque superficiali e sotterranee, utilizzando i principali strumenti di pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale e introducendo adeguati principi localizzativi. Sarà prevista inoltre un'adeguata attività di monitoraggio	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Gli impianti saranno localizzati in area idonea al fine di non nuocere allo stato di conservazione delle acque superficiali e sotterranee, utilizzando i principali strumenti di pianificazione a livello regionale, provinciale e comunale e introducendo adeguati principi localizzativi. Sarà prevista inoltre un'adeguata attività di monitoraggio	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	
	Qualità delle acque sotterranee								
	Uso sostenibile delle risorse idriche								
	Trattamento delle acque reflue								
	Uso e copertura del suolo	La realizzazione del nuovo inceneritore può pregiudicare dei potenziali effetti sulla componente, in termini di occupazione del suolo e variazione della qualità dei suoli	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Gli impianti saranno localizzati in area idonea al fine di non nuocere alla componente suolo e causare variazione della qualità dei suoli. Lo scenario permette la riduzione dell'uso del suolo correlato allo smaltimento in discarica	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	
	Qualità dei suoli								
	Pericolosità e rischio idraulico	La realizzazione del nuovo inceneritore può comportare potenziali interferenze con ambiti interessati da aree a pericolosità idraulica, a pericolosità geomorfologica ed aree a rischio sismico	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Gli impianti saranno localizzati in area idonea al fine di non comportare eventuali interferenze con aree a pericolosità idraulica, geomorfologica e aree a rischio sismico	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Gli impianti saranno localizzati in area idonea al fine di non comportare eventuali interferenze con aree a pericolosità idraulica, geomorfologica e aree a rischio sismico	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	
	Pericolosità e rischio geomorfologico								
	Livello di rischio sismico								
	Emergenze storico-architettoniche ed archeologiche vincolate e/o tutelate	Potenziali interferenze con beni paesaggistici e culturali per lo sviluppo dell'inceneritore	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	Gli impianti saranno localizzati in area idonea, ai fini di non interferire con beni paesaggistici e culturali	Il potenziale effetto non è correlato all'obiettivo ambientale	

Tabella 56 - Coerenza fra la macro azione “Colmare il GAP impiantistico” e gli obiettivi ambientali del principio DNSH

7.4 ANALISI DELLE POSSIBILI RICADUTE AMBIENTALI SUI COMPARTI ARIA, ACQUA, SUOLO DELLE ATTIVITÀ DI GESTIONE DEI RIFIUTI E DEGLI IMPIANTI AD ESSE RELATIVE

Tema ambientale	Possibile interazione	Potenziale impatto	
Aria	Potenziale variazione dei livelli di emissione inquinanti in atmosfera	Una razionale localizzazione degli impianti e delle modalità organizzative dei servizi di raccolta sul territorio, consente di ridurre le emissioni ed i conseguenti impatti provocati dai trasporti, mentre l'attuazione delle politiche generali di riduzione della produzione dei rifiuti e di raccolta differenziata previste dal Piano diminuiscono i trasporti in discarica (effetto diretto) ma determinano anche minori emissioni a fronte di una minor produzione di beni (effetto indiretto). Sviluppata specifica analisi	NO
	Cambiamenti nelle concentrazioni di inquinanti atmosferici (variazioni della qualità dell'aria)		SI
Cambiamenti climatici	Potenziale variazione nelle superfici destinate all'assorbimento di CO ₂	Lo scenario PRGR prevede nuovi impianti di trattamento/recupero rifiuti che possono determinare occupazione permanente di suolo semi-naturale con conseguente diminuzione di superfici foto-sintetizzanti.	SI
	Potenziali variazioni nell'emissione di gas serra	Le emissioni di CO ₂ e altri gas climalteranti possono essere influenzate dall'attuazione degli scenari di Piano in relazione alla maggiore fissazione CO ₂ e minori emissioni da discarica (biogas – compostaggio – riduzione smaltimento biodegradabili – minor produzione). Gli scenari sono risultati tutti migliorativi	NO
Suolo e sottosuolo	Contaminazione del suolo	La corretta attuazione delle previsioni di Piano in sede gestionale non determina contaminazione del suolo neanche in termini potenziali. Non si rilevano azioni in grado di incidere sul rischio geologico.	NO
	Aumento del rischio idrogeologico		NO
	Degrado della qualità dei suoli	La corretta attuazione delle previsioni di Piano in sede gestionale non determina degrado del suolo neanche in termini potenziali. Si può invece individuare una interferenza di tipo positivo in relazione alle previsioni di utilizzo della frazione organica degli RSU ai fini della produzione di compost di qualità e del suo impiego diffuso in agricoltura, nei recuperi ambientali, negli interventi paesaggistici, favorendo l'aumento del tenore di sostanza organica nei suoli ed il contrasto al fenomeno della desertificazione.	NO
	Potenziali variazioni nell'uso del suolo in termini quantitativi e/o qualitativi	Lo scenario di Piano prevede la razionalizzazione degli attuali siti di discarica, prevede nuovi impianti di trattamento e di recupero dei rifiuti, attività che può quindi determinare, localmente, variazioni nell'uso del suolo.	SI
	Potenziali variazioni nell'uso delle risorse del sottosuolo	Il Piano assume e dà concreta previsione agli indirizzi di riutilizzo e recupero di materia, determinando, con effetto indiretto, una diminuzione nel prelievo di risorse non rinnovabili (ad. Es. minore estrazione di sostanze fossili) dal sottosuolo.	SI
Acqua	Modifiche quali quantitative dei corpi idrici superficiali	La corretta attuazione delle previsioni di Piano in sede gestionale non determina contaminazione delle acque superficiali e/o sotterranee; l'attuazione di eventuali previsioni di piano inoltre, non incidono significativamente sul regime idrico superficiale e/o sotterraneo.	NO
	Modifiche quali quantitative dei delle risorse idriche sotterranee		NO
	Potenziale variazione del carico inquinante dei reflui destinati agli impianti di depurazione	Il PRGR incide sulle previsioni insediative di nuovi impianti e quindi influenza i carichi urbanistici e la conseguente produzione di reflui civili; le previsioni di Piano in termini impiantistici, laddove queste individuano la possibilità di valorizzazione energetica dei rifiuti tramite fermentazione anaerobica della frazione biodegradabile, possono determinare le condizioni per un incremento futuro dei quantitativi di reflui industriali destinati agli impianti di depurazione.	NO/SI
Biodiversità	Interferenza con gli habitat presenti	Il PRGR può prevedere nuovi siti di smaltimento e di trattamento e recupero rifiuti o l'ampliamento di quelli esistenti.	NO

Tema ambientale	Possibile interazione	Potenziale impatto	
	Rete Ecologica Regionale	Pertanto non si può escludere una interferenza con gli habitat e con gli elementi caratterizzanti la RER, di tipo sia diretto che indiretto.	NO
	Conservazione di specie di interesse conservazionistico	Si ritiene che le potenziali interferenze con gli habitat non siano tali da determinare incidenze negative sulle specie di interesse conservazionistico. In caso di nuove localizzazioni il Piano identificherà criteri localizzativi che prevedranno specifici livelli di tutela della biodiversità.	NO
<i>Patrimonio Culturale e paesaggio</i>	Potenziale degrado di beni culturali, anche architettonici e archeologici	In caso di nuove localizzazioni il PRGR identificherà criteri localizzativi che prevedranno specifici livelli di tutela del paesaggio e dei beni culturali.	NO
	Modificare del paesaggio e della percezione visiva del patrimonio culturale	In caso di nuove localizzazioni il PRGR identificherà criteri localizzativi che prevedranno specifici livelli di tutela del paesaggio e dei beni culturali. È tuttavia ipotizzabile una interazione di tipo indiretto che impone una attenta	NO
	Modifica e/o interventi sull'assetto territoriale	applicazione dei criteri localizzativi in relazione alle esigenze di tutela del patrimonio culturale, del paesaggio e dell'assetto territoriale locale.	SI
<i>Salute umana</i>	Potenziali variazione dei livelli di emissione inquinanti in atmosfera	Il PRGR prevede azioni volte a garantire il miglioramento dello stato di qualità dell'aria regionale: minimizzando la presenza delle discariche, massimizzando il recupero di materia e di energia.	SI
	Potenziali variazione nell'emissione di radiazioni elettromagnetiche	L'impatto di tipo elettromagnetico potrebbe determinarsi dalla necessità di creazione di nuove linee elettriche per emissione in rete dell'energia prodotta dagli impianti di recupero. Il sistema impiantistico è già evoluto nella direzione del recupero energetico da biomasse (FORSU); anche in virtù del nuovo quadro normativo e delle incentivazioni alla produzione da FER, tale recupero è volto prioritariamente alla produzione di biocombustibili; non sussistono pertanto le condizioni per determinare la tipologia di impatto in oggetto. Il Piano individuerà gli obblighi di massimazione del recupero (elettrico e termico per la previsione del recupero derivante dal rifiuto residuale alle raccolte differenziate) . In caso di nuove localizzazioni il PRGR identificherà criteri localizzativi	NO
	Potenziali variazione dell'esposizione a livelli sonori eccedenti i limiti	Eventuali impianti di trattamento e recupero dei rifiuti previsti dal PDA saranno da realizzarsi nell'ottica di applicare le migliori tecnologie disponibile atte a garantire il rispetto dei limiti di esposizione acustica previsti dalla normativa di riferimento.	NO

Tabella 57 - Potenziali impatti delle attività di gestione rifiuti

7.5 RICADUTE SULLA RETE NATURA 2000

7.5.1 Rete Natura 2000 nella regione Umbria

Natura 2000 è una rete di aree destinate alla conservazione della biodiversità sul territorio dell'Unione Europea istituita dall'art.3 della direttiva 92/43/CEE del Consiglio del 12 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.

La direttiva 92/43/CEE "Habitat", prevede la realizzazione della rete ecologica europea Natura 2000 formata da "Zone Speciali di Conservazione" (ZSC) e "Zone di Protezione Speciale" (ZPS) e si pone in continuità con la direttiva 2009/147/CE "Uccelli", relativa appunto alla conservazione degli uccelli selvatici. Il recepimento della direttiva "Habitat" è avvenuto in Italia attraverso il D.P.R. 357/1997, modificato e integrato dal D.P.R. 120/2003.

La Regione ha costituito una propria rete composta da 102 siti di cui: 95 ZSC, 5 ZPS, 2 ZSC/ZPS che interessano il 15,9% del territorio regionale per una superficie complessiva di circa 140.000 ettari, con parziale sovrapposizione areale di alcuni ambiti.

Sulla base delle indicazioni fornite dalla Commissione Europea, dalle linee di intervento emanate dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio con D.M. 3 settembre 2002, GU n. 224 del 24 settembre 2002, la Regione ha emanato le "Linee di indirizzo per la predisposizione dei Piani di gestione dei siti Natura 2000" sottoponendo, a progetto di piano, tutti i siti Natura 2000 presenti in ambito regionale, adottati con D.G.R. dell'08 febbraio 2010, n. 161. Successivamente, conclusa la complessa fase partecipativa, la Giunta Regionale ha approvato, con singoli atti, i Piani di Gestione anche in forza del fatto che la Direzione Generale per la Protezione della Natura e del Mare del MATTM aveva comunicato alla Regione l'esito positivo dell'esame operato dalla Commissione Europea. Con la D.G.R. del 23 febbraio 2009, n. 226 è stato recepito il D.M. n. 184/07 "Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e a Zone di Protezione Speciale (ZPS)" e con la D.G.R. del 08 gennaio 2009, n. 5, è stata varata la nuova procedura per la Valutazione di Incidenza di piani e progetti.

Con il Decreto 7 agosto 2014, il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d'intesa con la Regione Umbria, ha designato 31 ZSC della regione biogeografica continentale e 64 ZSC della regione biogeografica mediterranea, già proposti alla Commissione europea quali SIC (Siti di Importanza Comunitaria), insistenti nel territorio della Regione Umbria, ai sensi dell'art. 3, comma 2, del D.P.R. 8 settembre 1997, n. 357.

Successivamente con D.M. 18/05/2016 *Designazione di una Zona Speciale di Conservazione (ZSC) della regione biogeografica mediterranea insistente nel territorio della Regione Umbria, ai sensi dell'Art. 3, comma 2, del Decreto del Presidente della Repubblica 8 settembre 1997, n.357*, è stata designata la ZSC IT5220022 – Lago di San Liberato.

Con Il progetto "SUN" LIFE13 NAT/IT/000371, completato nel settembre 2018, la Regione Umbria ha definito una Strategia integrata, unitaria e coordinata della Rete Natura 2000 regionale finalizzata allo sviluppo equilibrato del territorio compatibile con la conservazione della biodiversità.

Attraverso azioni mirate il progetto SUN LIFE ha svolto delle analisi e ricognizioni per CONOSCERE lo stato attuale della Rete Natura 2000 regionale, ha messo a punto documenti e progetti con lo scopo di PROGRAMMARE una gestione integrata ed efficace della Rete Natura 2000, impegnandosi a COINVOLGERE tutte le parti interessate per garantire risultati a lungo termine.

Il progetto ha portato allo sviluppo della Strategia per la gestione della Rete Natura 2000 in Umbria, elaborata sulla base dei risultati di tutte le azioni del progetto ad utilizzo dei funzionari regionali e la cittadinanza, come base strategica per la gestione di Natura 2000 in Umbria.

Sulla base della Strategia di gestione è stato realizzato l'aggiornamento del Quadro di Azioni Prioritarie (PAF). Il Quadro di Azioni Prioritarie della Regione Umbria presenta le azioni prioritarie di intervento per la pianificazione della gestione pluriennale della Rete Natura 2000 e la relativa copertura finanziaria.

Di seguito si riporta la carta della Rete Natura 2000 riferita al territorio regionale umbro.

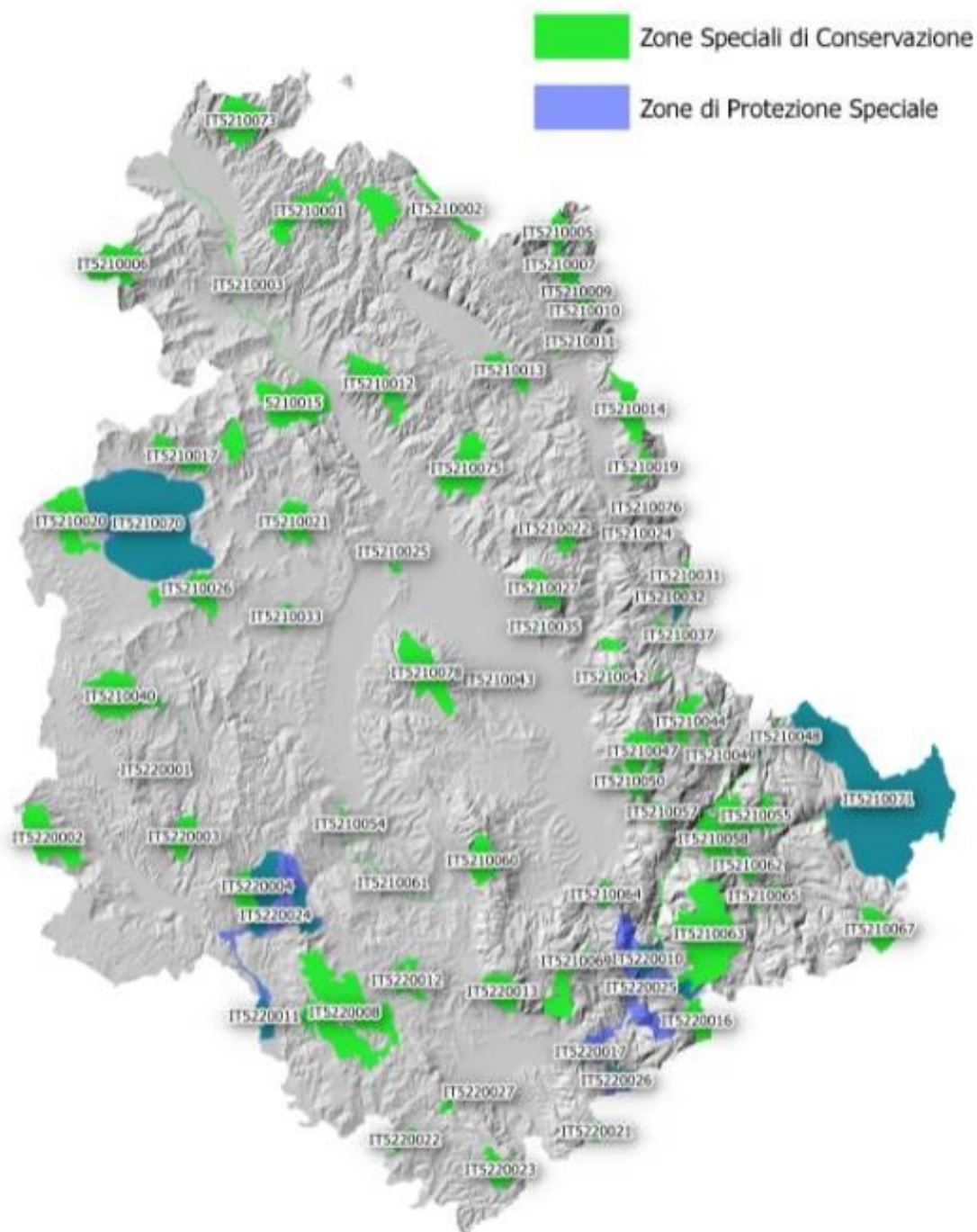


Figura 46 - Carta della Rete Natura 2000 Umbra

7.5.2 Potenziali interferenze tra siti Natura 2000 e gli impianti esistenti e previsti

Si analizza di seguito l'ubicazione degli impianti esistenti nella regione Umbria in rapporto con i siti della Rete Natura 2000.

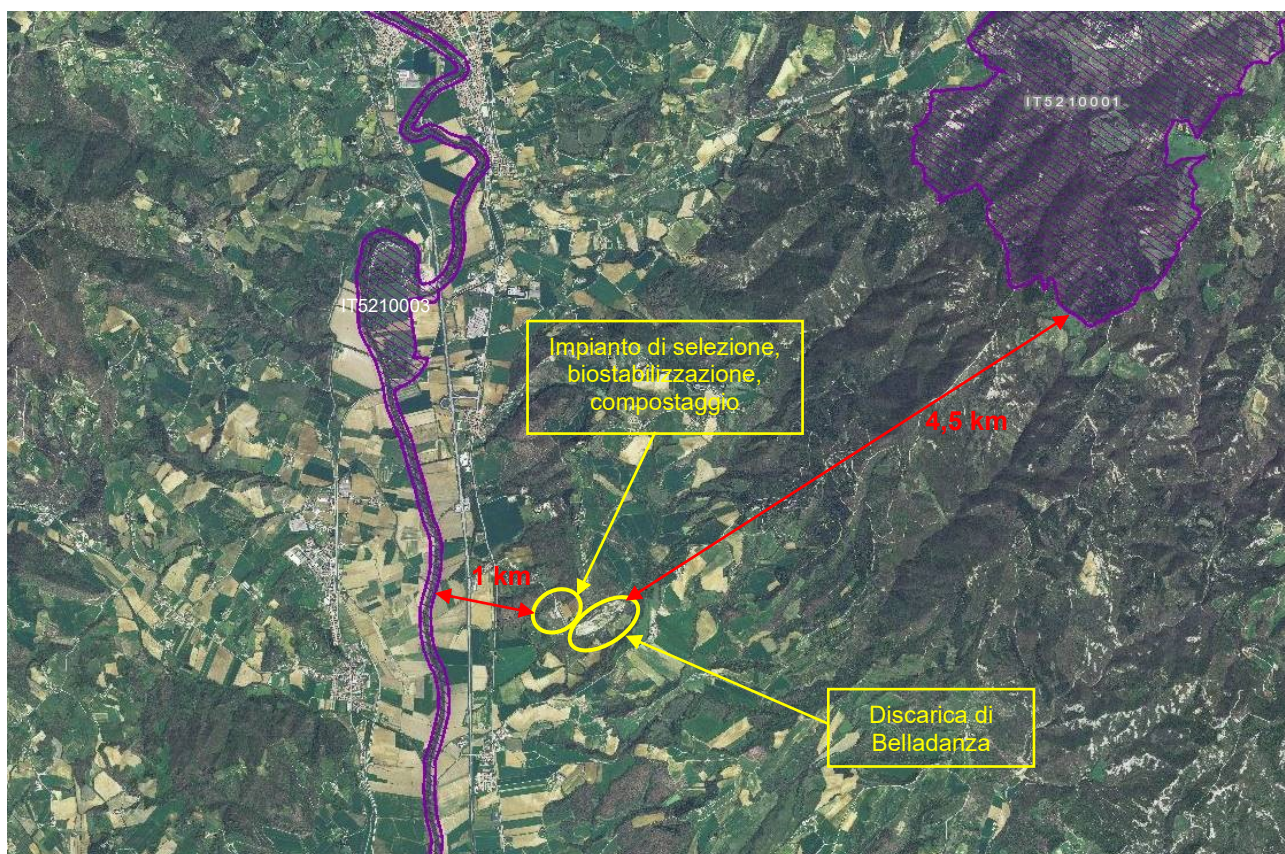


Figura 47 - Ubicazione impianto di selezione, biostabilizzazione, compostaggio e discarica di SOGEPU S.p.A. in località Belladanza – Città di Castello



Figura 48 - Ubicazione discarica Colognola del Comune di Gubbio

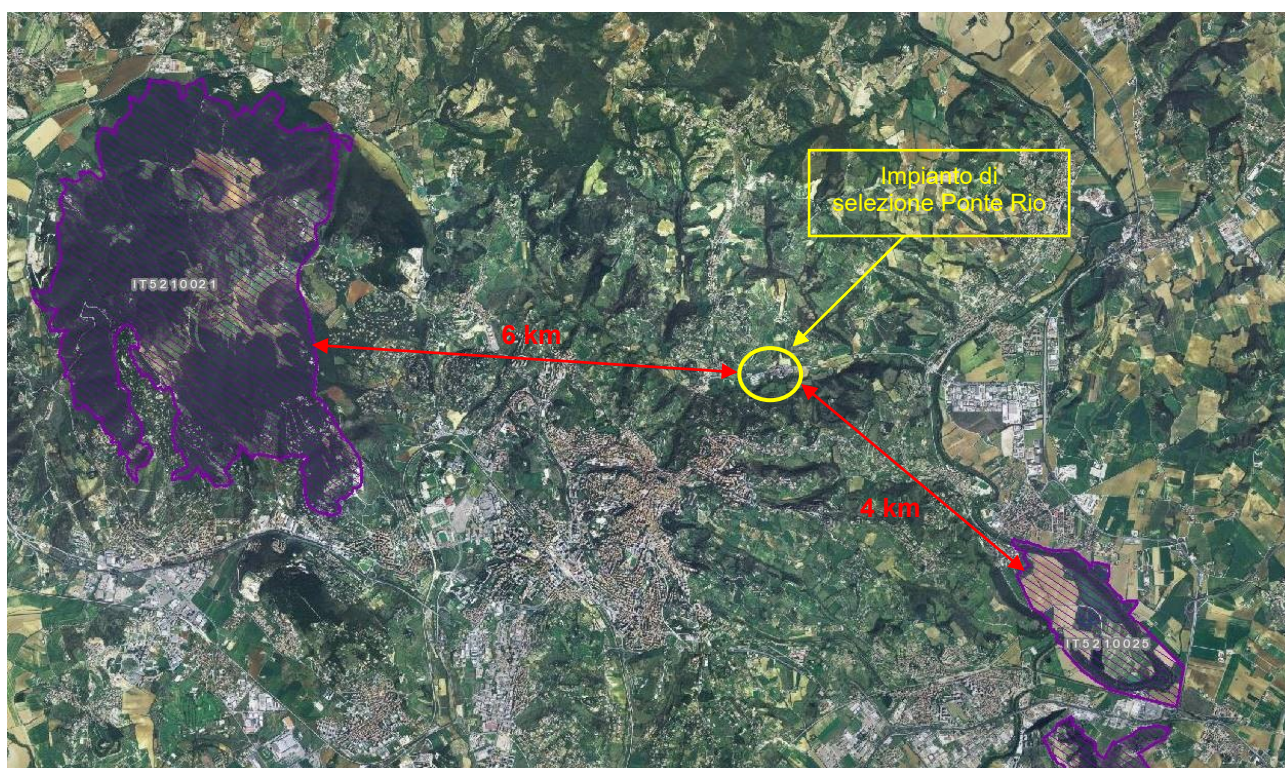


Figura 49 – Ubicazione complesso di selezione Ponte Rio di GESENU S.p.A.

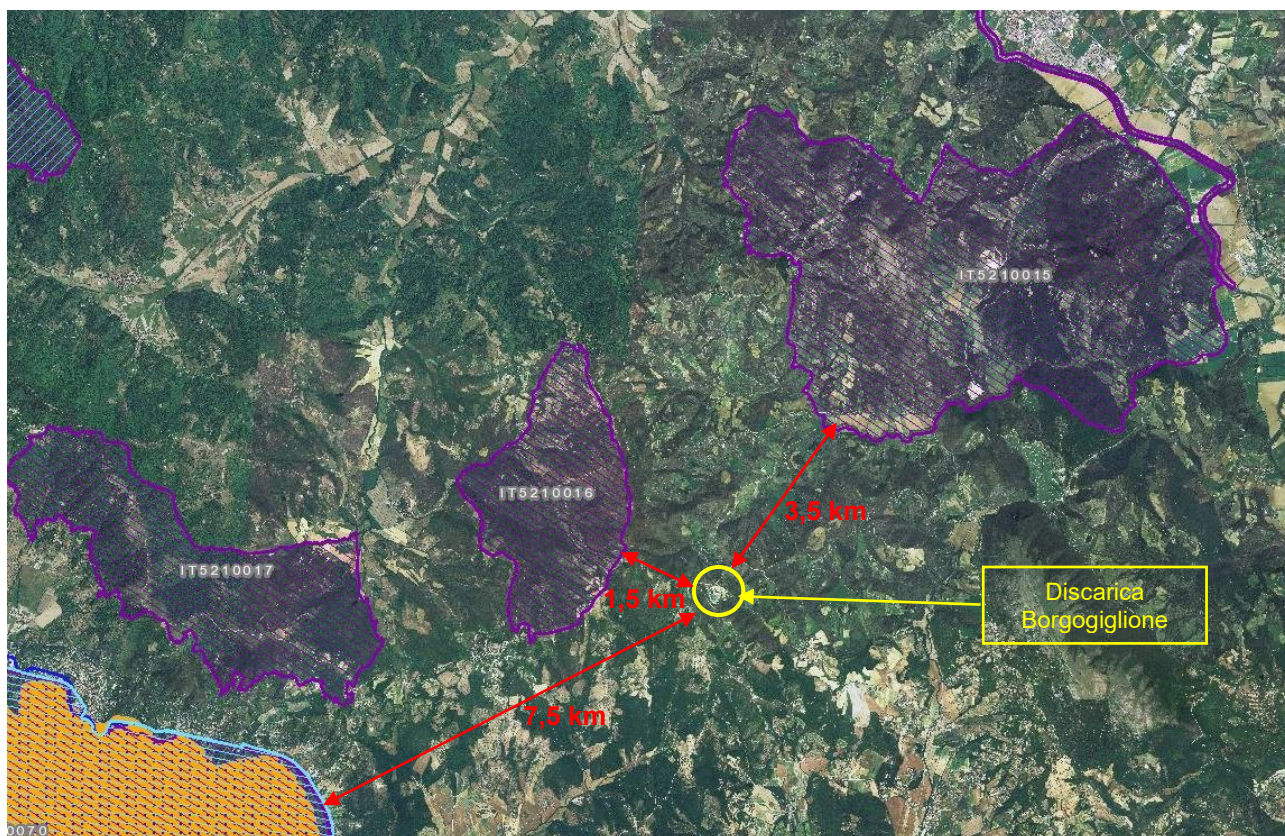


Figura 50 - Ubicazione discarica Borgogigione di Trasimeno Servizi Ambientali in località Magione

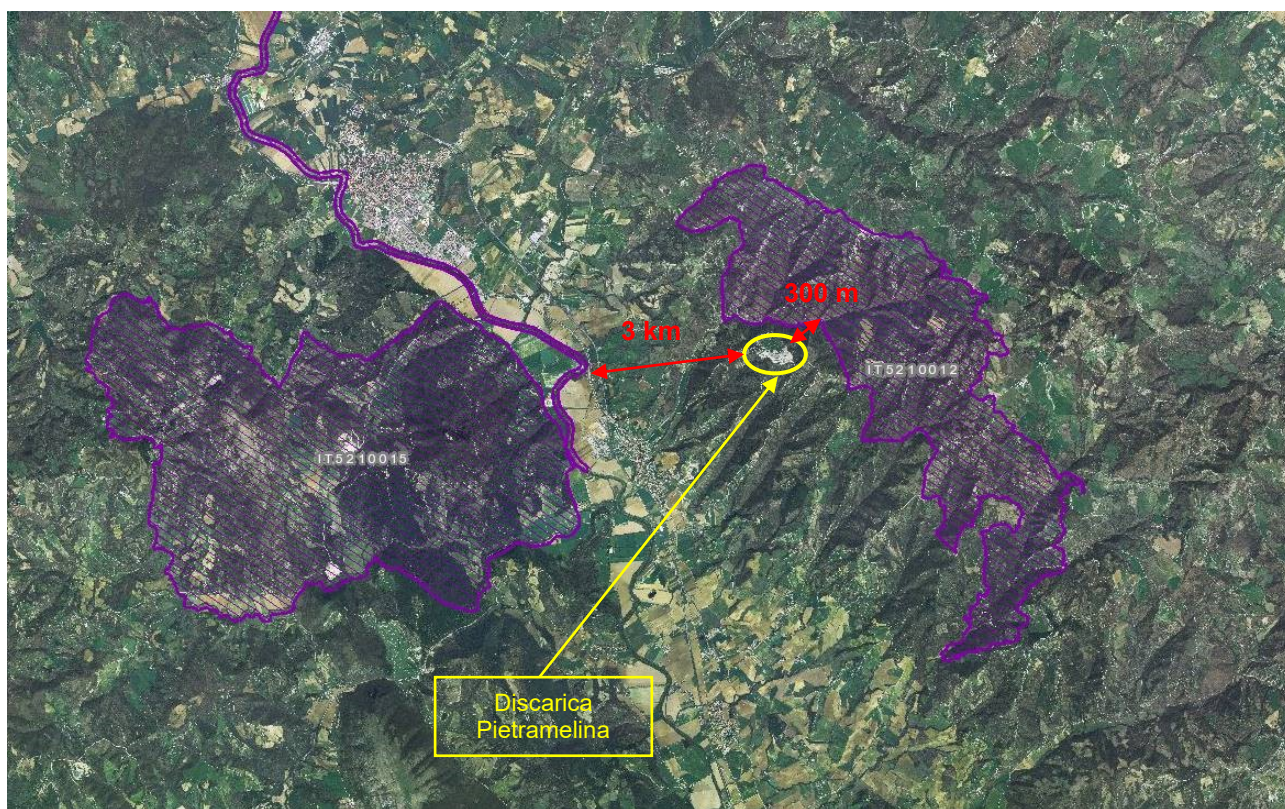


Figura 51 - Ubicazione discarica Pietramelina di GESENU S.p.A.

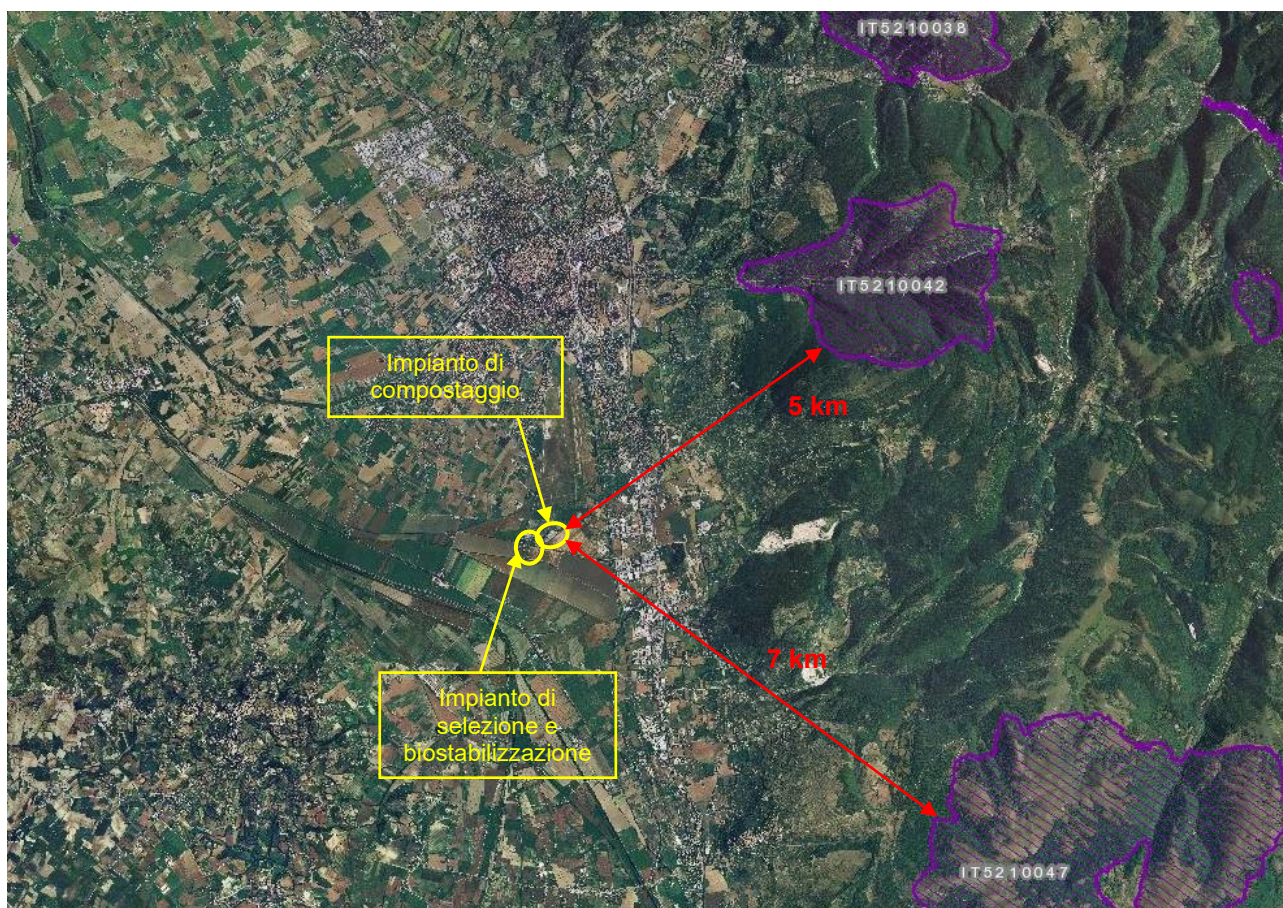


Figura 52 – Ubicazione impianto di selezione e biostabilizzazione di VUS S.p.A. e impianto compostaggio di ASJA AMBIENTE S.p.A. a Casone

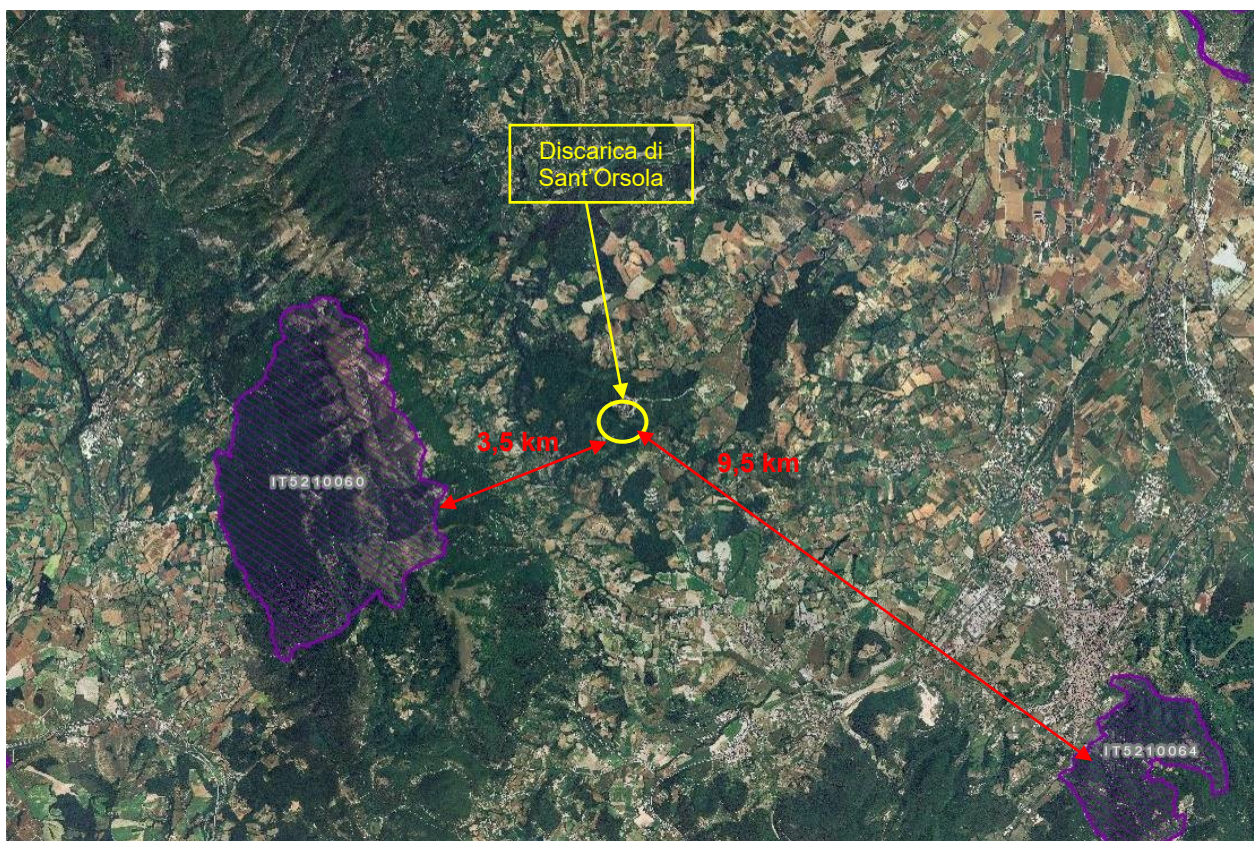


Figura 53 - Ubicazione discarica Sant'Orsola di VUS S.p.A.

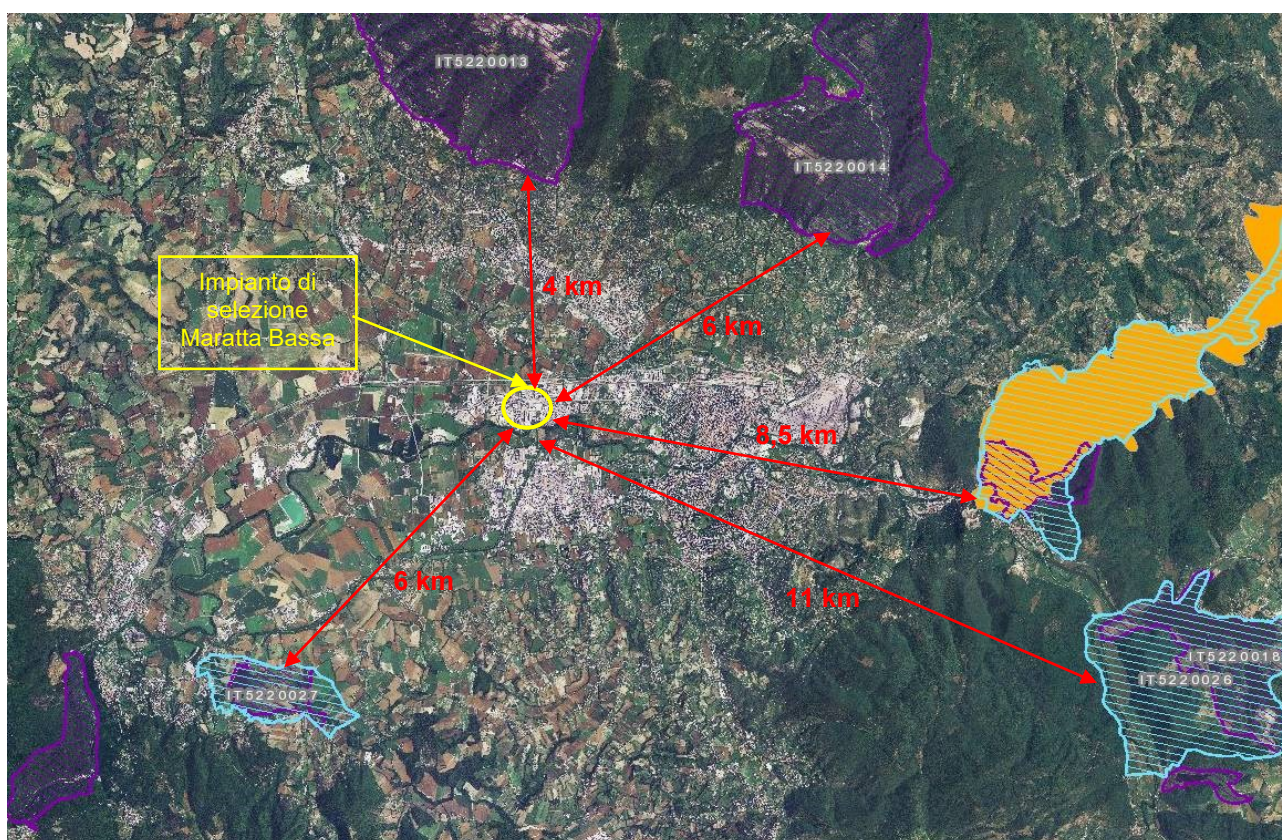


Figura 54 - Ubicazione impianto di selezione in località Maratta Bassa di A.S.M. TERNI S.p.A.

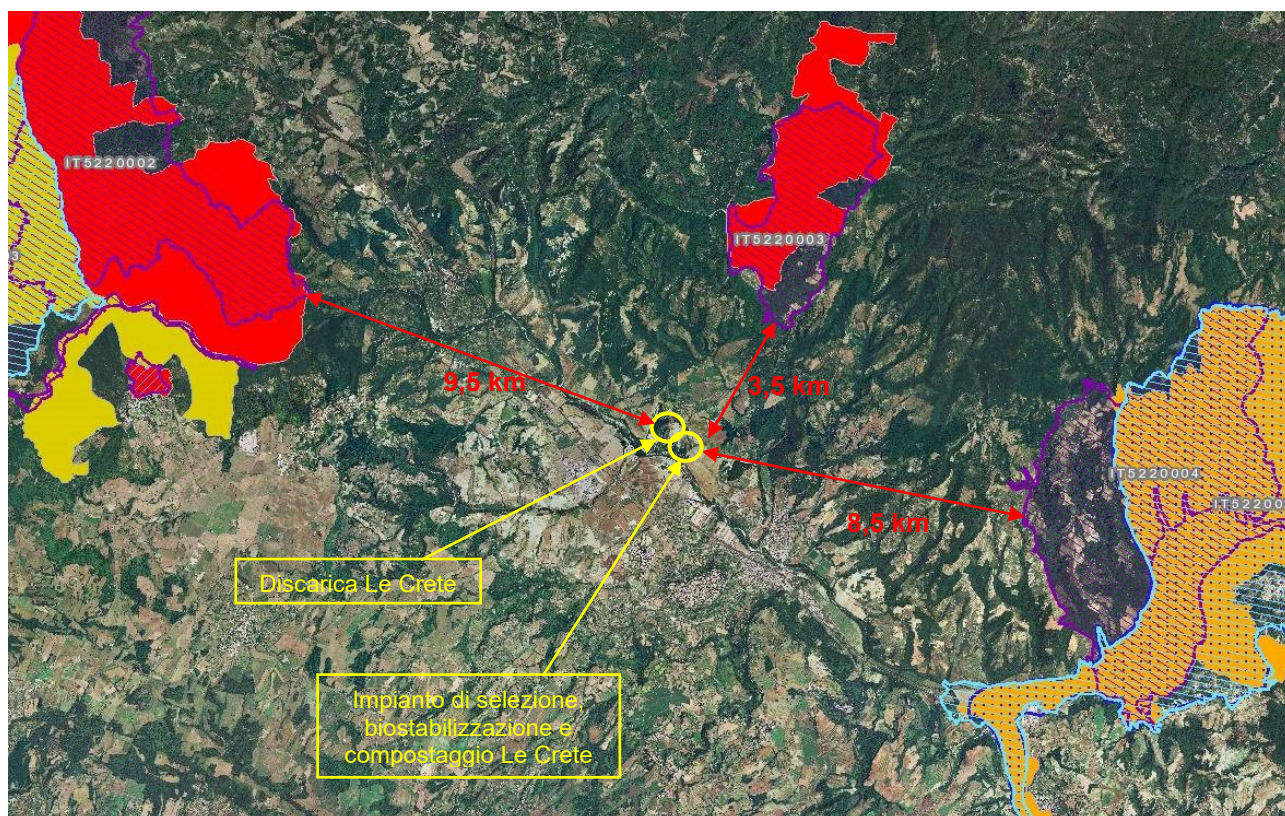


Figura 55 - Ubicazione impianto di selezione, biostabilizzazione, compostaggio e discarica Le Crete di ACEA AMBIENTE S.r.l.

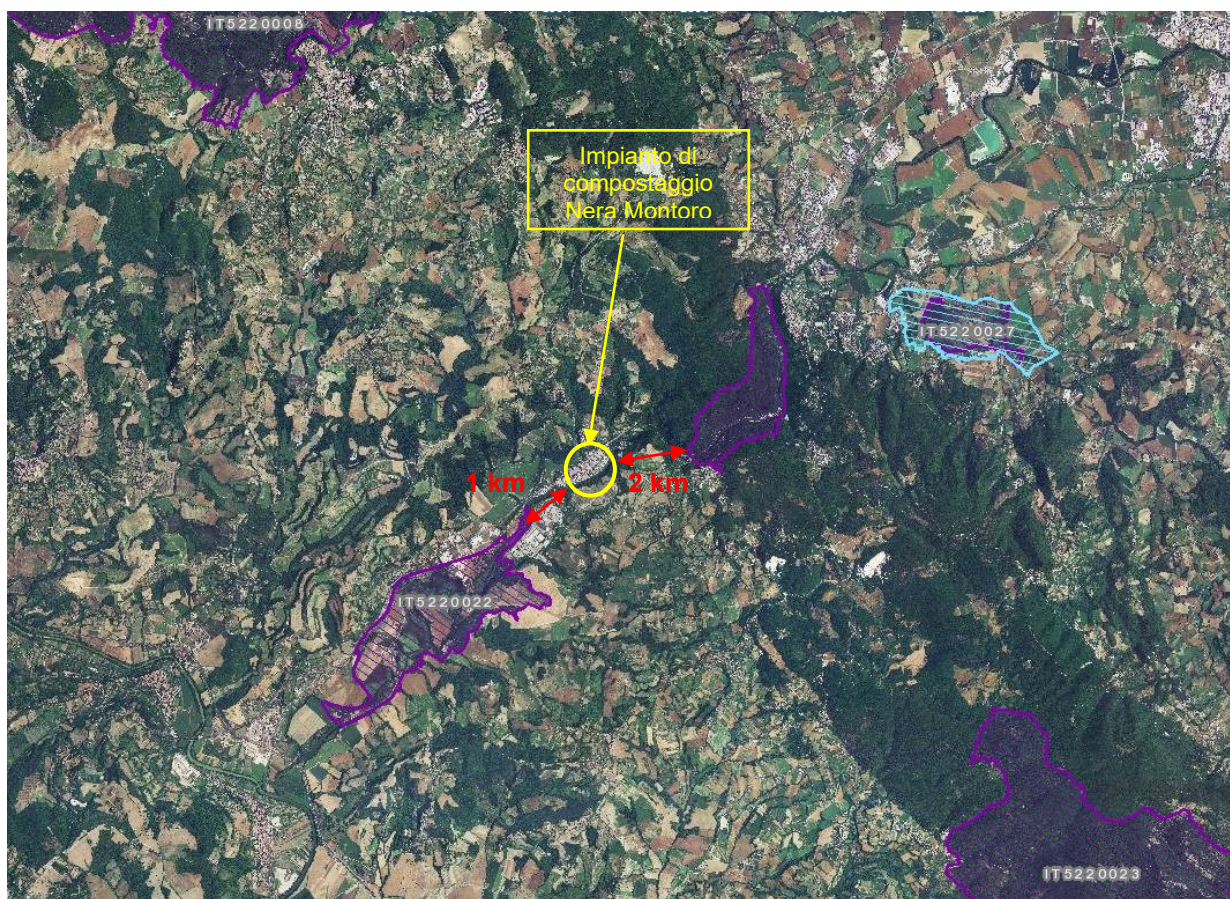


Figura 56 - Ubicazione impianto compostaggio in località Nera Montoro di GREENASM S.r.l.

Gli impianti esistenti non ricadono all'interno dei siti della Rete Natura 2000. Per tali impianti esistenti, in fase di rinnovo autorizzativo dell'impianto, verrà effettuata una verifica di massima delle caratteristiche e delle prestazioni ambientali dell'impianto nonché del contesto territoriale ed ambientale in cui l'impianto si trova inserito rispetto alle peculiarità e alle condizioni di vulnerabilità dei siti protetti potenzialmente impattati. Per futuri nuovi impianti, qualora necessario in quanto risultassero interessare direttamente o indirettamente i siti della Rete Natura 2000, in fase autorizzativa verrà effettuata la procedura di Valutazione di Incidenza Ambientale secondo quanto previsto dalla normativa di settore.

8. Verifica di coerenza interna

L'attività di verifica Coerenza interna e l'attività di analisi finalizzata a verificare se gli Indirizzi Strategici del piano/programma sono coerenti tra loro. Tale analisi valuta la coerenza tra la strategia individuata dal piano/programma, le misure e le azioni attuative previste per il raggiungimento degli indirizzi e per l'attuazione della strategia.

Si riportano di seguito quindi l'elenco degli obiettivi generali e delle relative azioni e di seguito l'analisi di coerenza in forma matriciale.

INDIRIZZI strategici	Obiettivi generali
Assicurare la Sostenibilità sull'ambiente e sulla salute, con la riduzione dei potenziali impatti negativi del ciclo dei rifiuti per la salvaguardia dell'ambiente e della salute. Assicurare l'autosufficienza regionale per il trattamento e recupero dei rifiuti urbani, assicurando una capacità di trattamento del 100% al 2030 Assicurare la sostenibilità economica del sistema attraverso l'efficientamento del ciclo integrato dei rifiuti urbani, massimizzando il riciclaggio, il recupero di materia e di energia.	1) Riduzione della produzione dei rifiuti 2) Minimizzare lo smaltimento in discarica(conferimento massimo del 7% del totale RU in discarica entro il 2030) 3) Incremento quali-quantitativo della raccolta differenziata al fine del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero dei rifiuti (Indice di Riciclo 65% entro il 2030) 4) Uniformare le modalità dei sistemi di raccolta 5) Aumentare la conoscenza e promuovere l'adozione di comportamenti consapevoli e responsabili in tema di rifiuti ed economia circolare 6) Razionalizzazione e ottimizzazione del sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi

Tabella 58 - Indirizzi strategici e obiettivi generali del Piano

OBIETTIVI GENERALI E MISURE/AZIONI DI PIANO analisi coerenza interna	1) Intraprendere nuove azioni per la prevenzione della produzione dei rifiuti e della promozione del riutilizzo	2) Realizzazione impianto di Termovalorizzazione di elevate prestazioni e contestuale interruzione del conferimento in discarica di rifiuti recuperabili	3) Ridurre il numero di discariche in esercizio	4) Adottare adeguati sistemi di raccolta omogenei sull'intero territorio regionale - 75% RD al 2030	5) Assicurare un bacino omogeneo dei servizi di raccolta-trasporto-spazzamento ed una gestione unitaria dei servizi impiantistici di trattamento-recupero-smaltimento di proprietà pubblica che interessino l'intero ambito regionale in maniera unitaria	6) Promuovere la tariffazione puntuale	7) Sviluppare il sistema impiantistico per il trattamento e recupero secondo criteri di efficienza, efficienza ed economicità	8) Ridurre la frammentazione delle gestioni esistenti e allineare i contratti di affidamento	9) Promuovere l'informazione e la comunicazione di buone pratiche di economia circolare e di gestione dei rifiuti	10) Monitorare l'attuazione del Piano Regionale e del Piano d'ambito
1) Minimizzazione dello smaltimento in discarica (conferimento massimo del 7% del totale RU in discarica entro il 2030)	++	++	++	+	+	+	+		+	+
2) Incremento quali-quantitativo della raccolta differenziata al fine del raggiungimento degli obiettivi di riciclaggio e recupero rifiuti (Indice di Riciclo 65% entro il 2030)	+	++	+	++	+	++	++	+	+	+
3) Uniformare le modalità dei sistemi di raccolta				++	++	++		++	+	+
4) Aumentare la conoscenza e promuovere l'adozione di comportamenti consapevoli e responsabili in tema di rifiuti ed economia circolare	++			+		+			++	+
5) Razionalizzazione e ottimizzazione del sistema impiantistico nel rispetto del principio di prossimità ed al fine del contenimento dei costi		+	+		++		++	+		+

Matrice di coerenza

SINERGIA FORTE	++
SINERGIA	+
INDIFFERENZA	
CONFLITTO	-

Tabella 59 - Analisi Coerenza interna

9. Piano di Monitoraggio

L'attività di monitoraggio di un Programma può essere ricondotta all'insieme delle procedure e delle azioni finalizzate a fornire un costante flusso di informazioni sullo stato di avanzamento del Programma stesso, sulla realizzazione degli interventi, sul raggiungimento dei risultati attesi ed anche sugli effetti non previsti.

Il monitoraggio, previsto dalla normativa vigente in materia di VAS, rappresenta un elemento estremamente utile per valutare la concreta attuazione del PRGR e individuare le eventuali azioni correttive da attivare per garantire il pieno conseguimento degli obiettivi.

La finalità perseguita è quella di raccogliere, elaborare e rendere disponibili informazioni allo scopo di:

- verificare modalità e tempi di attuazione del PRGR;
- valutare la coerenza delle attività svolte con le previsioni di PRGR e con gli obiettivi identificati;
- valutare gli effetti significativi generati nel corso dell'attuazione del PRGR sulle componenti e sui tematismi ambientali.

Obiettivo ultimo dell'attività di monitoraggio è quello di mettere a disposizione dell'Autorità responsabile del Programma informazioni utili a supportare l'attività decisionale ed, eventualmente, correggere in corso d'opera le scelte programmatiche, qualora si riscontrassero esiti attuativi difforni dai risultati attesi.

Lo schema di monitoraggio rappresenta, quindi, un aspetto sostanziale del carattere strategico della valutazione ambientale, trattandosi di una fase dalla quale trarre indicazioni per il progressivo riallineamento dei contenuti del Programma agli obiettivi di protezione ambientale, con azioni specifiche correttive.

Allo scopo di identificare gli elementi di criticità e le difficoltà di attuazione degli interventi previsti dal Programma, deve essere prevista, come detto poc'anzi, un'adeguata metodologia di monitoraggio nel tempo degli effetti di Programma, così come prescritto dall'Allegato VI alla Parte Seconda del D.Lgs. n. 152/06 e s.m.i.

Lo schema di monitoraggio proposto consente di mantenere sotto controllo:

- l'evoluzione del contesto ambientale, anche a prescindere dagli effetti di Programma, al fine di evidenziare eventuali criticità ambientali che dovessero insorgere, o aggravarsi, nel periodo di attuazione;
- la presenza di eventuali esternalità negative sull'ambiente, determinate dall'attuazione del Programma;
- la presenza di eventuali esternalità positive sull'ambiente, determinate dall'attuazione del Programma;
- il grado di attuazione e di efficacia delle prescrizioni introdotte.

9.1 INDIVIDUAZIONE DEGLI INDICATORI (METODO DPSIR);

Quanto descritto nel Piano e valutato nel Rapporto Ambientale viene inserito nel Piano di Monitoraggio per consentire durante il periodo di durata del PRGR, di valutare il raggiungimento di obiettivi intermedi, l'avvicinamento agli obiettivi specifici e la performance delle azioni previste dal Piano stesso.

Gli indicatori esprimono in modo sintetico fenomeni, processi, problemi e questioni di diversa natura (economica, ambientale, sociale) mantenendo il contenuto informativo dell'analisi effettuata. Di solito sono parametri o valori numerici che esprimono il fenomeno studiato.

Il modello degli indicatori che verrà adottato nel Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti sarà lo stesso adottato nell'ambito del Rapporto Ambientale del PRGR.

Nell'ambito della VAS del PRGR vigente è stato adottato il modello DPSIR (Determinanti, Stato, Pressioni, Risposte), lo stesso individuato dall'Agenzia Europea per l'Ambiente (AEA).

Si analizza qui ciascun elemento, facendo riferimento alla letteratura:

Determinanti – sono le attività derivanti da necessità individuali, sociali ed economici che sono sorgente per le pressioni sulle diverse matrici ambientali;

Pressioni – sono le pressioni sull'ambiente esercitate dalle forze determinanti

Stati – sono gli stati delle diverse componenti ambientali. Rappresentano qualità, caratteri e criticità delle risorse ambientali derivanti dalle pressioni.

Impatti – sono i cambiamenti significativi che intervengono nello stato delle diverse componenti ambientali e nella qualità ambientale complessiva che si manifestano con alterazione degli ecosistemi e della loro capacità di sostenere la vita naturale e le attività antropiche.

Risposte – sono le azioni di governo messe in atto per far fronte agli impatti. Le risposte possono riguardare gli impatti, gli stati, le pressioni o gli stessi determinanti e possono prendere la forma di piani, programmi, azioni, obiettivi, piani di tassazione o di finanziamento.



Figura 57 - Modello DPSIR

Gli indicatori per essere considerati uno strumento valido di monitoraggio presentano queste caratteristiche:

misurabilità – il parametro inserito nell'indicatore si basa su una base di conoscenza disponibile e aggiornabile periodicamente senza eccessivo dispendio da parte degli enti preposti;

standardizzazione – l'indicatore per essere valido si alimenta di dati statistici provenienti da fonti ufficiali o da sistemi di calcolo riconosciuti e validati.

comprensibilità – l'indicatore racchiude un'informazione che possa essere divulgato e compreso da un individuo con un livello di istruzione medio e non solo da specialisti della materia.

sensibilità – nell'intervallo scelto per il loro aggiornamento i parametri che compongono l'indicatore registrano le evoluzioni delle tendenze in atto sia a livello ambientale sia per gli indicatori di altra natura (economici e sociali)

livello di scala – l'indicatore esprime un'informazione che ha senso ed è utile sul livello di scala di operatività dell'ente che sta svolgendo il monitoraggio (Indicatore di Sviluppo Umano viene utilizzato dagli organismi internazionali come l'OCSE o l'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità); il PIL procapite è utilizzato per esprimere il benessere a livello locale e nazionale).

Gli indicatori devono considerare gli obiettivi strategici comunitari, nazionali e regionali sono cambiati e divenuti via via più articolati ed ambiziosi.

In particolare all'approccio, giustificabile nel decennio scorso, che mirava alla massimizzazione delle quantità e delle percentuali dei rifiuti raccolti in maniera differenziata rispetto alla produzione complessiva dei rifiuti urbani, sono preferiti indicatori che misurano:

- la riduzione della produzione rifiuti in valore assoluto;
- la percentuale di intercettazione dei singoli flussi di materiali;
- la purezza merceologica delle frazioni raccolte separatamente;
- l'Indice di Riciclaggio;
- la riduzione del conferimento in discarica dei rifiuti residui.

Si osservi che per una corretta computazione delle percentuali di intercettazione dei singoli flussi di materiali raccolti in maniera differenziata è necessario disporre di dati attendibili sulla composizione merceologica media dei rifiuti urbani. A questo fine la Regione prevede un sistema di monitoraggio con l'esecuzione di frequenti e dettagliate analisi merceologiche del RUR in analogia a quanto già fatto per le analisi merceologiche della FORSU imposte ai gestori degli impianti (DGR 20 novembre 2017, n. 1362).

Nella tabella seguente si riportano gli indicatori individuati:

Indicatore	Lettura DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	note
riduzione della produzione totale dei rifiuti urbani (rispetto al 2020)	R	R A	Regione	ARPA	% Kg/ab	
Riduzione del rifiuto residuo				ARPA	% Kg/ab	
variazione della percentuale di intercettazione dei singoli flussi di materiali (rispetto al 2020)						da determinare in base al calcolo della composizione merceologica RSU
FORSU + Verde	R	R A	Regione	ARPA	%	
Carta	R	R A	Regione	ARPA	%	
Plastica	R	R A	Regione	ARPA	%	
Metalli	R	R A	Regione	ARPA	%	
Vetro	R	R A	Regione	ARPA	%	
Legno	R	R A	Regione	ARPA	%	
Tessile	R	R A	Regione	ARPA	%	
Dato medio complessivo ponderato	R	R A	Regione		%	
variazione percentuale della purezza merceologica delle frazioni raccolte separatamente (rispetto al 2020)						
FORSU	R	R A	Regione	ARPA	%	
Carta e Cartone	R	R A	Regione	ARPA	%	
Plastica	R	R A	Regione	ARPA	%	
Vetro	R	R A	Regione	ARPA	%	
Indice di riciclaggio	R	R A	Regione	ARPA	%	
riduzione del conferimento in discarica dei rifiuti derivanti dal ciclo di gestione dei Rifiuti Urbani (rispetto al 2020)	R	R A	Regione	ARPA	% Kg/ab	

Tabella 60 - Indicatori di monitoraggio rifiuti urbani

Obiettivi generali	Indicatore	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	frequenza monitoraggio
Gestione dei rifiuti speciali	Variazione percentuale della produzione totale di rifiuti speciali (riferimento all'anno precedente), pericolosi e non pericolosi	R	Regione	ARPA	%	annuale
	Quantità di rifiuti speciali gestiti a recupero di materia	R	Regione	ARPA	t/anno	annuale
	Quantità di rifiuti speciali gestiti a recupero di energia	R	Regione	ARPA	t/anno	annuale
	Quantità di rifiuti speciali smaltiti per conferimento in discarica	R	Regione	ARPA	t/anno	annuale
	Percentuale della quantità di rifiuti speciali in ingresso e in uscita dalla Regione su complessivo prodotto	R	Regione	ARPA	%	annuale

Tabella 61. Indicatori di monitoraggio Rifiuti Speciali

Indicatore Matrice: ARIA	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Frequenza monitoraggio
Variazione delle emissioni regionali da trattamento e smaltimento rifiuti di:	R	Regione	ARPA - Inventario Regionale Emissioni		Aggiornamento inventario emissioni (circa triennale)
PM10				t/anno	
PM2,5				t/anno	
NOx				t/anno	
SOx				t/anno	
CO ₂				t/anno	
CH ₄				t/anno	
CO				t/anno	
COVNM				t/anno	
NH ₃				t/anno	
As				t/anno	
Cd				kg/anno	
Cr				kg/anno	
Pb				kg/anno	
Ni				kg/anno	
Benzene				kg/anno	
BAP				kg/anno	
Emissioni di polveri dal processo di termovalorizzazione		Regione	ARPA		
Emissioni di NOx dal processo di termovalorizzazione		Regione	ARPA		
Emissioni di SO ₂ dal processo di termovalorizzazione		Regione	ARPA		
Emissioni di CO dal processo di termovalorizzazione		Regione	ARPA		
Emissioni medie di diossine, PCB e furani (TCDD I-Teq e/o WHO-Teq) dal processo di termovalorizzazione		Regione	ARPA		
Produzione annua di rifiuti pericolosi da processo di termovalorizzazione		Regione	ARPA		
Produzione annua di rifiuti non pericolosi da processo di termovalorizzazione		Regione	ARPA		
% di veicoli per il trasporto rifiuti a basso impatto ambientale (metano, GPL, elettrici, biodiesel, ...)			AURI		
Età media dei veicoli per il trasporto rifiuti			AURI		

Tabella 62. Indicatori di monitoraggio matrice ambientale aria

Appendice 1. Stima delle emissioni climalteranti e inquinanti associata ai diversi scenari previsionali previsti nell'aggiornamento del Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti della Regione Umbria

**STIMA DELLE EMISSIONI CLIMALTERANTI E INQUINANTI ASSOCIATA AI DIVERSI
SCENARI PREVISIONALI PREVISTI NELL'AGGIORNAMENTO DEL PIANO
REGIONALE DI GESTIONE INTEGRATA DEI RIFIUTI DELLA REGIONE UMBRIA**

Lavoro svolto nell'ambito dell'affidamento diretto per supporto tecnico specialistico da parte
di 3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria n. 1980695
(CIG ZAF349AEDC)

<i>CODICE PROGETTO</i> P3A.CF.21	<i>CODICE DOCUMENTO</i> RF	<i>EDIZIONE/REVISIONE DEL MM/AA</i> 1/6 Marzo 2022
<i>TITOLO PROGETTO</i> 3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria - Affidamento diretto n. 1980695 per supporto tecnico specialistico		
<i>TITOLO DOCUMENTO</i> Stima delle emissioni climalteranti e inquinanti associata ai diversi scenari previsionali previsti nell'aggiornamento del piano regionale di gestione integrata dei rifiuti della regione Umbria		
<i>MOTIVO REVISIONE</i> Correzione errore unità di misura per IPA, HCB, PCB, PCCD-F		

<i>PREPARATO DA</i> Carlo Trozzi Enzo Piscitello	<i>DATA</i> 31 Marzo 2022	<i>FIRMA</i>  
<i>APPROVATO DA</i> Carlo Trozzi (DT)	<i>DATA</i> 31 Marzo 2022	<i>FIRMA</i> 

LISTA DISTRIBUZIONE

<i>NUMERO COPIA</i>	<i>DESTINATARIO</i>	<i>ENTE APPARTENENZA</i>
1	Luciano Concezzi	3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria
2	Andrea Massoli	3A Parco Tecnologico Agroalimentare dell'Umbria
3		
4	Archivio Informatizzato	TECHNE Consulting

INDICE

<u>1</u>	<u>PREMESSA</u>	176
<u>2</u>	<u>GLI SCENARI DEL PIANO</u>	178
<u>3</u>	<u>L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI DELLA REGIONE UMBRIA</u>	181
3.1	<u>Metodologia</u>	181
3.2	<u>Inquinanti e gas climalteranti</u>	181
3.3	<u>Nomenclatura delle attività e dei combustibili</u>	182
3.4	<u>Classificazione delle sorgenti di inquinamento</u>	183
3.5	<u>Procedura per la stima delle emissioni delle differenti sorgenti</u>	184
3.6	<u>Emissioni in CO₂ equivalenti</u>	187
<u>4</u>	<u>METODOLOGIE DI CALCOLO DELLE EMISSIONI</u>	188
4.1	<u>Emissioni dalle discariche di rifiuti</u>	188
4.1.1	<u>Modello IPCC (<i>first order of decay</i>)</u>	188
4.1.2	<u>Metodo <i>methane commitment</i></u>	190
4.1.3	<u>Composizione del rifiuto</u>	191
4.1.4	<u>Metodologia adottata</u>	192
4.2	<u>Emissioni da biostabilizzazione</u>	192
4.3	<u>Emissioni da termovalorizzazione</u>	193
4.4	<u>Emissioni da combustione in cementificio</u>	194
<u>5</u>	<u>EMISSIONI NELLE IPOTESI PROGETTUALI</u>	195
5.1	<u>Emissioni dirette</u>	195
5.1.1	<u>Scenario 0, business as usual (inerziale)</u>	195
5.1.2	<u>Scenario 1: termovalorizzazione</u>	195
5.1.3	<u>Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione</u>	195
5.1.4	<u>Scenario 3: TMB esistenti e CSS ai cementifici regionali</u>	196
5.2	<u>Emissioni indirette di CO₂ da consumo di energia elettrica e risparmio di emissioni da sostituzione di fonti energetiche</u>	202
<u>6</u>	<u>CONFRONTO IN TERMINI EMISSIVI TRA LE SOLUZIONI ANALIZZATE</u>	205

INDICE DELLE TABELLE

Tabella 63 – Dati quantitativi necessari alla valutazione delle emissioni differenti scenari	180
Tabella 64 - Conversione di CH ₄ e N ₂ O in unità CO ₂ equivalenti (CO _{2eq})	187
Tabella 65 – Composizione merceologica dei rifiuti 2020 (Piano Rifiuti)	191
Tabella 66 – Distribuzione merceologica rifiuto utilizzata per la stima delle emissioni con il metodo <i>methane commitment</i>	192
Tabella 67 – Emissioni Scenario 0 (business as usual): RUR avviato a TMB e rifiuti derivati a discarica	197
Tabella 68 – Emissioni Scenario 1: termovalorizzazione	198
Tabella 69 – Emissioni Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione	200

Tabella 70 – Emissioni Scenario 3: TMB esistenti e CSS ai cementifici regionali.....	201
Tabella 71 – Emissioni indirette di CO ₂ da consumi di energia elettrica per biostabilizzazione (Mg).....	203
Tabella 72 – Risparmio di CO ₂ da immissione di energia elettrica in rete e da sostituzione di petcoke in cementificio (Mg).....	203
Tabella 73 – Risparmio di emissioni inquinanti con teleriscaldamento – Scenario 1: termovalorizzazione.....	203
Tabella 74 – Risparmio di emissioni inquinanti con teleriscaldamento – Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione	204
Tabella 75 – Confronto tra le emissioni nelle differenti soluzioni impiantistiche	205

INDICE DELLE FIGURE

<u>Figura 58 – Schema operativo per la stima delle emissioni</u>	185
<u>Figura 59 – Evoluzione delle emissioni di metano (Mg) nei differenti scenari</u>	207
<u>Figura 60 – Evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari</u>	207
<u>Figura 61 – Evoluzione delle emissioni di metano nei differenti scenari e per i differenti processi</u>	208
<u>Figura 62 – Evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari e per i differenti processi</u>	208

PREMESSA

Con Deliberazione di Giunta regionale n.602 del 16 luglio 2020, è stato dato avvio alla redazione dell'aggiornamento del Piano Regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti della Regione Umbria.

Come noto, l'art.199 del D.Lgs. 152/2006 stabilisce che le regioni predispongono e adottano i piani regionali di gestione dei rifiuti, per l'approvazione dei quali si applica il processo di VAS. Come già affermato nella citata Deliberazione 602/2020, il Piano dovrà analizzare, affrontare e risolvere le seguenti tematiche connesse al ciclo dei rifiuti:

- la chiusura del ciclo, ed in particolare il raggiungimento dell'obiettivo di conferimento in discarica non superiore al 10% dei rifiuti urbani così come stabilito dalla direttiva 850/2018/UE del cosiddetto pacchetto per l'economia circolare di prossimo recepimento;
- il rispetto del principio di prossimità, che si declina con la tendenziale autosufficienza del sistema regione.

Il tutto nell'ottica de:

- la tutela della salute,
- la salvaguardia dell'ambiente, ed infine
- la gestione economica.

Il primo passo per addivenire alla nuova pianificazione regionale consiste nella redazione del documento preliminare di piano e del rapporto preliminare ambientale ai fini dell'avvio della fase di consultazione preliminare all'attività di elaborazione del piano (cd. scoping di VAS).

La Deliberazione di Giunta regionale n.110/2021 ha approvato, ai sensi del D.Lgs. 3 aprile 2006, n. 152, e del Titolo II della l.r.12/2010, i documenti sopra indicati – denominati Allegato A e B - ai fini dell'avvio della procedura di formazione, adozione e approvazione dell'aggiornamento del Piano regionale di Gestione Integrata dei Rifiuti.

Il Documento Preliminare ed il Documento Ambientale Preliminare approvati sono stati predisposti e sottoposti alla valutazione del Comitato Tecnico Scientifico di cui alla citata DGR 602/2020, nelle sedute tenutesi nei mesi compresi tra Luglio 2020 e Gennaio 2021, ed entrambi i Documenti sono stati approvati in seno alla seduta del 13 Gennaio 2021.

Il presente lavoro si inserisce nel contesto del processo di redazione del Piano effettuando la stima delle emissioni climalteranti e inquinanti associata ai diversi scenari previsionali previsti nell'aggiornamento del piano.

Nel contesto sopra descritto, il presente rapporto riporta:

- un riepilogo degli scenari di piano con particolare attenzione sulla quantità di rifiuti avviate alle differenti soluzioni impiantistiche e che comportano emissioni in atmosfera di gas climalteranti ed inquinanti (capitolo 0);
- una introduzione all'inventario regionale delle emissioni come quadro generale del contesto in cui la valutazione si inserisce (capitolo 0);
- le metodologie di calcolo delle emissioni utilizzate nelle differenti soluzioni impiantistiche (capitolo 0) ed in particolare:
 - emissioni dalle discariche di rifiuti (paragrafo 0);
 - emissioni da biostabilizzazione (paragrafo 0);
 - emissioni da combustione in cementificio (paragrafo 0);
 - emissioni da termovalorizzazione (paragrafo 0);
- il riepilogo delle emissioni nelle ipotesi progettuali previste (capitolo 0) ed in particolare
 - emissioni dirette nei differenti scenari:
 - scenario 0, business as usual o inerziale (paragrafo 0);
 - scenario 1: termovalorizzazione (paragrafo 0);

- scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione (paragrafo 0);
 - scenario 3: TMB esistenti e CSS ai cementifici regionali (paragrafo 0);
 - risparmio emissioni indirette di CO₂ da consumo di energia elettrica e risparmio di emissioni da sostituzione di fonti energetiche (paragrafo 0);
- confronto finale in termini emissivi tra le soluzioni analizzate (capitolo 0).

GLI SCENARI DEL PIANO

Come descritto nel documento sugli Scenari di Piano e gli Indicatori ambientali ed economici, lo studio finalizzato all'aggiornamento del Piano ha approfondito le adeguate necessità impiantistiche finalizzate al trattamento, in particolare, dei rifiuti urbani residuali (RUR) a valle delle raccolte differenziate, in grado di poter accogliere anche gli scarti del recupero. La definizione delle necessità impiantistiche è stata fatta in relazione alle taglie d'impianto necessarie - dimensioni di taglia minima- effettivamente realizzabile e gestibile (in termini di sostenibilità tecnico-economica).

Sono stati quindi quantificati i diversi flussi a valle delle politiche di riduzione/prevenzione, stabilendo quali sono le frazioni che hanno margini di miglioramento a livello qualitativo e quantitativo per il recupero, generando quindi l'ipotesi di quantità e caratteristiche dei rifiuti urbani residuali (RUR).

Il documento richiama come, i Rifiuti Urbani Residuali della raccolta differenziata, sono gestiti nella prassi tecnica attraverso due alternative modalità:

- la termovalorizzazione;

- il Trattamento Meccanico Biologico (TMB) e il successivo recupero energetico o smaltimento in discarica dei flussi pretrattati; o alcune esperienze progettuali (vedi ReMat) prevedono il potenziamento della fase di selezione dei materiali come metalli e plastiche, potenzialmente recuperabili nella fase iniziale di trattamento meccanico biologico (Fabbriche dei Materiali) per poi produrre tramite un trattamento ulteriore meccanico/biologico un flusso inviato al successivo recupero energetico.

In rispetto alla direttiva 2018/851/UE, recepita nel D.lgs. 116/2020, l'approccio guida per la scelta degli scenari è stato verificare il rispetto dell'obiettivo di utilizzo della discarica (10% del quantitativo di rifiuto urbano prodotto entro il 2035, definendo che in queste quantità vanno considerati anche gli scarti del recupero/riciclaggio).

L'analisi merceologica e gli scenari delle raccolte indicano che i flussi residuali dei RUR avranno le caratteristiche energetiche e di composizione compatibili con il recupero energetico diretto senza bisogno di pretrattamenti significativi. Tale considerazione ha previsto quindi lo sviluppo dello Scenario 1 - realizzazione di un impianto dedicato di termovalorizzazione. Qualora non sia possibile avviare il RUR direttamente a recupero energetico mediante termovalorizzazione, il TMB potrà ancora assolvere un ruolo strategico, attraverso una delle seguenti alternative impiantistiche:

- Impianti per recupero ulteriore materia (Fabbrica dei Materiali/modello REMAT) e produzione di combustibile solido secondario (CSS) rifiuti da inviare ad impianto dedicato (esistente). Tale considerazione ha previsto quindi lo sviluppo dello Scenario 2 - realizzazione di due nuovi impianti o sezioni di impianto (Fabbrica dei Materiali) per l'ulteriore recupero di materia e la produzione di CSS-rifiuto, quest'ultima frazione per la modesta quantità prevista non giustifica un impianto dedicato ma determina la necessità di trovare sbocco verso un impianto esistente;

- Ammodernamento degli attuali TMB con linea dedicata alla produzione di CSS-combustibile e smaltimento in discarica degli scarti. Tale considerazione ha previsto quindi lo sviluppo dello Scenario 3 - ammodernamento degli attuali TMB per la produzione di CSS-combustibile (c.d. end of waste – non più rifiuto) da cedere ad impianti quali cementerie o centrali termoelettriche autorizzati (ai sensi del DM 14.02.2013 n. 22). In questo scenario, in alternativa, può essere prodotto CSS-rifiuto, che, come nello Scenario 2, necessita di trovare sbocco verso un impianto esistente per il suo recupero energetico.

In definitiva sono presi in considerazione i seguenti scenari:

- scenario 0 (business as usual): RUR avviato a TMB e rifiuti derivati a discarica

- scenario 1: RUR (Tal Quale) inviato a termovalorizzazione senza pretrattamenti (R.D. 75%);
- scenario 2: RUR sottoposto a trattamento in nuovi impianti di selezione spinta (REMAT) per il recupero di materia e produzione (in parte) di CSS - rifiuto da avviare a termovalorizzazione nell'impianto esistente di Terni (attualmente alimentato esclusivamente con scarti di cartiera) (R.D. 75%);
- scenario 3: RUR sottoposto a trattamento negli impianti TMB esistenti e revampati al fine di produrre (in parte) CSS - combustibile da avviare ai cementifici regionali di Gubbio (R.D. 80%)

L'intervallo temporale cui è riferita la stima è 2022-2035 e i risultati di interesse saranno prodotti per gli anni 2030 e 2035.

Nella tabella che segue sono riassunti i dati quantitativi necessari alla valutazione delle emissioni. I seguenti processi sono presi in esame per la valutazione delle emissioni nei differenti scenari:

- discarica;
- biostabilizzazione;
- combustione in cementificio;
- termovalorizzazione.

Tabella 63 – Dati quantitativi necessari alla valutazione delle emissioni differenti scenari

Quantità (t)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
Scenario 0 (business as usual): RUR avviato a TMB e rifiuti derivati a discarica															
Discarica	180.629	147.073	146.632	146.192	145.753	145.316	144.880	144.445	144.012	143.580	143.149	142.720	142.291	141.865	141.439
Biostabilizzazione	51.385	51.230	51.077	50.923	50.771	50.618	50.467	50.315	50.164	50.014	49.864	49.714	49.565	49.416	49.268
Cementificio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termovalorizzazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Scenario 1: RUR (Tal Quale) inviato a termovalorizzazione senza pretrattamenti (R.D. 75%)															
Discarica	181.090	145.915	144.045	142.184	140.334	32.457	32.128	31.801	31.476	31.152	30.830	30.685	30.541	30.397	30.254
Biostabilizzazione	52.131	51.080	50.035	48.996	47.962	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cementificio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termovalorizzazione	-	-	-	-	-	156.457	153.687	150.932	148.192	145.468	142.758	140.060	137.377	134.709	132.055
Scenario 2: RUR trattato in nuovi impianti di selezione spinta (REMAT) e produzione (in parte) di CSS - rifiuto da avviare a termovalorizzazione nell'impianto esistente di Terni (R.D. 75%)															
Discarica	183.846	181.239	47.880	47.297	46.718	46.141	45.568	44.997	44.429	43.865	43.303	42.920	42.539	42.159	41.782
Biostabilizzazione	52.131	51.080	119.323	116.675	114.042	111.424	108.820	106.231	103.656	101.096	98.550	96.034	93.531	91.043	88.570
Cementificio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Termovalorizzazione	-	-	86.628	85.346	84.071	82.802	81.541	80.286	79.038	77.797	76.562	75.327	74.099	72.877	71.662
Scenario 3: RUR sottoposto a trattamento negli impianti TMB esistenti e revampati al fine di produrre (in parte) CSS - combustibile da avviare ai cementifici regionali di Gubbio (R.D. 80%)															
Discarica	182.756	144.523	60.127	58.723	57.328	55.940	54.560	53.188	51.823	50.467	49.118	47.998	46.885	45.779	44.678
Biostabilizzazione	51.522	49.884	48.256	46.636	45.027	43.426	41.835	40.253	38.680	37.116	35.561	34.055	32.559	31.070	29.591
Cementificio	-	-	61.037	59.664	58.299	56.941	55.591	54.248	52.913	51.586	50.266	48.995	47.732	46.476	45.228
Termovalorizzazione	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

L'INVENTARIO DELLE EMISSIONI DELLA REGIONE UMBRIA

Regione Umbria si è dotata nel corso degli anni, come brevemente riassunto nel seguito, di un completo ed aggiornato inventario delle emissioni degli inquinanti dell'aria e di un sistema informativo regionale per la sua gestione. Nel seguito sono riassunte le caratteristiche di questo inventario relativamente alle informazioni e metodologie funzionali al lavoro di cui all'oggetto.

Metodologia

Per *inventario delle emissioni* si intende una serie organizzata di dati relativi alle quantità di inquinanti introdotti nell'atmosfera da sorgenti naturali e/o da attività antropiche.

L'inventario delle emissioni costituisce uno degli strumenti principali per lo studio dello stato attuale di qualità dell'aria, nonché per la definizione dei relativi Piani di tutela e risanamento.

Un inventario delle emissioni è una raccolta coerente di dati sulle emissioni dei singoli inquinanti raggruppati per:

- attività economica,
- intervallo temporale (anno, mese, giorno, ecc.),
- unità territoriale (regione, provincia, comune, maglie quadrate di 1 km², ecc.),
- combustibile (per i soli processi di combustione).

Le quantità di inquinanti emesse dalle diverse sorgenti della zona in esame si possono ottenere:

- tramite misure dirette, campionarie o continue;
- tramite stima.

La misura diretta delle emissioni può essere effettuata, ove è possibile, solo per alcuni impianti industriali, di solito schematizzati come sorgenti puntuali. Tra questi, solo per alcuni è attuata la misura in continuo. Per tutte le altre sorgenti, denominate sorgenti diffuse (piccole industrie, impianti di riscaldamento, sorgenti mobili, ecc.), si deve ricorrere a stime.

Le emissioni sono stimate a partire da dati quantitativi sull'attività presa in considerazione e da opportuni fattori di emissione. Si ottiene:

$$E = A \times F$$

dove:

E sono le emissioni;

A è l'attività (per esempio per gli impianti termici i consumi di combustibili);

F è il fattore di emissione per unità di attività espresso in grammi per unità di attività (ad esempio nel caso dei consumi di combustibili in grammi per gigajoule).

Tale approccio del tutto generale è applicato, a seconda delle attività prese in considerazione, esplicitando le metodologie per la determinazione dell'attività e la scelta degli opportuni fattori di emissione. Questi ultimi possono essere semplici fattori moltiplicativi o tenere conto, in forma funzionale, dei differenti parametri costruttivi ed operativi degli impianti, dei macchinari e dei processi.

Inquinanti e gas climalteranti

Gli inquinanti e gas climalteranti presi in considerazione dall'inventario regionale delle emissioni sono i seguenti:

- principali inquinanti dell'aria (valutati in tonnellate):
 - ossidi di zolfo (SO_x);
 - ossidi di azoto (NO_x);
 - composti organici volatili, con l'esclusione del metano, (COVNM);
 - monossido di carbonio (CO);
 - particelle sospese totali (PST);
 - particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron (PM₁₀);
 - particelle sospese con diametro inferiore a 2,5 micron (PM_{2,5});
 - ammoniaca (NH₃);
- metalli pesanti (valutati in chilogrammi):
 - Arsenico (As);
 - Cadmio (Cd);
 - Nichel (Ni);
 - Piombo (Pb);
 - Cromo (Cr);
 - Mercurio (Hg);
 - Rame (Cu);
 - Selenio (Se);
 - Zinco (Zn).
- principali idrocarburi policiclici aromatici (IPA) (valutati in chilogrammi):
 - benzo[b]fluorantene (BBF);
 - benzo[k]fluorantene (BKF);
 - benzo[a]pirene (BAP);
 - indeno[123cd]pirene (INP).
- altri inquinanti (valutati in chilogrammi):
 - benzene (C₆H₆);
 - black carbon (BC);
 - esaclorobenzene (HCB);
 - policlorobifenili (PCB);
 - black carbon (BC).
- altri inquinanti (valutati in grammi):
 - diossine e furani (PCCD, PCCF);
- gas climalteranti (valutati in tonnellate):
 - anidride carbonica (CO₂);
 - metano (CH₄);
 - protossido di azoto (N₂O).

Sono state inoltre registrate le emissioni di eventuali altri inquinanti documentati dalle aziende nell'ambito degli adempimenti autorizzativi.

Nomenclatura delle attività e dei combustibili

La nomenclatura delle attività rilevanti per la valutazione delle emissioni di inquinanti dell'aria, prende come punto di partenza la classificazione delle attività per l'inventario delle emissioni atmosferiche come storicamente si è andata sviluppando a livello internazionale con la cosiddetta classificazione SNAP e, a livello nazionale, nella legislazione di settore. In particolare la classificazione internazionale è stata originariamente recepita a livello nazionale dall'Appendice A dell'Allegato tecnico al Decreto del Ministero dell'Ambiente 20 maggio 1991, concernente i criteri per l'elaborazione dei piani regionali per il risanamento e la tutela della qualità dell'aria. Tale classificazione è stata successivamente confermata nell'Allegato 2 (Criteri per la redazione di

inventari delle emissioni) al decreto 1 ottobre 2002, n. 261 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio (Regolamento recante le direttive tecniche per la valutazione preliminare della qualità dell'aria ambiente, i criteri per l'elaborazione del piano e dei programmi di cui agli articoli 8 e 9 del decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351). Il Decreto Legislativo 13 agosto 2010, n. 155 “Attuazione della direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria ambiente e per un'aria più pulita in Europa” nell'Appendice V “Criteri per l'elaborazione degli inventari delle emissioni” fa esplicito riferimento al “EMEP/EEA Air Pollutant Emission Inventory Guidebook”. Quest'ultimo fa riferimento sia alla classificazione NFR finalizzata al reporting delle emissioni nazionali che alla SNAP come recentemente aggiornata mediante la nuova SNAP 2007.

La classificazione in uso nell'inventario della Regione Sicilia nel presente lavoro è stata rivista al fine di renderla coerente con l'attività di aggiornamento dei fattori di emissione e delle nuove metodologie di stima. La nuova classificazione mantiene la sua coerenza, pur nel suo maggior dettaglio, con la classificazione internazionale SNAP 2007 ed anche con la classificazione adottata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) per l'inventario nazionale delle emissioni.

Classificazione delle sorgenti di inquinamento

Le emissioni di inquinanti dell'aria sono strutturate dal punto di vista logico assegnandole alle seguenti classi di topologie: puntuale, lineare, areale, statistica. Dal punto di vista della gestione dei dati è compiuta una generalizzazione e semplificazione che unifica le strutture dei dati atte a contenere le informazioni relative agli oggetti non statistici (punti, linee, aree). Nel seguito queste entità sono dette Strutture.

Per la realizzazione dell'inventario sono introdotti una serie di criteri per la selezione tra le strutture di quelle sorgenti da caratterizzare singolarmente al fine della stima delle emissioni.

Ogni struttura è suddivisa in unità. Un apposito indicatore assegna le unità delle strutture alle differenti topologie (punti, linee, aree). Ad esempio una struttura quale una centrale termoelettrica a carbone può contenere unità puntuali (le sezioni della centrale) ed areali (il carbonile); una struttura autostradale conterrà differenti unità lineari (le tratte casello-casello).

Per **strutture (o sorgenti) puntuali** si intendono tutte le sorgenti di emissione che è possibile ed utile localizzare direttamente, tramite le loro coordinate geografiche, sul territorio.

In linea di principio, una volta escluse le attività mobili e quelle attività che per definizione o caratteristica intrinseca sono casualmente distribuite sul territorio (ad esempio l'utilizzo di prodotti domestici), tutte le altre attività possono essere caratterizzate localizzando precisamente le sorgenti di emissione. In questo senso è localizzabile, ad esempio, ogni singolo impianto per riscaldamento domestico o ogni stazione di servizio. Tuttavia la loro effettiva localizzazione e la conseguente quantificazione delle rispettive emissioni per singola sorgente, risponde a criteri di completezza dell'inventario e di economicità nella sua realizzazione e deve tenere conto dell'impatto locale (in termini di qualità dell'aria) delle emissioni. Va notato, inoltre, come in alcuni casi possa essere utile localizzare (all'interno di una stessa attività) soltanto le sorgenti principali e considerare come distribuite le altre; tale procedimento può essere adoperato, ad esempio, per la combustione nel settore terziario, all'interno del quale è utile localizzare soltanto i principali impianti e trattare gli altri in modo aggregato.

Per la selezione delle sorgenti puntuali rilevanti sono state individuate le seguenti soglie minime di inquinanti emessi:

- inquinanti principali e gas serra (con l'eccezione di monossido di carbonio e anidride carbonica), 5 t/anno;

- monossido di carbonio, 50 t/anno;
- metalli pesanti, benzene, IPA, microinquinanti 50 kg/anno;
- anidride carbonica, 5.000 t/anno.

Le soglie proposte sono state ampiamente validate sia a livello internazionale che a livello nazionale nell'applicazione della modellistica di diffusione degli inquinanti.

Ai fini dello studio dei fenomeni di trasporto e diffusione degli inquinanti sono di interesse, oltre la quantità emessa e le coordinate del luogo di emissione, l'altezza del punto di emissione e le caratteristiche dinamiche dell'emissione (portata dei fumi, velocità di efflusso, temperatura dei fumi).

Con il termine **strutture (o sorgenti) lineari** sono indicate le principali arterie (strade, linee fluviali, linee ferroviarie). Per tali arterie la stima delle emissioni è effettuata singolarmente localizzandole precisamente sul territorio tramite le loro coordinate metriche Gauss-Boaga conformi alla CTR. Ove utile alla caratterizzazione delle emissioni, le arterie sono suddivise in tratti. Le arterie minori sono invece trattate in modo distribuito.

Le **strutture (o sorgenti) areali** sono quelle sorgenti che emettono su un'area ben definita del territorio (porti, aeroporti, depositi di materiale pulvirulento, discariche, ecc.). Per tali strutture la stima delle emissioni viene effettuata singolarmente localizzandole precisamente sul territorio, georeferenziando l'area dove le emissioni sono generate.

Infine, per **sorgenti diffuse** si intendono tutte quelle sorgenti non incluse nelle classi precedenti e che necessitano, per la stima delle emissioni, di un trattamento statistico. In particolare rientrano in questa classe sia le emissioni di origine puntiforme che, per livello dell'emissione non rientrano nelle sorgenti localizzate o puntuali, sia le emissioni effettivamente di tipo areale (ad esempio le foreste) o ubiqua (ad esempio traffico diffuso, uso di solventi domestici, ecc.).

Procedura per la stima delle emissioni delle differenti sorgenti

In Figura 58 è riportata una sintesi della procedura che è seguita per la stima delle emissioni delle differenti sorgenti, anche con riferimento alla definizione delle entità previste nel sistema (strutture ed unità statistiche).

Le emissioni da attività diffuse, nei casi più semplici, sono stimate a partire da indicatori statistici dell'attività e da opportuni fattori di emissione. La zona statistica di base scelta per la stima delle emissioni è il comune.

Si ottiene:

$$E_{ijk} = A_{ij} \times F_{jk} \quad (1)$$

dove:

- E_{ijk} sono le emissioni dell'inquinante k dalla attività j nella zona statistica (comune) i ;
- A_{ij} è l'attività j nella zona statistica (comune) i (per esempio, per gli impianti termici, i consumi di combustibili);
- F_{jk} è il fattore di emissione dell'inquinante k dalla attività j , per unità di attività espresso in grammi per unità di attività (ad esempio nel caso dei consumi di combustibili in grammi per gigajoule).

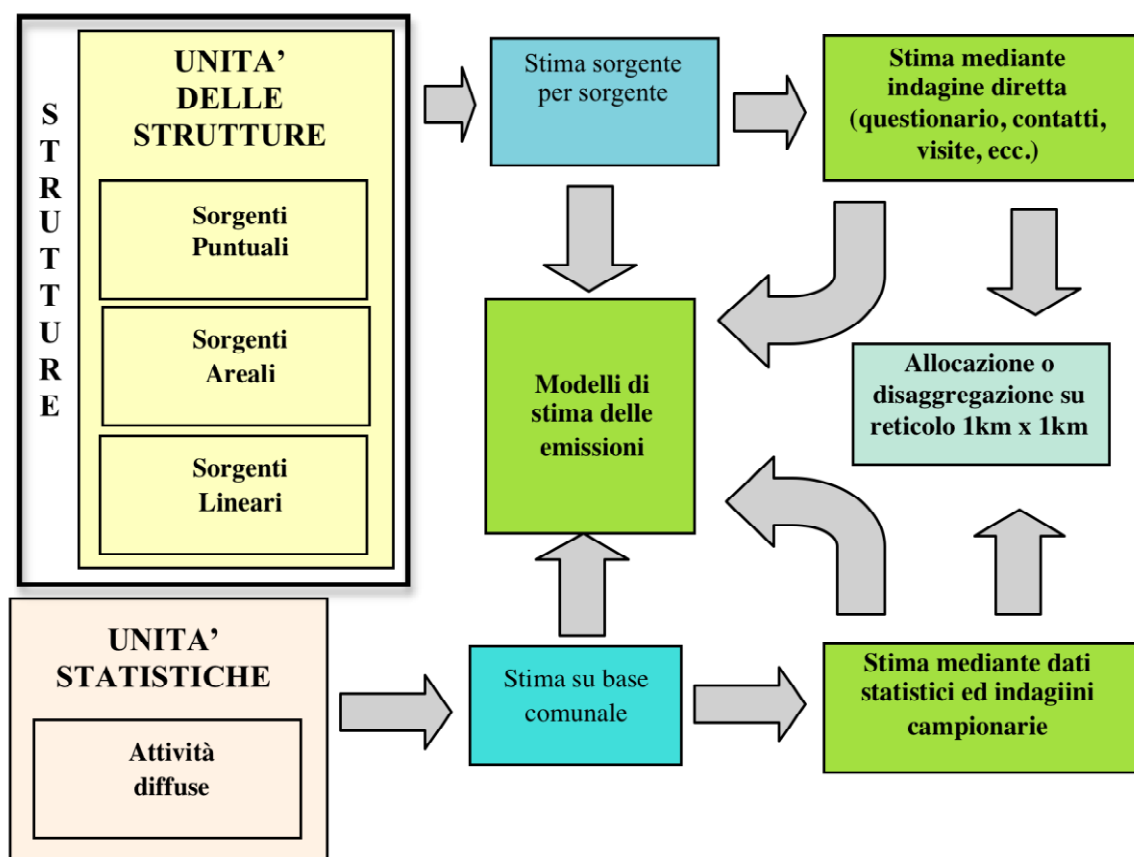


Figura 58 – Schema operativo per la stima delle emissioni

L'inventario delle emissioni è realizzato a livello comunale. Le sorgenti diffuse sono valutate a livello comunale dai dati statistici comunali o a partire da dati statistici regionali o provinciali. Dove il dato non è disponibile a scala comunale ma si è reperito solo un dato regionale o provinciale si provvede a stimare il dato sul comune mediante l'utilizzo della metodologia delle variabili proxy o surrogati.

L'utilizzo dei surrogati è inteso a fornire una stima di una variabile a un certo livello di disaggregazione territoriale quando sia nota per unità territoriali più grandi. In questo caso si attribuisce alla variabile la stessa distribuzione territoriale di un'altra grandezza (detto surrogato), nota a livello inferiore (comune), e che si valuta sia ben correlata alla attività sconosciuta a livello di comune ma nota a livello di provincia o regione.

In questo caso, indicato con i il comune, con t il valore provinciale o regionale, con V la variabile di interesse e con S il surrogato si ottiene il valore della variabile nel comune i come:

$$V_i = V_t \times \frac{S_i}{S_t} \quad (2)$$

Per le emissioni diffuse, le emissioni lineari e quelle areali, nei casi più complessi sono stati utilizzati modelli di stima (realizzati dalla Techne Consulting sulla base di metodologie validate a livello internazionale).

In particolare sono adottati i modelli di stima nei seguenti casi:

- emissioni da traffico stradale: per la stima delle emissioni da traffico stradale (lineari e diffuse) è utilizzato il modello **Road**;

- emissioni da navi: per la stima delle emissioni da movimentazione e stazionamento delle navi in porto e dalle navi in navigazione sulle rotte interne alla regione è utilizzato il modello ***Ships***;
- emissioni da decollo ed atterraggio aeromobili: per la stima delle emissioni da decollo ed atterraggio degli aeromobili è utilizzato il modello ***Airport***;
- emissioni da vegetazione: per la stima delle emissioni (diffuse) da vegetazione è utilizzato il modello ***Forest***;
- emissioni da incendi forestali: per la stima delle emissioni (diffuse) da incendi forestali è utilizzato il modello ***Fire***.

Per le strutture (escluse le strutture legati ai trasporti), la selezione originaria delle strutture significative, e l'aggiornamento periodico della lista delle sorgenti stesse, è effettuata tramite le seguenti attività:

- nel caso di strutture puntuali, valutazione preliminare delle emissioni per singolo punto di emissione, come specificato nel seguito;
- nel caso di strutture puntuali, calcolo delle emissioni per l'intero impianto come somma delle emissioni di tutti i punti di emissione;
- valutazione se per l'intero impianto le emissioni totali supera le soglie prefissate e se gli impianti sono considerati come sorgenti puntuali.

Le emissioni dalle strutture (escluse le strutture legati ai trasporti) sono valutate

- utilizzando i valori dichiarati dalle aziende dove questi sono presenti nella documentazione della attività di controllo degli impianti soggetti ad autorizzazione integrata ambientale (AIA) o negli appositi questionari o richieste dati inviati alle aziende;
- utilizzando valori di concentrazione ai punti di emissione e dati relativi ai fumi prodotti quando dichiarati dalle aziende;
- utilizzando fattori di emissione dove non disponibili dati aziendali.

I risultati ottenuti dalle differenti metodologie sono quindi confrontati al fine di ottenere stime il più possibile attendibili.

I dati reperiti per le strutture (escluse le strutture legati ai trasporti), sono validati con riferimento in particolare:

- alla verifica delle emissioni dichiarate raffrontate a quelle ottenute con l'utilizzo di fattori di emissione standard;
- nel caso di strutture puntuali, alla verifica delle emissioni dichiarate raffrontate a quelle ottenute sommando le emissioni calcolate per ogni singolo punto di emissione (la stima delle emissioni per singolo punto di emissione è ottenuta secondo la metodologia specificata più avanti).

Nei casi particolari di attività che prevedono il rilascio degli inquinanti come emissioni diffuse e non solamente come emissioni convogliate nei punti di emissione (come per le emissioni di Composti Organici Volatili nei processi di verniciatura industriale), il calcolo delle emissioni totali degli inquinanti è effettuato tenendo in considerazione le quantità dichiarate di materie prime utilizzate nell'impianto (prodotti vernicianti e solventi), la loro percentuale nella composizione di composti organici volatili e i sistemi di abbattimento specifici adottati. Analoga procedura è stata seguita per le emissioni areali (ad esempio depositi di combustibili, discariche, aree di stoccaggio).

Per tutte le aziende inoltre, a completamento delle informazioni contenute nel questionario, è effettuato l'inserimento di emissioni di inquinanti non dichiarati dalle aziende ma di cui sia nota la

presenza, e di cui il relativo valore di emissione è calcolato tramite l'utilizzo di appositi fattori di emissione standard.

Ove necessario sono contattate nuovamente le aziende per richiedere chiarimenti ai fini di risolvere incongruenze sui valori delle emissioni dichiarate o effettuare eventuali integrazioni.

Emissioni in CO₂ equivalenti

Le emissioni di gas serra diversi dalla CO₂ possono essere convertite in equivalenti di CO₂ utilizzando i valori del potenziale di riscaldamento globale (GWP). Ad esempio, un kg di CH₄ ha un impatto sul riscaldamento globale simile a 21 kg di CO₂, se considerato in un intervallo di tempo di 100 anni, e quindi il valore GWP di CH₄ è 21.

Per il passaggio, come suggerito ad esempio nel contesto del Patto dei Sindaci, saranno applicati i valori GWP utilizzati nella rendicontazione all'UNFCCC e al Protocollo di Kyoto. Questi valori GWP si basano sul secondo rapporto di valutazione dell'IPCC⁵ (IPCC, 1995) e sono presentati nella Tabella 64.

Tabella 64 - Conversione di CH₄ e N₂O in unità CO₂ equivalenti (CO_{2eq})

Massa dei GHG come t di composto	Massa di GHG as t CO _{2eq}
1 t CO ₂	1 t CO ₂ -eq
1 t CH ₄	21 t CO ₂ -eq
1 t N ₂ O	310 t CO ₂ -eq

⁵ IPCC, 1995. Contribution of Working Group I to the Second Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Houghton, J.T., Meira Filho, L.G., Callender, B.A., Harris, N., Kattenberg, A. and K. Maskell (Eds). Cambridge University Press, UK. pp 572.

Nel seguito sono riportate le metodologie per la stima delle emissioni dalle discariche e dagli altri impianti.

Emissioni dalle discariche di rifiuti

Il trattamento e lo smaltimento di rifiuti urbani, industriali e altri rifiuti solidi producono quantità significative di metano (CH_4). Oltre al CH_4 , i siti di smaltimento dei rifiuti solidi (SWDS) producono anche anidride carbonica biogenica (CO_2) e composti organici volatili non metanici (COVNM).

La decomposizione del materiale organico derivato da fonti di biomassa (ad es. colture, legno) è la fonte primaria di CO_2 emessa dai rifiuti. Queste emissioni di CO_2 non sono incluse nelle stime, in quanto il carbonio è di origine biogenica e le emissioni nette sono contabilizzate nel Settore Agricoltura, selvicoltura e altri usi del suolo.

Le emissioni di metano dalle discariche continuano diversi decenni (o talvolta anche secoli) dopo lo smaltimento dei rifiuti.

I rifiuti smaltiti in un determinato anno contribuiscono quindi alle emissioni di gas serra in quell'anno e negli anni successivi. Allo stesso modo, le emissioni di metano rilasciate da una discarica in un dato anno includono le emissioni da rifiuti smaltiti quell'anno, nonché dai rifiuti smaltiti negli anni precedenti.

Nel seguito è preso in considerazione per la valutazione delle emissioni, il Greenhouse Gas Protocol⁶ che fornisce due metodi comunemente accettabili per stimare le emissioni di metano dallo smaltimento dei rifiuti solidi: first order of decay (FOD) e methane commitment (MC).

Il primo metodo (first order of decay) assegna le emissioni delle discariche in base alle emissioni di quell'anno; in particolare conteggia i gas serra effettivamente emessi quell'anno, indipendentemente da quando i rifiuti sono stati smaltiti. Il metodo presuppone che la componente organica degradabile nei rifiuti decada lentamente nell'arco di pochi decenni. Il metodo è implementato nella metodologia IPCC standard per la realizzazione degli inventari delle emissioni.

Il secondo metodo (methane commitment) adotta un approccio basato sul ciclo di vita e sul bilancio di massa e calcola le emissioni delle discariche in base alla quantità di rifiuti smaltiti in un determinato anno, indipendentemente da quando si verificano effettivamente le emissioni (una parte delle emissioni viene rilasciata ogni anno dopo lo smaltimento dei rifiuti). Per la maggior parte delle città, il metodo methane commitment sovrastimerà costantemente le emissioni effettive di gas serra assumendo che tutta la componente organica degradabile smaltita in un dato anno decadrà e produrrà metano immediatamente. Tuttavia il metodo fornisce un'indicazione delle emissioni globalmente emesse da quella quantità di rifiuti nel tempo.

Modello IPCC (first order of decay)

Per la stima delle emissioni da discariche di rifiuti nell'inventario regionale delle emissioni è utilizzato il modello di Techne Consulting *Landfill*.

⁶ [Greenhouse Gas Protocol, Global Protocol for Community-Scale Greenhouse Gas Emission Inventories \(GPC\), An Accounting and Reporting Standard for Cities](#) come indicato da [Covenant of Major, How To Develop a Sustainable Energy Action Plan \(SEAP\) – Guidebook Part 2](#)

Il modello fornisce la stima delle emissioni di metano ed altri inquinanti prodotte dalla degradazione dei rifiuti in discarica. Il modello utilizza la metodologia IPCC⁷.

Il metano è generato come risultato della degradazione del materiale organico in condizioni anaerobiche. Una parte del metano generato è ossidato nella copertura della discarica, o può essere recuperato per energia o bruciato in torcia. Il metano effettivamente emesso può essere quindi più piccolo della quantità generata.

Il modello *Landfill* assume che la discarica sia gestita ed in condizioni anaerobiche, e con rifiuti diretti a specifiche aree della discarica, un certo grado di controllo del rovistio dei rifiuti e degli incendi, ed utilizzo di almeno uno delle seguenti procedure: deposizione di materiale di copertura, compattazione meccanica, o livellamento dei rifiuti.

Le emissioni di metano in un dato anno i sono dunque calcolate come differenza tra il metano generato e quello recuperato:

$$E_i = (G_i - R_i) \quad (3)$$

dove G è il metano generato, R è la quantità recuperata.

La metodologia IPCC per la stima del metano generato dalle discariche di rifiuti è basata sul metodo First Order Decay. Questo metodo presuppone che la componente organica degradabile (carbonio organico degradabile, COD) nei rifiuti decada lentamente per alcuni decenni, durante i quali si formano metano ed anidride carbonica. Se le condizioni sono costanti, il tasso di produzione di metano dipende unicamente dalla quantità di carbonio contenuto nei rifiuti. Di conseguenza, le emissioni di metano dai rifiuti depositati in un sito di smaltimento sono più elevate nei primi anni dopo la deposizione, quindi diminuiscono gradualmente poiché il carbonio degradabile nei rifiuti viene consumato dai batteri responsabili del decadimento. Il decadimento avviene in periodi molto lunghi e l'IPCC raccomanda di raccogliere i dati per un lungo periodo di tempo (almeno 50 anni).

Dal punto di vista pratico della realizzazione dell'inventario questo significa che:

- vanno inserite nell'inventario tutte le discariche "attive" sul territorio ovvero sia le discariche in attività che quelle chiuse (potenzialmente tutte le discariche utilizzate fino ad oltre 50 anni);
- la stima delle emissioni va portata avanti anno per anno, aggiornando i dati per le discariche attive;
- vanno riportati nell'inventario regionale le emissioni per tutte le discariche attive (sia utilizzate attualmente che chiuse);
- va registrata la quantità di metano recuperata o bruciata in torcia.

Il calcolo prende le mosse dalla valutazione del carbonio organico degradabile (C) ovvero del carbonio organico presente nei rifiuti che è disponibile per la decomposizione biochimica.

Il carbonio organico degradabile della massa dei rifiuti è stimato in base alla composizione dei rifiuti stessi ed è calcolato a partire dalla media ponderata del contenuto di carbonio degradabile dei vari componenti dei rifiuti i come:

$$C = \sum_i C_i \times W_i \quad (4)$$

dove C_i è il carbonio organico degradabile della componente i dei rifiuti presente per una frazione W_i nella massa totale dei rifiuti in discarica.

Il modello richiede in ingresso la quantità di rifiuti solidi urbani depositati, anno per anno, in discarica e la frazione dei seguenti tipi di rifiuto: Organico, Verde, Carta, Legno, Tessili, Pannolini ed Inerti. Il modello richiede inoltre la quantità di rifiuti industriali e fanghi depositati. È dunque

⁷ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 5: Waste](#) e [2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 5: Waste](#)

necessario fornire sia la quantità di rifiuto in discarica che, per gli urbani, la percentuale delle differenti componenti che può variare di anno in anno in virtù della raccolta differenziata e dunque del variare della composizione dell'indifferenziato.

Il modello contiene valori di default per il carbonio organico degradabile delle differenti componenti definiti dalle Guideliness IPCC e sulla base dei dati forniti in ingresso calcola il carbonio organico decomponibile nei rifiuti depositati in un dato anno.

La frazione del carbonio decomponibile (C^D) è posta pari a 0,5 in quanto parte del carbonio organico degradabile non si degrada o si degrada molto lentamente, in condizioni anaerobiche nella discarica per cui:

$$C^D = C \times 0,5 \quad (5)$$

La quantità di carbonio lisciviata dai rifiuti non è considerata nella stima poiché generalmente le quantità perse con il percolato sono inferiori all'1% e possono essere trascurate nei calcoli.

A questo punto il Carbonio accumulato in un certo anno t è calcolato come:

$$C_t^A = (C_{t-1}^A \times e^{-k}) + C_t^D \quad (6)$$

dove k è una costante di reazione basata sul tempo di dimezzamento τ che assume valori specifici, forniti da IPCC, per i differenti tipi di rifiuto e la fascia climatica.

Il carbonio generato è calcolato come:

$$C_t^G = C_t^A \times (1 - e^{-k}) \quad (7)$$

Ed in conclusione il CH_4 generato all'anno t è calcolato come:

$$CH_{4t} = C_t^G \times 0,5 \times 16/12 \quad (8)$$

Accanto al metano sono stimate le emissioni di alcuni altri inquinanti. In particolare sono valutate le quantità di composti organici volatili non metanici (COVNM), benzene (C_6H_6), monossido di carbonio (CO) ed ammoniaca (NH_3) rapportandole alle emissioni di CH_4 mediante i fattori di emissione US EPA AP42.

Infine sono calcolate le emissioni di Particolato (PST, PM_{10} e $PM_{2,5}$) a partire dai fattori di emissione di fonte Guidebook EMEP/EEA rapportati alla quantità di rifiuti conferiti nell'anno.

Metodo methane commitment

Per la valutazione della riduzione delle emissioni nelle soluzioni progettuali, poiché non è ipotizzabile una serie storica completa trentennale dei rifiuti prodotti sarà utilizzato il metodo *methane commitment*.

Le emissioni associate ai rifiuti solidi conferiti in discarica durante l'anno di inventario sono calcolate utilizzando la seguente metodologia.

In primo luogo è calcolata la quota di carbonio organico degradabile contenuta nei rifiuti:

$$DOC = 0,15 \times A + 0,2 \times B + 0,4 \times C + 0,43 \times D + 0,24 \times E + 0,24 \times F + 0,15 \times G \quad (9)$$

dove:

- A, frazione di rifiuti costituita da cibo,
- B, frazione di rifiuti costituita da rifiuto verde,
- C, frazione di rifiuti costituita da carta,
- D, frazione di rifiuti costituita da legno,
- E, frazione di rifiuti costituita da tessile,

F, frazione di rifiuti costituita da pannolini,
G, frazione di rifiuti costituita da rifiuti industriali.

È successivamente calcolato il potenziale di produzione di metano, un fattore di emissione che specifica la quantità di CH₄ generata per tonnellata di rifiuti solidi. Il potenziale di generazione di metano si basa sulla quota di carbonio organico degradabile (DOC) presente nei rifiuti solidi, a sua volta basata sulla composizione dei rifiuti conferiti. Il potenziale di generazione di metano può variare anche in funzione delle caratteristiche della discarica. Le discariche non gestite producono meno CH₄ da una data quantità di rifiuti rispetto alle discariche gestite perché una frazione maggiore di rifiuti si decompone in modo aerobico negli strati superiori della discarica. I rifiuti più umidi inoltre corrisponderanno a una quota di carbonio organico degradabile più basso. Il potenziale di produzione di metano è calcolato come:

$$L_0 = MCF \times DOC \times DOC_f \times F \times 16/12 \quad (10)$$

dove:

MCF, fattore di correzione per la gestione della discarica (1 per discarica ben gestita; 0,8 per discarica non gestita profonda più di 5 m; 0,4 per discarica non gestita profonda meno di 5 m; 0,6 per discarica non categorizzata; nel seguito assunto pari a 1)
DOC, quota di carbonio organico degradabile si veda equazione [3]
DOC_f, frazione di DOC che si degrada (assunta pari a 0,6)
F, frazione di metano nel biogas (assunta pari a 0,5)
16/12, rapporto stechiometrico tra metano e carbonio.

Le emissioni sono infine calcolate come:

$$E_{CH_4} = M \times L_0 \times (1 - f_{rec}) \times (1 - OX) \quad (11)$$

dove:

E_{CH₄}, Emissioni totali di CH₄ in tonnellate
M, Massa di rifiuti solidi conferiti in discarica nell'anno di inventario, in tonnellate
L₀, Potenziale di produzione di metano (si veda equazione [2])
f_{rec}, = Frazione di metano recuperato in discarica (torcia o recupero energetico)
OX, = fattore di ossidazione (0,1 per discariche ben gestite, 0 per discariche non gestite).

Il fattore di ossidazione (OX) riflette la quantità di CH₄ che viene ossidata nel suolo o in altro materiale che copre i rifiuti. Se la discarica non è gestita, dunque in assenza di copertura, il fattore di ossidazione è zero, non avviene alcuna ossidazione. Per discariche ben gestite l'IPCC assume un fattore 0,1 per OX, che è un'ipotesi ragionevole basata sulle informazioni disponibili.

Composizione del rifiuto

Ai fini della applicazione sia del modello IPCC che del metodo *methane commitment* è necessaria una valutazione della distribuzione delle differenti componenti.

Nel presente lavoro è stata valutata la distribuzione come elaborata nei lavori di preparazione del piano (Tabella 65) al 2020. Le percentuali di Tabella 66 necessarie per alimentare il modello di stima delle emissioni sono state elaborate a partire dai dati di Tabella 65 mantenendo costante la distribuzione nei differenti anni e scenari.

Tabella 65 – Composizione merceologica dei rifiuti 2020 (Piano Rifiuti)

Categoria	% 2020
Organico	20,6%

Categoria	% 2020
Compostabili (Sacchetti di conf. e interni)	0,8%
Imballaggi in plastica	16,1%
Altra plastica	5,3%
Carta e cartone	21,0%
Vetro	2,1%
Altri Inerti	0,7%
Legno	1,9%
Metalli	2,0%
Tessili, pelli, cuoio e gomma	9,9%
Tessili sanitari	10,6%
Altro	9,1%

Tabella 66 – Distribuzione merceologica rifiuto utilizzata per la stima delle emissioni con il metodo *methane commitment*

Categoria	Inventario regionale (%)
A, cibo	21%
B, rifiuto verde	0%
C, carta	22%
D, legno	2%
E, tessile	10%
F, pannolini	11%
G, rifiuti industriali	0%
Inerti	35%

Metodologia adottata

Le emissioni di CH₄ sono valutate con il metodo methane commitment (paragrafo 0) considerando la composizione di Tabella 66.

Alla quantità calcolata è stata sottratta una stima della quantità recuperata. Per la valutazione del recupero di biogas si è fatto riferimento alla percentuale media di recupero (42%) dalle discariche valutata a livello nazionale⁸ che è rapportata ai quantitativi di rifiuti previsti alla data di progetto. Va tuttavia sottolineato come la quantità di metano recuperabile è in diminuzione negli ultimi anni a causa della variazione della composizione del rifiuto stesso dunque la stima è conservativa ed in conseguenza le emissioni potrebbero risultare sottostimate.

E' stata infine ipotizzato il conferimento in discarica della frazione organica stabilizzata in uscita dalla biostabilizzazione.

Sono state dunque contabilizzate anche le emissioni in discarica di questa frazione assumendo una emissione di biogas pari al 5% delle emissioni del rifiuto non trattato^{9,10}.

Emissioni da biostabilizzazione

Per quanto riguarda la biostabilizzazione in impianti di trattamento meccanico biologico (TMB) , le emissioni sono valutate con i fattori di emissione (equazione 1) utilizzando per i gas climalteranti (CH₄ ed N₂O) i fattori di emissione IPCC⁹ e per gli inquinanti dell'aria i fattori di emissione

⁸ [ISPRA, Italian greenhouse gas inventory 1990-2019. National Inventory Report 2021](#)

⁹ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 5 Waste, Chapter 4 Biological treatment of solid waste](#)

¹⁰ [JRC, Best Available Techniques \(BAT\) Reference Document for Waste Treatment, 2018](#)

EMEP/EEA¹¹ (già Corinair). La conversione del CH₄ e dell'N₂O in CO₂ equivalente è effettuata come descritto al paragrafo 0 e Tabella 64.

Sono stati infine contabilizzate le emissioni indirette di anidride carbonica (CO₂) da consumi elettrici nel processo (quantificati⁹ in 37 kWh/t).

Emissioni da termovalorizzazione

Per la termovalorizzazione, le emissioni sono valutate con i fattori di emissione (equazione 1) utilizzando per i gas climalteranti e CO₂ equivalente i fattori di emissione IPCC¹² e per gli inquinanti dell'aria di una soluzione di termovalorizzazione (del tal quale) in impianti di termovalorizzazione i fattori di emissione EMEP/EEA¹³ (già Corinair). La conversione del CH₄ e dell'N₂O in CO₂ equivalente è effettuata come descritto al paragrafo 0 e Tabella 64. Per quanto l'anidride carbonica le emissioni sono valutate come il 50% della quantità effettivamente emessa tenuto conto della frazione organica del rifiuto stesso¹⁴ considerata come neutrale (nel seguito queste emissioni sono riportate come CO_{2bcn}). I fattori di emissione EMEP/EEA assume che siano in atto la desolforazione, l'abbattimento di NO_x (SNCR), l'abbattimento delle particelle (ESP e/o FB) e il carbone attivo. Si può assumere che questi fattori di emissione siano rappresentativi per i moderni impianti di incenerimento dei rifiuti.

Il termovalorizzatore, poiché effettua il recupero energetico e la produzione di energia elettrica, produce un risparmio in termini di emissioni di CO₂ per la sostituzione di energia elettrica prelevata dalla rete elettrica nazionale.

Per valutare l'effetto di sostituzione dell'energia elettrica è utilizzato il fattore di emissione nazionale dei consumi elettrici (g CO₂/kWh)¹⁵ ed un fattore di produzione di energia elettrica di progetto pari a 0,56 kWh_{el}/kg RSU.

È stato inoltre valutato un recupero termico, ipotizzato pari alla media nazionale degli impianti in cogenerazione¹⁶, di 0,69 kWh/kg. È stata ipotizzata la fornitura di tale calore in teleriscaldamento con sostituzione di equivalente energia termica di altra origine, considerando per i fattori di emissione dell'energia sostituita, la media delle emissioni regionali di tutti i combustibili nel settore civile estratti dall'inventario regionale delle emissioni¹⁷. In questo scenario si considera anche la sostituzione della biomassa residenziale con effetti positivi sugli inquinanti ma nulli sulla CO₂. Queste emissioni sostituite sono emissioni locali dunque riguardano non solo la CO₂ ma anche gli inquinanti.

In generale per determinati inquinanti, quali le polveri e gli organici, il saldo diviene positivo poiché le emissioni dal termovalorizzatore sono molto minori delle emissioni da sistemi domestici quali gli apparati a legna. Eventuali migliori risultati su alcuni inquinanti potrebbero essere ottenuti mediante sostituzione dei consumi di specifici impianti industriali, al momento non individuabili.

¹¹ [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, 5.B.2 Biological treatment of waste - anaerobic Digestion Biogas \(2019\)](#)

¹² [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 2 Energy, Chapter 2: Stationary Combustion](#)

¹³ [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, 5.C.1.a Municipal waste incineration \(2019\)](#)

¹⁴ [GSE, Rapporto statistico 2019](#)

¹⁵ [ISPRA, Indicatori di efficienza e decarbonizzazione del sistema energetico nazionale e del settore elettrico, 2021](#)

¹⁶ [ISPRA, Rapporto rifiuti urbani, 2021](#)

¹⁷ [ARPA Umbria, L'inventario regionale delle emissioni in atmosfera](#)

Emissioni da combustione in cementificio

Per la combustione in cementificio è valutato l'utilizzo del rifiuto in sostituzione del coke di petrolio; non esistono rilevanti modifiche ai fattori di emissione degli inquinanti¹⁸ mentre per la CO₂ la variazione delle emissioni è calcolata con i fattori di emissione (equazione 1) utilizzando i fattori di emissione IPCC¹⁹.

¹⁸ [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, 1.A.2 Combustion in manufacturing industries and construction \(2019\)](#)

¹⁹ [2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories Volume 5 Waste, Chapter 4 Biological treatment of solid waste](#)

Emissioni dirette

Nel seguito sono riportate le emissioni significative nei differenti scenari e per le differenti tecnologie. Per la decodifica delle sigle delle sostanze (inquinanti e gas climalteranti) si veda paragrafi 0 e 0 Le emissioni sono considerate significative se maggiori di 0,5 nell'unità di misura in cui sono calcolate, riportate negli stessi paragrafi. Con la dicitura metalli è riportata la somma di Arsenico, Cadmio, Nichel, Piombo, Cromo, Mercurio, Rame, Selenio, Zinco e con la dicitura IPA (Idrocarburi Polciclici Aromatici) la somma di benzo[b]fluorantene, benzo[k]fluorantene, benzo[a]pirene, indeno[123cd]pirene.

Scenario 0, business as usual (inerziale)

Lo scenario prevede (Tabella 63) RUR avviato a TMB e rifiuti derivati a discarica. Le emissioni significative sono riportate in Tabella 67 per:

- metano (CH₄), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), benzene (C₆H₆), ammoniaca (NH₃) e anidride carbonica equivalente (CO_{2eq}) per le **discariche**; sono trascurate le emissioni di altri gas climalteranti e inquinanti in quanto non significative;
- metano (CH₄), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), benzene (C₆H₆) ed ammoniaca (NH₃) per la **biostabilizzazione**;
- metano (CH₄) e anidride carbonica equivalente (CO_{2eq}) per la **frazione organica stabilizzata conferita in discarica dopo la biostabilizzazione**; sono trascurate le emissioni di altri gas climalteranti e inquinanti in quanto non significative.

Scenario 1: termovalorizzazione

Lo scenario prevede (Tabella 63) RUR (tal quale) inviato a termovalorizzazione senza pretrattamenti (R.D. 75%);

In Tabella 68 sono riportate le emissioni di :

- metano (CH₄), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), benzene (C₆H₆), ammoniaca (NH₃) e anidride carbonica equivalente (CO_{2eq}) per le **discariche**; sono trascurate le emissioni di altri gas climalteranti e inquinanti in quanto non significative;
- metano (CH₄), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), benzene (C₆H₆) ed ammoniaca (NH₃) per la **biostabilizzazione**;
- metano (CH₄) e anidride carbonica equivalente (CO_{2eq}) per la **frazione organica stabilizzata conferita in discarica dopo la biostabilizzazione**; sono trascurate le emissioni di altri gas climalteranti e inquinanti in quanto non significative;
- monossido di carbonio (CO), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO_x), ammoniaca (NH₃), black carbon (BC), Metalli, Idrocarburi Polciclici Aromatici (IPA), esaclorobenzene (HCB), policlorobifenili (PCB), diossine e furani (PCCD, PCCF), anidride carbonica (CO₂), metano (CH₄), protossido di azoto (N₂O) anidride carbonica equivalente (CO_{2eq}) da **termovalorizzazione**.

Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione

Lo scenario prevede (Tabella 63) RUR sottoposto a trattamento in nuovi impianti di selezione spinta (REMAT) per il recupero di materia e produzione (in parte) di CSS - rifiuto da avviare a

termovalorizzazione nell'impianto esistente di Terni (attualmente alimentato esclusivamente con scarti di cartiera) (R.D. 75%).

In Tabella 69 sono riportate le emissioni di:

- metano (CH_4), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), benzene (C_6H_6) ed ammoniaca (NH_3) per le **discariche**; sono trascurate le emissioni di altri gas climalteranti e inquinanti in quanto non significative;
- metano (CH_4), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), benzene (C_6H_6) ed ammoniaca (NH_3) per la **biostabilizzazione**;
- metano (CH_4) e anidride carbonica equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$) per la **frazione organica stabilizzata conferita in discarica dopo la biostabilizzazione**; sono trascurate le emissioni di altri gas climalteranti e inquinanti in quanto non significative;
- monossido di carbonio (CO), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), ossidi di azoto (NO_x), ossidi di zolfo (SO_x), ammoniaca (NH_3), black carbon (BC), Metalli, Idrocarburi Polciclici Aromatici (IPA), esaclorobenzene (HCB), policlorobifenili (PCB), diossine e furani (PCCD, PCCF), anidride carbonica (CO_2), metano (CH_4), protossido di azoto (N_2O) anidride carbonica equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$) da **termovalorizzazione**.

Scenario 3: TMB esistenti e CSS ai cementifici regionali

Lo scenario prevede (Tabella 63) RUR sottoposto a trattamento negli impianti TMB esistenti e revampati al fine di produrre (in parte) CSS - combustibile da avviare ai cementifici regionali di Gubbio (R.D. 80%).

In Tabella 70 sono riportate le emissioni di:

- metano (CH_4), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), benzene (C_6H_6) ed ammoniaca (NH_3) per le **discariche**; sono trascurate le emissioni di altri gas climalteranti e inquinanti in quanto non significative;
- metano (CH_4), composti organici volatili escluso il metano (COVNM), benzene (C_6H_6) ed ammoniaca (NH_3) per la **biostabilizzazione**;
- metano (CH_4) e anidride carbonica equivalente ($\text{CO}_{2\text{eq}}$) per la **frazione organica stabilizzata conferita in discarica dopo la biostabilizzazione**; sono trascurate le emissioni di altri gas climalteranti e inquinanti in quanto non significative;
- anidride carbonica (CO_2) prodotta dalla combustione di CSS in **cementificio** in sostituzione di pet coke; non sono riportate le emissioni di altre sostanze in quanto non differiscono da quelle prodotte con il petcoke stesso (tutti i fattori di emissione sono espressi in quantità di inquinante per quantità di cemento prodotto e sono indipendenti dal combustibile).

Tabella 67 – Emissioni Scenario 0 (business as usual): RUR avviato a TMB e rifiuti derivati a discarica

Sostanza	u.m.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
emissioni da discariche																
CH ₄	Mg	5.657	4.606	4.592	4.578	4.565	4.551	4.537	4.524	4.510	4.497	4.483	4.470	4.456	4.443	4.430
COV	Mg	52	43	42	42	42	42	42	42	42	42	41	41	41	41	41
C ₆ H ₆	Kg	120	98	98	98	97	97	97	96	96	96	95	95	95	95	94
NH ₃	Mg	41	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	32	32	32	32
CO _{2eq}	Mg	118.797	96.727	96.437	96.148	95.859	95.572	95.285	94.999	94.714	94.430	94.147	93.864	93.583	93.302	93.022
emissioni da biostabilizzazione																
CH ₄	Mg	103	102	102	102	102	101	101	101	100	100	100	99	99	99	99
NH ₃	Mg	12	12	12	12	12	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
CO _{2eq}	Mg	2.158	2.152	2.145	2.139	2.132	2.126	2.120	2.113	2.107	2.101	2.094	2.088	2.082	2.075	2.069
emissioni da FOS smaltita in discarica																
CH ₄	Mg	56	55	55	55	55	55	55	54	54	54	54	54	54	53	56
COV	Mg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1
C ₆ H ₆	Kg	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NH ₃	Mg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO _{2eq}	Mg	1.166	1.163	1.159	1.156	1.152	1.149	1.145	1.142	1.139	1.135	1.132	1.128	1.125	1.122	1.166

Tabella 68 – Emissioni Scenario 1: termovalorizzazione

Sostanza	u.m.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
emissioni da discariche residuali																
CH ₄	Mg	5.671	4.570	4.511	4.453	4.395	1.016	1.006	996	986	976	966	961	956	952	947
COV	Mg	52	42	42	41	41	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
C ₆ H ₆	kg	121	97	96	95	94	22	21	21	21	21	21	20	20	20	20
NH ₃	Mg	41	33	33	32	32	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
CO _{2eq}	Mg	119.100	95.966	94.736	93.512	92.295	21.346	21.130	20.915	20.701	20.488	20.276	20.181	20.086	19.992	19.897
emissioni da biostabilizzazione																
CH ₄	Mg	104	102	100	98	96	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
NH ₃	Mg	12	12	11	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO _{2eq}	Mg	2.190	2.145	2.101	2.058	2.014	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
emissioni da termovalorizzazione																
CO	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4	6,3	6,2	6,1	6,0	5,9	5,7	5,6	5,5	5,4
COVNM	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
NO _x	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	167,6	164,6	161,6	158,7	155,8	152,9	150,0	147,1	144,3	141,4
SO _x	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	13,4	13,1	12,9	12,7	12,4	12,2	12,0	11,7	11,5
NH ₃	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
BC	kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,4	16,1	15,8	15,6	15,3	15,0	14,7	14,4	14,1	13,9
Metalli	kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,5	27,0	26,5	26,0	25,5	25,1	24,6	24,1	23,6	23,2
IPA	g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	7,3	7,2	7,0	6,9	6,8	6,6	6,5	6,4	6,3
HCB	g	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	6,9	6,8	6,7	6,6	6,5	6,3	6,2	6,1	6,0
PCB	mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4
PCDD-F	mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	8,1	7,9	7,8	7,6	7,5	7,4	7,2	7,1	6,9
CH ₄	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
CO ₂	Mg	0	0	0	0	0	81.827	80.378	78.937	77.505	76.080	74.662	73.251	71.848	70.453	69.065
N ₂ O	Mg	0	0	0	0	0	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
CO _{2eq}	Mg	0	0	0	0	0	83.874	82.389	80.912	79.443	77.982	76.530	75.083	73.645	72.215	70.792
emissioni da FOS smaltita in discarica																
CH ₄	Mg	0	55	54	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COV	Mg	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₆ H ₆	Kg	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sostanza	u.m.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
NH ₃	Mg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO _{2eq}	Mg	0	1.163	1.139	1.115	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabella 69 – Emissioni Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione

Sostanza	u.m.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
emissioni da discariche residuali																
CH ₄	Mg	5758	5676	1500	1481	1463	1445	1427	1409	1391	1374	1356	1344	1332	1320	1309
COV	Mg	53	52	14	14	14	13	13	13	13	13	13	12	12	12	12
C ₆ H ₆	kg	123	121	32	32	31	31	30	30	30	29	29	29	28	28	28
NH ₃	Mg	42	41	11	11	11	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9
CO _{2eq}	Mg	120.913	119.198	31.490	31.107	30.725	30.346	29.969	29.594	29.221	28.849	28.480	28.228	27.977	27.727	27.479
emissioni da biostabilizzazione																
CH ₄	Mg	104	102	239	233	228	223	218	212	207	202	197	192	187	182	177
NH ₃	Mg	12	12	27	26	26	25	25	24	24	23	22	22	21	21	20
CO _{2eq}	Mg	2.190	2.145	5.012	4.900	4.790	4.680	4.570	4.462	4.354	4.246	4.139	4.033	3.928	3.824	3.720
emissioni da termovalorizzazione																
CO	Mg	0,0	0,0	3,6	3,5	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,0	3,0	2,9
COVNM	Mg	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
NO _x	Mg	0,0	0,0	92,8	91,4	90,0	88,7	87,3	86,0	84,6	83,3	82,0	80,7	79,4	78,1	76,8
SO _x	Mg	0,0	0,0	7,5	7,4	7,3	7,2	7,1	7,0	6,9	6,8	6,7	6,6	6,4	6,3	6,2
NH ₃	Mg	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
BC	kg	0,0	0,0	9,1	9,0	8,8	8,7	8,6	8,4	8,3	8,2	8,0	7,9	7,8	7,7	7,5
Metalli	kg	0,0	0,0	15,2	15,0	14,8	14,5	14,3	14,1	13,9	13,7	13,4	13,2	13,0	12,8	12,6
IPA	g	0,0	0,0	4,1	4,0	4,0	3,9	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4
HCB	g	0,0	0,0	3,9	3,9	3,8	3,7	3,7	3,6	3,6	3,5	3,5	3,4	3,3	3,3	3,2
PCB	mg	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
PCDD-F	mg	0,0	0,0	4,5	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,1	4,1	4,0	4,0	3,9	3,8	3,8
CH ₄	Mg	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
CO ₂	Mg	0	0	45.306	44.636	43.969	43.305	42.646	41.989	41.337	40.688	40.042	39.396	38.754	38.115	37.479
N ₂ O	Mg	0	0	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
CO _{2eq}	Mg	0	0	46.440	45.752	45.069	44.389	43.712	43.040	42.371	41.705	41.044	40.381	39.723	39.068	38.417

Tabella 70 – Emissioni Scenario 3: TMB esistenti e CSS ai cementifici regionali

Sostanza	u.m.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
emissioni da discariche residuali																
CH ₄	Mg	5.724	4.526	1.883	1.839	1.795	1.752	1.709	1.666	1.623	1.581	1.538	1.503	1.468	1.434	1.399
COV	Mg	53	42	17	17	17	16	16	15	15	15	14	14	14	13	13
C ₆ H ₆	kg	122	96	40	39	38	37	36	35	35	34	33	32	31	31	30
NH ₃	Mg	42	33	14	13	13	13	12	12	12	11	11	11	11	10	10
CO _{2eq}	Mg	120.196	95.051	39.544	38.621	37.703	36.791	35.883	34.981	34.083	33.191	32.304	31.568	30.836	30.108	29.384
emissioni da biostabilizzazione																
CH ₄	Mg	103	100	97	93	90	87	84	81	77	74	71	68	65	62	59
NH ₃	Mg	12	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7
CO _{2eq}	Mg	2.164	2.095	2.027	1.959	1.891	1.824	1.757	1.691	1.625	1.559	1.494	1.430	1.367	1.305	1.243
emissioni da cementificio ^o																
CO ₂	Mg	0	0	31.922	31.204	30.490	29.780	29.074	28.372	27.674	26.979	26.289	25.625	24.964	24.307	23.654
CH ₄	Mg	0	0	19	19	18	18	17	17	17	16	16	15	15	15	14
N ₂ O	Mg	0	0	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
CO _{2eq}	Mg	0	0	33.116	32.371	31.630	30.894	30.161	29.433	28.709	27.988	27.272	26.583	25.898	25.216	24.539
emissioni da FOS smaltita in discarica																
CH ₄	Mg	0	54	52	51	49	47	45	44	42	40	39	37	35	34	32
COV	Mg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₆ H ₆	Kg	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
NH ₃	Mg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO _{2eq}	Mg	0	1.136	1.099	1.062	1.025	989	952	916	881	845	810	775	741	707	674

^o non sono riportate le emissioni degli inquinanti in quanto non differiscono da quelle prodotte con il petcoke (tutti i fattori di emissione sono espressi in quantità di inquinante per quantità di cemento prodotto e sono indipendenti dal combustibile²⁰).

²⁰ [EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019, 1.A.2 Combustion in manufacturing industries and construction \(2019\)](#)

Emissioni indirette di CO₂ da consumo di energia elettrica e risparmio di emissioni da sostituzione di fonti energetiche

Alcuni processi comportano un consumo di energia elettrica prelevata dalla rete elettrica nazionale. Tale consumo produce un'emissione indiretta di CO₂ riportata in Tabella 71.

Inoltre, come descritto ai paragrafi 0 e 0, alcune soluzioni comportano una produzione di energia elettrica fornita alla rete elettrica nazionale, la produzione di calore da utilizzare in teleriscaldamento o la produzione di combustibile per uso finale presso i cementifici. In entrambi i casi si genera dunque una riduzione delle emissioni di CO₂ a causa del ridotto consumo di altre fonti energetiche il cui impatto emissivo è riportato in Tabella 72.

La fornitura di calore generato dal termovalorizzatore in teleriscaldamento ad utenze civili comporta una riduzione delle emissioni di CO₂ e di inquinanti, tali riduzioni sono evidenziate in Tabella 73 per lo Scenario 1 (termovalorizzazione) e Tabella 74 per lo Scenario 2 (REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione).

Tabella 71 – Emissioni indirette di CO₂ da consumi di energia elettrica per biostabilizzazione (Mg)

Scenario	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
0	491	490	488	487	485	484	482	481	479	478	477	475	474	472	471
1	498	488	478	468	458	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	498	488	1.140	1.115	1.090	1.065	1.040	1.015	991	966	942	918	894	870	846
3	492	477	461	446	430	415	400	385	370	355	340	325	311	297	283

* Scenario 0 (business as usual): RUR avviato a TMB e rifiuti derivati a discarica

Scenario 1: termovalorizzazione

Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione

Scenario 3: TMB esistenti e CSS ai cementifici regionali

Tabella 72 – Risparmio di CO₂ da immissione di energia elettrica in rete e da sostituzione di petcoke in cementificio (Mg)

Scenario*	Fonte sostituita	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
1	elettricità	0	0	0	0	0	-22.631	-22.231	-21.832	-21.436	-21.042	-20.650	-20.259	-19.871	-19.485	-19.102
2	elettricità	0	0	-12.531	-12.345	-12.161	-11.977	-11.795	-11.613	-11.433	-11.253	-11.075	-10.896	-10.718	-10.542	-10.366
3	petcoke	0	0	-62.249	-60.848	-59.456	-58.071	-56.694	-55.325	-53.963	-52.610	-51.263	-49.968	-48.680	-47.399	-46.125

* Scenario 1: termovalorizzazione

Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione

Scenario 3: TMB esistenti e CSS ai cementifici regionali

Tabella 73 – Risparmio di emissioni inquinanti con teleriscaldamento – Scenario 1: termovalorizzazione

Sostanza	u.m.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CO	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-582,5	-572,1	-561,9	-551,7	-541,5	-531,5	-521,4	-511,4	-501,5	-491,6
COVNM	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-75,8	-74,5	-73,1	-71,8	-70,5	-69,2	-67,9	-66,6	-65,3	-64,0
NO _x	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-20,0	-19,7	-19,3	-19,0	-18,6	-18,3	-17,9	-17,6	-17,2	-16,9
PM10	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-100,7	-99,0	-97,2	-95,4	-93,7	-91,9	-90,2	-88,5	-86,7	-85,0
SO _x	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-2,1	-2,0	-2,0	-2,0	-1,9	-1,9	-1,8	-1,8	-1,8	-1,7
NH ₃	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-9,6	-9,4	-9,2	-9,1	-8,9	-8,7	-8,6	-8,4	-8,2	-8,1
C ₆ H ₆	kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-8.542,1	-8.390,9	-8.240,5	-8.090,9	-7.942,1	-7.794,2	-7.646,9	-7.500,4	-7.354,7	-7.209,9
IPA	kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-50,1	-49,2	-48,3	-47,4	-46,6	-45,7	-44,8	-44,0	-43,1	-42,3
Metalli	kg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-99,3	-97,5	-95,8	-94,0	-92,3	-90,6	-88,9	-87,2	-85,5	-83,8
CH ₄	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-158,5	-155,7	-152,9	-150,1	-147,3	-144,6	-141,9	-139,1	-136,4	-133,8
CO ₂	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-22.062,5	-21.671,9	-21.283,4	-20.897,0	-20.512,8	-20.130,7	-19.750,3	-19.371,9	-18.995,7	-18.621,5

Sostanza	u.m.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
N ₂ O	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,5	-1,5	-1,5	-1,4	-1,4	-1,4	-1,4	-1,3	-1,3	-1,3
CO _{2eq}	Mg	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-25.861,8	-25.403,9	-24.948,5	-24.495,6	-24.045,3	-23.597,4	-23.151,4	-22.707,9	-22.266,8	-21.828,2

Tabella 74 – Risparmio di emissioni inquinanti con teleriscaldamento – Scenario 2: REMAT e CSS rifiuto a termovalorizzazione

Sostanza	u.m.	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035
CO	Mg	0,0	0,0	-322,5	-317,7	-313,0	-308,3	-303,6	-298,9	-294,2	-289,6	-285,0	-280,4	-275,9	-271,3	-266,8
COVNM	Mg	0,0	0,0	-42,0	-41,4	-40,7	-40,1	-39,5	-38,9	-38,3	-37,7	-37,1	-36,5	-35,9	-35,3	-34,7
NO _x	Mg	0,0	0,0	-11,1	-10,9	-10,8	-10,6	-10,4	-10,3	-10,1	-10,0	-9,8	-9,6	-9,5	-9,3	-9,2
PM10	Mg	0,0	0,0	-55,8	-55,0	-54,1	-53,3	-52,5	-51,7	-50,9	-50,1	-49,3	-48,5	-47,7	-46,9	-46,1
SO _x	Mg	0,0	0,0	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,1	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-1,0	-0,9
NH ₃	Mg	0,0	0,0	-5,3	-5,2	-5,1	-5,1	-5,0	-4,9	-4,8	-4,8	-4,7	-4,6	-4,5	-4,5	-4,4
C ₆ H ₆	kg	0,0	0,0	-4.729,7	-4.659,7	-4.590,0	-4.520,8	-4.451,9	-4.383,4	-4.315,3	-4.247,5	-4.180,1	-4.112,7	-4.045,6	-3.978,9	-3.912,6
IPA	kg	0,0	0,0	-27,7	-27,3	-26,9	-26,5	-26,1	-25,7	-25,3	-24,9	-24,5	-24,1	-23,7	-23,3	-22,9
Metalli	kg	0,0	0,0	-55,0	-54,2	-53,3	-52,5	-51,7	-50,9	-50,2	-49,4	-48,6	-47,8	-47,0	-46,2	-45,5
CH ₄	Mg	0,0	0,0	-87,7	-86,4	-85,2	-83,9	-82,6	-81,3	-80,1	-78,8	-77,5	-76,3	-75,1	-73,8	-72,6
CO ₂	Mg	0,0	0,0	-12.215,7	-12.034,9	-11.855,0	-11.676,2	-11.498,3	-11.321,3	-11.145,4	-10.970,3	-10.796,3	-10.622,1	-10.448,9	-10.276,6	-10.105,3
N ₂ O	Mg	0,0	0,0	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,8	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7	-0,7
CO _{2eq}	Mg	0,0	0,0	-14.319,3	-14.107,3	-13.896,5	-13.686,9	-13.478,3	-13.270,9	-13.064,7	-12.859,5	-12.655,5	-12.451,3	-12.248,3	-12.046,3	-11.845,5

CONFRONTO IN TERMINI EMISSIVI TRA LE SOLUZIONI ANALIZZATE

In Tabella 75 è riportato un confronto riassuntivo delle emissioni nelle differenti soluzioni impiantistiche considerate al 2030 e 2035.

Tabella 75 – Confronto tra le emissioni nelle differenti soluzioni impiantistiche

		2030				2035			
		Sc. 0	Sc.1	Sc.2	Sc.3	Sc. 0	Sc.1	Sc.2	Sc.3
CH₄ (Mg)	TOTALE	4.651	829	1.497	1.710	4.582	814	1.413	1.503
	Discariche	4.497	976	1.374	1.581	4.430	947	1.309	1.399
	Biostabilizzazione	100	0	202	74	99	0	177	59
	FOS in discarica	54	0	0	40	53	0	0	32
	Termovalorizzazione		0,4	0,2			0,4	0,2	
	Cementificio				16				14
	CokePet Cementifici				-2				-1
	Energia a Teleriscaldamento		-147,3	-78,8			-133,8	-72,6	
N₂O (Mg)	TOTALE	0,0	4,7	2,5	1,8	0,0	4,4	2,4	1,6
	Termovalorizzazione		6,1	3,3			5,7	3,1	
	Cementificio				2,2				1,9
	CokePet Cementifici				-0,3				-0,3
	Teleriscaldamento		-1,4	-0,8			-1,3	-0,7	
CO₂ (Mg)	TOTALE	478	30.993	17.541	-25.276	471	28.135	16.114	-22.188
	Consumo EE Biostabilizzazione	478	0	966	355	471	0	846	283
	Termovalorizzazione		76.080	40.688			69.065	37.479	
	EE sostituita Termovalorizzatore		-21.042	-11.253			-19.102	-10.366	
	Cementificio				26.979				23.654
	CokePet sostituito Cementificio				-52.610				-46.125
	Energia a Teleriscaldamento		-24.045	-12.860			-21.828	-11.845	
CO_{2eq} (Mg)	TOTALE	98.147	44.665	46.991	11.194	96.684	41.845	43.956	9.879
	Discariche	94.430	20.488	28.849	33.191	93.022	19.897	27.479	29.384
	Biostabilizzazione	2.101	0	4.246	1.559	2.069	0	3.720	1.243
	Consumo EE Biostabilizzazione	478	0	966	355	471	0	846	283
	FOS in discarica	1.139	0	0	845	1.122	0	0	674
	Termovalorizzazione		77.982	41.705			70.792	38.417	
	EE sostituita Termovalorizzatore		-21.042	-11.253			-19.102	-10.366	
	Cementificio				27.988				24.539
	CokePet sostituito Cementifici				-52.744				-46.243
	Energia a Teleriscaldamento		-32.764	-17.523			-29.743	-16.141	
NH₃ (Mg)	TOTALE	44	-1	28	20	43	-1	25	17
	Discariche	33	7	10	11	32	7	9	10
	Biostabilizzazione	11	0	23	8	11	0	20	7
	Termovalorizzazione		0	0			0	0	
	Energia a Teleriscaldamento		-9	-5			-8	-4	
CO (Mg)	TOTALE	0	-536	-286	0	0	-486	-264	0
	Termovalorizzazione		6	3			5	3	
	Energia a Teleriscaldamento		-542	-290			-492	-267	
COVNM (Mg)	TOTALE	42	-61	-25	15	41	-54	-22	13
	Discariche	42	9	13	15	41	9	12	13
	Termovalorizzazione		1	0			1	0	
	Energia a Teleriscaldamento		-70	-38			-64	-35	
NO_x (Mg)	TOTALE	0	137	73	0	0	125	68	0
	Termovalorizzazione		156	83			141	77	
	Energia a Teleriscaldamento		-19	-10			-17	-9	
PM₁₀	TOTALE	0,03	-93,22	-49,85	0,01	0,03	-84,62	-45,92	0,01

		2030				2035			
		Sc. 0	Sc.1	Sc.2	Sc.3	Sc. 0	Sc.1	Sc.2	Sc.3
(Mg)	Discariche	0,03	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01	0,01
	Termovalorizzazione		0,44	0,23			0,40	0,21	
	Energia a Teleriscaldamento		-93,66	-50,09			-85,02	-46,14	
	TOTALE	0	11	6	0	0	10	5	0
SOX (Mg)	Termovalorizzazione		13	7			11	6	
	Energia a Teleriscaldamento		-2	-1			-2	-1	
	TOTALE	96	-7921	-4218	34	94	-7190	-3885	30
C₆H₆ (kg)	Discariche	96	21	29	34	94	20	28	30
	Energia a Teleriscaldamento		-7.942	-4.247			-7.210	-3.913	
	TOTALE	0	-67	-36	0	0	-61	-33	0
Σ metalli (kg)	Termovalorizzazione		26	14			23	13	
	Energia a Teleriscaldamento		-92	-49			-84	-45	
IPA (kg)	Energia a Teleriscaldamento		-47	-25			-42	-23	
HCB (g)	Termovalorizzazione		7	4			6	3	
PCB (mg)	Termovalorizzazione		0,5	0,3			0,4	0,2	
PCDD-F (mg)	Termovalorizzazione		8	4			7	4	

Nelle figure seguenti è riportato per i principali gas climalteranti il confronto tra gli scenari per tutto l'arco temporale.

In particolare in Figura 59 come totale ed in Figura 61 con riferimento ai differenti processi è riportata l'evoluzione delle emissioni di metano nei differenti scenari. Inoltre in Figura 60, come totale ed in Figura 62 con riferimento ai differenti processi è riportata l'evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari.

Le emissioni di anidride carbonica equivalente nello scenario 3 sono riportate sia nell'ipotesi di combustione del CSS di origine regionale nei cementifici in sostituzione di CSS di altra provenienza che della combustione del CSS in sostituzione del petcoke. Questa seconda soluzione è ovviamente più vantaggiosa in ambito regionale ma di non certa attuazione in un quadro di crescente sostituzione del petcoke con CSS di disponibilità nazionale.

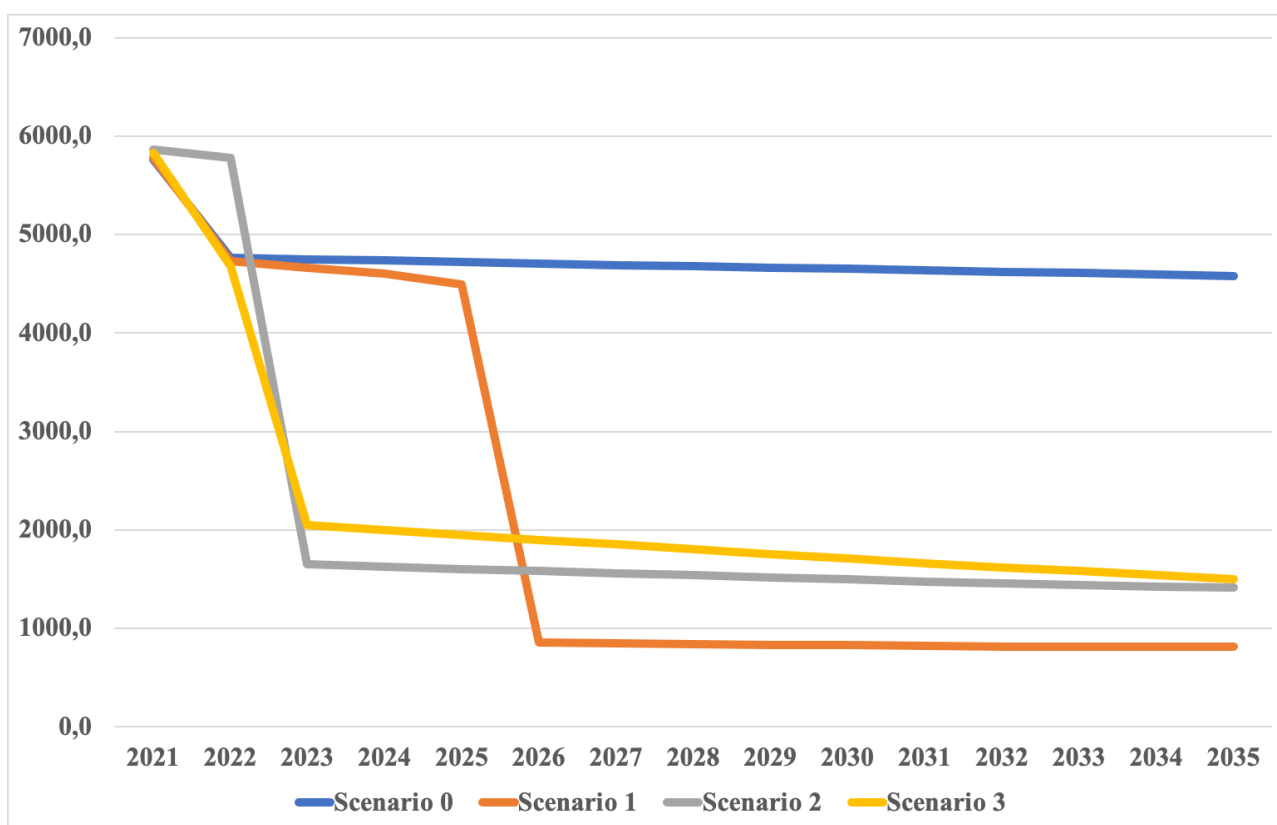


Figura 59 – Evoluzione delle emissioni di metano (Mg) nei differenti scenari

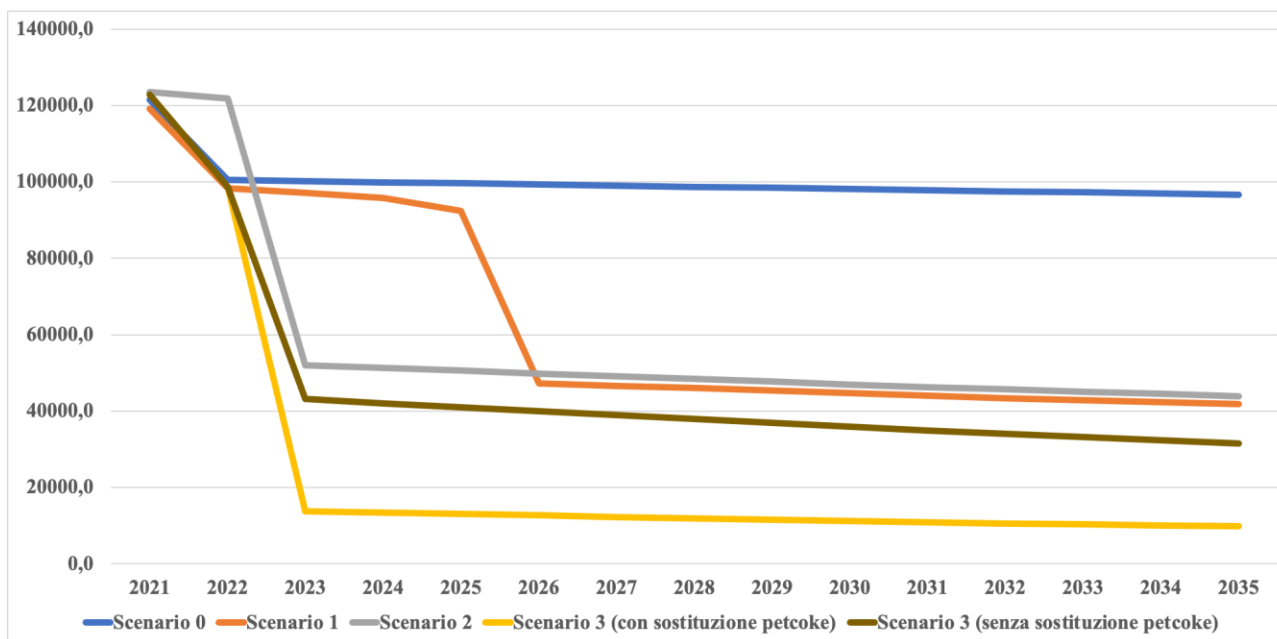


Figura 60 – Evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari

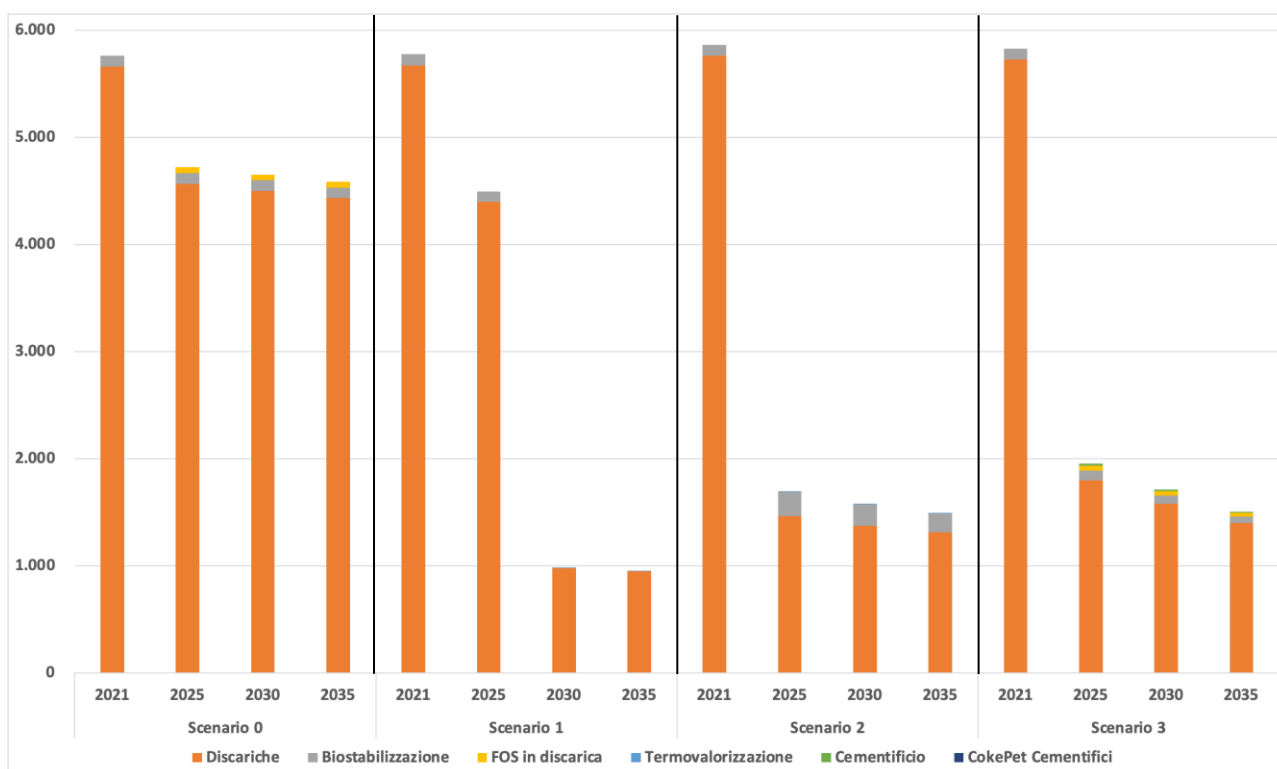


Figura 61 – Evoluzione delle emissioni di metano nei differenti scenari e per i differenti processi

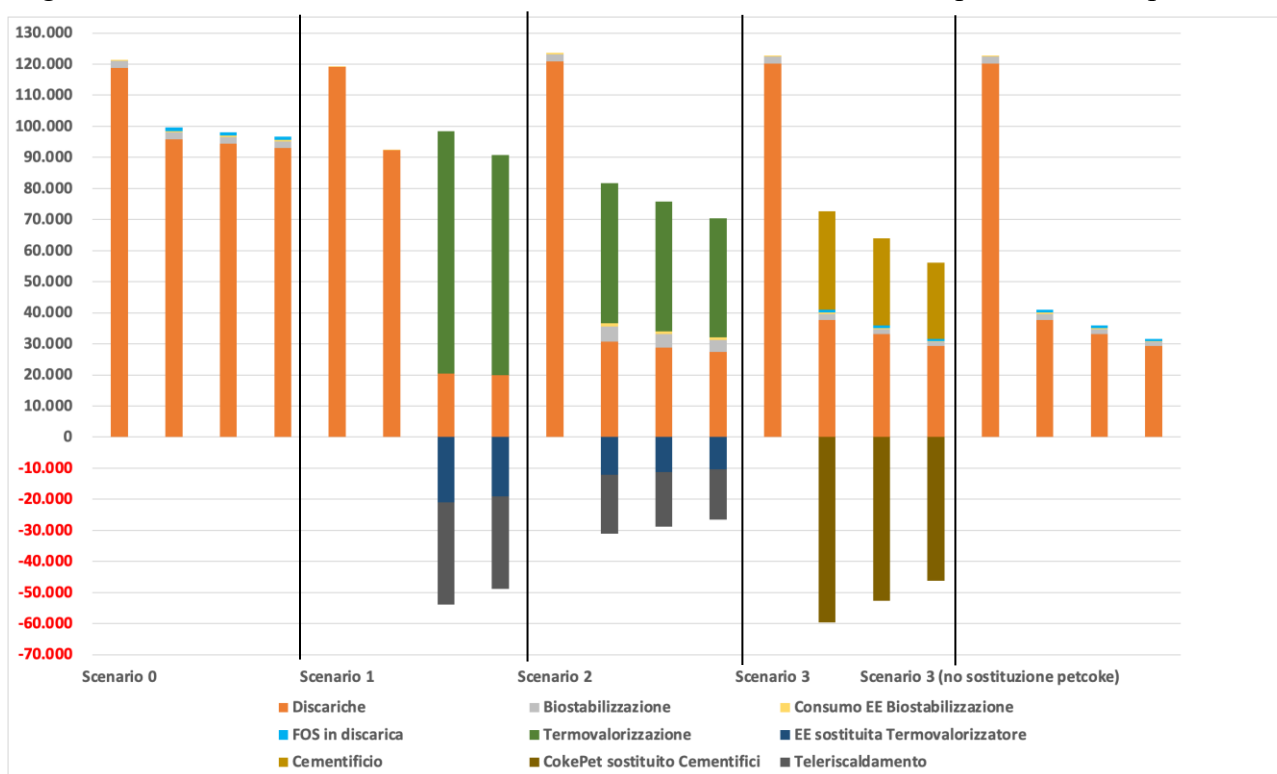


Figura 62 – Evoluzione delle emissioni di anidride carbonica equivalente nei differenti scenari e per i differenti processi