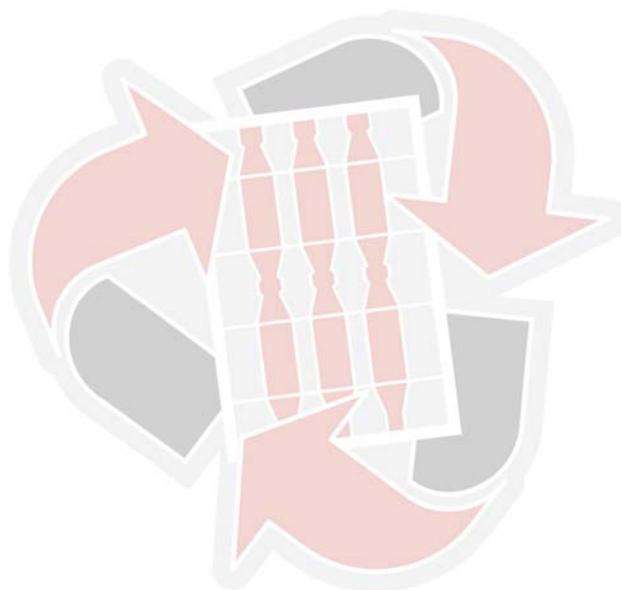
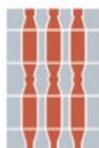


# PIANO REGIONALE DI GESTIONE DEI RIFIUTI



## RAPPORTO AMBIENTALE (VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA)

**ALLEGATO D** *alla D.G.R. 6 OTTOBRE 2008 n° 1293*



**Regione Umbria**

**DIREZIONE AMBIENTE TERRITORIO E  
INFRASTRUTTURE**

## **Gruppo di lavoro – VAS**

Hanno collaborato all'elaborazione del presente documento:

Dr. Maria Luisa Venuta – responsabile del progetto

Dr. Giacomo Gerosa – responsabile tecnico

Dr. Ing. Barbara Badiani,

Dr. Francesco Lussignoli,

Dr. Riccardo Marzuoli,

Dr. Stefano Oliveri

## INDICE

1	PREMESSA.....	4
1.1	Quadro normativo circa la Valutazione Ambientale Strategica.....	4
2	RIASSUNTO DELLA PROPOSTA DI PIANO.....	7
2.1	Il quadro attuale della gestione dei rifiuti.....	7
2.2	Il quadro attuale della gestione dei rifiuti speciali.....	20
2.3	Gli obiettivi del PRGR.....	28
2.4	Gli scenari evolutivi.....	32
2.5	Le opportunità di integrazione con la gestione dei rifiuti speciali.....	51
2.6	La proposta di Piano per la gestione dei rifiuti speciali.....	52
2.7	L'aggiornamento del Piano Regionale per la Bonifica delle Aree Inquinatae.....	54
2.8	I criteri localizzativi.....	57
3	ANALISI E VERIFICA DELLA COERENZA.....	63
3.1	Azioni attuative del PRGR e verifica della coerenza interna.....	63
3.2	Verifica della coerenza esterna.....	68
4	CARATTERISTICHE DEL SISTEMA TERRITORIALE-AMBIENTALE INTERESSATO DAL PRGR.....	95
4.1	Inquadramento territoriale.....	95
4.2	Aspetti demografici.....	96
4.3	Salute umana.....	101
4.4	Aspetti economici.....	104
4.5	Energia.....	108
4.6	Clima e qualità dell'aria.....	113
4.7	Mobilità.....	123
4.8	Uso del suolo.....	135
4.9	Risorse idriche.....	139
4.10	Biodiversità.....	147
5	VALUTAZIONE DELLE RICADUTE AMBIENTALI DELLE SCELTE PIANIFICATORIE....	154
5.1	Analisi quantitativa degli impatti (LCA).....	154
5.2	Considerazioni di carattere ambientale in merito alle scelte pianificatorie per la gestione dei Rifiuti Speciali.....	217
5.3	Analisi qualitativa degli impatti delle principali tipologie impiantistiche.....	220
5.4	Sintesi dello Studio di Incidenza sui siti della Rete Natura 2000.....	225
5.5	Misure di mitigazione e compensazione.....	234
5.6	Considerazioni di carattere ambientale sull'aggiornamento del Piano di Bonifica delle Aree Inquinatae.....	240
6	SISTEMI DI CONTROLLO E DI MONITORAGGIO DEL PIANO.....	243
7	PARTECIPAZIONE E CONSULTAZIONE.....	258
	APPENDICE.....	263

# 1 PREMESSA

La Regione Umbria attualmente ha in vigore il PRGR adottato con la Deliberazione del Consiglio Regionale del 25 Luglio 2002, n. 226. Con Legge Regionale n. 14 del 31 Luglio 2002, la Regione Umbria ha disciplinato, nel rispetto del titolo V° della Costituzione, dello Statuto Regionale e del D.lgs. 22/97, la gestione dei rifiuti e le procedure per l'adozione e l'aggiornamento del PRGR con normativa primaria. L'aggiornamento è stato previsto ogni 5 anni dal momento dell'adozione.

La VAS del PRGR è richiesta dal D.lgs. 152/06, come modificato dal D.lgs.04/08 ed è procedimento che è parte integrante del PRGR, attraverso un percorso di valutazione dei documenti di piano e di partecipazione attiva delle autorità ambientali competenti e del pubblico interessato.

## 1.1 Quadro normativo circa la Valutazione Ambientale Strategica

Il processo di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) integra il percorso di tutte le pianificazioni e programmazioni che abbiano possibili impatti ambientali.

E' un processo di valutazione ex ante che coinvolge attivamente e in modo integrato l'ente pubblico proponente il piano, gli enti pubblici competenti in materia ambientale e i portatori di interesse.

Per quanto concerne il processo di VAS del Piano Regionale di Gestione Rifiuti della Regione Umbria si presentano in sintesi i principali riferimenti normativi:

- Normativa Europea: Direttiva 42/2001/CE;
- Normativa Nazionale: D.lgs.152/06 "Norme in materia ambientale" integrato dal D.lgs.04/2008.

La valutazione degli effetti di determinati piani e programmi sull'ambiente (Valutazione Ambientale Strategica) è stata introdotta con la Direttiva 2001/42/CE, che stabilisce una procedura di valutazione degli effetti sull'ambiente generati dall'attuazione di piani e programmi attraverso un "processo sistematico inteso a valutare le conseguenze sulla qualità dell'ambiente delle azioni proposte – piani o iniziative nell'ambito di programmi – ai fini 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".

La procedura di VAS (art.1 dir. 2001/42/CE) ha l'obiettivo di garantire un elevato livello di protezione dell'ambiente, contribuendo all'integrazione di considerazioni ambientali all'atto dell'elaborazione e dell'adozione di determinati piani e programmi, che possono avere un impatto significativo sull'ambiente.

*Tali obiettivi collegano la Direttiva agli obiettivi generali della politica ambientale della Comunità Europea stabiliti nel trattato CE. L'articolo 6 del trattato stabilisce che gli obblighi in materia di protezione dell'ambiente debbano essere integrati all'atto della definizione e dell'attuazione delle politiche e delle attività comunitarie, al fine, in particolare, di:*

- prevedere una serie di norme procedurali comuni necessarie a contribuire ad un elevato livello di protezione dell'ambiente;
- andare a vantaggio di tutti i soggetti che operano sul territorio, fornendo un quadro più coerente in cui operare. L'inserimento di una più ampia gamma di fattori ambientali nell'iter decisionale dovrebbe contribuire a soluzioni più sostenibili e più efficaci.

La consultazione del pubblico è parte integrante della VAS, come definito nella Direttiva (art.2). Il pubblico esprime osservazioni ai documenti di piano e ai documenti di valutazione degli stessi. Non c'è valutazione senza consultazione attiva del pubblico, che viene definito nella Direttiva 42/2001/CE utilizzando la stessa definizione della Convenzione di Aarhus: *“qualsiasi persona fisica o giuridica che sia interessato direttamente o indirettamente agli impatti ambientali del Piano/Programma”*.

Il processo di VAS prevede la valutazione di possibili alternative alle scelte di Piano/Programma e la definizione di un piano di monitoraggio che segua l'attuazione del Piano/Programma e le sue modifiche.

Il D.lgs.152/06 definisce e regola il processo di Valutazione Ambientale Strategica accogliendo così la Direttiva 42/2001/CE. Il recente D.lgs. 04/2008 ha corretto e integrato quando disposto precedentemente nel D.lgs.152/06 estendendo il processo di valutazione ambientale strategica agli impatti sull'ambiente e sul patrimonio culturale e introducendo tra i principi di riferimento quelli inerenti lo sviluppo sostenibile intergenerazionale.

Inoltre, in attuazione alla Convenzione di Aarhus ratificata dall'Italia con legge 16 marzo 2001 n.108 e alla Legge 241/90, viene confermata la centralità dell'accesso del pubblico agli atti del percorso di pianificazione e alla VAS e viene inquadrato, anche normativamente, tale accesso.

Il PRGR della Regione Umbria è integrato dal percorso di VAS in quanto inserito nell'art.6 a) nell'elenco dei piani e programmi assoggettati ex lege a VAS.

Il fine della valutazione è preservare la salute umana, la salubrità dell'ambiente, la capacità di riproduzione degli ecosistemi e la qualità della vita; nella VAS si valutano gli impatti diretti e indiretti del piano sui seguenti fattori (art.4 D.lgs.4/2008):

- l'uomo, la fauna e la flora;
- il suolo, l'acqua, l'aria e il clima;
- i beni materiali ed il patrimonio culturale;
- l'interazione dei fattori sopraindicati.

La VAS, quindi, si svolge contestualmente al processo di elaborazione del PRGR di modo che sia i processi di valutazione sia le consultazioni possano essere condotte in fase di formulazione degli obiettivi e dei contenuti del piano.

Il processo di VAS rispetta anche il principio di razionalizzazione dei procedimenti così da evitare possibili duplicazioni. In questo senso la consultazione delle Autorità Ambientali competenti già dalle prime fasi consente la valutazione delle fonti informative individuate come supporto alla valutazione e alla redazione del Rapporto Ambientale, che costituisce il documento centrale del percorso di VAS (art.13).

Il Rapporto Ambientale comprende anche uno Studio di Incidenza, che è sottoposto a processo di valutazione (Decr. Presidenza della Repubblica 357/97 art.5 e succ. mod.).

Nello Studio di Incidenza si valutano i possibili impatti, con finalità di conservazione di zone di protezione speciale (ZPS) per la conservazione degli uccelli selvatici e quelli

classificati come siti di importanza comunitaria (SIC) per la protezione degli habitat naturali e della flora e della fauna selvatica.

Nel Rapporto Ambientale viene inoltre previsto un piano di monitoraggio basato su indicatori per il controllo e la valutazione degli impatti significativi sull'ambiente derivanti dall'attuazione del nuovo Piano e per verificare l'effettivo raggiungimento degli obiettivi del Piano stesso.

## 2 RIASSUNTO DELLA PROPOSTA DI PIANO

### 2.1 Il quadro attuale della gestione dei rifiuti

In questa sezione del Rapporto Ambientale viene illustrato lo stato di fatto del processo di gestione dei rifiuti nella Regione Umbria così come risulta dal nuovo PRGR, prendendo in considerazione sia la produzione di rifiuti urbano che quella di rifiuti speciali. Tutti i dati illustrati sono tratti dalla proposta del nuovo Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Umbria (PRGR).

#### 2.1.1 La produzione di rifiuti urbani e lo sviluppo dei servizi di raccolta

Tutti i dati raccolti e presentati in questo capitolo sono stati elaborati su base territoriale utilizzando i 4 Ambiti Territoriali Ottimali (ATO) in cui il territorio regionale umbro è suddiviso in base alle disposizione del vigente Piano Regionale per la Gestione dei Rifiuti Urbani.

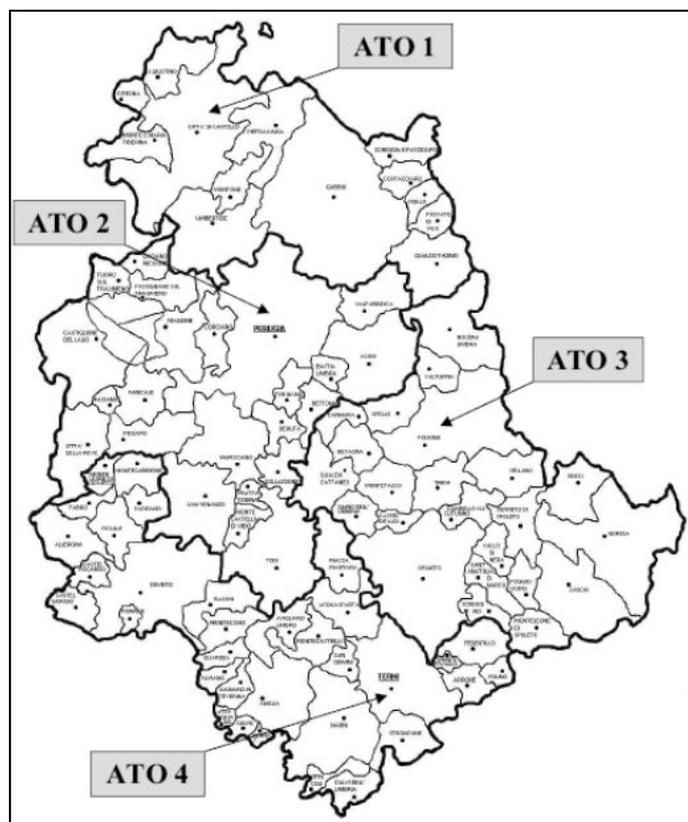


Figura 2.1 - Suddivisione in ATO del territorio regionale

Sottolineando la stretta correlazione fra evoluzione dei dati demografici e *trend* generali nella produzione di rifiuti urbani, il PRGR analizza l'andamento della popolazione residente in Umbria nel quinquennio 2001 – 2006. Emerge un quadro di continua e costante ascesa, con un incremento totale, nel periodo di riferimento, del 5,7 % ed un aumento annuale compreso fra 0,6 e 1,6 %, come illustrato nella Tabella 2.1.

**Tabella 2.1** - Trend demografico della Regione Umbria, periodo 2001-2006.

Anno	Popolazione residente	Variazione % sull'anno precedente
2001	825.876	-
2002	834.210	+ 1,0%
2003	848.022	+ 1,6%
2004	858.938	+ 1,3%
2005	867.878	+ 1,0%
2006	872.967	+ 0,6%

Con specifico riferimento all'anno 2006, il PRGR definisce inoltre la popolazione totale, comprensiva delle utenze che domiciliano in modo stabile e di quelle che pernottano in modo fluttuante nel territorio regionale. Nell'anno di riferimento, l'incidenza della popolazione fluttuante su quella totale ammonterebbe, secondo i dati proposti, al 6,3 % degli 872.967 residenti..

Vengono poi presentati i dati di produzione complessiva di rifiuti urbani sul territorio regionale ed alcuni indicatori di particolare significatività per una migliore caratterizzazione della situazione locale, anche in relazione al contesto nazionale. Per una migliore comprensione dei dati riportati, il Piano specifica che i dati di produzione dei rifiuti urbani sono stati raccolti dalle pubblicazioni ufficiali della Regione Umbria. Si precisa inoltre che il metodo di calcolo adottato dalla Regione Umbria per la determinazione della produzione totale annuale dei rifiuti (espressa in tonnellate) prevede la somma dei quantitativi di rifiuti derivanti dai seguenti flussi:

- i rifiuti urbani o assimilati agli urbani indifferenziati;
- gli scarti derivanti dalla selezione della raccolta differenziata multi materiale pesante (vetro, plastica, lattine);
- i rifiuti provenienti dall'attività dello spazzamento stradale;
- i rifiuti urbani o assimilati agli urbani raccolti all'origine in modo separato e raggruppati in frazioni merceologiche omogenee;
- la frazione organica umida avviata a compostaggio domestico presso le famiglie, nella misura di 300 kg/anno per ogni utenza familiare che pratici il compostaggio domestico;
- i Rifiuti Urbani Pericolosi (RUP) raccolti in modo selettivo.

Il dato di produzione complessiva di rifiuti urbani in Regione e per ATO dal 2002 al 2006 è di seguito illustrato:

**Tabella 2.2** - Produzione di rifiuti urbani, periodo 2002-2006.

ATO	2002 t/anno	2003 t/anno	2004 t/anno	2005 t/anno	2006 t/anno
1	66.045	65.666	74.108	77.123	74.878
2	206.491	215.674	241.880	244.387	248.470
3	84.891	85.644	95.509	97.167	100.746
4	110.506	113.074	124.982	125.926	127.882
<b>Totale</b>	<b>467.933</b>	<b>480.058</b>	<b>536.479</b>	<b>544.603</b>	<b>551.976</b>

A commento di tale set di dati, il Piano sottolinea l'impossibilità di individuare un *trend* stabile ed evidenzia il fatto che non si nota corrispondenza di comportamento fra i diversi ATO. Costituisce un'eccezione il biennio 2003-2004, in occasione del quale si è verificato un aumento generalizzato nella produzione di rifiuti urbani superiore al 10%.

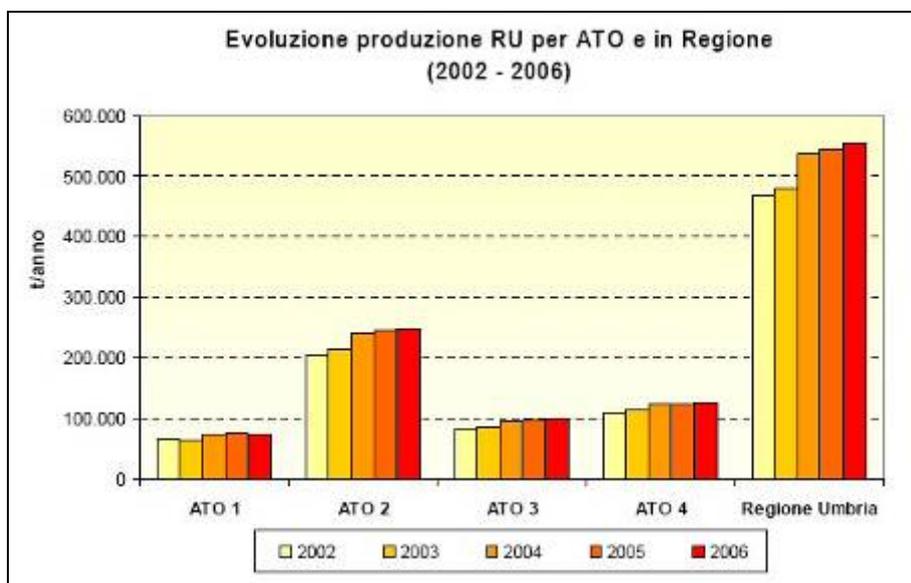
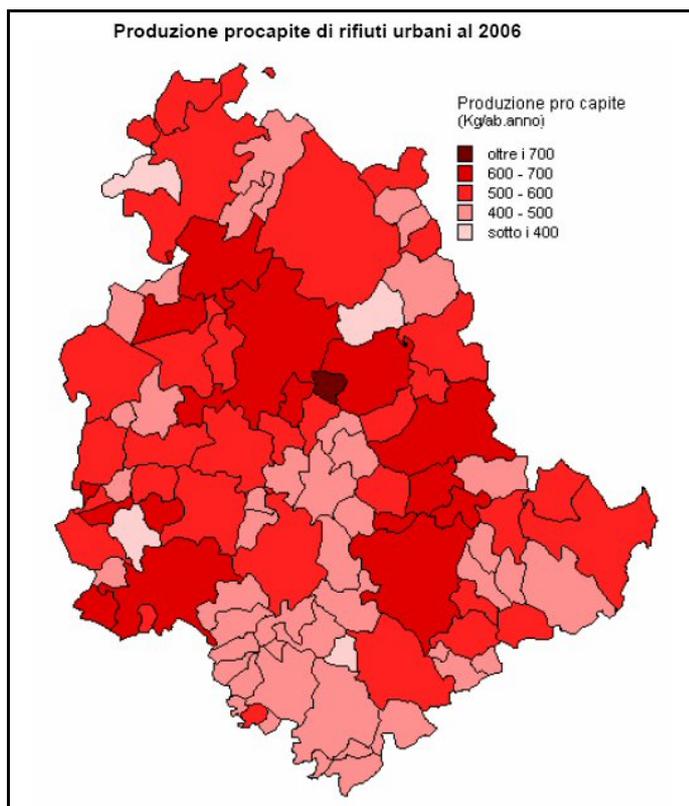


Figura 2.2 - Evoluzione della produzione di rifiuti urbani, periodo 2002-2006.

Dopo i dati di produzione complessiva, vengono poi illustrati i dati riferiti alla produzione pro capite annua:

Tabella 2.3 - Produzione pro capite di rifiuti urbani, periodo 2002-2006.

ATO	2002 Kg/ab.	2003 Kg/ab.	2004 Kg/ab.	2005 Kg/ab.	2006 Kg/ab.
1	518,2	509,0	570,0	589,6	570,6
2	630,6	645,8	709,9	704,8	710,5
3	541,2	540,7	595,9	602,4	619,8
4	496,8	498,9	548,3	549,8	557,3
<b>Media</b>	<b>560,9</b>	<b>566,1</b>	<b>624,6</b>	<b>627,5</b>	<b>632,3</b>



**Figura 2.3** - Produzione pro capite di rifiuti urbani per comune nel 2006.

A conclusione della sezione dedicata alla produzione generale di rifiuti urbani, il PRGR evidenzia come la difficoltà nell'individuare specifiche tendenze nell'andamento della produzione pro capite possa essere ascritta anche all'introduzione nella contabilità generale di quantitativi di rifiuti (in particolare frazioni recuperabili quali imballaggi) provenienti dal settore produttivo. Ciò spiegherebbe, in particolare, il forte aumento della produzione complessiva tra 2003 e 2004, accompagnata però da un contemporaneo incremento della raccolta differenziata.

### 2.1.2 La frazione indifferenziata

Dopo i dati relativi al rifiuto urbano, il PRGR riporta i dati sulla frazione indifferenziata, calcolata come differenza fra produzione complessiva (al netto dei rifiuti provenienti dalle attività di spazzamento meccanico di strade e/o aree) e raccolte differenziate. I dati relativi al quinquennio 2002-2006 sono riportati nella seguente tabella:

**Tabella 2.4** - Produzione di rifiuto indifferenziato, periodo 2002-2006.

ATO	2002 t/anno	2003 t/anno	2004 t/anno	2005 t/anno	2006 t/anno
1	56.599	49.184	51.823	50.787	52.822
2	165.607	153.328	158.368	153.501	156.239
3	78.826	73.576	75.253	76.003	77.560
4	93.804	86.611	87.017	88.802	90.726
<b>Totale</b>	<b>394.836</b>	<b>362.699</b>	<b>372.461</b>	<b>369.093</b>	<b>377.347</b>

In termini di produzione pro capite annua emergono i seguenti valori:

**Tabella 2.5** - Produzione pro capite annua di rifiuto indifferenziato, periodo 2002-2006.

ATO	2002 Kg/ab.	2003 Kg/ab.	2004 Kg/ab.	2005 Kg/ab.	2006 Kg/ab.
1	444,1	381,2	389,6	388,3	402,5
2	505,7	459,1	464,8	442,7	446,8
3	502,6	464,5	469,5	471,2	477,1
4	421,7	382,1	381,8	387,7	395,4
<b>Media</b>	473,3	427,7	433,6	425,3	432,3

### 2.1.3 Le raccolte differenziate

Come evidenziato dal Piano, per il computo della raccolta differenziata la Regione Umbria utilizza il criterio contenuto nella D.G.R. 1541/2001, in cui la percentuale viene determinata con il rapporto tra i rifiuti raccolti in via differenziata e i rifiuti complessivamente raccolti (al netto dello spazzamento stradale).

All'interno del PRGR, vengono dapprima presentati i dati complessivi relativi alle raccolte differenziate:

**Tabella 2.6** – Produzione complessiva annua di rifiuti differenziati, periodo 2002-2006.

ATO	2002 t/anno	2003 t/anno	2004 t/anno	2005 t/anno	2006 t/anno
1	9.446	14.671	19.934	24.015	20.148
2	40.884	52.207	70.560	76.827	79.031
3	6.065	9.506	17.639	18.857	20.925
4	16.702	24.496	35.413	33.520	33.688
<b>Totale</b>	73.098	100.879	143.546	153.219	153.792

Tali dati vengono poi espressi in termini di quantità di raccolta differenziata pro capite nel corso del quinquennio di riferimento:

**Tabella 2.7** - Produzione pro capite annua di rifiuti differenziati, periodo 2002-2006.

ATO	2002 Kg/ab.	2003 Kg/ab.	2004 Kg/ab.	2005 Kg/ab.	2006 Kg/ab.
1	74,1	113,7	153,3	183,6	153,5
2	124,8	156,3	207,1	221,6	226,0
3	38,7	60,0	110,1	116,9	128,7
4	75,1	108,1	155,4	146,4	146,8
<b>Media</b>	87,6	119,0	167,1	176,5	176,2

Prima di giungere alle analisi specificamente riferite alle singole frazioni merceologiche, il Piano presenta i dati relativi al *trend* che caratterizza la percentuale di raccolta differenziata nel periodo di riferimento:

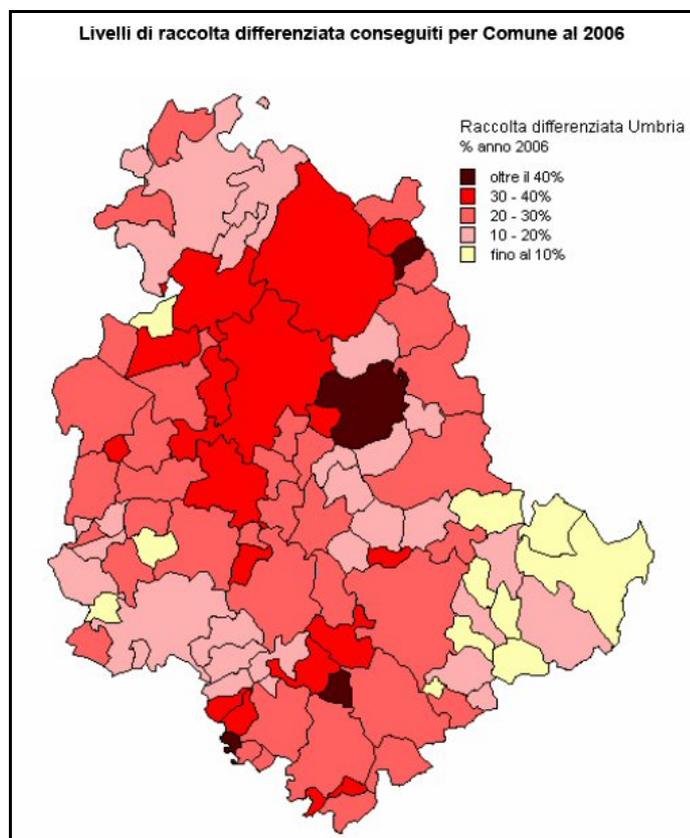
**Tabella 2.8** - Percentuale di raccolta differenziata, periodo 2002-2006.

ATO	2002	2003	2004	2005	2006
1	14,3%	22,98%	27,78%	32,1%	27,61%
2	19,8%	25,40%	30,82%	33,36%	33,59%
3	7,14%	11,44%	18,99%	19,88%	21,25%
4	15,11%	22,05%	28,93%	27,4%	27,08%
<b>Media</b>	15,62%	21,76%	27,82%	29,34%	28,96%

A commento di tale set di dati, il PRGR evidenzia che:

- l'ultimo anno nel corso del quale vi è stato un aumento apprezzabile della percentuale di raccolta differenziata è stato il 2003. Nel 2004, a fronte di un incremento della differenziata, vi è stato un aumento della quantità complessiva di rifiuto raccolta e anche di indifferenziato;
- il 29% di raccolta differenziata complessiva raggiunto nel 2006 è al di sotto dei limiti di legge e degli obiettivi previsti dal "*Piano regionale per la gestione integrata e razionale dei residui e dei rifiuti*", che per il 2006 imponeva il raggiungimento, a livello di ATO, del 45 % di raccolta differenziata.

Il dato complessivo del 29% di raccolta differenziata per la Regione Umbria non è comunque del tutto rappresentativo della situazione regionale, in quanto media tra situazioni territoriali che presentano un'ampia variabilità, sia tra i diversi ATO che all'interno degli stessi ambiti territoriali, come evidente dalla Figura 2.4:

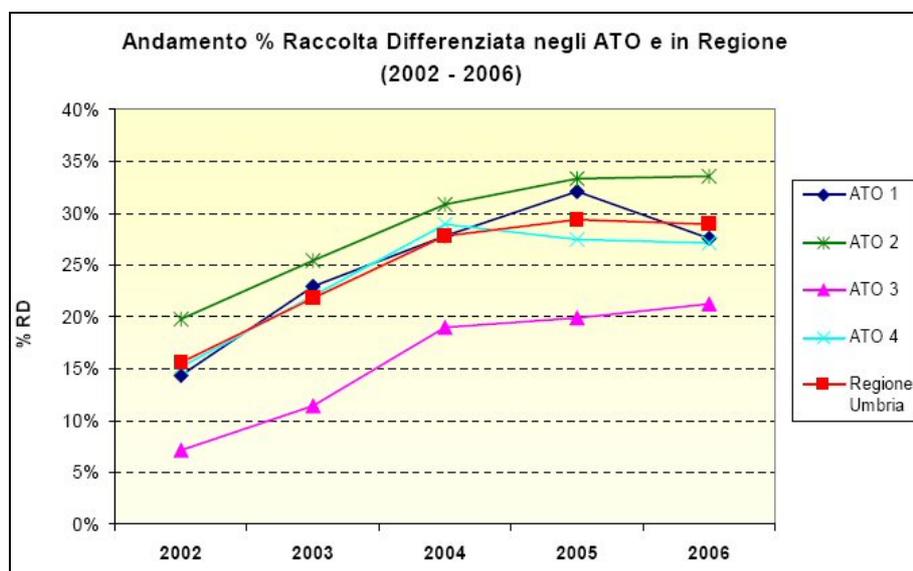


**Figura 2.4** - Livelli di raccolta differenziata per comune nel 2006.

Dopo i dati relativi alla raccolta differenziata nel suo complesso, il PRGR presenta analisi specificamente riferite alle principali frazioni merceologiche raccolte in modo differenziato. In termini di quantitativi assoluti raccolti in modo differenziato, dal Piano si possono ricavare i seguenti valori:

**Tabella 2.9** - Raccolta differenziata suddivisa per frazioni merceologiche, periodo 2002-2006.

Frazione merceologica	2002 t/anno	2003 t/anno	2004 t/anno	2005 t/anno	2006 t/anno
<b>Carta e cartone</b>	29.977	35.697	48.022	52.449	52.987
<b>Vetro</b>	9.357	14.432	17.178	17.341	16.110
<b>Plastica</b>	2.011	3.386	5.348	5.682	6.159
<b>Metallo</b>	6.059	6.823	14.363	13.941	14.891
<b>FOU</b>	3.614	10.210	15.545	19.267	22.766
<b>Sfalci verde e potature</b>	5.287	6.762	8.391	10.958	12.644



**Figura 2.5** - Andamento della raccolta differenziata nel periodo 2002-2006.

Per quanto riguarda invece i dati di raccolta differenziata pro capite annua delle diverse frazioni, questi sono i dati che il PRGR riporta:

**Tabella 2.10** – Raccolta differenziata pro capite annua suddivisa per le diverse frazioni merceologiche.

Frazione merceologica	2002 Kg/ab.	2003 Kg/ab.	2004 Kg/ab.	2005 Kg/ab.	2006 Kg/ab.
<b>carta e cartone</b>	35,9	42,1	55,9	60,4	60,7
<b>vetro</b>	11,2	17,0	20,0	20,0	18,5
<b>plastica</b>	2,4	4,0	6,2	6,5	7,1
<b>metallo</b>	7,3	8,0	16,7	16,1	17,1
<b>FOU</b>	4,3	12,0	18,1	22,2	26,1
<b>sfalci verde e potature</b>	6,3	8,0	9,8	12,6	14,5

## 2.1.4 Confronto, in termini di produzione rifiuti urbani e raccolte differenziate, fra i livelli umbri e quelli nazionali

Il Piano sottolinea alcuni elementi specifici, che riassumibili nella seguente tabella:

**Tabella 2.11** - Produzione di rifiuti urbani e raccolta differenziata in Umbria, Centro Italia e Italia.

	<b>Umbria</b>	<b>Centro Italia</b>	<b>Italia</b>
<b>Abitanti</b>	872.967	11.540.584	59.131.287
% Regione Umbria		7,6%	1,5%
<b>Rifiuti Urbani</b>			
Produzione complessiva (t/anno)	551.976	7.338.622	32.497.294
% Regione Umbria		7,5%	1,7%
Produzione pro capite (kg/ab x anno)	632	638	550
<b>Raccolta Differenziata</b>			
Produzione complessiva (t/anno)	153.792	1.486.345	8.389.704
% Regione Umbria		10,3%	1,8%
Produzione pro capite (kg/ab x anno)	176,2	128,8	141,9
% RD su produzione	29%	20%	25,8%

- l'Umbria, in termini raccolta differenziata, è a ridosso dei dati migliori registrati nell'Italia centrale (Toscana, 30,9 %) e decisamente migliore dei risultati raggiunti da Lazio (11,1 %) e Marche (19,5 %);
- in termini di produzione pro capite di rifiuti urbani, l'Umbria è al terzo posto della classifica delle Regioni italiane, dietro alla Toscana (704 kg / ab x anno) e all'Emilia Romagna (677 kg / ab x anno);
- l'Umbria, che costituisce il 7,6 % della popolazione del centro Italia e l'1,5 % di quella italiana, produce il 7,5 % dei rifiuti urbani complessivamente prodotti in Italia centrale e l'1,7 % di quelli italiani;
- dal punto di vista della raccolta differenziata, l'apporto dell'Umbria è ancora superiore e costituisce il 10,3 % delle raccolte del centro Italia e l'8% di quelle nazionali. E' necessario però rimarcare il fatto, evidenziato dal Piano, che in Umbria, dal 2003 ad oggi, nonostante un aumento del 52 % della raccolta differenziata complessiva, la quantità di rifiuto avviato a smaltimento è aumentata (+ 4 %), in seguito ad un aumento del rifiuto complessivo (+ 15 %).

Emerge quindi in modo evidente una peculiarità del sistema umbro, rilevata dal PRGR: in questi ultimi anni le strategie gestionali dell'Umbria hanno aumentato la raccolta differenziata ma non hanno diminuito la quantità di rifiuto avviato a smaltimento.

## **2.1.5 Il sistema impiantistico per il trattamento, recupero e smaltimento dei rifiuti urbani**

Il PRGR ha condotto una indagine specificamente orientata a caratterizzare il complesso degli impianti di trattamento e smaltimento dei rifiuti urbani. L'indagine ha rilevato che, al 2006, il territorio regionale è risultato operativamente suddiviso in 7 aree, asservite a specifici impianti. Tra queste, sono incluse le stazioni di trasferimento che fungono da supporto logistico al successivo destino a impianti a tipologia complessa:

Nel dettaglio, il PRGR ha rilevato la presenza dei seguenti impianti di trattamento, fornendo alcune considerazioni di sintesi sulla situazione impiantistica:

### Impianti per il pretrattamento dei rifiuti urbani indifferenziati

- La totalità dei rifiuti urbani indifferenziati subisce il pretrattamento di triturazione, vagliatura e deferrizzazione negli impianti di pretrattamento di Perugia, Orvieto, Terni e Foligno;
- gli impianti in fase di rilascio dell'AIA sono stati oggetto di specifiche prescrizioni. In occasione di importanti ristrutturazioni potranno essere previste ulteriori prescrizioni con riferimento a quanto prevedono le migliori tecnologie disponibili (BAT: Best Available Techniques);
- tutti i siti impiantistici risultano ben serviti dalla viabilità, ed è intorno ad essi che risulta opportuno programmare eventuali interventi di adeguamento impiantistico.

### Impianti di biostabilizzazione

- La tecnologia utilizzata nell'impianto di Orvieto è del tipo a platea insufflata, rivoltata con mezzi semoventi (pale gommate o rivoltacumuli); la tecnologia utilizzata negli impianti di Pietramelina e Foligno è del tipo a bacino areato rivoltato con carroponete con flusso a pistone; entrambi i sistemi risultano adeguati al fine di ottenere la riduzione della fermentescibilità del rifiuto da conferire poi in discarica;
- gli impianti producono oggi ridotti quantitativi di compost con caratteristiche conformi alla Delibera Comitato Interministeriale del 27/07/84; in considerazione del fatto che oggi il destino del rifiuto è comunque la collocazione in discarica, parrebbe più opportuno limitare il trattamento al conseguimento dell'obiettivo della riduzione della fermentescibilità a valori inferiori a 1.000 mgO<sub>2</sub>/KgSV/h di IRD (secondo le indicazioni delle Linee Guida Regionali per la riduzione del rifiuto biodegradabile in discarica) evitando le fasi di raffinazione finale; il compost fuori specifica così ottenuto, CER 19 05 03, potrebbe essere impiegato per operazioni di copertura giornaliera del fronte discarica. L'utilizzo per interventi in campo ambientale, come previsto nel presente Piano, richiede invece un miglioramento delle caratteristiche della frazione organica stabilizzata prodotta dagli impianti di biostabilizzazione.

### Impianti di compostaggio di matrici differenziate

Gli impianti che in questi anni si sono attrezzati per ritirare i rifiuti differenziati sono i seguenti (dati 2007):

**Tabella 2.12** – Impianti attrezzati per il ritiro di rifiuti differenziati.

Impianto	Rifiuti ligneocellulosici (t)	FOU(t)	Totale (t)
Impianto di Pietramelina	6.763	11.911	18.674
Impianto di Foligno	1.712	1.869	3.581
Impianto di Orvieto	1.467	6.172	7.639
<b>Totale</b>			<b>29.894</b>

- ad oggi gli impianti di Foligno e Pietramelina si sono attrezzati per produrre ammendante compostato misto utilizzando parte del bacino di biossidazione utilizzato per la frazione umida di sottovaglio derivante dal trattamento dell'indifferenziato;
- questa soluzione provvisoria comporta grande promiscuità fra le due attività e certamente non può essere mantenuta in una situazione di aumento complessivo delle quantità trattate;
- l'impianto di Orvieto ha in programma di realizzare una nuova aia di maturazione per il compost di qualità al fine anche di ridurre le interferenze delle due lavorazioni;
- tutti e tre gli impianti necessitano della realizzazione di specifiche sezioni di ricevimento e pretrattamento, di vagliatura finale e di pulizia del sovrappeso ligneocellulosico da avviare in testa al processo.

### Discariche

- La presenza di 6 discariche attive è da considerare come un importante fattore di flessibilità gestionale;
- complessivamente nel 2007 sono stati conferiti nelle discariche i quantitativi riportati nella Tabella 2.13.

**Tabella 2.13** - Discariche presenti sul territorio e quantitativi conferiti nel 2007.

Discarica	Quantità conferite nel 2007 (t)
Discarica di Città di Castello (PG)	59.422
Discarica di Pietramelina (PG)	134.485
Discarica di Gubbio (PG)	6.108
Discarica di Magione (PG) (circa)	41.719
Discarica di Spoleto (PG)	79.303
Discarica di Orvieto (TR)	98.691
<b>Totale (circa)</b>	<b>418.009</b>

- da questi quantitativi è escluso il compost conforme alla Delibera Comitato Interministeriale del 27/07/84 utilizzato per le coperture giornaliere;
- i volumi residui da utilizzare per il conferimento dei rifiuti sono i seguenti:

**Tabella 2.14** – Volumi residui delle discariche presentisul territorio.

Discarica	Volumi residui al 31/12/2007 (m <sup>3</sup> )	Volumi residui al 30/06/2008 (m <sup>3</sup> )
Discarica di Città di Castello (PG)	200.000	171.000
Discarica di Pietramelina (PG)	335.000	310.000
Discarica di Gubbio (PG)	97.000	97.000
Discarica di Magione (PG)	182.000	166.000
Discarica di Spoleto (PG)	222.000	175.000
Discarica di Orvieto (TR)	1.290.000	905.000
<b>Totale</b>	<b>2.326.000</b>	<b>1.824.000</b>

- Nel 2007, in virtù della rimodulazione dei flussi, tutti i rifiuti urbani indifferenziati sono stati sottoposti a pretrattamento;
- questa situazione assicura fin da ora gli obiettivi di conferimento massimo di rifiuto urbano biodegradabile stabiliti dall'art. 5, comma 1, del D.lgs.36/2003 per il 2018 pari a un massimo di 81 Kg/ab/anno di rifiuti urbani biodegradabili (RUB);
- premettendo che la gestione di una discarica ha costi annuali fissi elevati e quasi del tutto indipendenti dalla quantità di rifiuto ritirato, si segnala la scarsa ottimizzazione economica derivante dal mantenimento in esercizio di discariche di piccole dimensioni; in questa ottica va collocata la situazione della discarica di Gubbio i cui gestori auspicano che la pianificazione regionale preveda flussi di rifiuti tali da saturare le residue capacità in modo poi da arrivare alla dismissione;
- la discarica di Orvieto è l'unica ubicata nella stessa area in cui è realizzato il pretrattamento del rifiuto urbano tal quale, oltre che la biostabilizzazione della frazione organica di sottovaglio; questo fatto determina ottimizzazioni tecnico gestionali, anche se è l'impianto umbro più decentrato rispetto ai luoghi di maggior produzione dei RSU e assimilati.

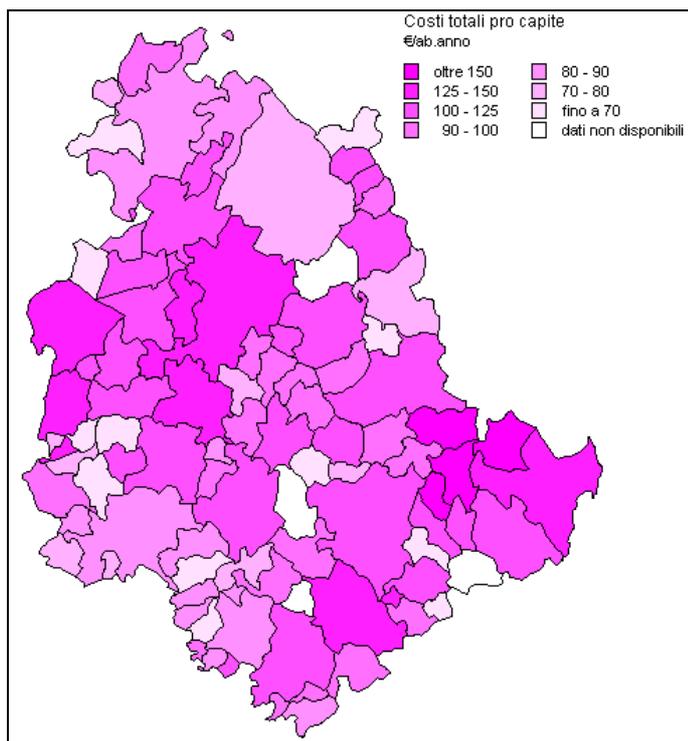
### 2.1.6 I costi di gestione dei rifiuti urbani

Il PRGR specifica, per ciascun Comune, il costo pro capite di tre macrovoci di costo:

- gestione rifiuto indifferenziato (smaltimento e raccolta);
- gestione raccolta differenziata;
- altri costi (spazzamento, costi amministrativi, ecc.).

**Tabella 2.15** - Costi di gestione dei rifiuti nei diversi ATO della Regione Umbria.

ATO	€indifferenziata	€differenziata	€altri costi	€totali
1	61,78	22,67	4,67	89,12
2	91,08	24,28	4,70	120,06
3	71,89	10,28	25,05	107,22
4	53,76	8,72	51,45	113,93
<b>Media</b>	73,91	17,58	20,10	111,59



**Figura 2.6** - Costi di gestione pro capite per comune.

Viene poi presentata un'analisi dei costi impostata suddividendo i Comuni per classi omogenee di ampiezza demografica. Essa evidenzia che il costo pro capite tende ad aumentare all'aumentare della dimensione dei Comuni:

**Tabella 2.16** – Costi di gestione dei rifiuti suddivisi per classi di diversa ampiezza demografica dei comuni.

Classi dimensionali abitanti	Numero Comuni	Totale Abitanti	Costo totale €/ab. anno	Costo pro capite €/ab. anno	Costo medio €/ab. Anno
<b>Meno di 5.000</b>	56	119.753	10.250.765	88,30	110,66
<b>5.000 - 15.000</b>	16	116.009	11.704.404	100,89	
<b>15.000 - 50.000</b>	14	330.688	34.544.049	104,46	
<b>Oltre 50.000</b>	3	356.905	45.686.725	128,01	
<b>TOTALE</b>			102.185.943		

I costi stimati nell'anno 2006, in termini di €/t, per la gestione dell'intera filiera di raccolta/trattamento/smaltimento per le principali frazioni sono i seguenti:

- rifiuto indifferenziato: 126,9 €/t;
- frazione organica: 247,1 €/t;
- carta: 48,5 €/t.

Da un'analisi dell'incidenza dei costi di gestione del rifiuto indifferenziato sui costi totali nel 2006 emerge inoltre che la quota più significativa dei costi sostenuti dalle municipalità umbre deriva dalla gestione del rifiuto a smaltimento. I Comuni con una bassa produzione pro capite di indifferenziato e una raccolta differenziata elevata, sottolinea il Piano, non sono quelli con costi pro capite più alti. Se ne può dedurre che spostare risorse economiche nella raccolta differenziata non necessariamente implica un incremento dei costi complessivi.

Da una valutazione sulle prestazioni e la competitività del sistema regionale di gestione dei rifiuti rispetto al contesto nazionale emerge che l'Umbria si pone in una posizione di rilievo assoluto:

**Tabella 2.17** – Costi di gestione annui pro capite nel 2006

<b>Costi annui €/ab.</b>	<b>2006</b>
<b>Umbria</b>	111,6
<b>Nord Italia</b>	117,9
<b>Centro Italia</b>	160,6
<b>Sud Italia</b>	114,4
<b>Italia</b>	131,0

Essa presenta infatti un costo medio inferiore del 30 % rispetto a quello dell'Italia centrale e del 14,8 % rispetto alla media nazionale.

## 2.2 Il quadro attuale della gestione dei rifiuti speciali

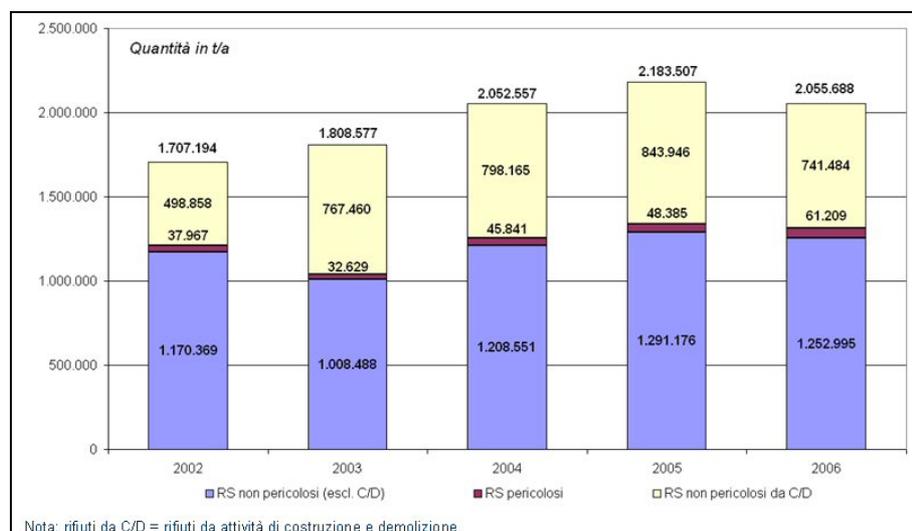
### 2.2.1 La produzione di rifiuti speciali

Analogamente alla sezione dedicata ai rifiuti urbani, che comprende un'analisi sui determinanti della loro produzione, anche per i rifiuti speciali il Piano parte da un approfondimento sul sistema economico produttivo regionale.

Da tale analisi emerge che:

- il tessuto produttivo umbro è costituito in prevalenza da piccole imprese;
- nel periodo 2000 – 2005 si è registrato un rallentamento nella dinamica dello sviluppo regionale, con un andamento irregolare del PIL che si è attestato mediamente su valori di crescita media dello 0.89 %;
- in Umbria, secondo i dati del Censimento ISTAT 2001 su Industria e Servizi, operano circa 77.000 unità locali e 295.000 addetti;
- il 76 % delle Unità Locali e degli addetti sono localizzati in provincia di Perugia, il restante 24 % in quella di Terni;
- il settore terziario copre il 63 % degli addetti ed al suo interno si distingue, in particolare, il commercio (circa 50.000 addetti);
- all'interno del secondario risulta particolarmente rilevante il manifatturiero (76.000 addetti), significativamente differenziato fra i due territori provinciali:
  - la provincia perugina è interessata da un maggior sviluppo dell'industria alimentare, del confezionamento del vestiario e della fabbricazione e lavorazione di prodotti in metallo (circa 7.000 addetti per settore);
  - la provincia ternana è invece caratterizzata da produzione di metalli e dalla fabbricazione e lavorazione di prodotti in metallo (3.000 – 3.500 addetti per settore).

Secondo i dati presenti nel Piano, la produzione complessiva di rifiuti speciali in Regione Umbria sarebbe stata, per l'anno 2006, pari a circa 2.060.000 tonnellate:



**Figura 2.7** – Produzione di rifiuti speciali in Umbria nel 2006

Del quantitativo complessivo, 2.000.000 tonnellate circa sarebbero rappresentate da rifiuti non pericolosi (97 % del totale) e le restanti 60.000 tonnellate (3 % del totale) da rifiuti pericolosi. La provincia di Perugia contribuirebbe per il 57 % della produzione totale ed il restante 43 % sarebbe di competenza del territorio ternano.

Nel corso dell'anno 2006, all'interno del territorio regionale, la produzione di rifiuti speciali sarebbe stata di 3,7 volte superiore a quella degli urbani.

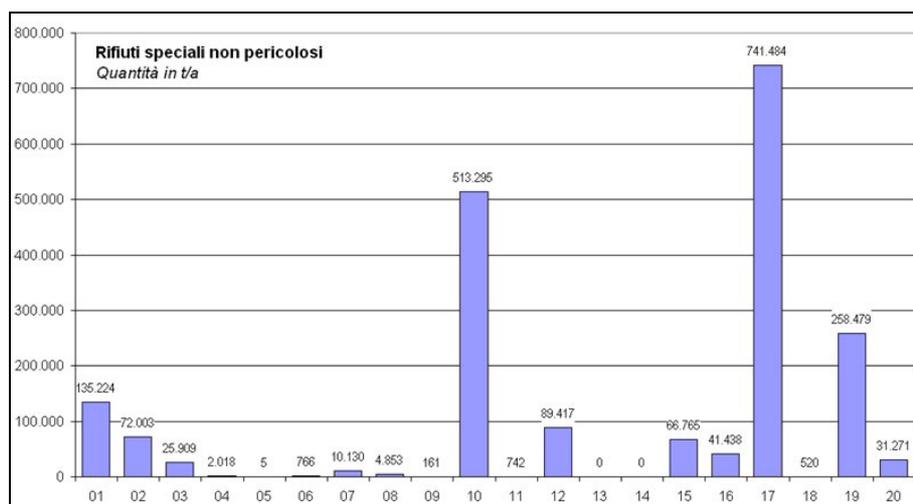
Dall'analisi della produzione di rifiuti speciali totali per macrocategoria CER, è possibile evidenziare una maggior rilevanza di alcune categorie di rifiuto:

- Codice CER 17 (Rifiuti di costruzioni e demolizioni, compresa la costruzione delle strade), che costituisce il 36 % circa del totale;
- Codice CER 10 (Rifiuti inorganici provenienti da processi termici), pari al 25 % circa del totale;
- Codice CER 19 (Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue), 13 % circa del totale;
- Codice CER 01 (Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava), circa 6 % della produzione complessiva.

Il restante 20 % è distribuito nelle altre macrocategorie CER.

Il Piano dettaglia poi, per macrocategoria CER e per specifico codice rifiuto, la produzione di rifiuti speciali fra non pericolosi e pericolosi.

Relativamente ai rifiuti non pericolosi, le macrocategorie di maggior rilevanza sono le medesime che emergono dall'analisi sulla produzione totale:



**Figura 2.8** – La produzione di rifiuti speciali non pericolosi in Umbria nel 2006

Entrando nel dettaglio delle tipologie di rifiuti speciali non pericolosi prodotti in Regione nel corso del 2006, il Piano evidenzia i Codici CER a maggior incidenza:

**Tabella 2.18** – Le tipologie di rifiuti speciali non pericolosi più rilevanti in termini di produzione, all'interno del territorio umbro, nel 2006.

Codice CER		Perugia (t/anno)	Terni (t/anno)	Umbria (t/anno)
170904	rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	357.541	97.432	454.972
100202	scorie non trattate	0	368.965	368.965
010412	sterili ed altri residui del lavaggio e della pulitura di minerali, diversi da quelli di cui alle voci 010407 e 010411	76.978	49.100	126.077
190703	percolato di discarica, diverso da quello di cui alla voce 190702	85.203	9.672	94.875
170302	miscele bituminose diverse da quelle di cui alla voce 170301	60.168	22.161	82.329
170405	ferro e acciaio	43.809	27.567	71.376
120199	rifiuti non specificati altrimenti	49.812	6.262	56.073
190805	fanghi prodotti dal trattamento delle acque reflue urbane	42.998	12.326	55.324
170101	cemento	14.810	39.955	54.765
190814	fanghi prodotti da altri trattamenti delle acque reflue industriali, diversi da quelli di cui alla voce 190813	737	47.680	48.417
<b>Totale parziale</b>				1.413.173
<b>Totale rifiuti speciali non pericolosi</b>				1.994.479
<b>% parziale su totale rifiuti speciali non pericolosi</b>				70,9%

Per quanto riguarda i rifiuti pericolosi emergono, in termini di maggiore incidenza in termini di produzione, macrocategorie CER diverse rispetto a quello che caratterizzano la produzione totale:

- Codice CER 16 (Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco), che costituisce il 22 % circa del totale;
- Codice CER 17 (Rifiuti di costruzioni e demolizioni, compresa la costruzione delle strade), pari al 17 % del totale;
- Codice CER 13 (Oli esauriti e residui di combustibili liquidi (tranne oli commestibili ed oli di cui ai capitoli 05, 12 e 19), pari al 15 % del totale;

- Codice CER 19 (Rifiuti da impianti di trattamento rifiuti, impianti di trattamento acque reflue), con il 12 % del valore complessivo;
- Codice CER 10 (Rifiuti prodotti da processi termici), che raggiunge quali il 10 % della produzione totale.

Anche in questo caso, il Piano individua le principali tipologie di rifiuti prodotti nel corso del 2006:

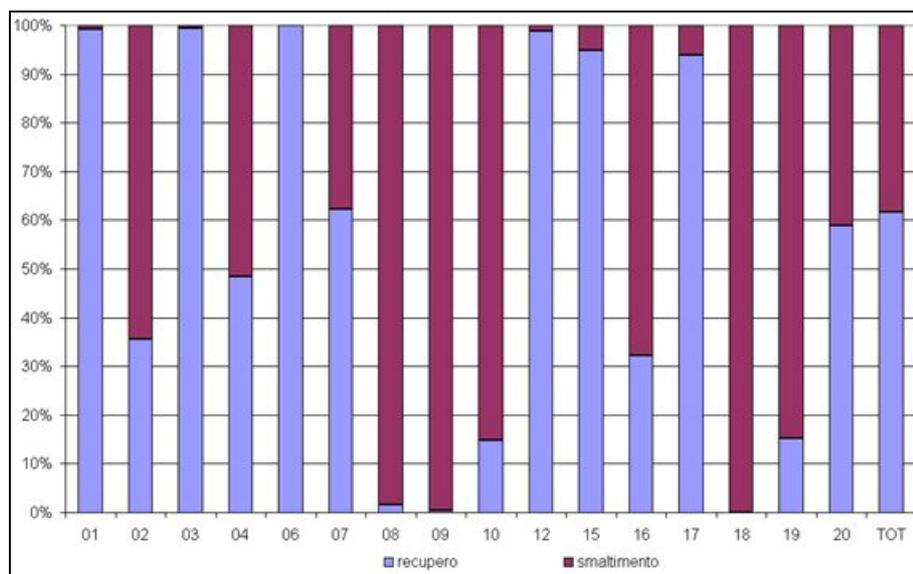
**Tabella 2.19** – Le tipologie di rifiuti speciali pericolosi più rilevanti in termini di produzione, all'interno del territorio umbro, nel 2006.

Codice CER		Perugia (t/anno)	Terni (t/anno)	Umbria (t/anno)
190113	ceneri leggere, contenenti sostanze pericolose	1	7.366	7.367
170605	materiali da costruzione contenenti amianto	4.664	901	5.565
160601	batterie al piombo	4.513	769	5.282
130204	scarti di olio minerale per motori, ingranaggi e lubrificazione, clorurati	4.697	524	5.221
100213	fanghi e residui di filtrazione prodotti dal trattamento di fumi, contenenti sostanze pericolose	66	3.866	3.932
160708	rifiuti contenenti olio	3.063	98	3.160
110106	acidi non specificati altrimenti	6	2.421	2.427
170204	vetro, plastica e legno contenenti sostanze pericolose o da esse contaminati	1.093	1.034	2.127
150202	assorbenti, materiali filtranti (inclusi filtri dell'olio non specificati altrimenti), stracci, indumenti protettivi, contaminati da sostanze pericolose	263	1.803	2.066
170503	terra e rocce, contenenti sostanze pericolose	988	942	1.930
Totale parziale				39.077
Totale rifiuti speciali pericolosi				61.209
% parziale su totale rifiuti speciali pericolosi				63,8%

### 2.2.2 Il recupero e lo smaltimento dei rifiuti speciali

Il Piano evidenzia che, nel 2006, sono state effettuate lavorazioni di 2.056.175 tonnellate di rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi. Il 62 % di tali lavorazioni è stata rappresentata da attività di recupero dei rifiuti (1.269.641 t) ed il restante 38 % è consistito in operazioni di smaltimento.

Attraverso una analisi dedicata su dati 2006, il PRGR identifica poi le macrocategorie CER per le quali prevalgono attività di recupero e quelle per le quali, al contrario, sono più frequenti processi di smaltimento:



**Figura 2.9** – Attività di recupero e smaltimento per le diverse categorie CER di rifiuti speciali

Appartengono al primo gruppo le macrocategorie:

- CER 01 (Rifiuti derivanti dalla prospezione, l'estrazione, il trattamento e l'ulteriore lavorazione di minerali e materiali di cava): il 99 % viene recuperato;
- CER 03 (Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di carta, polpa cartone, pannelli e mobili): il 99 % viene recuperato;
- CER 06 (Rifiuti dei processi chimici inorganici): il 100 % viene recuperato;
- CER 07 (Rifiuti dei processi chimici organici): il 62 % viene recuperato;
- CER 12 (Rifiuti prodotti dalla lavorazione e dal trattamento fisico e meccanico superficiale di metalli e plastica): il 99 % viene recuperato;
- CER 15 (Imballaggi (compresi i rifiuti urbani di imballaggio oggetto di raccolta differenziata): il 95% viene recuperato;
- CER 17 (Rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione, compreso il terreno proveniente da siti contaminati): il 94 % viene recuperato;
- CER 20 (Rifiuti solidi urbani - rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni - inclusi i rifiuti della raccolta differenziata): il 59 % viene recuperato.

Prevalgono invece forme di smaltimento per le seguenti macrocategorie:

- CER 02 (Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti): 64 % del totale;
- CER 04 (Rifiuti della lavorazione di pelli e pellicce nonché dell'industria tessile): 52 % del totale;

- CER 08 (Rifiuti della produzione, formulazione, fornitura ed uso di rivestimenti - pitture, vernici e smalti vetrati - adesivi, sigillanti, e inchiostri per stampa): 98 % del totale;
- CER 09 (Rifiuti dell'industria fotografica): 99 % del totale;
- CER 10 (Rifiuti prodotti da processi termici): 85 % del totale;
- CER 16 (Rifiuti non specificati altrimenti nell'elenco): 68 % del totale;
- CER 18 (Rifiuti prodotti dal settore sanitario e veterinario o da attività di ricerca collegate, tranne i rifiuti di cucina e di ristorazione non direttamente provenienti da trattamento terapeutico): 100 % del totale;
- CER 19 (Rifiuti prodotti da impianti di trattamento dei rifiuti, impianti di trattamento delle acque reflue fuori sito, nonché dalla potabilizzazione dell'acqua e dalla sua preparazione per uso industriale): 85 % del totale.

Con specifico riferimento alle attività di recupero, il Piano evidenzia come esse riguardino pressoché esclusivamente rifiuti non pericolosi. Fra le diverse tipologie di recupero, quello di materia è largamente predominante:

**Tabella 2.20** – Attività di recupero dei rifiuti speciali.

Codice operazione di recupero		Rifiuto speciale non pericoloso (t/anno)	Rifiuto speciale pericoloso (t/anno)	Totale (t/anno)
<b>R1</b>	Utilizzazione principale come combustibile o come altro mezzo per produrre energia	101.828	0	101.828
<b>R3</b>	Riciclo/recupero delle sostanze organiche non utilizzate come solventi (comprese le operazioni di compostaggio e altre trasformazioni biologiche)	120.979	0	120.979
<b>R4</b>	Riciclo/recupero dei metalli e dei composti metallici	206.654	934	207.588
<b>R5</b>	Riciclo/recupero di altre sostanze inorganiche	686.084	263	686.348
<b>R6</b>	Rigenerazione degli acidi o delle basi	97	0	97
<b>R10</b>	Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura e dell'ecologia	147.545	0	147.545
<b>R11</b>	Utilizzazione di rifiuti ottenuti da una delle operazioni indicate da R 1 ad R 10	5.210	0	5.210
<b>R12</b>	Scambio di rifiuti per sottoporli ad una delle operazioni indicate da R 1 ad R 11	11	0	11
<b>R_</b>	produzione combustibile da rifiuti	36	0	36

Anche le attività di smaltimento riguardano quasi esclusivamente rifiuti non pericolosi: Fra le diverse operazioni, risultano predominanti quelle di smaltimento in discarica, in gran parte costituito da quanto smaltito nella discarica di Thyssenkrupp di Terni (circa 500.000 t), a servizio essenzialmente di quanto derivante dall'acciaieria stessa. I trattamenti biologici e chimico/fisici interessano prevalentemente scarti e fanghi dell'agroalimentare o di depurazione, oltre a comprendere il trattamento del percolato di discarica. L'incenerimento interessa pressoché esclusivamente rifiuti sanitari che sono stati conferiti all'impianto ASM di Terni.

**Tabella 2.21** - Attività di smaltimento dei rifiuti speciali.

Codice operazione di smaltimento		Rifiuto speciale non pericoloso (t/anno)	Rifiuto speciale pericoloso (t/anno)	Totale (t/anno)
D1	Deposito sul o nel suolo	608.257	5	608.262
D8	Trattamento biologico	107.759	0	107.759
D8	Trattamento chimico-fisico	69.246	568	69.815
D10	Incenerimento a terra	29	668	696
D13	Raggruppamento preliminare prima di una delle operazioni di cui ai punti da D 1 a D 12	1	0	1

Il Piano propone poi un'analisi, su dati 2006, volta a caratterizzare i flussi di importazione ed esportazione di rifiuti speciali extra-regione. Dall'analisi emerge che i flussi di import/export sono consistenti, ma non anomali rispetto ad altre aree del territorio nazionale. In particolare, vengono evidenziati:

- flussi di importazione da fuori Regione per circa 470.000 t/anno;
- flussi di esportazione per 330.000 t/anno circa.

Dagli schemi di flusso delle principali categorie di rifiuti non pericolosi e pericolosi si evincono i seguenti dati:

**Tabella 2.22** – Flussi import/export per le diverse categorie CER di rifiuti speciali.

		Codice CER	Import (t/anno)	Export (t/anno)	da PG a TR (t/anno)	da TR a PG (t/anno)
Rifiuti non pericolosi	17	Rifiuti da attività di costruzione e demolizione	59.788	84.246	4.589	8.785
	10	Rifiuti inorganici provenienti da processi termici	24.400	35.857	1	356
	19	Rifiuti da attività di trattamento rifiuti e	59.244	53.055	52	7.915

		reflui				
<b>Rifiuti pericolosi</b>	16	Rifiuti non specificati altrimenti (include batterie al piombo e rifiuti oleosi da pulizia serbatoi)	180	9.848	3	692
	17	Rifiuti da attività di costruzione e demolizione (include amianto)	5.774	15.794	0	21
	13	Oli minerali esausti	516	6.879	0	530

Relativamente, infine, all'attuale integrazione impiantistica di rifiuti urbani e rifiuti speciali, dal PRGR si evince che:

- l'impiantistica di trattamento meccanico/biologico di riferimento per i rifiuti urbani (Foligno, Orvieto, Perugia) non ha trattato rifiuti speciali;
- l'impianto di trattamento termico ASM Terni ha smaltito ca. 670 t di rifiuti sanitari;
- in 5 discariche prioritariamente dedicate ai rifiuti urbani (Città di Castello, Magione, Orvieto, Perugia, Spoleto), sono state smaltite circa 415.000 t di rifiuti, di cui:
  - circa 330.000 t di rifiuti di urbani o di derivazione urbana;
  - circa 85.000 t di rifiuti speciali non pericolosi;
- i rifiuti speciali non pericolosi smaltiti in queste discariche sono costituiti da:
  - circa 30.000 t di rifiuti dal trattamento meccanico di rifiuti (CER 19.12.12);
  - circa 26.000 t di fanghi di depurazione di reflui urbani (CER 19.08.05);
  - circa 7.600 t di rifiuti organici fuori specifica o inutilizzati (CER 16.03.06);
  - circa 4.200 t di imballaggi misti (CER 15.01.06);
  - circa 4.100 t di scarti agroalimentari inutilizzabili (CER 02.03.04);
  - circa 13.100 t di altre tipologie di rifiuti;
- gli operatori del recupero operanti in regione hanno in genere effettuato attività di recupero sia su frazioni da raccolta differenziata sia su flussi di rifiuti speciali.

## 2.3 Gli obiettivi del PRGR

Nella proposta del nuovo PRGR sono stati individuati gli obiettivi generali, che devono essere assunti come riferimento programmatico dalla nuova pianificazione regionale, sia per i rifiuti urbani che per i rifiuti speciali.

### 2.3.1 Rifiuti urbani

Vengono di seguito elencati gli obiettivi generali di pianificazione e la loro formulazione in forma estesa, così come contenuta nel Piano:

Tabella 2.23 – Obiettivi generali del PRGR.

Obiettivo	Formulazione all'interno del Piano
<b>Contenimento della produzione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sulla base delle tendenze in atto, si ritiene opportuno prevedere l'attuazione di interventi finalizzati alla riduzione dei rifiuti, che possano contrastare le dinamiche di attuale crescita. Il Piano si pone obiettivi di contenimento o almeno di rallentamento dei trend di crescita recentemente registrati.</li> <li>• Per garantire il prioritario obiettivo del contenimento della produzione di rifiuti il Piano Regionale individua gli interventi volti sia alla promozione di modelli comportamentali degli utenti tesi ad aumentare la consapevolezza rispetto al problema della riduzione dei rifiuti alla fonte, che alla promozione di buone pratiche da parte del mondo della produzione.</li> <li>• Anche sulla base di esperienze già condotte nell'ambito del panorama nazionale in fase attuative si promuoveranno iniziative rivolte sia agli Enti Pubblici (es Green Public Procurement per la promozione di acquisiti verdi) sia iniziative volte al mondo produttivo (es. intese stipulate con CONAI o Consorzi recupero per la promozione di accordi finalizzati al contenimento della produzione di rifiuti da imballaggi).</li> </ul>
<b>Recupero materia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Devono essere conseguiti obiettivi di recupero, tramite raccolta differenziata, più elevati rispetto a quanto oggi registrato; la proposta di Piano è fortemente incentrata su tale aspetto individuando i criteri e le modalità organizzative da proporre ai Gestori per garantire l'implementazione di servizi volti al conseguimento di elevati obiettivi di recupero.</li> <li>• Le previsioni di Piano sono allineate alle più recenti indicazioni normative; sono proposte modalità organizzative diversificate nel contesto regionale in funzione delle caratteristiche territoriali di riferimento.</li> <li>• Per agevolare le azioni finalizzate al conseguimento degli obiettivi la Regione, in fase attuativa, eserciterà una forte azione di stimolo verso i Comuni ed i Soggetti gestori. La necessità di profondi interventi di riorganizzazione dei servizi impone infatti la rapida attivazione di strumenti di sostegno per lo sviluppo dei servizi di raccolta differenziata. Tali strumenti potranno essere sia di tipo tecnico, sia di tipo economico ed amministrativo, ad esempio attraverso la regolamentazione delle modalità di accesso agli impianti di trattamento del rifiuto residuo con tariffe modulate in funzione dei livelli di recupero conseguiti.</li> </ul>

**Potenziamento del sistema impiantistico:  
minimizzazione del ricorso a discarica, recupero di materia e di energia**

- La definizione del sistema impiantistico di trattamento e smaltimento rifiuti è sviluppata nel nuovo PRGR nel rispetto degli obiettivi definiti dagli strumenti legislativi e seguendo la traccia fornita dagli indirizzi già definiti dal Consiglio Regionale, con riferimento in particolare al passaggio dal “sistema discariche” al ciclo integrato dei rifiuti, attraverso investimenti sull'utilizzo delle migliori e più innovative tecnologie sperimentate in Italia e in Europa per raggiungere un alto e qualificato livello di qualità ambientale, economica e sociale in Umbria.
- La definizione del sistema impiantistico nella configurazione a regime dovrà contemplare la presenza di impianti che consentano la “chiusura del ciclo di gestione” in ossequio ai principi ed ai vincoli normativi. Sulla base di tali indicazioni dovrà pertanto essere promossa la realizzazione di impianti che garantiscano innanzitutto il recupero di materia e di energia.
- Il Piano individuerà le tipologie di trattamento ammissibili lasciando aperta la possibilità di realizzazioni di impianti caratterizzati da contenuto innovativo purché questi rispondano ai necessari requisiti di affidabilità tecnico gestionale, di economicità e di tutela ambientale.
- In sintesi, nell'itinerario del Piano verranno approfonditi i diversi sistemi di trattamento/smaltimento dei rifiuti sia a tecnologia consolidata che con tecnologie innovative, sviluppando scenari a carattere ambientale, economico ed organizzativo, tenendo nella debita attenzione soprattutto le caratteristiche del territorio umbro e dell'impiantistica esistente. Le valutazioni condotte nell'ambito degli Studi a supporto della pianificazione porteranno a individuare e confrontare diverse opzioni, anche attraverso l'applicazione di metodologie di analisi costi benefici e LCA (*Life Cycle Analysis*, o Analisi del Ciclo di Vita).
- In ogni caso lo scenario dovrà perseguire soluzioni di trattamento finale del rifiuto che forniscano le fondamentali garanzie in ordine ai seguenti aspetti:
  - tutela ambientale e della salute: gli impianti dovranno dimostrare la possibilità di garantire i più alti livelli di prestazioni ambientali al fine di contenere gli impatti associati alla loro realizzazione e gestione.
  - affidabilità e continuità di esercizio da dimostrarsi attraverso esperienze realizzative e gestionali di impianti aventi caratteristiche dimensionali analoghe a quelle che saranno previste per il contesto regionale;
  - economicità: le tariffe di accesso dovranno garantire la complessiva sostenibilità economica del sistema di gestione e risultare confrontabili, per lo specifico segmento di trattamento, con quelle derivanti dall'applicazione dei sistemi di trattamento consolidati nel nostro paese.
- Un adeguato e trasparente sistema di monitoraggio, con diffusione delle informazioni in tempo reale, nonché il coinvolgimento attivo delle popolazioni che vivono nelle vicinanze degli impianti, dovrà permettere di eliminare quell'allarme sociale che spesso viene alimentato dalla mancanza di esatte conoscenze in merito alla puntuale gestione di servizi ed impianti.
- Per quanto attiene il primario obiettivo di contenimento del fabbisogno di discarica si deve evidenziare come i trattamenti diversificati cui possono essere assoggettati i diversi flussi di rifiuti danno oggi oggettive possibilità di recupero di materiali che, solo qualche anno fa, venivano avviati a smaltimento in discarica; si pensi ad esempio agli impianti di recupero delle scorie da trattamento termico o agli impianti di recupero di rifiuti inerti da materiali provenienti dallo spazzamento stradale. Nell'ottica di minimizzare il fabbisogno di discarica, il Piano individuerà i fabbisogni specifici di tali tipologie di trattamento.
- Sulla base del sistema gestionale proposto il Piano evidenzierà i complessivi fabbisogni per le diverse filiere di trattamento e smaltimento. La stima dei fabbisogni sarà prioritariamente volta al complesso dei flussi di rifiuti derivati dal trattamento degli urbani; per una completa definizione dei fabbisogni, a tali flussi si aggiungeranno quelli che si ipotizza possano derivare dalla gestione dei rifiuti speciali in ambito regionale.

<p><b>Armonia con politiche ambientali locali e globali</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il Piano definisce criteri e procedure per l'individuazione delle zone non idonee alla localizzazione di impianti per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti. Tali criteri sono tali da considerare tutte le previsioni di carattere territoriale ed ambientale in modo che la localizzazione di nuovi impianti abbia luogo nei contesti che maggiormente vocati o che presentano le minori controindicazioni.</li> <li>• Si definisce in questo modo un quadro che orienterà le future strategie di sviluppo nel settore della gestione dei rifiuti coerentemente con le previsioni di tutela delle specificità territoriali.</li> </ul>
<p><b>Conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto all'attuale sistema</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La configurazione di un nuovo sistema di gestione fortemente orientato al recupero di materia determinerà benefici importanti in termini ambientali; nell'ambito degli studi a supporto della pianificazione, si compariranno - con riferimento ad indicatori semplificati - l'attuale "impatto ambientale" della gestione dei rifiuti, con quanto potrà verificarsi una volta concretizzati gli obiettivi del Piano. In via esemplificativa, si individueranno indicatori quali:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ fabbisogno di volumetrie di discarica;</li> <li>○ recupero di materia dai rifiuti;</li> <li>○ bilancio energetico della gestione dei rifiuti;</li> <li>○ bilancio emissivo della gestione dei rifiuti.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>Contenimento dei costi del sistema di gestione, anche attraverso azioni della Regione</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il Piano prevede lo sviluppo di azioni tese a ottimizzare il sistema di gestione dei rifiuti, anche in relazione ai costi ad esso associati; ciò sarà possibile anche attraverso politiche di regolazione delle tariffe dei servizi agli utenti o delle tariffe di conferimento dei rifiuti agli impianti.</li> <li>• Le urgenti necessità di intervento sul sistema dei servizi di raccolta potranno determinare importanti ricadute sul sistema dei costi in capo ai Comuni; al fine di orientare le future scelte che i gestori ed i Comuni dovranno attuare è importante la funzione di indirizzo che la Regione potrà dare sulla base delle indicazioni tecnico economiche fornite dal Piano.</li> </ul>
<p><b>Rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il Piano prevede in fase attuativa lo sviluppo di azioni tese a sostenere le raccolte differenziate e la collocazione dei materiali di recupero. Per sostenere il conseguimento degli obiettivi della pianificazione sarà sviluppato uno specifico piano comunicativo.</li> </ul>

<p><b>Gestione dei rifiuti speciali</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La pianificazione della gestione dei rifiuti speciali assume carattere di indirizzo ai fini dell'orientamento delle future politiche di gestione in ambito regionale. In ottemperanza al principio di prossimità, il Piano proporrà una stima dei fabbisogni relativa alle operazioni di recupero e smaltimento dei rifiuti speciali prodotti in ambito regionale. Per specifiche tipologie di rifiuti per i quali non sarebbe opportuno, sulla base dei dati di produzione, ipotizzare la realizzazione di impianti dedicati in ambito regionale, il Piano evidenzierà il fabbisogno e le azioni da attivare per garantire la corretta gestione a livello sovra regionale.</li> </ul>
<p><b>Altri obiettivi inerenti gli aspetti gestionali e la struttura amministrativa del sistema di gestione</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accanto ai suddetti obiettivi di carattere strettamente tecnico, si possono individuare una serie di altri obiettivi, da perseguire in fase attuativa, che hanno attinenza con la sfera gestionale del sistema; per garantire l'ottimizzazione gestionale e il conseguimento di obiettivi di equità nel contesto regionale senza che si verifichino situazioni di disomogeneità, le scelte attuative dovranno essere improntate al perseguimento dei seguenti obiettivi:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ favorire lo smaltimento dei rifiuti in luoghi prossimi a quelli di produzione;</li> <li>○ garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti;</li> <li>○ delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATO;</li> <li>○ perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori;</li> <li>○ favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti;</li> <li>○ favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali.</li> </ul> </li> </ul>

## 2.4 Gli scenari evolutivi

Dopo l'analisi dello stato di fatto e la definizione delle nuove strategie di gestione dei rifiuti, il Piano giunge alla definizione di quattro scenari evolutivi alternativi ("Scenari obiettivo"), costruiti sulle ipotesi di pieno conseguimento degli obiettivi, e di uno "Scenario 0", cioè di uno scenario inerziale che si determinerebbe in caso di mancata attuazione del Piano (assenza di riduzione del *trend* di crescita, sostanziale invarianza nelle dinamiche di sviluppo delle raccolte differenziate, sostanziale invarianza del sistema di trattamento e smaltimento). Tutti gli scenari sono stati sviluppati per l'intervallo temporale di riferimento del Piano, che si estende sino al 2013.

Le variabili di interesse, nell'ambito della definizione dei diversi scenari, riguardano:

- l'evoluzione della produzione di rifiuti;
- l'evoluzione del sistema delle raccolte;
- l'evoluzione del sistema impiantistico.

Prima di addentrarsi nelle successive valutazioni analitiche, è opportuno ricordare che la Regione Umbria ha formulato, con la L.R. n. 23 del 9/7/07, l'impegno alla ri-definizione degli ambiti territoriali ottimali per la programmazione e la gestione integrata di funzioni e servizi di livello sovra-comunale (essendo in essi inclusa la gestione dei rifiuti). In particolare, si è a tal fine indicato come riferimento quello degli ambiti territoriali delle aziende sanitarie locali di cui alla L.R. 3/98, come modificata dalla L.R. 35/04. La L.R. 23/07 ha quindi previsto che entro sei mesi dalla sua entrata in vigore il Consiglio Regionale proceda in tal senso alla rideterminazione dei suddetti ambiti ottimali, che assumono quindi le caratteristiche di Ambiti Territoriali Integrati (ATI). In coerenza con quanto sopra richiamato, la proposta di Piano ha fatto riferimento ad una suddivisione del territorio regionale in Ambiti Territoriali Ottimali rispondenti agli Ambiti Territoriali Integrati di cui alla L.R. 23/07.

### 2.4.1 L'evoluzione della produzione di rifiuti

Il Piano evidenzia che, da un'analisi dei dati storici dei rifiuti urbani nella Regione Umbria, emergono alcune evidenze:

- nel periodo temporale 2000 – 2006 si è registrato un consistente incremento nella produzione di rifiuti, con un incremento medio annuo del 3,4 %;
- nel medesimo periodo, la componente demografica ha registrato un incremento medio annuo del 1 %;
- il contributo più determinante nell'aumento della produzione di rifiuti è stato quindi fornito, in tale periodo, dall'aumento della produzione pro capite di rifiuti (2,4 % medio annuo).

Sulla base di una proiezione delle attuali dinamiche di crescita demografica e di incremento dei rifiuti prodotti pro capite, è stata compiuta, per lo "Scenario 0", una previsione evolutiva di popolazione residente, produzione di rifiuti pro capite ed assoluta al 2013. Tale proiezione prevede:

- una popolazione residente totale di 934.026 abitanti;
- una produzione pro capite di rifiuti urbani di 745,9 kg / ab x anno;
- una produzione assoluta di rifiuti urbani, per l'intero territorio umbro, pari a 696.669 t/anno.

Per la determinazione della produzione assoluta di rifiuti urbani al 2013 per gli scenari obiettivo è stato invece assunto un obiettivo di contenimento dell'attuale velocità di crescita della produzione di rifiuti, basato in particolare sull'invarianza della produzione pro capite di rifiuti urbani (obiettivo formalmente assunto dalla Regione Umbria con D.C.R. n. 256 del 29/7/08), con conseguente crescita della produzione complessiva associata alla sola crescita demografica. Tali ipotesi hanno condotto ai seguenti risultati:

**Tabella 2.24** – Previsioni di produzione assoluta di rifiuti urbani fino al 2013.

ATI	popolazione equivalente (residenti + non residenti)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	136.507	137.358	138.214	139.075	139.942	140.814	141.691	142.574
ATI 2	393.237	398.001	402.822	407.702	412.641	417.640	422.699	427.820
ATI 3	165.630	167.466	169.323	171.201	173.099	175.018	176.959	178.921
ATI 4	236.213	237.960	239.720	241.493	243.280	245.079	246.892	248.718
Umbria	931.587	940.785	950.079	959.471	968.961	978.55	988.241	998.032
ATI	produzione procapite di rifiuti urbani e assimilati (kg/ab eq x anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	553,3	553,3	553,3	553,3	553,3	553,3	553,3	553,3
ATI 2	644,5	644,5	644,5	644,5	644,5	644,5	644,5	644,5
ATI 3	583,4	583,4	583,4	583,4	583,4	583,4	583,4	583,4
ATI 4	535,0	535,0	535,0	535,0	535,0	535,0	535,0	535,0
Umbria	592,5	592,6	592,7	592,8	592,9	593,0	593,1	593,2
ATI	produzione di rifiuti urbani e assimilati (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	75.534	76.005	76.478	76.955	77.434	77.917	78.403	78.891
ATI 2	253.442	256.512	259.619	262.765	265.948	269.169	272.43	275.730
ATI 3	96.629	97.700	98.784	99.879	100.986	102.106	103.238	104.383
ATI 4	126.371	127.306	128.247	129.196	130.152	131.114	132.084	133.061
Umbria	551.976	557.523	563.129	568.794	574.520	580.307	586.155	592.065

#### 2.4.2 L'evoluzione del sistema delle raccolte

Per quanto riguarda lo "Scenario 0", il Piano ha previsto, in assenza di qualsiasi intervento significativo di riorganizzazione dei servizi, una evoluzione inerziale dell'attuale sviluppo delle raccolte differenziate. Proiettando le attuali tendenze evolutive è stato stimato, per il 2013, un livello di raccolta differenziata del 40 % circa

Per quanto riguarda, invece, gli scenari obiettivo il PRGR prevede che, attraverso una progressiva riorganizzazione dei servizi atti a garantire la maggiore intercettazione possibile delle frazioni recuperabili dei rifiuti presenti nei diversi flussi, si possa conseguire, al 2013, un livello di raccolta differenziata pari al 65 % a livello di singoli ATI. Tale livello verrà raggiunto, secondo il Piano, secondo una progressiva crescita degli attuali livelli di raccolta differenziata, con una progressione così articolata:

- a partire dalla situazione attuale si dovrebbe giungere al conseguimento del 45% e del 50% di raccolta differenziata rispettivamente nel 2009 e 2010, ovvero con 1 anno di ritardo rispetto alle scadenze di legge;
- nel 2011 e 2012 si dovrebbe invece giungere, nel pieno rispetto delle tempistiche di legge, al 60 e 65 % di raccolta differenziata.

Il Piano sottolinea che il conseguimento di tali livelli di raccolta differenziata richiede:

- un significativo impegno sui temi della partecipazione delle utenze attraverso azioni mirate di comunicazione ambientale;
- un importante sviluppo dei sistemi di tariffazione dei servizi alle utenze di tipo “puntuale”, che costituiscono un importante stimolo e riconoscimento per gli utenti verso l’adozione di comportamenti virtuosi, a fronte dei servizi ad essi proposti.
- la riorganizzazione dei servizi per un “importante” orientamento a forme di raccolta a carattere domiciliare o con carattere di forte vicinanza all’utenza. Due i modelli proposti come riferimento per la riorganizzazione dei servizi:
  - 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, in cui si applica una raccolta porta a porta integrata secco-umido con frequenze elevata e contenitori di piccolo volume.

Attraverso un’analisi delle caratteristiche delle diverse aree del territorio regionale, principalmente basata sulla dispersione degli insediamenti a livello comunale, il Piano ha individuato le zone dove dovrà essere adottato un modello d’area vasta, un modello di intensità o un modello misto. Dall’approfondimento emerge che il 79 % circa della popolazione regionale dovrà, nel tempo, essere raggiunta da servizi di raccolta del tipo ad intensità. E’ comunque opportuno ricordare, come sottolineato dal Piano, che il sistema organizzativo dei servizi di raccolta dei rifiuti, sulla base dei principi, obiettivi ed indirizzi individuati dal Piano, dovrà essere definito dal Piano d’Ambito, anche in funzione delle specifiche caratteristiche territoriali ed insediative e delle strutture organizzative in essere.

Per ciascun modello proposto, il Piano specifica poi le rese di raccolta differenziata attese per le diverse frazioni merceologiche:

**Tabella 2.25** – Livelli attesi di resa della raccolta differenziata.

Frazione	modello "ad intensità" kg/ab x anno	modello "ad area vasta" kg/ab x anno
umido	80	40
verde	40	15
plastica	18	13
vetro	35	25
carta	60	40
barattolame e lattine	2	2
altre differenziate	30	15

I livelli attesi di generazione di rifiuto indifferenziato (rifiuto “secco”) sono stati invece graduati, in funzione delle caratteristiche dei territori da cui si originano i rifiuti, sulla base degli attuali tassi di generazione e dei modelli organizzativi previsti dal Piano:

**Tabella 2.26** - Livello atteso di generazione di rifiuto indifferenziato secco.

attuale generazione di rifiuto indifferenziato residuo ("secco")	livello atteso di generazione di rifiuto indifferenziato residuo ("secco")	
	modello "ad intensità" kg/ab x anno	modello "ad area vasta" kg/ab x anno
inferiore a 300 kg/ab x anno	120	100
tra 300 e 400 kg/ab x anno	170	150
tra 400 e 500 kg/ab x anno	200	180
superiore a 500 kg/ab x anno	230	200
superiore a 600 kg/ab x anno		210

Il Piano evidenzia che i livelli attesi di generazione di rifiuto indifferenziato residuo risultano maggiori nei contesti "ad intensità" in quanto in questi territori, interessati da servizi con carattere di vicinanza all'utenza che consentono l'intercettazione di flussi maggiori in raccolta differenziata, si registra una maggior produzione pro capite rispetto ai territori cosiddette ad "area vasta" che, oltre a rappresentare ambiti a bassa densità abitativa, sono caratterizzati da minori produzioni specifiche di rifiuti.

Dall'insieme dei dati presentati, il PRGR giunge infine alle previsioni di intercettazione in forma differenziata dei rifiuti al 2013:

**Tabella 2.27** – Previsioni per la raccolta differenziata fino al 2013.

ATI	produzione di rifiuti urbani e assimilati (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	75.534	76.005	76.478	76.955	77.434	77.917	78.403	78.891
ATI 2	253.442	256.512	259.619	262.765	265.948	269.169	272.430	275.730
ATI 3	96.629	97.700	98.784	99.879	100.986	102.106	103.238	104.383
ATI 4	126.371	127.306	128.247	129.196	130.152	131.114	132.084	133.061
<b>Umbria</b>	<b>551.976</b>	<b>557.523</b>	<b>563.129</b>	<b>568.794</b>	<b>574.520</b>	<b>580.307</b>	<b>586.155</b>	<b>592.065</b>
ATI	% raccolta differenziata							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	27,6%	30,0%	35,0%	45,0%	50,0%	60,0%	64,6%	64,6%
ATI 2	33,6%	35,0%	40,0%	45,0%	50,0%	60,0%	66,3%	66,3%
ATI 3	21,3%	25,0%	30,0%	45,0%	50,0%	60,0%	64,3%	64,3%
ATI 4	27,3%	30,0%	35,0%	45,0%	50,0%	60,0%	65,5%	65,5%
<b>Umbria</b>	<b>29,0%</b>	<b>31,3%</b>	<b>36,3%</b>	<b>45,0%</b>	<b>50,0%</b>	<b>60,0%</b>	<b>65,5%</b>	<b>65,5%</b>
<b>Ob. legge</b>	<b>35,0%</b>	<b>40,0%</b>	<b>45,0%</b>	<b>50,0%</b>	-	<b>60,0%</b>	<b>65,5%</b>	-
ATI	raccolte differenziate (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	20.243	22.144	26.011	33.670	37.667	45.508	49.352	49.689
ATI 2	79.731	84.218	97.571	111.276	125.338	152.472	170.744	173.090
ATI 3	20.560	24.312	29.409	44.469	49.808	60.251	65.060	65.583
ATI 4	34.017	37.615	44.155	57.121	63.859	77.104	84.631	85.153
<b>Umbria</b>	<b>154.551</b>	<b>168.288</b>	<b>197.146</b>	<b>246.536</b>	<b>276.672</b>	<b>335.335</b>	<b>369.787</b>	<b>373.515</b>
ATI	rifiuto indifferenziato (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	53.078	51.669	48.305	41.152	37.667	30.339	27.012	27.197
ATI 2	157.621	156.404	146.357	136.004	125.338	101.648	86.867	88.061
ATI 3	75.861	72.936	68.622	54.351	49.808	40.167	36.167	36.459
ATI 4	90.650	87.768	82.002	69.814	63.859	51.402	44.668	44.944

<b>Umbria</b>	377.211	368.777	345.286	301.322	276.672	223.557	194.715	196.659
<b>ATI</b>	<b>spazzamento strade (t/anno)</b>							
	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>	<b>2009</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>ATI 1</b>	1.904	1.926	1.939	1.952	1.966	1.979	1.992	2.006
<b>ATI 2</b>	13.260	13.434	13.618	13.805	13.995	14.187	14.382	14.580
<b>ATI 3</b>	2.263	2.231	2.249	2.267	2.285	2.303	2.322	2.341
<b>ATI 4</b>	2.787	2.857	2.875	2.892	2.910	2.928	2.946	2.964
<b>Umbria</b>	20.214	20.447	20.68	20.917	21.156	21.398	21.643	21.891

### 2.4.3 L'evoluzione del sistema impiantistico

La definizione dei livelli di produzione di rifiuti urbani attesi e dei flussi previsti dai servizi di raccolta ha costituito la base per la valutazione, da parte del PRGR, dei fabbisogni impiantistici di recupero, trattamento e smaltimento dei rifiuti.

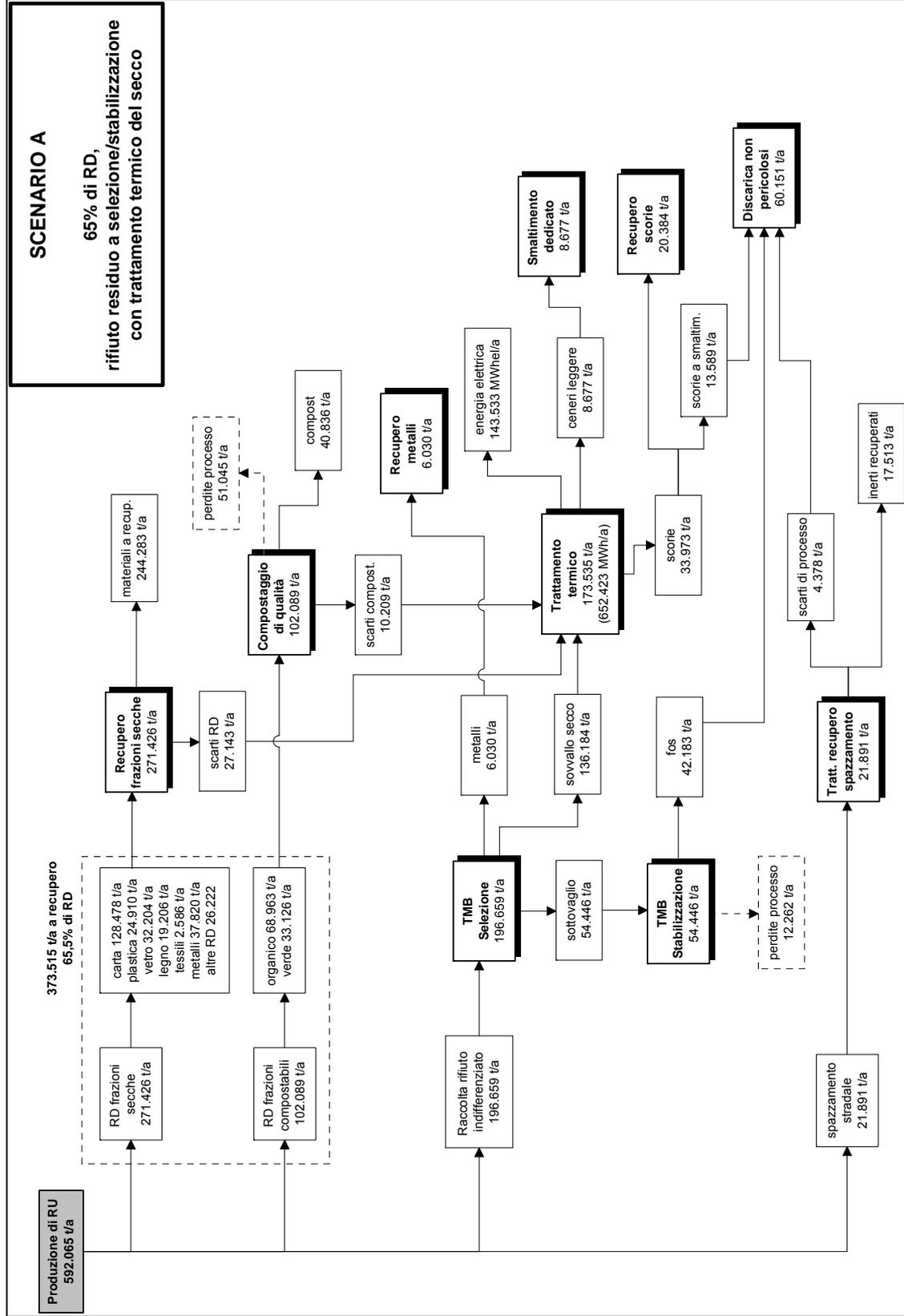
Il Piano ha sviluppato quattro scenari impiantistici alternativi per quanto riguarda il destino dei rifiuti indifferenziati, partendo comunque dalle ipotesi:

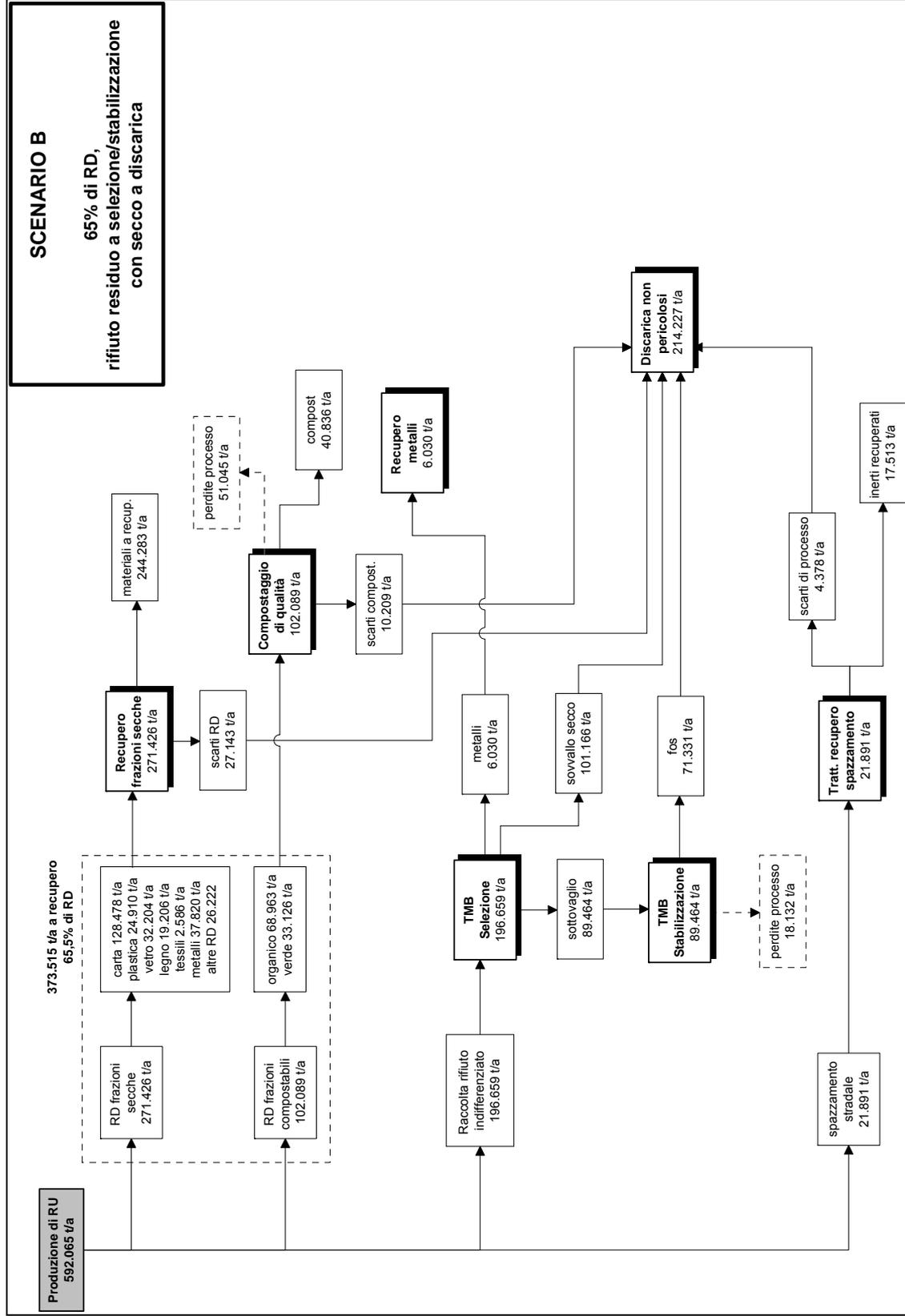
- di stabilizzazione della produzione di rifiuti sui livelli pro capite del 2006;
- di sviluppo delle raccolte differenziate sino al conseguimento del 65 %.

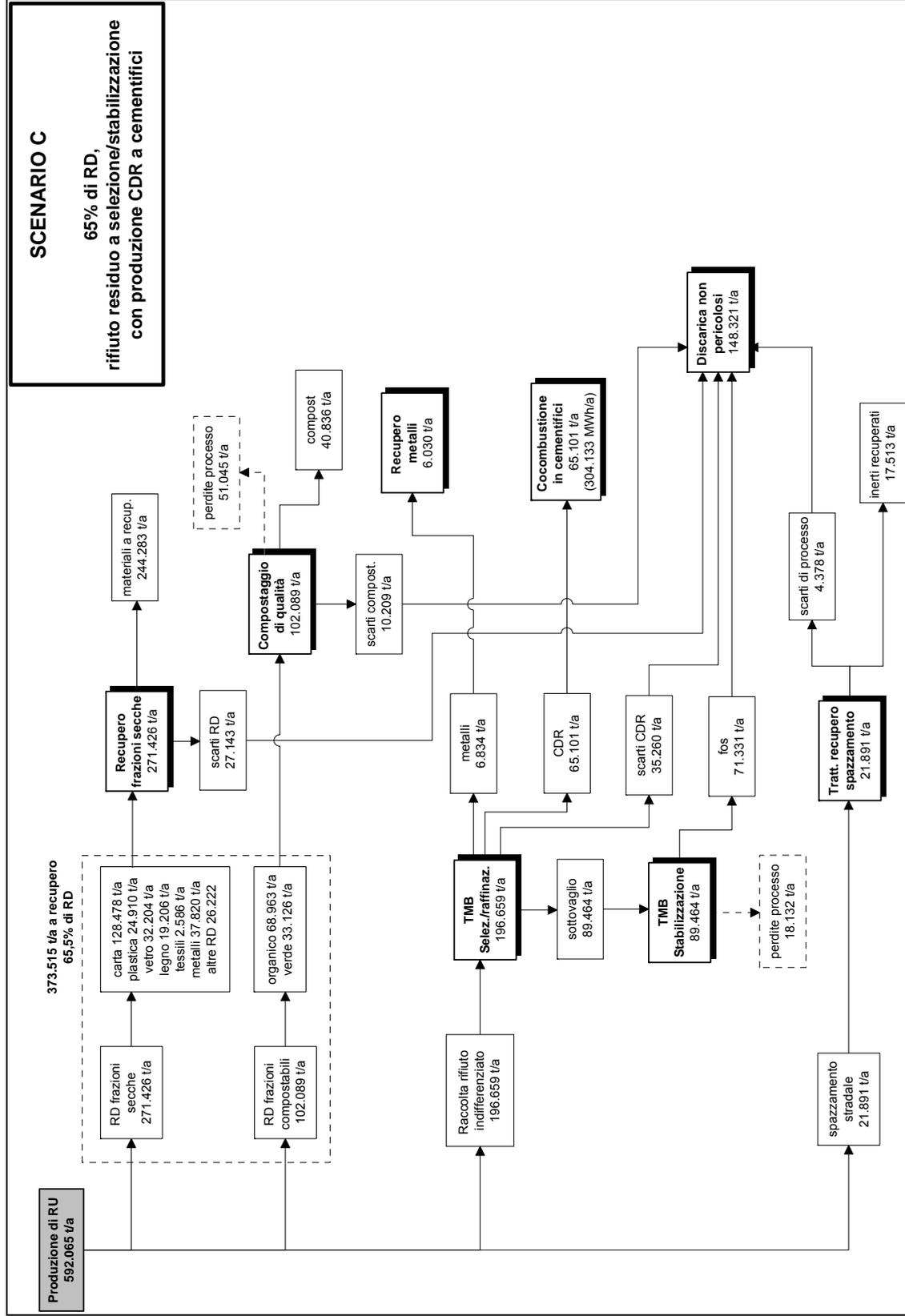
Tali “Scenari obiettivo”, che prevedono orientamenti più o meno spinti verso il recupero energetico dei rifiuti, nelle sue varie forme, o verso il mantenimento di un più o meno rilevante ricorso alla discarica, sono stati così configurati:

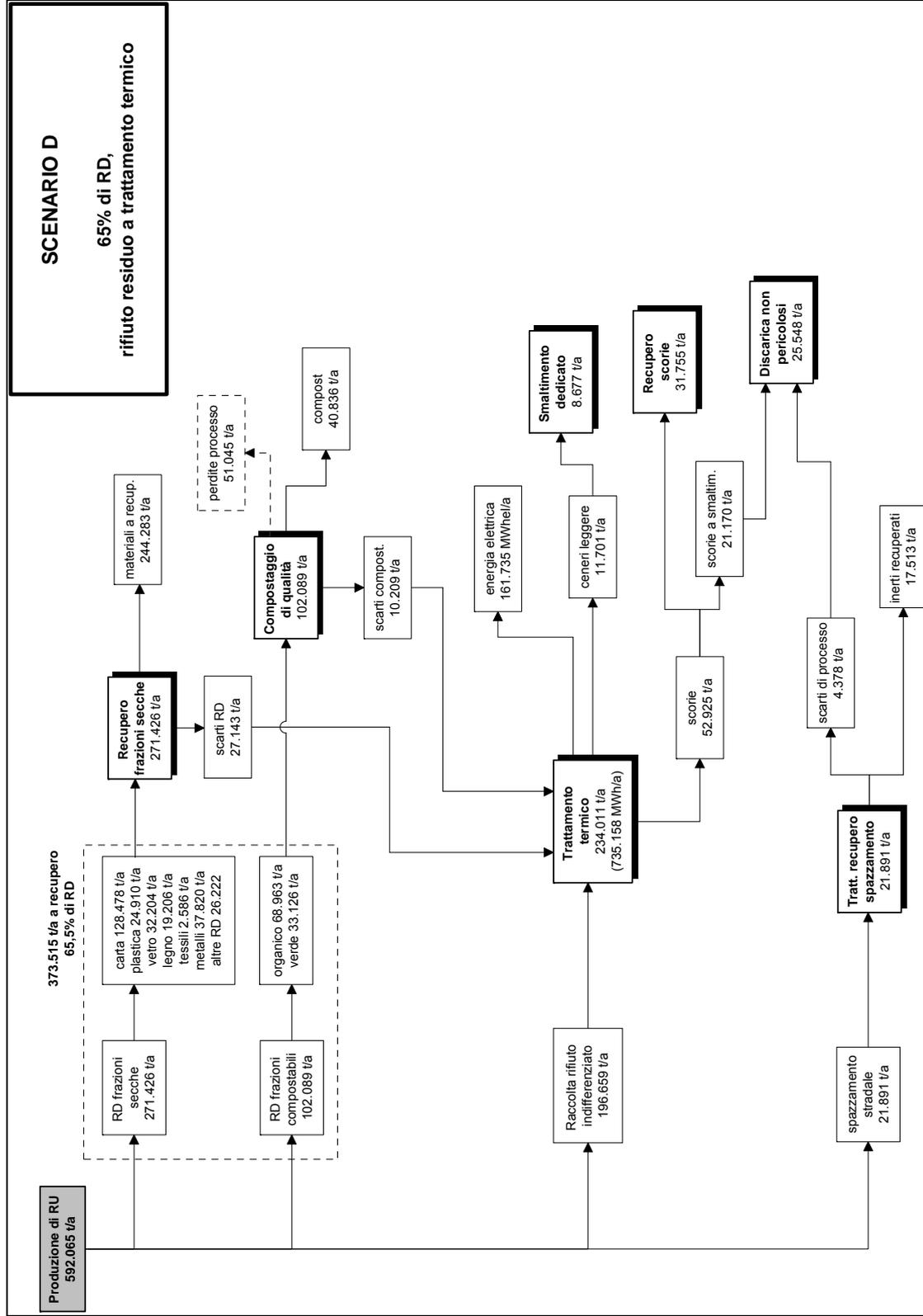
- **scenario A:** tutto il rifiuto indifferenziato residuo va ad impianti di selezione/stabilizzazione; la frazione organica stabilizzata è quindi destinata a discarica, mentre la frazione secca è destinata a trattamento termico in impiantistica dedicata;
- **scenario B:** tutto il rifiuto indifferenziato residuo va ad impianti di selezione/stabilizzazione; sia la frazione organica stabilizzata sia la frazione secca sono quindi destinati a discarica;
- **scenario C:** tutto il rifiuto indifferenziato residuo va ad impianti di selezione/stabilizzazione, che provvedono anche alla raffinazione del sovrappeso secco a CDR; la frazione organica stabilizzata e gli scarti dalla raffinazione del CDR sono destinati a discarica, mentre il CDR è avviato in co-combustione a cementifici;
- **scenario D:** tutto il rifiuto indifferenziato residuo va a trattamento termico in impiantistica dedicata, non essendo previsto alcun pretrattamento.

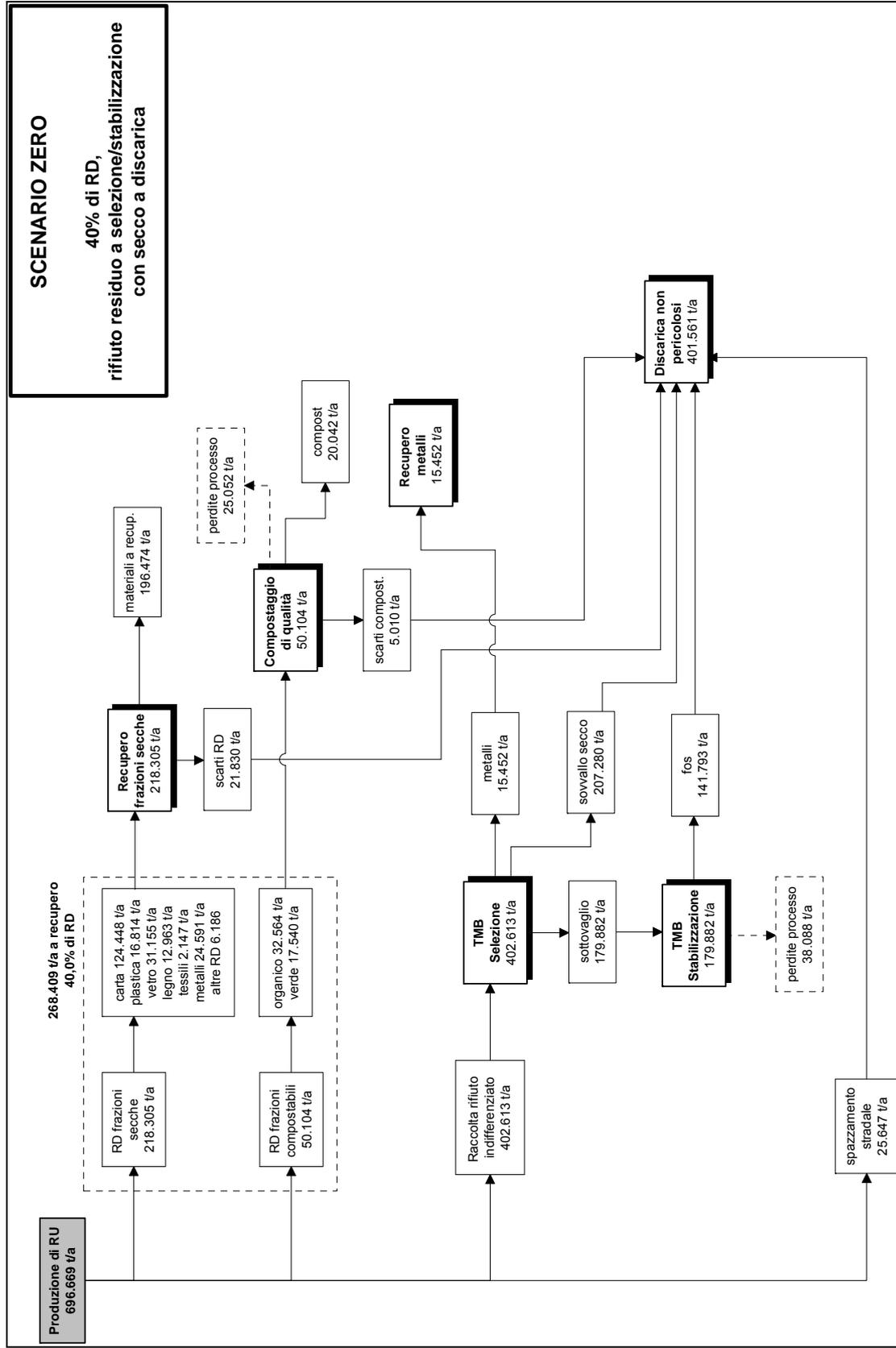
Gli “Scenari obiettivo” sono stati affiancati al cosiddetto “Scenario 0”, che descrive la situazione inerziale che si genererebbe in assenza delle azioni di Piano.











Per ciascuno degli scenari individuati il Piano ha provveduto a fornire i flussi *input* e *output* che dovrebbero interessare, al 2013, le diverse tipologie di impianto di trattamento/smaltimento. In particolare, il PRGR rileva che:

- per quanto riguarda gli impianti di recupero e trattamento delle frazioni secche da raccolta differenziata, i flussi complessivamente attesi per gli “Scenari obiettivo” saranno pari a 271.426 t/anno, a fronte delle 218.305 t/anno che dovrebbero caratterizzare lo “Scenario inerziale”;
- relativamente agli impianti di trattamento della frazione organica e verde differenziata, si attendono i seguenti flussi;

**Tabella 2.28** – Flussi di *input* e *output* della frazione organica e verde.

	<b>Scenario 0 (t/anno)</b>	<b>Scenari obiettivo (t/anno)</b>
<b>Input</b>		
frazione organica da RD	32.564	68.964
Verde	17.540	33.126
Totale	50.104	102.090
<b>Output</b>		
compost (40 % input)	20.042	40.836
scarti di processo (10%)	5.010	10.209
perdite di processo (50%)	25.052	51.045

Nei diversi scenari, gli impianti di pre-trattamento del rifiuto indifferenziato saranno interessati dai seguenti flussi in ingresso ed uscita:

**Tabella 2.29** – Flussi di *input* e *output* dagli impianti di pre-trattamento.

	<b>Scenario 0 (t/anno)</b>	<b>Scenario A (t/anno)</b>	<b>Scenario B (t/anno)</b>	<b>Scenario C (t/anno)</b>	<b>Scenario D (t/anno)</b>
<b>Input</b>					
rifiuto indifferenziato	402.613	196.659	196.659	196.659	-
<b>Output</b>					
sovvallo secco	207.280	136.184	101.166	-	-
CDR	-	-	-	65.101	-
scarti CDR	-	-	-	35.260	-
metalli recuperati	15.452	6.030	6.030	6.834	-
frazione organica stabilizzata (FOS)	141.793	42.183	71.331	71.331	-
perdite di processo	38.088	12.262	18.132	18.132	-

Per quanto attiene il trattamento termico (impianti dedicati o di co-combustione) di rifiuti urbani o di derivazione urbana, sono previsti i seguenti flussi in ingresso e uscita dagli impianti:

**Tabella 2.30** – Flussi di *input* e *output* dagli impianti di trattamento termico.

	<b>Scenario 0</b> (t/anno)	<b>Scenario A</b> (t/anno)	<b>Scenario B</b> (t/anno)	<b>Scenario C</b> (t/anno)	<b>Scenario D</b> (t/anno)
<b>Input</b>					
rifiuto indifferenziato	-	-	-	-	196.659
sovrvallo secco	-	136.184	-	-	-
CDR	-	-	-	65.101	-
scarti RD	-	37.352	-	-	37.352
totale in ingresso (t/anno)	-	173.536	-	65.101	234.011
PCI medio in ingresso (kg/kg)	-	13.535	-	16.818	11.310
carico termico in ingresso (MWh/anno)	-	652.423	-	304.133	735.158
<b>Output</b>					
Scorie	-	33.973	-	-	52.925
ceneri leggere	-	8.677	-	-	11.701
energia elettrica ceduta netta (MWh/anno)	-	143.533	-	-	161.735

E' qui opportuno puntualizzare che:

- per la determinazione della produzione di energia elettrica il Piano ha assunto un rendimento netto del 22 %;
- per quanto riguarda la generazione di residui (scorie, ceneri leggere e residui dei sistemi di abbattimento fumi) dagli impianti dedicati di trattamento termico, il Piano ha previsto:
  - che per lo scenario A le scorie ammontino al 19,6 % del rifiuto avviato a combustione;
  - che per lo scenario D le scorie ammontino al 22,6 % del rifiuto avviato a combustione;
  - che le ceneri leggere e i residui dei sistemi di abbattimento fumi costituiscano, sia per lo scenario A che per lo scenario D, il 5 % del rifiuto avviato a combustione;
- il Piano assume che il 60 % delle scorie prodotte sia avviato a processi di recupero e che il restante 40 % sia destinato alla discarica;

Lo smaltimento in discarica di rifiuti urbani o di derivazione urbana è, infine, così quantificato:

**Tabella 2.31** – Flussi di *input* e *output* del processo di smaltimento in discarica.

	Scenario 0 (t/anno)	Scenario A (t/anno)	Scenario B (t/anno)	Scenario C (t/anno)	Scenario D (t/anno)
frazione organica stabilizzata	141.793	42.183	71.331	71.331	-
sovvallo secco	207.280	-	101.166	-	-
scarti produzione CDR	-	-	-	35.260	-
scorie trattamento termico non recuperate	-	13.589	-	-	21.170
scarti RD	26.841	-	37.352	37.352	-
spazzamento strade non recuperato	25.647	4.378	4.378	4.378	4.378
Totale a discarica rifiuti non pericolosi	401.561	60.151	214.227	148.321	25.548
ceneri leggere a smaltimento dedicato	-	8.677	-	-	11.701

#### 2.4.4 Individuazione dello scenario di riferimento

Il Piano ha poi condotto una analisi comparativa dei quattro scenari di riferimento sopra descritti, per individuare la soluzione di trattamento finale che fornisse le maggiori garanzie in termini di:

- tutela ambientale e della salute: necessità di garantire i più alti livelli di prestazioni ambientali al fine di contenere gli impatti associati alla realizzazione e gestione degli impianti;
- affidabilità e continuità di esercizio, da dimostrarsi attraverso esperienze realizzative e gestionali di impianti aventi caratteristiche dimensionali analoghe a quelle previste per il contesto regionale;
- economicità: garanzia di complessiva sostenibilità economica del sistema di gestione, anche in confronto con altre realtà territoriali del panorama nazionale.

La tabella seguente riporta, per ciascuno degli scenari obiettivo, le valutazioni contenute nel Piano. Esse emergono, viene specificato nel PRGR, da una serie di analisi e valutazioni di carattere ambientale ed economico appositamente compiute, da quanto presentato e discusso in sede di Conferenza di VAS e da quanto espresso nella D.C.R. n. 256 del 29/7/08:

Tabella 2.32 – Valutazioni sui diversi scenari di piano

Scenario	E' lo scenario di riferimento?	Valutazioni
Scenario B	NO	Scartato in quanto difficilmente compatibile con il quadro normativo vigente (limitazioni allo smaltimento in discarica di rifiuto avente PCI > 13.000 kJ/kg) e in quanto caratterizzato da prestazioni ambientali chiaramente peggiori rispetto agli altri scenari
Scenario C	NO	Presenta sostanziali criticità legate alla “solidità” del sistema e alla garanzia dell’effettivo soddisfacimento dei fabbisogni di smaltimento nel tempo. A fronte comunque delle interessanti opportunità ambientali ed anche economiche offerte dal recupero del CDR in cementifici, si ritiene che il Piano Regionale possa comunque prevedere, nell’ambito del percorso di attuazione del Piano stesso, l’effettuazione di specifiche verifiche, attinenti sia gli aspetti tecnici sia l’accettabilità sociale da parte delle comunità eventualmente interessate, relativamente all’effettiva possibilità di destinare una quota parte (comunque minoritaria e indicativamente valutabile nell’ordine delle 20.000 t/a) di rifiuto secco qualificato a CDR a cementifici esistenti in Regione. L’eventuale utilizzo di CDR in cementifici è comunque subordinato alla stipula di accordi con tutti i soggetti della filiera interessati (dai gestori degli impianti di produzione del CDR ai cementifici utilizzatori, ai comuni sedi di impianti)
Scenario D	NO	Si caratterizza per la massimizzazione del recupero energetico da rifiuti in impianti dedicati, con associati interessanti opportunità teoriche di benefici ambientali ed economici, che non trovano tuttavia pieno riscontro nell’obiettivo assunto dalla Regione Umbria con la menzionata D.C.R. n. 256 del 29/7/08, laddove in particolare al punto c) “Chiusura del ciclo integrato dei rifiuti” si prevede la chiusura del ciclo dei rifiuti tramite la valorizzazione energetica e dei materiali della componente residua
Scenario A	SI	A fronte di prestazioni ambientali valutate nell’ambito delle analisi LCA condotte sostanzialmente allineate a quelle dello scenario D, risulta maggiormente rispondente alle opportunità di coniugare le potenzialità, richiamate dalla D.C.R. n. 256 del 29/7/08, sia di recupero energetico sia di recupero di materia dai rifiuti residui a valle delle raccolte differenziate. L’effettuazione del pretrattamento, con separazione della componente secca dalla componente umida del rifiuto, consente da un lato la ricerca della successiva massima valorizzazione energetica dei rifiuti con potere calorifico significativo e dall’altro il perseguimento delle opportunità di recupero della componente inerte o umida (previo adeguato trattamento di stabilizzazione), con la ricerca per quest’ultima di possibili destini alternativi allo smaltimento in discarica (ad es. impiego di Frazione Organica Stabilizzata, previa eventuale raffinazione, in interventi di ripristino ambientale). L’invio a trattamento termico in impianti dedicati di un flusso di rifiuti quantitativamente inferiore rispetto a quello altrimenti caratterizzante lo scenario D e maggiormente qualificato in termini di qualità di combustione si presenta inoltre come condizione di maggior garanzia rispetto anche alla accettabilità sociale da parte della comunità locale presente nell’area interessata dall’impianto.

Lo **Scenario A** è stato quindi assunto quale riferimento per la pianificazione relativa alla gestione dei rifiuti urbani.

La proposta di Piano specifica, per tale scenario, i fabbisogni impiantistici che, nell'orizzonte temporale di riferimento e per ogni ATI, si dovrebbero soddisfare per ciascuna delle principali tipologie di trattamento/smaltimento. In tema di fabbisogni impiantistici, il PRGR sottolinea che il Piano prevede il conseguimento dell'autosufficienza all'interno di ogni ATI, in relazione al fabbisogno di pre-trattamento del rifiuto indifferenziato e di trattamento delle frazioni organiche da RD. E' prevista una gestione sovra ATI sia del trattamento termico che dello smaltimento in discarica dei flussi residui.

### Pre-trattamento del rifiuto urbano residuo

**Tabella 2.33** – Flussi in ingresso ad impianti di pre-trattamento del rifiuto urbano residuo

Flussi in ingresso								
ATI	rifiuti indifferenziati a trattamento meccanico-biologico (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	53.078	51.669	48.305	41.152	37.667	30.339	27.012	27.197
ATI 2	157.621	156.404	146.357	136.004	125.338	101.648	86.867	88.061
ATI 3	75.861	72.936	68.622	54.351	49.808	40.167	36.167	36.459
ATI 4	90.650	87.768	82.002	69.814	63.859	51.402	44.668	44.944
Umbria	377.211	368.777	345.286	301.322	276.672	223.557	194.715	196.659
Flussi in uscita								
	sovvallo secco (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	36.756	35.78	33.451	28.497	26.083	21.009	18.706	18.833
ATI 2	109.150	108.308	101.35	94.180	86.795	70.390	60.154	60.981
ATI 3	52.533	50.507	47.519	37.637	34.491	27.815	25.045	25.247
ATI 4	62.774	60.778	56.785	48.345	44.221	35.595	30.932	31.123
Umbria	261.213	255.373	239.105	208.661	191.591	154.81	134.837	136.184
	metalli a recupero (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	1.628	1.584	1.481	1.262	1.155	930	828	834
ATI 2	4.833	4.796	4.488	4.170	3.843	3.117	2.664	2.700
ATI 3	2.326	2.236	2.104	1.667	1.527	1.232	1.109	1.118
ATI 4	2.780	2.691	2.514	2.141	1.958	1.576	1.370	1.378
Umbria	11.566	11.308	10.587	9.239	8.484	6.855	5.971	6.030
	frazione organica stabilizzata (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	11.385	11.083	10.361	8.827	8.079	6.508	5.794	5.834
ATI 2	33.810	33.549	31.393	29.173	26.885	21.803	18.633	18.889
ATI 3	16.272	15.645	14.719	11.658	10.684	8.616	7.758	7.820
ATI 4	19.444	18.826	17.589	14.975	13.698	11.026	9.581	9.640
Umbria	80.911	79.102	74.063	64.633	59.346	47.953	41.766	42.183

Il Piano evidenzia che l'effettuazione del pretrattamento, con separazione della componente secca dalla componente umida del rifiuto, consente da un lato la ricerca della successiva massima valorizzazione energetica dei rifiuti con potere calorifico significativo e dall'altro il perseguimento delle opportunità di recupero della componente inerte o umida (previo adeguato trattamento di stabilizzazione), con la ricerca per quest'ultima di possibili destini alternativi allo smaltimento in discarica (ad es. impiego di Frazione Organica Stabilizzata, previa eventuale raffinazione, in interventi di ripristino ambientale). Secondo il

PRGR, l'invio a trattamento termico in impianti dedicati di un flusso di rifiuti quantitativamente inferiore e maggiormente qualificato in termini di qualità di combustione si presenta inoltre come condizione di maggior garanzia rispetto anche alla accettabilità sociale da parte della comunità locale presente nell'area interessata dall'impianto. Il Piano stima che le esigenze di pre-trattamento del rifiuto indifferenziato residuo potranno trovare riscontro innanzitutto nell'impiantistica di trattamento meccanico/biologico esistente (impianti di Perugia, Foligno e Orvieto), con l'eventuale effettuazione di interventi di potenziamento/adequamento o con la realizzazione di nuova impiantistica, in particolare nelle aree del territorio regionale oggi carenti (soprattutto ATI 1);

### Trattamento termico

**Tabella 2.34** – Flussi di massa in ingresso ad impianti di trattamento termico

Flussi di massa in ingresso								
ATI	sovrallo secco (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	Impianto non in esercizio (definizione procedure, progettazione, autorizzazione, realizzazione)							18.833
ATI 2								60.981
ATI 3								25.247
ATI 4								31.123
Umbria								136.184
ATI	scarti delle raccolte differenziate (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	impianto non in esercizio (definizione procedure, progettazione, autorizzazione, realizzazione)							4.969
ATI 2								17.309
ATI 3								6.558
ATI 4								8.515
Umbria								37.352
ATI	totale rifiuti in ingresso (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	impianto non in esercizio (definizione procedure, progettazione, autorizzazione, realizzazione)							23.802
ATI 2								78.290
ATI 3								31.805
ATI 4								39.638
Umbria								173.535
Flussi di energia in ingresso								
	potere Calorifico Inferiore medio in ingresso (kJ/kg)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	impianto non in esercizio (definizione procedure, progettazione, autorizzazione, realizzazione)							13.525
ATI 2								13.543
ATI 3								13.522
ATI 4								13.534
Umbria								13.535
	carico termico in ingresso (MWh/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	impianto non in esercizio (definizione procedure, progettazione, autorizzazione, realizzazione)							89.425
ATI 2								294.519
ATI 3								119.462
ATI 4								149.017
Umbria								652.423

In considerazione delle caratteristiche del territorio umbro e dei flussi di rifiuti in gioco, lo sviluppo dell'impiantistica di trattamento termico in Regione dovrà essere opportunamente incentrato:

- sulla realizzazione di un nuovo impianto a servizio degli ATI 1 2 e 3;
- sull'utilizzazione dell'impiantistica di valorizzazione energetica già esistente per l'ATI 4;

tale orientamento consente infatti il conseguimento di una taglia impiantistica in grado di assicurare prestazioni tecnico-economiche pienamente allineate agli standard di riferimento, sia in relazione alla realizzazione che alla gestione. Le migliori prestazioni attese, rispetto ad impianti di taglia minore, anche in termini di rese di recupero energetico consentono poi il conseguimento di interessanti e significativi benefici anche di carattere ambientale; l'incremento delle percorrenze per il trasporto dei rifiuti all'impianto, rispetto a soluzioni con più di un impianto decentrati sul territorio, risulta poco significativo, dal punto di vista delle implicazioni economiche ed ambientali, rispetto ai sopra evidenziati benefici. L'utilizzo dell'impiantistica esistente risponde all'esigenza di valorizzare l'offerta di smaltimento e di recupero da parte del sistema industriale (lettera b, c.3 dell'art. 199 del D.lgs.152/2006).

#### Smaltimento in discarica dei rifiuti residuali

Il Piano sottolinea che, fino alla piena messa a regime del sistema, prevista con l'avvio dell'impiantistica di trattamento termico previsto all'inizio del 2013, risultano destinati a discarica i seguenti flussi:

- sovrvallo secco da selezione;
- frazione organica stabilizzata (salvo opportunità di avvio a destini alternativi, quali impiego in ripristini ambientali);
- scarti dalle attività di recupero delle raccolte differenziate;
- spazzamento stradale (limitatamente alla quota degli scarti del processo di recupero, a partire dalla data di attivazione di impiantistica dedicata regionale).

Con la piena messa a regime del sistema, ovvero dal 2013, dovrebbero essere destinati a discarica i seguenti flussi:

- frazione organica stabilizzata (salvo opportunità di avvio a destini alternativi, quali impiego in ripristini ambientali);
- spazzamento stradale (limitatamente alla quota degli scarti del processo di recupero);
- scorie dal trattamento termico (limitatamente alla quota degli scarti del processo di recupero);
- ceneri leggere originate dal trattamento termico.

Questi i fabbisogni di smaltimento nello Scenario di Piano e nella sua progressiva messa a regime:

**Tabella 2.35 – Flussi in ingresso a discarica dei rifiuti residuali**

ATI	frazione organica stabilizzata (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	11.385	11.083	10.361	8.827	8.079	6.508	5.794	5.834
ATI 2	33.810	33.549	31.393	29.173	26.885	21.803	18.633	18.889
ATI 3	16.272	15.645	14.719	11.658	10.684	8.616	7.758	7.820
ATI 4	19.444	18.826	17.589	14.975	13.698	11.026	9.581	9.640
Umbria	80.911	79.102	74.063	64.633	59.346	47.953	41.766	42.183
ATI	sovvallo secco da selezione (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	36.756	35.780	33.451	28.497	26.083	21.009	18.706	0
ATI 2	109.150	108.308	101.350	94.180	86.795	70.39	60.154	0
ATI 3	52.533	50.507	47.519	37.637	34.491	27.815	25.045	0
ATI 4	62.774	60.778	56.785	48.345	44.221	35.595	30.932	0
Umbria	261.213	255.373	239.105	208.661	191.591	154.81	134.837	0
ATI	scarti da attività di recupero raccolte differenziate (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	2.024	2.214	2.601	3.367	3.767	4.551	4.935	0
ATI 2	7.973	8.422	9.757	11.128	12.534	15.247	17.074	0
ATI 3	2.056	2.431	2.941	4.447	4.981	6.025	6.506	0
ATI 4	3.402	3.761	4.415	5.712	6.386	7.710	8.463	0
Umbria	15.455	16.829	19.715	24.654	27.667	33.534	36.979	0
ATI	spazzamento stradale - quota non recuperata (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	1.904	1.926	1.939	1.952	1.966	396	398	401
ATI 2	13.260	13.434	13.618	13.805	13.995	2.837	2.876	2.916
ATI 3	2.263	2.231	2.249	2.267	2.285	461	464	468
ATI 4	2.787	2.857	2.875	2.892	2.910	586	589	593
Umbria	20.214	20.447	20.680	20.917	21.156	4.280	4.329	4.378
ATI	scorie dal trattamento termico dei rifiuti - quota non recuperata (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	0	0	0	0	0	0	0	1.860
ATI 2	0	0	0	0	0	0	0	6.141
ATI 3	0	0	0	0	0	0	0	2.484
ATI 4	0	0	0	0	0	0	0	3.104
Umbria	0	0	0	0	0	0	0	13.589
ATI	totale rifiuti a discarica (t/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	52.070	51.003	48.352	42.644	39.895	32.463	29.833	8.095
ATI 2	164.193	163.712	156.118	148.286	140.208	110.278	98.738	27.946
ATI 3	73.124	70.813	67.428	56.009	52.441	42.917	39.774	10.773
ATI 4	88.407	86.223	81.665	71.925	67.215	54.917	49.565	13.337
Umbria	377.793	371.751	353.563	318.864	299.760	240.575	217.91	60.151
ATI	Totale rifiuti a discarica (mc/anno) <sup>1</sup>							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
ATI 1	65.087	63.753	60.440	53.305	49.869	40.579	37.292	9.654
ATI 2	205.241	204.640	195.148	185.357	175.261	137.847	123.422	33.397
ATI 3	91.405	88.517	84.285	70.0120	65.551	53.646	49.717	12.845
ATI 4	110.508	107.779	102.081	89.906	84.019	68.647	61.957	15.895
Umbria	472.241	464.688	441.954	398.58	374.699	300.719	272.388	71.791

<sup>1</sup> Valutati con riferimento a un peso specifico dei rifiuti in discarica pari a 0,8 t/m<sup>3</sup>, fatta eccezione per le scorie da trattamento termico cui è attribuito un peso specifico di 1 t/m<sup>3</sup>

Il Piano mette poi a confronto i fabbisogni evidenziati di discarica e le attuali disponibilità residue presso gli impianti esistenti. Ne emergono significative difformità tra i diversi ATI: se sul complesso della Regione si ha infatti, fino al 2013, una teorica piena copertura delle necessità di smaltimento, situazioni di potenziale criticità si evidenziano nell'ambito del territorio perugino e in particolare negli ATI 1, 2 e 3. Per gli ATI 2 e 3, in particolare, si evidenziano situazioni di deficit a partire dal 2010 – 2011:

**Tabella 2.36** – Fabbisogni volumetrici di discarica

	fabbisogno di discarica (mc/anno)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>ATI 1</b>	-	-	60.440	53.305	49.869	40.579	37.292	9.654
<b>ATI 2</b>	-	-	195.148	185.357	175.261	137.847	123.422	33.397
<b>ATI 3</b>	-	-	84.285	70.012	65.551	53.646	49.717	12.845
<b>ATI 4</b>	-	-	102.081	89.906	84.019	68.647	61.957	15.895
<b>Umbria</b>	-	-	441.954	398.580	374.699	300.719	272.388	71.791
	fabbisogno cumulato di discarica (mc)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>ATI 1</b>	-	-	60.440	113.745	163.614	204.193	241.485	251.139
<b>ATI 2</b>	-	-	195.148	380.505	555.766	693.613	817.035	850.433
<b>ATI 3</b>	-	-	84.285	154.297	219.848	273.494	323.211	336.056
<b>ATI 4</b>	-	-	102.081	191.987	276.006	344.652	406.609	422.504
<b>Umbria</b>	-	-	441.954	840.534	1.215.233	1.515.952	1.788.340	1.860.131
	disponibilità residue a fine anno (mc)							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
<b>ATI 1</b>	-	297.000	236.560	183.255	133.386	92.807	55.515	45.861
<b>ATI 2</b>	-	517.000	321.852	136.495	<b>-38.766</b>	<b>-176.613</b>	<b>-300.035</b>	<b>-333.433</b>
<b>ATI 3</b>	-	222.000	137.715	67.703	2.152	<b>-51.494</b>	<b>-101.211</b>	<b>-114.056</b>
<b>ATI 4</b>	-	1.290.000	1.187.919	1.098.013	1.013.994	945.348	883.391	867.496
<b>Umbria</b>	-	2.326.000	1.884.046	1.485.466	1.110.767	810.048	537.66	465.869

Il PRGR sottolinea come tali fabbisogni di discarica siano comunque quantificati sulla base del progressivo conseguimento degli obiettivi di Piano, secondo le tempistiche definite. Il mancato rispetto dei suddetti obiettivi e tempistiche potrà comportare variazioni anche significative dei fabbisogni di capacità di smaltimento in discarica. Inoltre, capacità minoritarie ma comunque non trascurabili delle discariche esistenti risultano essere annualmente dedicate allo smaltimento di rifiuti speciali.

Il Piano invita a far sì che, in fase di attuazione, si ponga particolare attenzione nel valutare ed aggiornare nel tempo le previsioni di necessità di smaltimento, in relazione anche all'effettivo grado di attuazione delle previsioni del Piano stesso.

A partire dall'attuale situazione impiantistica, il PRGR ritiene comunque opportuno prevedere una razionalizzazione del sistema, basata in particolare sulla presenza, nella situazione a regime, di tre discariche sul territorio regionale.

## **2.5 Le opportunità di integrazione con la gestione dei rifiuti speciali**

Il PRGR evidenzia come l'integrazione della gestione dei rifiuti speciali con quella degli urbani rappresenti un'importante opportunità di creazione di sinergie tra i due "sistemi". Essa dovrebbe consentire il perseguimento, attraverso anche la realizzazione di significative economie di scala, dell'ottimizzazione tecnico-ambientale degli impianti, garantendo nel contempo la piena sostenibilità economica.

Dal Piano si evince che lo sviluppo di tali sinergie potrebbe riguardare ben definite tipologie di rifiuti, essenzialmente non pericolosi, ed attività di trattamento, recupero o smaltimento, quali:

- rifiuti speciali assimilabili agli urbani, da imballaggio o comunque costituiti da frazioni secche quali carta, vetro, plastica, legno, metalli, avviabili a impianti di recupero di materia nei quali viene tipicamente effettuata anche attività di recupero di frazioni secche da raccolta differenziata dei rifiuti urbani;
- rifiuti speciali compostabili per successiva valorizzazione in agricoltura, quali quota parte dei fanghi di depurazione dei reflui urbani, fanghi dell'industria agro-alimentare, scarti lignei da lavorazione e altri flussi minori, avviabili a impianti di compostaggio di qualità per un trattamento congiunto con frazione organica e scarti verdi da raccolta differenziata dei rifiuti urbani;
- rifiuti combustibili, quali scarti dalle attività di recupero di materia di carta e plastica, quota parte dei fanghi di depurazione reflui urbani previa disidratazione o essiccazione, scarti e fanghi da lavorazioni industriali (in particolare del settore cartario, tessile, e dell'industria agro-alimentare) e altri flussi minori, avviabili a valorizzazione energetica in impianti di trattamento termico dedicati anche al trattamento di rifiuti urbani indifferenziati o pretrattati.
- rifiuti solidi o fanghi palabili non più recuperabili come materia o energia, quali scarti da processi di recupero o smaltimento di altri rifiuti (scarti da recupero di materia, quota non recuperabile di scorie da trattamento termico, fanghi o residui da trattamenti biologici o chimico-fisici), destinabili a smaltimento in discariche per rifiuti non pericolosi in cui trovano collocazione anche i residui non più recuperabili derivanti dalla gestione dei rifiuti urbani.

## **2.6 La proposta di Piano per la gestione dei rifiuti speciali**

Dopo aver evidenziato le possibili sinergie fra i sistemi di gestione dei rifiuti urbani e dei rifiuti speciali, il Piano giunge alla proposta operativa per la gestione dei rifiuti speciali.

Il PRGR sottolinea che, nonostante le attività di gestione dei rifiuti speciali non possano e non debbano essere disciplinate dall'Ente pubblico in modo prescrittivo, è opportuno che le politiche pianificatorie forniscano indirizzi affinché, in tutte le fasi della gestione di tali tipologie di rifiuti, siano perseguiti obiettivi di tutela ambientale, risparmio di risorse ed ottimizzazione tecnica. Poiché, in particolare, i rifiuti speciali si caratterizzano per livelli di produzione quantitativamente e qualitativamente (potenziale pericolosità) superiori ai rifiuti urbani, il Piano definisce la loro gestione un'attività di pubblico interesse.

La tutela ambientale, il risparmio delle risorse e l'ottimizzazione tecnica sono quindi i principi cardine che hanno orientato la definizione degli obiettivi gestionali del PRGR. Tali obiettivi sono:

- ridurre la produzione;
- diminuire la pericolosità;
- massimizzare l'invio a recupero;
- ottimizzare le fasi di raccolta, trasporto, recupero e smaltimento;
- favorire la realizzazione di un sistema impiantistico regionale che consenta di ottemperare al principio di prossimità, ovvero garantire il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti speciali, per quanto tecnicamente ed economicamente possibile, in prossimità dei luoghi di produzione.

Per il pieno raggiungimento di tali obiettivi, il PRGR ha identificato alcune azioni di supporto al sistema produttivo:

- definizione di un percorso di sensibilizzazione verso i produttori dei rifiuti;
- controllo delle tecnologie produttive finalizzato al minor consumo di materia e alla minor produzione di rifiuti o di rifiuti a smaltimento;
- contenimento della pericolosità dei rifiuti attraverso il controllo dei materiali utilizzati nei processi industriali e la corretta gestione separata dei diversi flussi di rifiuti, onde evitare eventuali contaminazioni.

Tali azioni sono state identificate, sottolinea il PRGR, nell'ottica del superamento del concetto di politiche pubbliche ambientali basate sul "comando e controllo". Al contrario, il Piano sostiene che debbano essere preferite politiche di prevenzione e sistemi di gestione ambientale su base volontaria. Il Piano auspica inoltre l'instaurarsi di un rapporto collaborativo tra sistema pubblico ed imprese, finalizzato al raggiungimento di obiettivi di miglioramento ambientale, ad esempio attraverso l'avvio di forme di collaborazione pubblico/privato finalizzate alla diffusione di informazioni e assistenza tecnica per l'applicazione della normativa ambientale, delle tecnologie pulite e dei sistemi di gestione ambientale.

A seguito di tali valutazioni, il PRGR ipotizza le azioni che i soggetti pubblici potrebbero adottare per garantire il raggiungimento degli obiettivi da raggiungere. Tali azioni, si sottolinea, sono state formulate in coerenza con specifiche valutazioni sugli effettivi fabbisogni di potenzialità impiantistiche di recupero e smaltimento per rifiuti speciali prodotti in ambito regionale.

Attraverso un'analisi della produzione "primaria" di rifiuti speciali regionali ed una valutazione dei destini ottimali delle diverse tipologie di rifiuti, il Piano è quindi giunto a stimare, con riferimento all'universo della produzione costituito da 706.695 t/anno (rifiuti speciali con l'esclusione dei rifiuti inerti da C & D e dei rifiuti di provenienza Thyssenkrupp), i seguenti fabbisogni complessivi:

- totale smaltimento: 235.000 – 318.000 t/anno;
- totale recupero energetico: 60.000 – 80.000 t/anno;
- totale riciclo-recupero di materia: 373.000 – 497.000 t/anno.

Il Piano sottolinea come il "totale fabbisogno di smaltimento" sia solo parzialmente riferibile allo smaltimento in discarica (pari al 32 % del totale), ma sia in parte maggioritaria riferibile a tipologie di smaltimento, quali il trattamento biologico D8 o il trattamento chimico-fisico D9, già oggi operanti nel sistema regionale.

Successivamente alla determinazione dei fabbisogni complessivi, il PRGR determina le attuali potenzialità disponibili (intese come flussi di rifiuti gestiti in impianti regionali nel 2006, così come dichiarati nel MUD).

**Tabella 2.37** - Confronto tra stime dei fabbisogni e attività di recupero/smaltimento di rifiuti speciali pericolosi e non pericolosi in Regione Umbria. (Valutati su fabbisogni produzione primaria e conseguente stima fabbisogni secondari, + percolato, esclusi rifiuti inerti da escavazione e C.D. e rifiuti Thyssenkrupp).

		Rifiuti speciali NP		Rifiuti speciali P	
		stima fabbisogni (t/a)	dichiarato MUD (t/a)	stima fabbisogni (t/a)	dichiarato MUD (t/a)
D1i	discarica per inerti	15.000-20.000	608.257	0	5
D1n	discarica per rifiuti non pericolosi	55.000-75.000		0	
D1z	discarica per rifiuti inertizzati	4.000-6.000		23.000-32.000	
D2	trattamento in ambiente terrestre	0	0	0	0
D8	trattamento biologico	100.000-135.000	107.759	0	0
D9e	tratt. chimico/fisico (emulsioni oleose)	0	69.246	3.000-4.500	568
D9i	tratt. chimico/fisico (inertizzazione)	3.000-4.000		15.000-21.000	
D9l	tratt. chimico/fisico (rifiuti liquidi)	58.000-78.000		5.000-7.500	
D10	incenerimento	60.000-80.000	29	4.000-6.000	668
R1	recupero energetico		101.828		
D13	raggruppamento preliminare prima di D1-D12	0	1	0	0
D14	ricondizionamento preliminare	0	0	0	0
R2	rigenerazione/recupero solventi	0	0	1.000-2.000	0
R3c	riciclo/recupero sostanze organiche (compostaggio)	45.000-60.000	120.979	0	0
R3s	riciclo/recupero sostanze organiche (frazioni secche)	85.000-115.000		1.000-2.000	
R4	riciclo/recupero metalli	160.000-210.000	206.654	5.500-8.000	934
R5	riciclo/recupero altre sostanze inorganiche	83.000-112.000	686.084	2.500-3.500	263
R6	rigenerazione di acidi e basi	0	97	0	0
R9	rigenerazione o altri reimpieghi oli	0	0	4.000-5.500	0
R10	spandimento su suolo a beneficio agricoltura/ecologia	0	147.545	0	0
R11	utilizzazione di rifiuti da operazioni R1-R10	0	5.210	0	0
R12	scambio rifiuti per sottoporli a R1-R11	0	11	0	0
R	produzione combustibile da rifiuti	0	36	0	0
<b>totale</b>		<b>668.000-895.000</b>	<b>2.053.737</b>	<b>64.000-93.000</b>	<b>2.438</b>
<b>N.B:</b>	confronto stima fabbisogni - dichiarato MUD condizionato dall'esclusione dalla stima dei fabbisogni dei rifiuti inerti da escavazione e C/D e dei rifiuti Thyssenkrupp				

## 2.7 L'aggiornamento del Piano Regionale per la Bonifica delle Aree Inquinata

Nell'ambito della redazione del Piano di Gestione Rifiuti si è proceduto con l'aggiornamento del "Piano di Bonifica delle Aree Inquinata" della Regione Umbria approvato con D.C.R. 395/04.

Il Piano ha provveduto all'individuazione dei siti inquinati, presenti nella Regione, sulla base di uno specifico "Censimento dei siti potenzialmente contaminati" effettuato sulle attività produttive che utilizzano e/o hanno utilizzato in passato una serie di sostanze potenzialmente pericolose.

Partendo dall'Anagrafe dei siti inquinati il Piano si è strutturato, quindi, definendo una serie di liste aventi caratteristiche e conseguenti modalità di intervento differenti. In particolare il piano ha provveduto a definire:

- l'"Anagrafe dei siti da bonificare" che comprende:
  - L'elenco dei siti di competenza pubblica, per i quali è stato accertato il superamento dei valori di concentrazione limite accettabili degli inquinanti. Tale elenco comprende sia siti di proprietà pubblica sia siti divenuti di pertinenza pubblica a seguito di inadempienza dei soggetti obbligati – **Lista A1**;
  - L'elenco dei siti inquinati di competenza di soggetti privati per i quali sono stati attivati gli interventi di bonifica e ripristino ambientale;
- l'elenco dei siti per i quali esiste un pericolo concreto e attuale di inquinamento, ma per i quali non è ancora stato dimostrato l'eventuale superamento dei valori di concentrazione limite accettabili stabiliti dal D.M. 471/99 – **Lista A2**;
- l'elenco dei siti per i quali i soggetti interessati hanno presentato notifica, ai sensi del comma 3 dell'articolo 9 del D.M. 471/99, entro il 31/03/2001, avvalendosi quindi della facoltà di attivare la procedura di bonifica secondo la tempistica stabilita dal Piano Regionale di Bonifica – **Lista A3**;
- l'elenco delle "aree vaste" potenzialmente interessate da criticità ambientali e che necessitano di ulteriori informazioni e/o approfondimenti sulla qualità ambientale **Lista A4**.

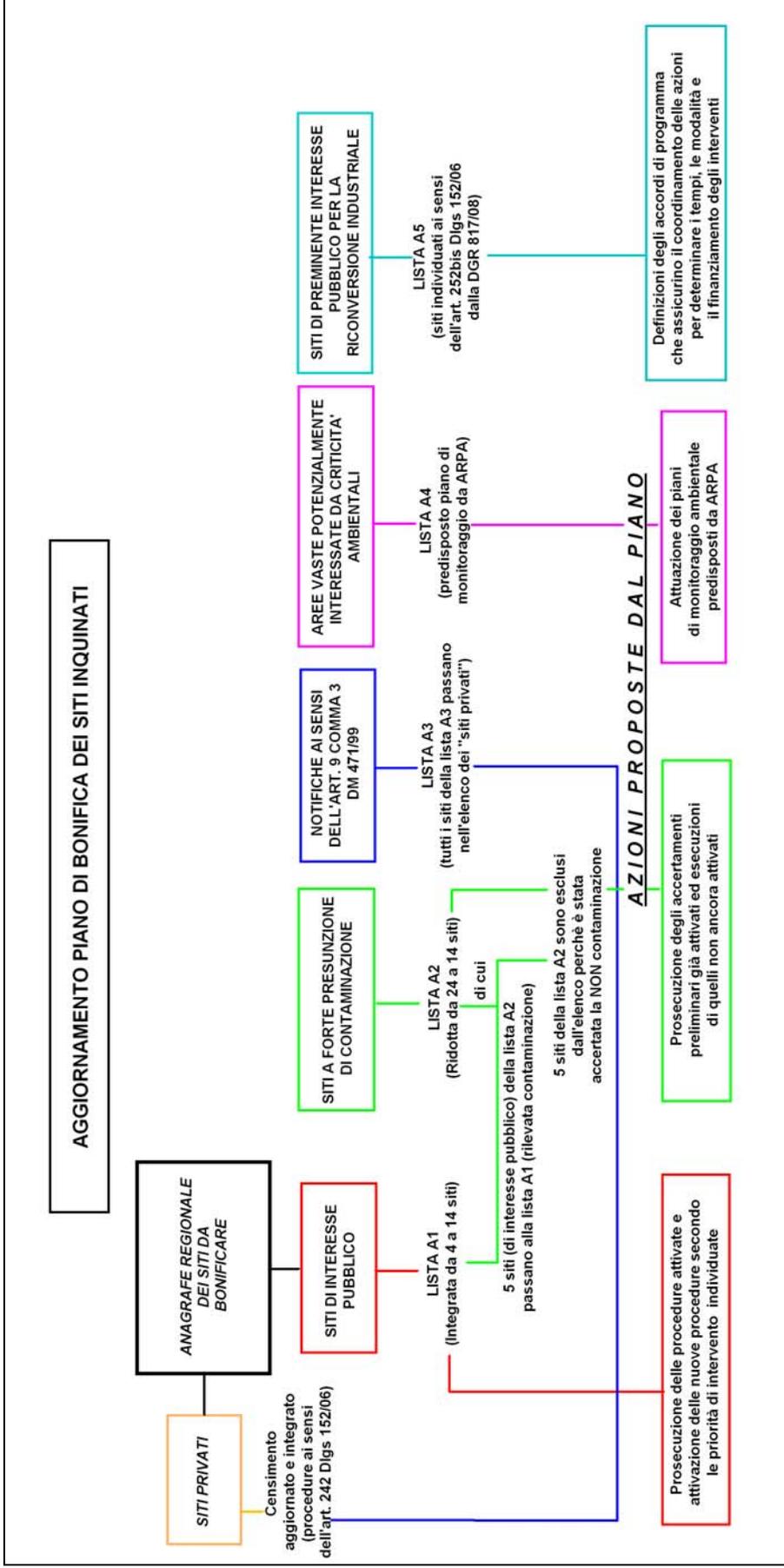
In sintesi il Piano di Bonifica ha ridefinito lo stato di fatto delle diverse liste, l'aggiornamento dell'anagrafe dei siti inquinati, ha inserito nuovi siti basandosi sui criteri introdotti dalla nuova normativa vigente e, di conseguenza, ha ridefinito le priorità di intervento e aggiornato il quadro finanziario degli interventi stessi suddividendoli per le diverse liste.

I principali elementi che emergono dall'aggiornamento riguardano:

- l'incremento dei siti della Lista A1 da 4 a 14 siti pubblici e la definizione degli interventi in base alle disposizioni del D.lgs.152/06;
- la netta diminuzione dei siti della Lista A2 (siti potenzialmente contaminati) senza che vi sia stato un inserimento di nuovi siti; per la maggior parte dei siti è stata attivata la procedura di accertamento preliminare e per alcuni di essi questa ha portato o alla chiusura della pratica per accertata mancanza di contaminazione o al passaggio del sito nella Lista A1 per accertata presenza di contaminazione e di interesse pubblico;
- la chiusura della Lista A3 dato che la nuova normativa vigente non prevede più le modalità di intervento previste dall'art. 9 comma 3 dell'ex D, 471/99; in tal caso tutti

- i siti, per i quali peraltro è stata attivata la procedura di bonifica e/o messa in sicurezza, sono passati alla lista anagrafica dei siti contaminati di competenza privata, per i quali si attivano le procedure previste nell'art. 242 del D.lgs.152/06;
- le proposte di monitoraggio predisposte da ARPA Umbria per le aree della Lista A4;
  - l'inserimento della Lista A5 con la definizione di 5 siti/aree di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale.

Lo schema della Figura 2.10 mostra l'evoluzione del piano di aggiornamento e le azioni di piano previste.



**Figura 2.10** - Schema del processo di aggiornamento del Piano di Bonifica delle Aree Inquinatae.

## 2.8 I criteri localizzativi

Il D.lgs.n. 152/2006 stabilisce, in tema di localizzazione, le rispettive competenze dello Stato (art. 195), delle Regioni (art. 196), delle Province (art. 197).

Nel quadro delle competenze dei diversi livelli istituzionali la Regione Umbria, di concerto con le Province di Perugia e Terni, ha elaborato i criteri per l'individuazione delle aree idonee e non idonee alla localizzazione di impianti.

La procedura di localizzazione si articola in due fasi distinte ed è rappresentata nello schema seguente:

<b>FASE 1</b>	Definizione dei criteri di localizzazione e individuazione delle aree non idonee "macrolocalizzazione"	Regione di concerto con le Province: Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti.
<b>FASE 2</b>	Individuazione dei siti interessati, "progettazione preliminare" e, ove previsto, studio di impatto ambientale.	Soggetti attuatori: Autorità di Ambito tramite previsioni del Piano d'Ambito e operatori privati e pubblici

Per ciascuna tipologia impiantistica di trattamento e di smaltimento, il Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti ha elaborato i criteri per la localizzazione dei nuovi impianti.

Il PRGR sottolinea che per ampliamenti di impianti esistenti, sia in termini di nuovo consumo di suolo oltre al sedime attuale dell'impianto, che di aumenti di potenzialità e di gestione dei flussi (non superiori al 50% dell'attuale dimensione sia in termini di occupazione di suolo che di gestione dei flussi), non si applicano i criteri localizzativi nel seguito descritti; la possibilità di ampliamento sarà tuttavia subordinata all'esito delle valutazioni ambientali di cui alla parte I del D.lgs. 152/2006, ove previste, che dovranno essere effettuate in fase autorizzativa ai sensi delle normative vigenti. Per gli impianti esistenti, nell'ambito dei procedimenti di rinnovo modifica o integrazione dell'autorizzazione, il Piano sostiene comunque che tali criteri dovranno essere considerati al fine di impartire le prescrizioni necessarie a mitigare o compensare eventuali criticità.

Come evidenziato dal Piano, gli impianti considerati per la definizione dei criteri localizzativi sono:

- **Gruppo A.** Impianti di supporto alle raccolte differenziate, alla logistica dei servizi di raccolta, di compost verde e impianti di recupero:
  - A1: Stazioni ecologiche e centri di raccolta;
  - A2: Centri di trasferimento e piattaforme;
  - A3: Impianti di compost verde;
  - A4: Centri di rottamazione (fatto salvo i vincoli di cui al D.lgs.209/03);
  - A5: depositi preliminari di rifiuti non pericolosi e ricondizionamento rifiuti.
- **Gruppo B:**
  - B1: Impianti o termovalorizzazione rifiuti (incenerimento e co-incenerimento);
  - B2: raggruppamento e depositi preliminari di rifiuti pericolosi.
- **Gruppo C.** Impianti di scarica :
  - C1: Discariche di rifiuti non pericolosi;
  - C2: Discariche di rifiuti pericolosi;

- C3: Discariche di inerti.
- Gruppo D. Impianti di trattamento:
  - D1: Impianti di trattamento chimico fisico e/o fisico;
  - D2: Impianti di selezione e produzione cdr;
  - D3: Impianti di trattamento inerti.
- Gruppo E. Impianti di trattamento biologico:
  - E1: compostaggio e digestione anaerobica;
  - E2: impianti di trattamento reflui e/o fanghi.

Il PRGR specifica che i criteri formulati e i fattori considerati hanno il carattere di indicazione generale a livello regionale. Sono stati infatti assunti come riferimento quegli elementi derivanti dalla normativa vigente (nazionale e regionale) e dagli atti di pianificazione di competenza regionale e provinciale.

Il valore dei criteri da applicare può essere:

- **ESCLUDENTE** – ha valore prescrittivo e preclude la possibilità di localizzazione di un impianto;
- **PENALIZZANTE** – ha valore di indirizzo e determina l'ubicazione di un impianto condizionata a successive verifiche per cercare di risolvere le problematiche relative al sito; in caso contrario si potrebbe determinare l'esclusione dell'area;
- **PREFERENZIALE** - ha valore di indirizzo e definisce condizioni di preferenziabilità di un sito ad accogliere un impianto.

Il Piano ha utilizzato criteri localizzativi generalmente riconducibili alle seguenti categorie:

- caratteri fisici del territorio;
- usi del suolo;
- protezione della popolazione dalle molestie;
- protezione delle risorse idriche;
- tutela da dissesti e calamità;
- protezione di beni e risorse naturali;
- aspetti urbanistici - Nell'ambito della valutazione di impatto ambientale degli impianti si terrà in debito conto l'evolvere dei piani urbanistici territoriali;
- aspetti strategico-funzionali.

La Tabella 2.38 riporta l'elenco dei criteri di localizzazione cartografabili nella FASE 1, che costituiscono motivo di esclusione dalla localizzazione per le tipologie di impianti previste dal PRGR.

**Tabella 2.38** – Criteri di localizzazione che costituiscono motivo di esclusione dalla localizzazione per le tipologie di impianti previste dal PRGR.

	Tipologia di impianto - Gruppo														
	A					B		C			D			E	
	A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	C1	C2	C3	D1	D2	D3	E1	E2
Altimetria				SI											
Aree boscate	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Distanza da opere captazione acque ad uso potabile (A)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Tutela delle aree minerali	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Fasce A e B (ADB Tevere) e aree R3 e R4	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI <sup>2</sup>
Fascia A e B rete idrica secondaria (Regione Umbria)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI <sup>2</sup>
Fascia inondabile TR 200 anni (ADB Marche)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI <sup>2</sup>
Aree a pericolosità idraulica levata e molto elevata (P.I.4. e P.I.3.) (ADB Arno)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI <sup>2</sup>
Aree a rischio idrogeologico – R3 e R4 (ADB Tevere)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Aree a rischio idrogeologico (AVDP3 e AVDP4, i AVVR4) (ADB Marche)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Aree a rischio idrogeologico (P.F.3 e P.F.4) (ADB Arno)	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Aree naturali protette (Parchi Regionali e Nazionali) <sup>3</sup>				SI		SI									
Rete Natura 2000 (SIC e ZPS)				SI		SI									
Zone di interesse archeologico	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Bellezze panoramiche d'insieme				SI		SI									
Aree di particolare interesse naturalistico ambientale				SI		SI									
Zone di elevata diversità floristico-vegetazionale				SI		SI									
Aree di particolare interesse geologico				SI		SI									
Zone di interesse faunistico e aree a pascolo – PTCP Terni				SI		SI									

<sup>2</sup> Per attività relative al trattamento biologico di rifiuti reflui e/o fanghi che siano svolte all'interno di impianti di depurazione esistenti il criterio applicato ha sempre valore prescrittivo penalizzante

<sup>3</sup> In caso l'area protetta sia dotata di proprio piano di coordinamento i livelli prescrittivi sotto indicati dovranno essere verificati con le indicazioni di quest'ultimo che in ogni caso rappresenta atto pianificatorio sovraordinato per tutte le attività che interferiscono con le aree comprese nel perimetro dell'area protetta (comprese le aree pre-parco)

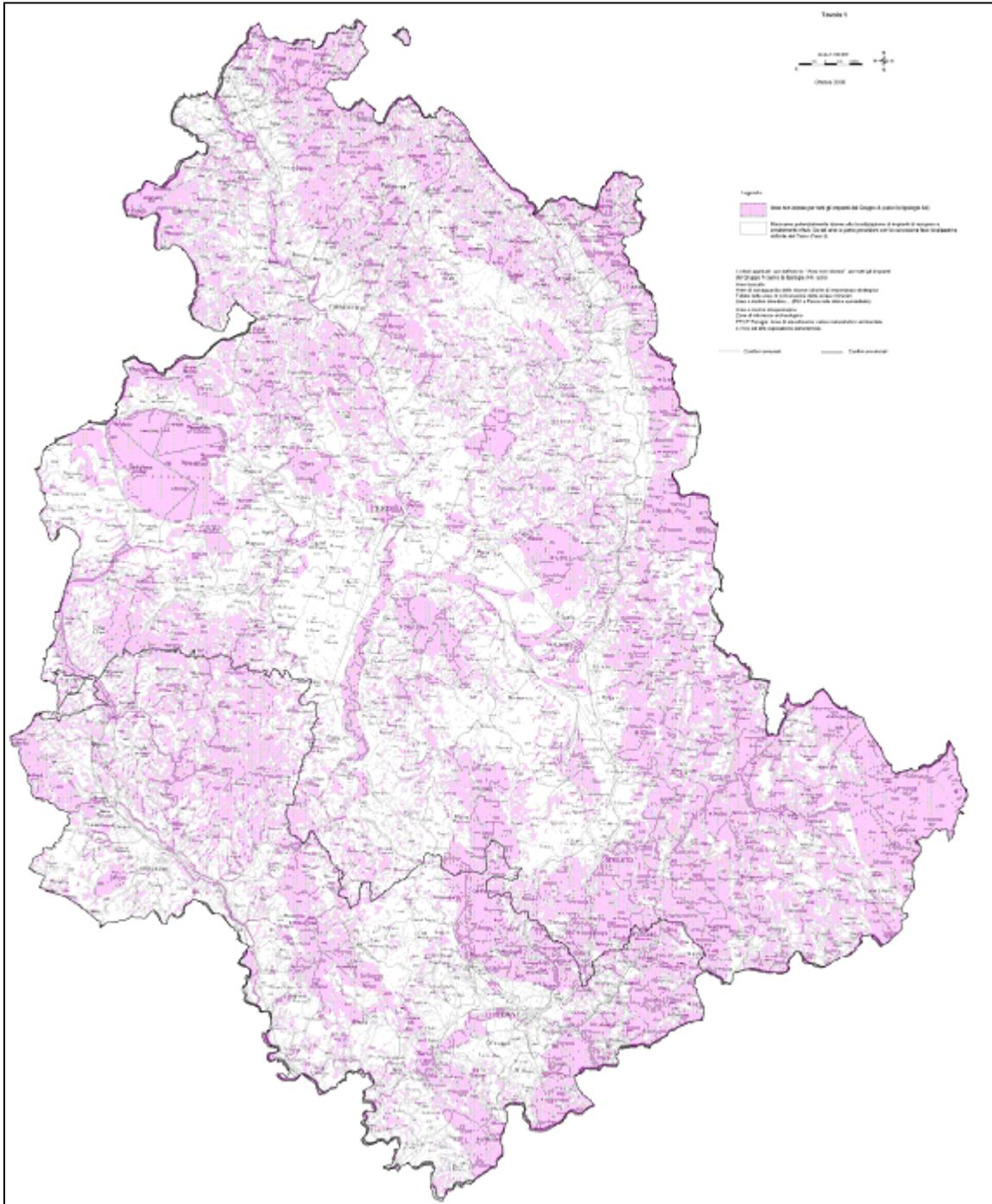
Aree di elevato valore naturalistico ambientale - Classe 4a (PTCP DI Perugia)				SI		SI									
Aree di elevatissimo valore naturalistico ambientale - Classe 4b (PTCP DI Perugia)	SI														
Aree ad alta esposizione panoramica (PTCP di Perugia)	SI														

Dall'applicazione dei criteri della Tabella 2.38, si ottengono due Tavole redatte alla scala 1:150.000:

- la Tavola 1 rappresenta le aree non idonee alla localizzazione per gli impianti del Gruppo A (a esclusione degli impianti della tipologia A4 – centri di rottamazione);
- la Tavola 2 rappresenta le aree non idonee alla localizzazione per gli impianti dei Gruppi B, C, D, E, degli impianti della tipologia A4 - centri di rottamazione.

Di seguito si riportano, ad una scala ridotta, le figure che rappresentano le Tavole 1 e 2 sopra citate (Figura 2.11 e Figura 2.12).

Il Piano ricorda che le macroaree potenzialmente idonee così identificate (quelle cioè che in cartografia sono prive di vincoli escludenti e quindi sono “aree bianche”) dovranno essere, nelle successive fase di analisi (Fase di attuazione del piano), “vagliate” ad una scala adeguata (1:10.000/1:25.000) in modo da applicare ulteriori criteri di esclusione che per loro natura (puntuali, poco omogenei etc.) sono da ritenersi di “microlocalizzazione” (Fase 2).



**Figura 2.11 - Rappresentazione della Tavola 1 – Impianti gruppo A (a esclusione della tipologia A4)**



## 3 ANALISI E VERIFICA DELLA COERENZA

### 3.1 Azioni attuative del PRGR e verifica della coerenza interna

Il PRGR sottolinea che, al fine di garantire il necessario supporto all'attuazione del Piano Regionale, sono state individuate una serie di azioni, in capo all'Amministrazione Regionale ed agli altri soggetti attuatori, che andranno a coinvolgere tutte le diverse tematiche di potenziale interesse. Secondo il Piano, esse si articolano in:

- azioni inerenti la riduzione della produzione di rifiuti;
- azioni per lo sviluppo dei sistemi di raccolta differenziata;
- azioni per il sostegno del recupero dei rifiuti;
- azioni per il controllo degli effetti ambientali della presenza di impianti e per il miglioramento dell'inserimento paesaggistico;
- strumenti e azioni di regolazione tariffaria e indirizzi per le compensazioni ambientali;
- attività di formazione, informazione, educazione e comunicazione ambientale;
- azioni a sostegno della corretta gestione dei rifiuti speciali.

Di seguito vengono riportate, con riferimento a ciascuno degli obiettivi generali previsti, le azioni attuative che il PRGR ha identificato come strategiche:

**Tabella 3.1** - Azioni attuative del PRGR

Obiettivo di riferimento	Azioni attuative previste dal Piano
<p><b>Contenimento della produzione</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definizione e approvazione di un <i>“Programma di prevenzione e riduzione della produzione dei rifiuti”</i>, contenente indirizzi e criteri incentivanti o penalizzanti, per promuovere azioni finalizzate alla prevenzione e riduzione della produzione dei rifiuti da parte di soggetti pubblici e privati; tale programma sarà soggetto a periodico aggiornamento;</li> <li>• promozione di intese con Enti e Aziende pubbliche e private operanti nella produzione, distribuzione e commercializzazione e con associazioni ambientaliste, del volontariato, dei consumatori e istituzioni scolastiche, prevedendo iniziative a sostegno degli interventi di prevenzione e riduzione dei rifiuti;</li> <li>• introduzione del criterio della riduzione dei rifiuti nei provvedimenti di concessioni di contributi regionali a soggetto pubblici e privati;</li> <li>• definizione di indirizzi per la tariffazione dei servizi di gestione dei rifiuti e per la definizione delle tariffe di accesso agli impianti che prevedano meccanismi di incentivazione dei comportamenti virtuosi da parte degli utenti e dei Comuni in relazione alla riduzione dei rifiuti prodotti;</li> <li>• realizzazione di campagne di sensibilizzazione sui comportamenti di consumo orientato al contenimento della produzione dei rifiuti;</li> <li>• promozione di programmi e progetti di ecoefficienza, tramite analisi dei costi reali dei rifiuti prodotti, al fine di razionalizzare i processi produttivi e combinare benefici ambientali e vantaggi economici;</li> <li>• promozione di studi e progetti di eco-design finalizzati alla razionalizzazione della tipologia di imballaggi e loro riutilizzo;</li> <li>• sostegno economico diretto a progetti finalizzati alla riduzione della produzione e pericolosità dei rifiuti.</li> </ul>

<p><b>Recupero materia</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• riorganizzazione dei servizi per un preminente orientamento a forme di raccolta a carattere domiciliare o con carattere di forte vicinanza all'utenza almeno per le frazioni organica e carta;</li> <li>• impegno sui temi della partecipazione delle utenze attraverso azioni mirate di comunicazione ambientale;</li> <li>• sviluppo dei sistemi di tariffazione dei servizi alle utenze di tipo "puntuale", che costituiscono un importante stimolo e riconoscimento per gli utenti verso l'adozione di comportamenti virtuosi, a fronte dei servizi ad essi proposti.</li> <li>• promozione di "Programmi straordinari per il recupero";</li> <li>• sviluppo della filiera del recupero della frazione organica attraverso la sottoscrizione di uno specifico accordo con organismi rappresentativi degli operatori;</li> <li>• emanazione di direttive tecniche per incentivare l'impiego compatibile delle frazioni organiche stabilizzate, definendo le specifiche analitiche e le modalità d'impiego delle stesse, in rapporto alle finalità e ai livelli di contaminazione stabiliti per i vari siti.</li> <li>• stipula di convenzioni con i Consorzi Nazionali istituiti ai sensi del D.lgs. 152/06.</li> <li>• promozione dell'utilizzo, nell'ambito della realizzazione di opere pubbliche, di rifiuti provenienti dall'estrazione e dal trattamento dei materiali lapidei e dei materiali inerti provenienti da attività di recupero e riciclaggio di rifiuti.</li> <li>• sostegno alla nascita di attività imprenditoriali nella filiera del recupero rifiuti a valere sui bandi comunitari per il sostegno alle imprese;</li> <li>• adozione di criteri di premialità nei bandi per il sostegno alle imprese che prevedano misure di riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti da imballaggio nonché la ricerca di soluzioni innovative per il loro riutilizzo e riciclo.</li> </ul>
<p><b>Potenziamento del sistema impiantistico: minimizzazione del ricorso a discarica, recupero di materia e di energia</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rispetto a questo specifico obiettivo ed al ruolo di indirizzo e di monitoraggio che la legislazione vigente pone in capo alle Regioni, il Piano ha definito un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento rifiuti nel rispetto degli obiettivi definiti dagli strumenti legislativi, con riferimento in particolare al passaggio dal "sistema discariche" al ciclo integrato dei rifiuti, attraverso investimenti sull'utilizzo delle migliori e più innovative tecnologie sperimentate in Italia e in Europa per raggiungere un alto e qualificato livello di qualità ambientale, economica e sociale in Umbria. Il raggiungimento dell'obiettivo di Piano coinvolge una serie di soggetti che, per le loro rispettive competenze, sono chiamati all'attuazione sinergica delle previsioni del PRGR.</li> <li>• Con l'obiettivo di eliminare quell'allarme sociale che spesso viene alimentato dalla mancanza di esatte conoscenze in merito alla puntuale gestione di servizi ed impianti, il Piano ha poi previsto l'attivazione di un adeguato e trasparente sistema di monitoraggio, con diffusione delle informazioni in tempo reale ed il coinvolgimento attivo delle popolazioni che vivono nelle vicinanze degli impianti. Tale sistema di monitoraggio si concretizzerà nella realizzazione di un Progetto di Monitoraggio Ambientale (PMA) e sarà operativo per i nuovi impianti di trattamento dei rifiuti a significativa rilevanza ambientale. Il PMA sarà esteso a tutte le componenti di interesse ambientale e, attraverso la restituzione di dati continuamente aggiornati, dovrà fornire indicazioni sui trend evolutivi e consentire la misura dello stato complessivo dell'ambiente e del verificarsi di eventuali impatti non previsti nella fase di progettazione degli impianti. Il PMA si svolgerà in diverse fasi temporali rispetto alla realizzazione ed all'esercizio dell'opera. Tali fasi saranno:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ monitoraggio ante-operam, che si conclude prima dell'inizio di attività interferenti con la componente ambientale;</li> <li>○ monitoraggio in corso d'opera, che comprende tutto il periodo di realizzazione, dall'apertura dei cantieri fino al loro completo smantellamento e al ripristino dei siti;</li> <li>○ monitoraggio post-operam, comprendente le fasi di pre-esercizio ed esercizio, la cui durata è funzione sia della componente indagata sia della tipologia di opera.</li> </ul> </li> </ul> <p>Parallelamente alle attività di caratterizzazione ambientale, il PMA dovrà affrontare le problematiche inerenti il corretto inserimento paesaggistico degli impianti ed analizzare il rischio sanitario da essi indotto.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Armonia con politiche ambientali locali e globali</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Il Piano ha definito criteri e procedure per l'individuazione delle zone non idonee alla localizzazione di impianti per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti. I criteri sono tali da considerare tutte le previsioni di carattere territoriale ed ambientale, in modo che la localizzazione di nuovi impianti abbia luogo nei contesti maggiormente vocati o che presentano le minori controindicazioni. La stessa definizione dei suddetti criteri localizzativi rappresenta quindi un'azione attuativa e costituisce la prima parte di un percorso di verifica dell'armonia con le politiche ambientali che dovrà essere successivamente sviluppato dai soggetti preposti all'attuazione del Piano.</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto all'attuale sistema</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nell'ambito degli studi a supporto della pianificazione, il Piano ha comparato l'attuale "impatto ambientale" della gestione dei rifiuti con quanto potrà verificarsi una volta che gli obiettivi previsti al suo interno saranno stati raggiunti. L'analisi mostra i benefici connessi allo sviluppo del sistema gestionale prospettato dal Piano. L'implementazione del sistema gestionale individuato costituisce quindi l'azione attuativa finalizzata al perseguimento di questo obiettivo.</li> <li>• All'interno del già citato PMA, il Piano prevede che vengano adottate dotazioni di presidio e controllo allineate con le migliori tecniche disponibili, intendendo in questo modo verificare l'elevato standard qualitativo delle prestazioni energetiche ed ambientali del sistema impiantistico operante;</li> <li>• Il PRGR ha inoltre introdotto, quale ulteriore azione attuativa finalizzata a ridurre la pressione sui sistemi naturali e ambientali derivanti dall'attuazione del Piano, l'adozione di misure di mitigazione delle pressioni conseguenti alla realizzazione di nuove strutture o all'ampliamento degli impianti esistenti.</li> <li>• Il Piano prevede che vengano introdotti Sistemi di Gestione Ambientale (SGA) nelle attività di gestione dei rifiuti che concorreranno al miglioramento delle prestazioni energetico/ambientali e specifica che la Regione stipulerà appositi accordi e contratti di programma con soggetti pubblici e privati o con le associazioni di categoria al fine di agevolare la diffusione di questo strumento;</li> <li>• Nel PRGR si determinano le risorse economiche che la Regione renderà disponibili per caratterizzare le aree che saranno interessate dalla presenza di nuovi impianti. Tali attività contribuiranno a migliorare la conoscenza della qualità ambientale dei siti e permetteranno un monitoraggio più efficace.</li> </ul>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Contenimento dei costi del sistema di gestione, anche attraverso azioni della Regione</p>	<p>Il contenimento dei costi di un sistema di gestione può derivare dall'azione sinergica di svariate componenti tra le quali sicuramente vi è la razionalizzazione della gestione del sistema nelle sue diverse fasi (raccolta, trasporto, recupero, smaltimento,...) nonché dall'aumento dell'efficienza e della competitività dei gestori. Molte delle azioni già individuate e presentate in questa sezione concorrono, quindi, anche al raggiungimento dell'obiettivo in oggetto. In generale la strategia di contenimento dei costi del sistema di gestione potrà ricevere un contributo da:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• azioni di riduzione dei rifiuti: un bene- rifiuto che non entra nel ciclo di gestione permette di risparmiare sui costi di gestione e comporta sempre un vantaggio economico;</li> <li>• azioni di razionalizzazione dei sistemi di raccolta, che il piano ha individuato tramite predisposizioni di linee guida per la riorganizzazione dei servizi;</li> <li>• azioni di promozione dell'efficienza impiantistica, che consentiranno di risparmiare sui costi di gestione/manutenzione degli impianti;</li> <li>• azioni per la massimizzazione del recupero di materia, che consentiranno di risparmiare sui costi di smaltimento;</li> <li>• azioni di sviluppo dei sistemi di tariffazione dei servizi alle utenze di tipo puntuale che costituiscono un importante stimolo e riconoscimento di comportamenti virtuosi per le utenze e consentono l'applicazione coerente del principio europeo del "chi inquina paga";</li> <li>• adozione di un "<i>principio di equità</i>" a livello di ATI, che preveda la definizione di una tariffa di riferimento del ciclo integrato di gestione dei rifiuti, espressa in forma unitaria su tutto l'ATI, a parità di servizi erogati.</li> </ul>

Rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti

Si legge nel Piano che l'efficace attuazione di politiche di gestione dei rifiuti urbani non può prescindere dal coinvolgimento nel suo percorso di tutta la popolazione direttamente interessata. L'evoluzione dei servizi di raccolta differenziata e, più in generale, l'affermarsi di modelli di gestione dei rifiuti sempre più rispettosi dell'ambiente, sollecitano una partecipazione consapevole e attiva dei cittadini e la condivisione di obiettivi di ottimizzazione dei consumi e di tutela delle risorse naturali. Coerentemente con tali assunti, il PRGR propone una serie di azioni, così articolate:

- promozione di iniziative di comunicazione ad ampio raggio, rivolte a:
  - i cittadini, e loro associazioni, in particolare del volontariato
  - gli insegnanti e gli alunni delle scuole;
  - i Comuni e gli Enti Gestori del servizio pubblico;
  - le imprese.
- Predisposizione, da parte dell'Autorità d'Ambito, della "Carta dei servizi", che costituisce il documento di riferimento per l'assunzione nei confronti dell'utenza di impegni diretti a garantire predeterminati e controllabili livelli di qualità delle prestazioni.
- Dotazione di risorse finanziarie finalizzate alla promozione di iniziative di comunicazione a scala regionale ed alla promozione di iniziative di formazione in campo ambientale;
- Introduzione di Sistemi di Gestione Ambientale (SGA) nelle attività di gestione dei rifiuti.
- Predisposizione di un "Programma d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi pubblici", affinché le stazioni appaltanti nelle procedure di acquisto di beni e servizi prevedano l'impiego di una percentuale minima di materiali e prodotti riciclati non inferiore al 30%, a condizione che gli stessi siano dotati di apposita certificazione che attesti che le caratteristiche prestazionali di detti materiali e prodotti soddisfano i requisiti richiesti dalle vigenti norme tecniche internazionali e nazionali per l'utilizzo di materiali nella realizzazione delle opere considerate.
- Indicazione che i dati relativi all'esercizio degli impianti ed alle loro prestazioni ambientali abbiano carattere pubblico e siano garantite forme di diffusione delle informazioni in modo da renderle disponibili e comprensibili anche ai non addetti ai lavori. In particolare, i dati prestazionali dovranno essere resi disponibili in "tempo reale" compatibilmente con le esigenze tecniche legate alla necessità di validazione e di rappresentatività dei dati forniti.

<p><b>Gestione dei rifiuti speciali</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definizione di un percorso di sensibilizzazione verso i produttori dei rifiuti.</li> <li>• Controllo delle tecnologie produttive finalizzato al minor consumo di materia e alla minor produzione di rifiuti o di rifiuti a smaltimento.</li> <li>• Contenimento della pericolosità dei rifiuti attraverso il controllo dei materiali utilizzati nei processi industriali e la corretta gestione separata dei diversi flussi di rifiuti, onde evitare eventuali contaminazioni.</li> <li>• Promozione di azioni dimostrative correlate a specifici settori.</li> <li>• Intensificazione di azioni tendenti alla diffusione dei sistemi di gestione ambientale (eco-management, certificazione EMAS o ISO 14001).</li> <li>• Sostegno alla formazione di professionalità per la gestione di strumenti innovativi di impresa (analisi ciclo di vita, bilanci e contabilità ambientale, auditing ambientale, marchi di qualità ambientale).</li> <li>• Sottoscrizione di accordi volontari con gruppi di imprese di definiti settori produttivi finalizzati a obiettivi prefissati (es. sperimentazione di specifici progetti di recupero, in particolare di rifiuti speciali prodotti in grande quantità).</li> <li>• Approfondimento delle conoscenze sulla qualità e quantità di rifiuti speciali avviabili a trattamento e/o smaltimento presso gli impianti dedicati ai rifiuti urbani.</li> <li>• Dotazione delle discariche di rifiuti speciali di celle monodedicare nelle quali, ai sensi del D.M. 3 agosto 2005, siano conferiti i rifiuti di amianto.</li> <li>• Promozione di intese con le associazioni agricole per il sostegno della raccolta differenziata e per l'avvio di iniziative finalizzate alla miglior gestione dei rifiuti da attività agricole;</li> <li>• Promozione di accordi e contratti di programma con i soggetti interessati alla gestione di RAEE (Rifiuti da Apparecchiature Elettriche ed Elettroniche);</li> <li>• Promozione di un coordinamento fra i vari soggetti coinvolti nella gestione dei veicoli fuori uso (produttori di autoveicoli e di componenti, commercianti, imprese che gestiscono i centri di recupero dei veicoli a fine vita) allo scopo di redigere un atto di indirizzo teso a favorire l'uniformità della gestione dei veicoli fuori uso, nonché l'uniformità di organizzazione degli impianti di autodemolizione su tutto il territorio di riferimento.</li> <li>• Promozione di un coordinamento fra i vari soggetti coinvolti nella gestione dei pneumatici fuori uso per incentivare le attività di recupero ed avviare un avanzato sistema di recupero e di riciclaggio degli stessi</li> </ul>
<p><b>Altri obiettivi inerenti gli aspetti gestionali e la struttura amministrativa del sistema di gestione</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostegno economico diretto alle attività degli Enti Locali impegnati nella riorganizzazione dei servizi di raccolta secondo le previsioni del Piano.</li> <li>• Previsione di impegni di spesa per garantire la presenza di supporti tecnici altamente qualificati per lo studio e progettazione di interventi previsti dalle azioni di Piano.</li> <li>• Rafforzamento della struttura tecnico amministrativa in considerazione delle funzioni attribuite all'Osservatorio Regionale Rifiuti ed alle funzioni tecniche a supporto dell'azione di "Comitato di Coordinamento per la gestione del Piano".</li> </ul>

La tabella evidenzia una buona coerenza tra le azioni proposte e gli obiettivi del Piano, e il forte impegno a livello regionale per l'attuazione degli obiettivi di contenimento della produzione del rifiuto e di massimizzazione del recupero di materia.

### 3.2 Verifica della coerenza esterna

Con l'analisi della coerenza esterna si intende verificare la congruità tra gli obiettivi generali del PRGR e gli obiettivi generali di altri piani e programmi e leggi di settore, come indicato dalla normativa di livello sovranazionale (Direttiva 01/42/CE) e nazionale (D.L. 152/06 così come modificato ed integrato dal D.L. 4/08).

Nella Relazione orientativa del processo di VAS del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti della Regione Umbria presentata in Prima Seduta di Consultazione, è stata condotta una prima analisi di sostenibilità tra gli obiettivi dichiarati dalla Regione Umbria nel documento approvato con D.G.R. n.179 del 25 febbraio 2008, di cui il PRGR si fa carico per il suo periodo di validità, e gli obiettivi di sostenibilità contenuti nei documenti provenienti da protocolli e indirizzi internazionali e da documenti ufficiali elaborati da enti competenti di livello sovranazionale. Da tale verifica è emerso che gli obiettivi prioritari:

- riduzione della produzione di rifiuti urbani;
- massimizzazione del recupero di materia dai rifiuti e del riciclo;
- riduzione del conferimento dei rifiuti in discarica;
- miglioramento delle prestazioni energetiche derivanti dalla gestione dei rifiuti;
- contenimento dei costi di gestione;
- riduzione della produzione di rifiuti speciali;
- massimizzazione della sicurezza per lo smaltimento dei rifiuti speciali;
- perseguimento del principio di prossimità nello smaltimento dei rifiuti;
- sensibilizzazione dei cittadini;

sono da considerarsi in linea con i principali documenti, quali:

Dichiarazione delle Nazioni Unite sull'ambiente umano (Stoccolma) - 1972  
Convenzione di Vienna per la protezione dello strato d'ozono - 1985  
Direttiva 89/391/CE  
Carta europea sull'ambiente e la salute 1989  
Dichiarazione di Istanbul - 1996  
Direttiva 96/82/CE sul controllo dei pericoli di incidenti rilevanti  
Agenda Habitat II - 1996  
Protocollo di Kyoto - 1997  
Convenzione di Aarhus - 1998  
Verso uno sviluppo territoriale equilibrato e durevole del territorio dell'UE - SSE - 1999  
Carta di Ferrara - 1999  
Convenzione europea sul Paesaggio, Firenze - 2000  
Linee guida per la valutazione ambientale strategica (VAS) dei fondi strutturali 00/06  
Direttiva 2000/60/CE  
Strategia dell'unione europea per lo sviluppo sostenibile - Goteborg - 2001  
VI Programma di azione per l'ambiente della comunità europea (2001-2010) - 2002  
Strategia di azione ambientale per lo sviluppo sostenibile in Italia - 2002  
Linee guida per le Agende XXI in Italia - manuale ANPA  
Piano d'azione per l'ambiente e la salute 2004-2010  
Conferenza di Aalborg +10 - 2004  
Strategia tematica sull'inquinamento atmosferico - 2005  
Piano d'azione per la biomassa - 2005  
Proposta di direttiva europea sui rifiuti - 2005  
Piano di azione per le foreste - 2006  
Piano di azione europea sull'efficienza energetica - 2006  
Strategia tematica per la protezione del suolo - 2006  
Strategia tematica per l'ambiente urbano - 2006

Nel Rapporto ambientale vengono considerati, quali obiettivi del PRGR, quelli di seguito elencati:

- contenimento della produzione dei rifiuti;
- miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata;
- potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia;
- garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini;
- garantire la qualità degli impianti in ordine alla affidabilità e continuità nell'esercizio;
- garantire la qualità degli impianti in ordine alla economicità delle tariffe;
- assicurare l'armonia tra i criteri localizzativi per le zone non idonee con la localizzazione degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali;
- conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale;
- contenimento dei costi del sistema di gestione;
- rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti;
- gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità;
- garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti;
- delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATI per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio;
- realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale;
- perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori;
- favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti;
- favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali.

Questi obiettivi nella sostanza coincidono con quelli valutati nella fase preliminare della procedura di VAS. Pertanto si è ritenuto opportuno tralasciare la verifica degli obiettivi del PRGR rispetto agli obiettivi di sostenibilità di protocolli ed indirizzi internazionali, oltre che documenti ufficiali di enti di competenza sovranazionale, per considerare, invece, normative, piani e programmi di livello nazionale e regionale pertinenti con le tematiche toccate dal settore della gestione dei rifiuti.

In questa fase vengono, pertanto, presi in considerazione i documenti elencati nella Tabella 3.2.

**Tabella 3.2** - Elenco dei documenti considerati per la verifica di coerenza esterna.

<b>Documenti di livello nazionale</b>		
<b>Strumenti di pianificazione</b>	<b>Settore</b>	<b>Riferimento</b>
Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia L. 9 gennaio 1991, n. 10	Energia	G.U. n. 13 del 16 gennaio 1991
Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale della Regione Marche	Acqua	Approvato con D.C.R. n. 116 del 21.01.2004
Piano stralcio di assetto idrogeologico del fiume Tevere	Acqua	Adottato dal Comitato istituzionale con delibera n. 101 del 1 agosto 2002
Piano stralcio di assetto idrogeologico del fiume Arno	Acqua	DPR del 6 Maggio 2005 – “Approvazione del piano di bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico”, Pubblicato su GU n. 230 del 3.10.2005
Piano del Parco dei Monti Sibillini	Ambiente	Il parco è stato istituito con D.P.R. 6 agosto 1993 “Istituzione dell'Ente Parco nazionale dei Monti Sibillini”. Il Piano del Parco è stato approvato con delibera n. 28 del 3/4/1997.
<b>Normative</b>	<b>Settore</b>	<b>Riferimento</b>
D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”	Ambiente	G.U. n. 88 del 14 aprile 2006 – Supplemento Ordinario n. 96
D.lgs. 11 maggio 2005, n. 133 “Attuazione della direttiva 2000/76/CE, in materia di incenerimento dei rifiuti”	Incenerimento dei rifiuti	G.U. n. 163 del 15 luglio 2005 – Supplemento Ordinario n. 122
D.lgs. 25 luglio 2005, n. 151 Attuazione delle direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti	Rifiuti	G.U. n. 175 del 29 luglio 2005 – Supplemento Ordinario n. 135
D.lgs. 13 gennaio 2003, n. 36 “Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti”	Ambiente, Discariche	G.U. n. 59 del 12 marzo 2003 – Supplemento Ordinario n. 40
D.lgs. 24 giugno 2003, n. 209 “Attuazione della direttiva 2000/53/CE relativa ai veicoli fuori uso”	Recupero veicoli usati e smaltimenti rifiuti pericolosi	G.U. n. 182 del 7 agosto 2003 – Supplemento Ordinario n. 128
D.P.R. 15 luglio 2003, n. 254 “Regolamento recante disciplina della gestione dei rifiuti sanitari a norma dell'articolo 24 della legge 31 luglio 2002, n. 179”	Smaltimento rifiuti pericolosi	G.U. n. 211 del 11 novembre 2003
D.lgs. 22 maggio 1999, n. 209 “Attuazione della direttiva 96/59/CE relativa allo smaltimento dei policlorodifenili e dei policlorotrifenili”	Smaltimenti rifiuti pericolosi	G.U. n. 151 del 30 giugno 1999
D.lgs. 27 Gennaio 1992, n.95	Smaltimento rifiuti pericolosi,	G.U. n.38 del 15.

“Attuazione delle direttive 75/439/CEE e 87/101/CEE relative alla eliminazione degli olii usati”	industria e artigianato	febbraio 1992
Legge 6 dicembre 1991, n. 394 “Legge quadro sulle aree protette”	ambiente	G.U. n. 292 del 13 dicembre 1991
D. del 17 Ottobre 2007 “Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS)”	Ambiente	G.U. n. 258 del 6 novembre 2007
<b>Documenti di livello regionale</b>		
<b>Strumenti di pianificazione</b>	<b>Settore</b>	<b>Riferimento</b>
Piano urbanistico regionale	Pianificazione territoriale	L.r. n.27 del 24 marzo 2000
Piano regionale dei trasporti	Trasporti	D.C.R. n.351 del 16 dicembre 2003
Piano energetico regionale	Energia	D.C.R. n.402 del 21/7/2004
Piano regionale per il mantenimento e risanamento della qualità dell’aria	Aria	Supplemento straordinario al BUR (serie generale) n. 14 del 30 marzo 2005, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 9 febbraio 2005, n. 466
Rete ecologica regionale	Ambiente, ecologia	l.r. 11 del 22 febbraio 2005
Piano sanitario regionale 2003-2005	Salute	Supplemento ordinario al BUR (serie generale)- n. 36 del 27 agosto 2003, approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale n. 314 del 23 luglio 2003
Piano delle attività estrattive	Cave	Supplemento straordinario al BUR (serie generale) n. 18 del 20 aprile 2005, approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. 465 del 9 febbraio 2005
Programma di azione per le zone vulnerabili ai nitrati usati in agricoltura	Agricoltura, suolo	Supplemento ordinario n. 4 al BUR (serie generale) n. 54 del 28 dicembre 2005, approvato con D.G.R. n. 2052 del 7 dicembre 2005
Documento annuale di programmazione regionale 2007-2001	Sistema socio-economico	Supplemento Straordinario n. 1 al BUR n. 9 del 27 febbraio 2008, approvato con Deliberazione del Consiglio regionale n. 217 del 5 febbraio 2008
Documento strategico regionale 2007-2013	Sistema socio-economico, ambiente	DGR n. 164 del 8 febbraio 2006
Disegno strategico regionale per lo sviluppo sostenibile della Regione Umbria	Territorio	DGR n.. 977 del 28 luglio 2008

Programma operativo regionale 2007-2013	Sistema socio-economico	DGR n.605 del 23 aprile 2007
Programma di sviluppo rurale 2007/2013	Agricoltura	DGR. n. 134 del 30/01/2007

Per ciascuno dei documenti sono state predisposte delle matrici nelle quali si sono riassunti (quando possibile distinti per tematica) gli obiettivi di sostenibilità prioritari, e in alcuni casi anche gli obiettivi specifici e le relative azioni. Tali tabelle sono utilizzate come riferimento per la costruzione delle matrici di coerenza nelle quali sono stati inseriti soltanto quegli obiettivi che hanno una attinenza alla tematica della gestione dei rifiuti, toccando sia la tutela dell'ambiente e delle aree protette, che la salute pubblica, i trasporti, il sistema socio-economico.

La matrice di coerenza viene redatta ponendo nelle colonne gli obiettivi del documento considerato, mentre nelle righe gli obiettivi del PRGR.

La verifica di coerenza viene condotta andando ad evidenziare per ciascun obiettivo di PRGR, gli obiettivi con i quali concorda.

La matrice viene costruita solo per i documenti principali ed è consultabile in Appendice a questo documento.

### 3.2.1 Documenti di livello nazionale

#### Strumenti di pianificazione di livello nazionale

#### L. 9 gennaio 1991, n. 10 - Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia

Le Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia, adottate con la L. 9 gennaio 1991, n. 10, pubblicata sulla G.U. n.13 del 16 gennaio 1991, hanno come finalità il miglioramento dei processi di trasformazione dell'energia, la riduzione dei consumi di energia ed il miglioramento delle condizioni di compatibilità ambientale dell'utilizzo dell'energia, l'incentivazione dell'uso razionale dell'energia, il contenimento dei consumi di energia nella produzione e nell'utilizzo di manufatti, l'utilizzazione delle fonti rinnovabili di energia, la riduzione dei consumi specifici di energia nei processi produttivi, una più rapida sostituzione degli impianti in particolare nei settori a più elevata intensità energetica.

**Tabella 3.3** - Sintesi degli obiettivi della L.10/91

Obiettivi	Riferimento
Risparmio energetico	Art.1
Sviluppo di fonti rinnovabili	
Miglioramento dei processi di trasformazione dell'energia	
Riduzione dei consumi	
Miglioramento della compatibilità ambientale nell'utilizzo dell'energia	
Favorire ed incentivare l'uso razionale dell'energia	
Favorire ed incentivare l'uso di fonti rinnovabili	
Sostituzione di impianti ad elevata intensità energetica con impianti in linea con le finalità di risparmio energetico	

Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale della Regione Marche, Piano stralcio di assetto idrogeologico del fiume Tevere e del fiume Arno

Il Piano stralcio di bacino per l'Assetto Idrogeologico dei bacini di rilievo regionale della Regione Marche, approvato con D.C.R. n. 116 del 21.01.2004, assieme al Piano stralcio di assetto idrogeologico del fiume Tevere (PAI Tevere), adottato dal Comitato istituzionale con delibera n. 101 del 1 agosto 2002, ed al Piano stralcio di assetto idrogeologico del fiume Arno (PAI Arno), approvato con DPR del 6 Maggio 2005 – “Approvazione del piano di bacino del fiume Arno, stralcio assetto idrogeologico” , Pubblicato su GU n. 230 del 3-10-2005, sono i PAI che interessano il territorio della Regione Umbria.

Tali piani sono redatti ai sensi e per gli effetti della legge n. 183/1989 e del decreto-legge n. 180/1998, convertito nella legge n. 267/1998.

Obiettivo di tali piani è la ricerca di un assetto che, salvaguardando le attese di sviluppo economico, minimizzi il danno connesso ai rischi idrogeologici e costituisca un quadro di conoscenze e di regole atte a dare sicurezza alle popolazioni, agli insediamenti, alle infrastrutture ed in generale agli investimenti nei territori che insistono sul bacino del fiume Tevere ed Arno.

In quanto premessa alle scelte di pianificazione in senso lato, il piano stralcio individua i meccanismi di azione, l'intensità e la localizzazione dei processi estremi, la loro interazione con il territorio e quindi in definitiva la caratterizzazione di quest'ultimo in termini di pericolosità e di rischio.

Quale strumento tecnico-amministrativo di base, assume come prioritaria l'attività di “individuazione e perimetrazione delle aree a rischio” per la corretta localizzazione delle ipotesi di sviluppo, nella convinzione che occorra raggiungere una stabilizzazione a livelli minimi accettabili tra l'uso del territorio e la presenza del rischio idrogeologico.

I contenuti del piano stralcio devono essere recepiti dagli strumenti di pianificazione territoriale. Il Piano Urbanistico Territoriale individua le parti del territorio esposte a pericolo geologico ed idrogeologico e produce la relativa cartografia. La “Carta inventario dei movimenti franosi e dei siti storicamente colpiti da dissesto e inondazioni” costituisce obbligo di riferimento vincolante per i PTCP e i PRG.

Il PUT rimanda ai PTCP la definizione e la disciplina dei siti individuati ed ai PRG il loro recepimento in termini fondiari, previa elaborazione di specifici studi geologici ed idraulici.

**Tabella 3.4** - Sintesi degli obiettivi generali del PAI del Fiume Tevere e del fiume Arno

<b>Obiettivi generali</b>	<b>Riferimento</b>
Consentire un livello di sicurezza definito accettabile su tutto il territorio del bacino idrografico	Relazioni ai Piani di Bacino analizzati
Definire condizioni di uso del suolo e delle acque che, tenuto conto delle caratteristiche fisiche ed ambientali del territorio interessato, garantiscano la stabilità dei terreni e la riduzione dei flussi di piena	
La sistemazione, la conservazione ed il recupero del suolo con interventi idrogeologici, idraulici, idraulico-forestali, idraulico-agrari, silvo-pastorali, di forestazione e di bonifica, anche attraverso processi di recupero naturalistico, botanico e faunistico	
La difesa, la sistemazione e la regolazione dei corsi d'acqua	
La moderazione delle piene	
La difesa ed il consolidamento dei versanti e delle aree instabili, nonché la difesa degli abitati e delle infrastrutture	
L'utilizzazione delle risorse idriche in modo compatibile con il rischio idrogeologico	

**Tabella 3.5 - Sintesi degli obiettivi di assetto del PAI del Fiume Tevere**

Obiettivi di assetto		Riferimento
<b>Valutazione della pericolosità e del rischio e idraulico</b>		<b>Relazioni ai Piani di Bacino analizzati</b>
Fascia A	Garantire il libero deflusso della piena di riferimento Tr 50 anni	
	Consentire la libera divagazione dell'alveo inciso assecondando la naturalità delle dinamiche fluviali	
Fascia B	Garantire il mantenimento delle aree di espansione naturale della piena	
	Controllare la pressione antropica	
	Garantire il recupero e la tutela del patrimonio storico – ambientale	
Fascia C	Assicurare un sufficiente livello di sicurezza alle popolazioni insediate, ai beni ed ai luoghi attraverso la predisposizione di Piani di emergenza di cui alla L. 225/92.	
<b>Valutazione della pericolosità e del rischio da frana</b>		
Compatibilità degli insediamenti e delle infrastrutture con la distribuzione dei movimenti gravitativi.		
<b>Valutazione dello stato di efficienza dei versanti</b>		
Riordino del vincolo idrogeologico		
Promuovere azioni coordinate di gestione del patrimonio forestale in chiave di difesa idrogeologica		

#### Piano del Parco dei Monti Sibillini

Il Parco dei Monti Sibillini è stato istituito con D.P.R. del 6 agosto 1993 “Istituzione dell'Ente Parco nazionale dei Monti Sibillini”. Il Parco si è dotato di un Piano, approvato con delibera n. 28 del 3/4/1997. Le finalità del Parco, e del relativo strumento di pianificazione, sono:

- a) tutelare, valorizzare ed estendere le caratteristiche di naturalità, integrità territoriale e ambientale;
- b) salvaguardare le aree suscettibili di alterazione e i sistemi di specifico interesse naturalistico;
- c) conservare e valorizzare il patrimonio storico, culturale e artistico;
- d) realizzare un modello di sviluppo sostenibile favorendo e riorganizzando le attività economiche tradizionali, in particolare quelle agricole, zootecniche, forestali e artigianali, e promuovendo lo sviluppo di attività integrative e turistiche compatibili con le sue finalità;
- e) promuovere attività di ricerca scientifica e di educazione ambientale.

Il Parco assume inoltre, tra i suoi obiettivi primari:

- a) il ripristino delle aree marginali mediante ricostituzione e difesa degli equilibri ecologici;
- b) l'individuazione di forme di agevolazione a favore dei privati che intendano realizzare iniziative produttive o di servizio compatibili con le finalità istituzionali del Parco;
- c) la promozione di interventi a favore delle categorie più deboli, e in particolare dei cittadini portatori di handicap, per assicurare a tutti la fruizione e la conoscenza del Parco.

### 3.2.2 Normative di livello nazionale

#### D.lgs. 3 aprile 2006, n. 152 “Norme in materia ambientale”

Il Decreto legislativo 152/06, pubblicato sulla G.U. n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96, si pone l'obiettivo di normare tutta la materia ambientale con un documento unico, completo e coerente. È suddiviso in sei parti. La parte IV, in particolare, riguarda la gestione dei rifiuti e la bonifica dei siti contaminati, anche in attuazione delle direttive comunitarie sui rifiuti pericolosi, sugli oli usati, sulle batterie esauste, sui rifiuti di imballaggio, sui PCB (policlorobifenili), sulle discariche, sugli inceneritori, sui RAEE (Rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche), sui rifiuti portuali, sui veicoli fuori d'uso, sui rifiuti sanitari e sui rifiuti contenenti amianto.

Per quanto riguarda l'attività di gestione dei rifiuti, all'articolo 178 si ribadisce come essa sia una “attività di pubblico interesse” che deve essere condotta in modo da assicurare un'elevata protezione dell'ambiente e controlli efficaci, tenendo conto anche della specificità di quelli pericolosi. I rifiuti devono essere recuperati o smaltiti senza pericolo per la salute dell'uomo e senza recare pregiudizio all'ambiente.

Le finalità della normativa sono espresse nel medesimo art. 178 e si possono così riassumere:

**Tabella 3.6** - Finalità del D.lgs.152/06 relativamente alla gestione dei rifiuti.

Obiettivi	Riferimento
Assicurare un'elevata protezione dell'ambiente e controlli efficaci	Art. 178
Smaltire e recuperare i rifiuti senza pericolo per la salute dell'uomo e pregiudizio all'ambiente (senza rischi per acqua, aria suolo, senza causare rumori e odori, senza compromettere il paesaggio ed i siti di particolare interesse)	
Gestire i rifiuti conformemente ai principi di precauzione, prevenzione, proporzionalità, responsabilizzazione e cooperazione di tutti i soggetti coinvolti	
Gestire i rifiuti secondo criteri di efficacia, efficienza, economicità e trasparenza	

Gli obiettivi prioritari di gestione a carico dei diversi enti, in relazione alle specifiche competenze, sono enunciati nell'art. 179, mentre le azioni specifiche relative alla riduzione della produzione dei rifiuti ed allo smaltimento sono enunciate negli art. 180, 181 e 182.

**Tabella 3.7** - Sintesi degli obiettivi prioritari di gestione del D.lgs. 152/06.

Obiettivi prioritari di gestione	Azioni	Riferimento
Sviluppare tecnologie pulite		Art.179
Immettere sul mercato prodotti che non contribuiscono a incrementare i rifiuti e la loro nocività		Art.179
Sviluppare tecniche appropriate per l'eliminazione di sostanze pericolose, favorendone il recupero		Art.179
Promuovere misure dirette al recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego, riutilizzo a fini energetici	Prevedere incentivi alle imprese che intendono modificare i propri cicli produttivi al fine di ridurre la quantità e la pericolosità dei rifiuti prodotti	Art.179, 180, 181

Obiettivi relativi alla riduzione della produzione e smaltimento dei rifiuti	Azioni specifiche	
Prevenire la produzione dei rifiuti	<p>Promozione di strumenti economici, eco-bilanci, sistemi di certificazione ambientale, analisi del ciclo di vita dei prodotti, azioni di informazione e di sensibilizzazione dei consumatori, l'uso di sistemi di qualità, nonché lo sviluppo del sistema di marchio ecologico</p> <p>Previsione di clausole di gare d'appalto che valorizzino le capacità e le competenze tecniche in materia di prevenzione della produzione di rifiuti</p> <p>Promozione di accordi e contratti di programma o protocolli d'intesa</p> <p>Attuare i decreti di recepimento della direttiva 96/61/CE</p>	Art. 180, 181
Effettuare lo smaltimento dei rifiuti in sicurezza e come fase ultima del ciclo di gestione dei rifiuti, seguendo specifici obiettivi	<p>Avviare allo smaltimento rifiuti il più possibile ridotti sia in massa che in volume</p> <p>È vietato smaltire i rifiuti urbani non pericolosi in regioni diverse da quelle dove gli stessi sono prodotti (sono esclusi i rifiuti solidi urbani oggetto di raccolta differenziata)</p> <p>È vietato lo smaltimento dei rifiuti in fognatura, anche se triturati</p> <p>È ammesso lo smaltimento della frazione biodegradabile ottenuta da trattamento di separazione fisica della frazione residua dei rifiuti solidi urbani nell'ambito degli impianti di depurazione delle acque reflue previa verifica tecnica degli impianti da parte dell'ente gestore</p>	Art. 182
Realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi in ambiti territoriali ottimali (ATO)	<p>Permettere lo smaltimento dei rifiuti negli impianti appropriati più vicini ai luoghi di produzione o raccolta, al fine di ridurre i movimenti dei rifiuti stessi, tenendo conto del contesto geografico o della necessità di impianti specializzati per determinati tipi di rifiuti</p> <p>Raggiungere obiettivi prefissati di raccolta differenziata per ciascun ATO</p>	Art. 182
Autorizzare nuovi impianti di incenerimento solo se il relativo processo di combustione è accompagnato da recupero energetico con una quota minima di trasformazione del potere calorifico dei rifiuti in energia utile		

Viene introdotta una ridefinizione dell'organizzazione del servizio di gestione integrata dei rifiuti per Ambiti Territoriali Ottimali (ATO), individuati dalle Regioni secondo criteri predefiniti relativi a:

- superamento della frammentazione delle gestioni attraverso un servizio di gestione integrata dei rifiuti;
- conseguimento di adeguate dimensioni gestionali;
- adeguata valutazione del sistema stradale e ferroviario di comunicazione, al fine di ottimizzare i trasporti all'interno dell'ATO;

- valorizzazione di esigenze comuni e affinità nella produzione e gestione dei rifiuti;
- ricognizione di impianti di gestione di rifiuti già realizzati e funzionanti.

L'ATO dovrà, entro 5 anni dalla costituzione, garantire l'autosufficienza di smaltimento e la presenza di almeno un impianto di trattamento a tecnologia complessa, compresa una discarica di servizio.

Per l'incentivazione alla raccolta differenziata, in ciascun ATO si dovranno raggiungere i seguenti risultati:

- 35% entro il 31/12/2006;
- 45% entro il 31/12/2008;
- 65% entro il 31/12/2012.

#### D.lgs.133/05

Il decreto legislativo 133/05, pubblicato sulla G.U. n. 163 del 15 luglio 2005 - Supplemento Ordinario n. 122, si applica agli impianti di incenerimento e di coincenerimento dei rifiuti e stabilisce le misure e le procedure finalizzate a prevenirne per quanto possibile gli effetti negativi sull'ambiente, in particolare in riferimento all'inquinamento atmosferico, del suolo, delle acque superficiali e sotterranee, nonché i rischi derivati per la salute umana.

Per perseguire tali fini, esso disciplina per gli impianti di incenerimento e coincenerimento:

- i valori limite di emissione;
- i metodi di campionamento, di analisi e di valutazione degli inquinanti;
- le caratteristiche costruttive e funzionali;
- le condizioni di esercizio;
- i criteri temporali di adeguamento degli impianti esistenti.

#### D.lgs.151/05

Il decreto legislativo 151/05, pubblicato sulla G.U. n. 175 del 29 luglio 2005 - Supplemento Ordinario n. 135, stabilisce misure e procedure finalizzate alla riduzione della produzione di rifiuti derivanti da apparecchiature elettriche ed elettroniche promuovendo il reimpiego, il riciclaggio o altre forme di recupero dei RAEE (rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche).

Il D.lgs. 151/05 si propone di:

- prevenire la produzione di rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche;
- promuovere il reimpiego, il riciclaggio e le altre forme di recupero dei RAEE, in modo da ridurre la quantità da avviare allo smaltimento;
- migliorare, sotto il profilo ambientale, l'intervento dei soggetti che partecipano al ciclo di vita di dette apparecchiature, quali ad esempio, i produttori, i distributori, i consumatori e, in particolare, gli operatori direttamente coinvolti nel trattamento dei RAEE;
- ridurre l'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche.

La gestione dei RAEE viene organizzata in modo che sia ridotto al minimo il loro smaltimento insieme al rifiuto urbano misto e di garantire, entro il 31 dicembre 2008, un determinato tasso di raccolta differenziata.

#### D.lgs. 36/03

Il decreto legislativo 36/03, pubblicato sulla G.U. n. 59 del 12 marzo 2003 - Supplemento Ordinario n. 40, stabilisce i requisiti operativi e tecnici per le discariche ed i rifiuti ad esse destinati. Esso detta infatti misure, procedure e orientamenti in modo da prevenire o

ridurre il più possibile le ripercussioni negative sull'ambiente risultanti dalle discariche di rifiuti lungo il loro intero ciclo di vita, ed in particolare:

- prevenire e ridurre l'inquinamento delle acque superficiali e sotterranee, del suolo, dell'atmosfera, ed i rischi per la salute umana;
- prevenire e ridurre il più possibile ripercussioni negative sull'ambiente globale, compreso l'effetto serra.

Esso definisce anche i seguenti obiettivi per il conferimento dei rifiuti in discarica:

1. entro cinque anni dalla data di entrata in vigore del decreto, i rifiuti urbani biodegradabili devono essere inferiori a 173 kg/anno per abitante;
2. entro otto anni dalla data di entrata in vigore del decreto, i rifiuti urbani biodegradabili devono essere inferiori a 115 kg/anno per abitante;
3. entro quindici anni dalla data di entrata in vigore del decreto i rifiuti urbani biodegradabili devono essere inferiori a 81 kg/anno per abitante.

### D.lgs. 209/03

Il D.lgs.209/03, pubblicato sulla G.U. n. 182 del 7 agosto 2003 - Supplemento Ordinario n. 128, recepisce la direttiva 2000/53/CE e si applica ai veicoli, ai veicoli fuori uso (così come definiti dall'art. 3 comma 1 lettera b) e ai relativi componenti e materiali.

Esso si prefigge come obiettivi:

- la riduzione dell'impatto dei veicoli fuori uso sull'ambiente;
- evitare distorsioni della concorrenza, soprattutto per quanto riguarda l'accesso delle piccole e medie imprese al mercato della raccolta, della demolizione, del trattamento e del riciclaggio dei veicoli fuori uso;
- determinare presupposti e condizioni che consentano lo sviluppo di un sistema che assicuri un funzionamento efficiente, razionale ed economicamente sostenibile della filiera di raccolta, di recupero e di riciclaggio dei materiali degli stessi veicoli.

Per raggiungere tali scopi, si prevede di individuare e disciplinare le misure per prevenire la produzione di rifiuti derivanti dai veicoli e ridurre le sostanze pericolose presenti negli stessi veicoli prendendo in considerazione anche la fase di progettazione e favorendo il reimpiego, il riciclaggio e il recupero energetico.

### DPR 254/03

Il DPR 254/03, pubblicato sulla G.U. n. 211 del 11 settembre 2003, disciplina la gestione dei rifiuti sanitari e di altri rifiuti (sanitari non pericolosi, sanitari assimilati ai rifiuti urbani, sanitari pericolosi non a rischio infettivo, sanitari pericolosi a rischio infettivo, sanitari che richiedono particolari modalità di smaltimento, i rifiuti da esumazioni e da estumulazioni, nonché i rifiuti derivanti da altre attività cimiteriali, esclusi i rifiuti vegetali provenienti da aree cimiteriali, i rifiuti speciali, prodotti al di fuori delle strutture sanitarie, che, come rischio, risultano analoghi ai rifiuti pericolosi a rischio infettivo, con l'esclusione degli assorbenti igienici) allo scopo di garantire elevati livelli di tutela dell'ambiente, della salute pubblica e controlli efficaci.

Gli obiettivi del DPR 254/03 sono di:

- adottare iniziative dirette a favorire in via prioritaria la prevenzione e la riduzione della produzione dei rifiuti;
- effettuare la gestione dei rifiuti sanitari in modo da diminuirne la pericolosità, favorirne il reimpiego, il riciclaggio ed il recupero ed in modo da ottimizzarne la raccolta, il trasporto e lo smaltimento;
- agire, nella gestione di tali categorie di rifiuti, secondo criteri di sicurezza ed economicità.

#### D.lgs. 209/99

Il D.lgs. 209/99, pubblicato su G.U. n. 151 del 30 giugno 1999, recepisce la direttiva 96/59/CE e disciplina lo smaltimento dei PCB usati e la decontaminazione e lo smaltimento dei PCB e degli apparecchi contenenti PCB, ai fini della loro completa eliminazione.

Con tale decreto viene sancita la volontà del legislatore di perseguire l'obiettivo della decontaminazione e dello smaltimento dei PCB usati e la completa eliminazione degli stessi dal mercato.

#### D.lgs. 95/92

Il D.lgs. 95/92, pubblicato su G.U. n.38 del 15 febbraio 1992, regola le attività di raccolta e di eliminazione degli oli usati con la finalità di evitare danni alla salute e all'ambiente e di consentire, ove compatibile, il recupero di materia e di energia.

In particolare tale decreto si ripropone di assicurare l'attività di raccolta ed eliminazione degli oli usati in modo da:

- evitare danni alla salute e all'ambiente;
- consentire, ove compatibile, il recupero di materia e di energia.

#### L. n.394/1991 Legge quadro sulle aree protette

La legge 6 dicembre 1991, n. 394, Legge quadro sulle aree protette, pubblicata nella G.U. n. 292 del 13 dicembre 1991, detta i principi fondamentali per l'istituzione e la gestione delle aree naturali protette, al fine di garantire e di promuovere, in forma coordinata, la conservazione e la valorizzazione del patrimonio naturale del paese.

Costituiscono il patrimonio naturale le formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche e biologiche, o gruppi di esse, che hanno rilevante valore naturalistico e ambientale. I territori nei quali siano presenti tali valori, specie se vulnerabili, sono sottoposti ad uno speciale regime di tutela e di gestione.

**Tabella 3.8** - Sintesi degli obiettivi della legge n.394/1991 – Legge quadro sulle aree protette.

Obiettivi prioritari	Riferimento
Conservazione di specie animali o vegetali, di associazioni vegetali o forestali, di singolarità geologiche, di formazioni paleontologiche, di comunità biologiche, di biotopi, di valori scenici e panoramici, di processi naturali, di equilibri idraulici e idrogeologici, di equilibri ecologici	Art.1
Applicazione di metodi di gestione o di restauro ambientale idonei a realizzare un'integrazione tra uomo e ambiente naturale, anche mediante la salvaguardia dei valori antropologici, archeologici, storici e architettonici e delle attività agro-silvo-pastorali e tradizionali	
Promozione di attività di educazione, di formazione e di ricerca scientifica, anche interdisciplinare, nonché di attività ricreative compatibili	
Difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici e idrogeologici	

Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS).

I Criteri minimi uniformi per la definizione di misure di conservazione relative a Zone speciali di conservazione (ZSC) e a Zone di protezione speciale (ZPS), approvati con Decreto del 17 Ottobre 2007 e pubblicato su G.U. n. 258 del 6 novembre 2007, costituisce un documento che integra la disciplina afferente la gestione dei siti che formano la rete Natura 2000 in attuazione delle direttive n. 79/409/CEE del Consiglio del 2 aprile 1979 e n. 92/43/CEE del Consiglio del 21 maggio 1992, dettando i criteri minimi uniformi sulla cui base le regioni e le province autonome adottano le misure di osservazione o all'occorrenza i piani di gestione per tali aree, in adempimento dell'art. 1, comma 1226, della legge 27 dicembre 2006, n. 296.

I criteri minimi uniformi garantiscono la coerenza ecologica della rete Natura 2000 e l'adeguatezza della sua gestione sul territorio nazionale.

L'individuazione dei criteri minimi uniformi è altresì tesa ad assicurare il mantenimento ovvero, all'occorrenza, il ripristino in uno stato di conservazione soddisfacente degli habitat di interesse comunitario e degli habitat di specie di interesse comunitario, nonché a stabilire misure idonee ad evitare la perturbazione delle specie per cui i siti sono stati designati, tenuto conto degli obiettivi delle direttive n. 79/409/CEE e n. 92/43/CEE.

### 3.2.3 Documenti di livello regionale

Strumenti di pianificazione di livello regionale

Piano energetico regionale

Il piano energetico regionale, approvato con D.C.R. n. 402, del 21 luglio 2004, pubblicato sul Bollettino ufficiale della Regione Umbra n.35 del 25 agosto 2004, costituisce uno schema di sintesi finalizzato a:

1. rappresentare gli elementi conoscitivi fondamentali per la definizione di un quadro di riferimento regionale del settore;
2. individuare gli obiettivi strategici e le linee di indirizzo da perseguire;
3. definire le politiche coerenti con gli obiettivi indicati, individuando gli interventi praticabili su entrambi i versanti della domanda e dell'offerta.

In particolare, sulla domanda opera cercando di raggiungere un contenimento dei consumi e la promozione dell'uso razionale dell'energia, per quanto riguarda l'offerta, opera promuovendo soprattutto la diffusione dell'utilizzo delle fonti di energia rinnovabili (eolico, idroelettrico, solare termico e fotovoltaico, biomasse e cogenerazione).

**Tabella 3.9** - Sintesi degli obiettivi e delle azioni del piano energetico regionale.

Obiettivi	Azioni	Riferimento
<b>Interventi sulla domanda di energia</b>		
Risparmio energetico nell'industria	Verifica della possibilità di una generazione diffusa	Cap. V.1
	Politiche per il sostegno agli investimenti nelle imprese per il risparmio energetico	
Risparmio energetico nel settore edilizio	Recupero dei rifiuti termici industriali per il riscaldamento e la produzione di acqua calda	
	Certificazione energetica degli edifici	
	Incentivazione della bioarchitettura	
Efficienza energetica degli usi finali	Introduzione dei "certificati bianchi" attraverso accordi di programma	

Prevenzione dell'inquinamento luminoso prodotto dall'illuminazione esterna	Adeguamento degli impianti e delle sorgenti luminose a standard tecnici	Cap.V.2	
	Predisposizione da parte degli enti locali di piani per l'illuminazione		
	Delimitazione delle aree ad elevata sensibilità per la tutela delle attività degli osservatori astronomici		
Interventi nel settore dei trasporti	Contenimento del traffico privato		
	Incentivare forme di intermodalità ed interoperatività		
	Pianificazione della mobilità e della sosta negli ambiti urbani		
	Pianificazione della distribuzione delle merci		
<b>Interventi sull'offerta e sulle fonti rinnovabili</b>			
Potenziamento della produzione di energia idraulica	Sfruttamento della diga di Chiascio		
	Sfruttamento miniydro		
	Riqualificazione e potenziamento di impianti esistenti		
	Recupero energetico nelle reti degli acquedotti		
Incremento il tasso di solarizzazione fino ad una superficie pari a 24.000 mq di pannelli solari (triplicare la superficie raggiunta negli ultimi 10 anni) e l'installazione di pannelli fotovoltaici per una potenza di almeno di 1 MWp	Informazione e sensibilizzazione		
	Formazione		
	Accordi di programma per lo sviluppo del solare		
	Normativa specifica per la promozione e diffusione del solare nell'edilizia		
Incremento dell'utilizzo attuale della biomassa agricolo-forestale per scopi energetici in misura pari a 200000 t/anno	Realizzazione di impianti per la produzione di energia elettrica che sfruttino in percentuale significativa la biomassa		
	Promozione di impianti a biomassa per la produzione di solo calore		
Sfruttamento di energia geotermica	Mantenimento dello sfruttamento attuale		
Incentivare il recupero energetico dai rifiuti, utilizzandoli come combustibile o altro mezzo per produrre energia	Termovalorizzazione di 70000 t/a di CDR per la produzione di 60000 mwh/a di energia elettrica		
	Recupero di biogas per fornire una produzione di 35000 Mwh/a di energia		
Sfruttamento dell'energia eolica	Incentivazione della disponibilità residuale di energia derivabile da fonti eoliche attraverso il recepimento della direttiva comunitaria		
Diffusione della tecnologia di cogenerazione, in particolare alimentata a metano			

### Piano Urbanistico Territoriale della Regione Umbria

Il Piano Urbanistico Territoriale della Regione Umbria è stato approvato con L.R. n.27 del 24 marzo 2000. Si pone come strumento di pianificazione territoriale che sostituisce il piano del 1983, prorogato nella sua efficacia dalla l.r. n.3 del 3 gennaio 1995, e costituisce il riferimento programmatico dell'Umbria per la formulazione degli interventi essenziali di assetto del territorio regionale, secondo quanto previsto dallo Statuto, sulla base del quale saranno allocate le risorse economiche e finanziarie. In esso sono contenuti elementi conoscitivi del territorio fondamentali per la comprensione delle dinamiche in atto, relativamente:

1. ai valori ambientali;
2. agli elementi costitutivi di un sistema di relazioni economiche in tendenziale miglioramento, razionalizzazione ed evoluzione di quello odierno.

La finalità del piano viene sintetizzata nello “sviluppo regionale in chiave di compatibilità con i caratteri ambientali del territorio e di quelli insediativi culturali e sociali quali elementi di valorizzazione per la completa sostenibilità delle scelte economiche.”

**Tabella 3.10** - Sintesi degli obiettivi prioritari del Piano Urbanistico Territoriale.

Obiettivi	Riferimento
Favorire lo sviluppo dell'economia nell'ottica della sostenibilità ambientale	Relazione al PUT – Scenario programmatico
Rendere il più efficace possibile la politica ambientale articolando gli ambiti specifici di tutela	
Difendere e valorizzare il sistema delle risorse naturali e culturali	
Sviluppare le potenzialità del sistema delle città attraverso la cooperazione e l'integrazione	
Sviluppare le potenzialità dello spazio rurale	

**Tabella 3.11** - Sintesi degli obiettivi specifici per l'ambiente e delle relative azioni del PUT.

Obiettivi specifici per l'ambiente	Azioni	Riferimento
Individuazione delle zone ambientali omogenee	Indirizzi di tutela	Art. 9
Individuazione delle zone critiche	Indirizzi per la pianificazione comunale finalizzati al mantenimento delle biodiversità ed alla tutela della biopermeabilità	Art. 10
Valorizzare le zone di particolare interesse faunistico		Art. 11
Individuazione di zone ad elevata diversità flogistico-vegetazionale	Individua programmi di tutela per le specie rare, autoctone, per l'assetto morfologico, per le aree a bosco e per le praterie, vietandone l'alterazione dei luoghi e limitando le attività antropiche	Art. 12
Individuazione delle zone di particolare interesse faunistico	Assoggettamento agli indirizzi della L.357/97	Art. 13
Tutela delle aree di interesse naturalistico ed ambientale	Delinea le modalità di utilizzo in rapporto alla esigenza primaria della tutela del valore ambientale	Art. 14
Individuazione delle zone boscate	Stabilisce indirizzi di uso e tutela	Art. 15
Individuazione delle aree di particolare interesse geologico o con presenza di singolarità geologiche	Indirizzi per la disciplina delle trasformazioni	Art. 16
Individuazione delle aree naturali protette	Stabilisce come aree di pregio le aree contigue alle aree naturali protette	Art. 17

### Piano Regionale dei Trasporti

Il Piano Regionale dei Trasporti (PRT), approvato con D.C.R. n.351 del 16 dicembre 2003, è lo strumento principale di pianificazione dei trasporti adottato dalla Regione.

Esso si articola in 3 parti: un inquadramento del piano, un'analisi dello stato di fatto della mobilità e la proposta di piano.

Il piano ha delle finalità che vengono stabilite e correlate con gli obiettivi e le finalità della pianificazione territoriale regionale (PUT).

Nello specifico deve:

- individuare un assetto infrastrutturale e dei servizi efficiente e adeguato ai fabbisogni della mobilità intraregionale e della mobilità regionale di scambio con il restante territorio nazionale;
- definire degli indirizzi generali per la pianificazione del trasporto pubblico regionale e locale;
- individuare delle linee fondamentali della organizzazione del sistema della logistica regionale merci;
- individuare procedure di programmazione e di strumenti gestionali dei servizi che possano migliorare i livelli di soddisfacimento della domanda e i livelli di efficienza della spesa pubblica di settore.

E si integra con i seguenti obiettivi strategici della pianificazione territoriale e del piano di risanamento della qualità dell'aria, che mirano a:

- supportare lo sviluppo economico-territoriale salvaguardando l'attuale assetto policentrico del territorio e puntando sulla valorizzazione del suo patrimonio storico e ambientale in un quadro di generale sostenibilità;
- migliorare i livelli di accessibilità, sia all'interno della regione, sia con riferimento al restante territorio nazionale;
- impiegare in modo ottimale le risorse di settore e a contenere la spesa energetica e gli effetti negativi producibili sull'ambiente entro limiti oggettivamente "sostenibili".

La definizione dei principi si basa essenzialmente su una considerazione, ovvero che l'organizzazione insediativa del territorio umbro, caratterizzata dalla presenza di centri di medio livello e da un tessuto connettivo di piccoli centri immersi in un contesto di altissimo valore storico e ambientale, è senz'altro uno dei principali punti di forza del territorio regionale.

La salvaguardia dell'attuale struttura insediativa policentrica e la valorizzazione delle potenzialità locali nel quadro di uno sviluppo armonico del territorio, rappresenta quindi uno dei principali concetti della politica territoriale regionale.

Da una analisi del sistema trasportistico regionale attuale emergono alcune criticità che si ritiene importante ricordare. In particolare, viene evidenziato come *“il complesso delle infrastrutture primarie, mentre da un lato appaia efficace in termini di posizionamento con alcune evidenti carenze, non ha dall'altro, per varie motivazioni, caratteristiche prestazionali adeguate, sia per la componente ferroviaria che per quella stradale, e come non sia in grado di servire efficientemente le relazioni interne regionali e quelle del territorio umbro con il restante territorio nazionale.”*

Inoltre *“non è al momento presente alcuna infrastruttura nodale a servizio delle attività di trasporto merci e logistica e che faciliti l'organizzazione delle connessioni con il corridoio tirrenico e delle relazioni con la grande rete europea della logistica integrata, articolata sui corridoi plurimodali TEN (Trans European Network), che in Italia ha come direttrice portante quella dei corridoi nord-sud, né d'altra parte è previsto un adeguato collegamento dell'Umbria con il nuovo sistema dell'Alta Velocità ferroviaria.”*

**Tabella 3.12** - Sintesi degli obiettivi prioritari del PRT.

Obiettivi prioritari	Riferimento
La configurazione di un assetto ottimale del sistema plurimodale dei trasporti	Relazione generale al piano – par.A1.2
Una maggiore efficacia nella connessione del sistema regionale al contesto nazionale	
Il potenziamento e lo sviluppo delle infrastrutture	
La riduzione dei costi economici generalizzati del trasporto	
Il concorso nel raggiungimento degli obiettivi in materia di tutela dell'ambiente	

Piano regionale per il mantenimento e risanamento della qualità dell'aria

Il Piano regionale per il mantenimento e risanamento della qualità dell'aria, pubblicato sul Supplemento straordinario al Bollettino Ufficiale - serie generale - n. 14 del 30 marzo 2005, ed approvato con Deliberazione del Consiglio Regionale 9 febbraio 2005, n. 466. è stato elaborato applicando e sviluppando le indicazioni della legislazione nazionale al fine di:

- ottemperare al Decreto Legislativo 351 del 4 agosto 1999 ed al Decreto Ministeriale 60 del 2 aprile 2002;
- ottemperare al decreto legislativo 4 agosto 1999, n. 351 per l'elaborazione di piani di mantenimento della qualità dell'aria;
- rappresentare un piano integrato per tutti gli inquinanti normati;
- poter essere integrato ogni qual volta la legislazione prescrive di prendere in considerazione nuovi inquinanti;
- anticipare le misure di piano dovute nel prossimo futuro per monossido di carbonio e benzene ai sensi dei suddetti decreti;
- migliorare la qualità dell'aria relativamente alle nuove problematiche emergenti quali produzione di ozono troposferico;
- conseguire un miglioramento con riferimento alle problematiche globali quali la produzione di gas serra.

**Tabella 3.13** - Sintesi degli obiettivi prioritari del Piano regionale per il mantenimento e risanamento della qualità dell'aria.

Obiettivi prioritari	Riferimento
Raggiungimento del Livello Massimo Accettabile di qualità dell'aria	Par. 1.6
Raggiungimento del Livello Massimo Desiderabile di qualità dell'aria, con priorità per le zone più sensibili	
Il rispetto degli impegni del Protocollo di Kyoto	

**Tabella 3.14** - Sintesi degli obiettivi specifici (misure) e delle azioni del Piano regionale per il mantenimento e risanamento della qualità dell'aria.

Obiettivi specifici per la tutela della qualità dell'aria	Riferimento
Conseguire, entro il 2010 nelle zone definite di risanamento, il rispetto degli obiettivi di qualità dell'aria, con riferimento ai seguenti inquinanti: ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, benzene;	Par. 1.6
Evitare, entro il 2010 nelle zone definite di mantenimento, il peggioramento della qualità dell'aria con riferimento ai seguenti inquinanti: ossidi di zolfo, ossidi di azoto, monossido di carbonio, particelle sospese con diametro inferiore ai 10 micron, benzene;	
Contribuire al rispetto dei limiti nazionali di emissione degli ossidi di zolfo, ossidi di azoto, composti organici volatili ed ammoniaca;	

Conseguire entro il 2008 il rispetto dei limiti di emissione, con riferimento agli ossidi di zolfo, ossidi di azoto e polveri, per i grandi impianti di combustione;	
Conseguire una considerevole riduzione delle emissioni dei precursori dell'ozono e porre le basi per il rispetto degli standard di qualità dell'aria per tale inquinante;	
Contribuire con le iniziative di risparmio energetico, di sviluppo di produzione di energia elettrica con fonti rinnovabili e tramite la produzione di energia elettrica da impianti con maggiore efficienza energetica al conseguimento, da parte dell'Italia, degli obiettivi previsti in applicazione del protocollo di Kyoto per il 2010;	
Proseguire nello sforzo della Regione Umbria nelle linee dello sviluppo sostenibile verso il raggiungimento del Livello Massimo Desiderabile della qualità dell'aria.	

Le misure di piano sono articolate in misure a breve e lungo termine e sono suddivise in base alla tipologia delle sorgenti emmissive prese in considerazione. Tra le misure previste vengono ricordate soltanto quelle che hanno una possibile attinenza alle tematiche che riguardano i rifiuti.

**Tabella 3.15** - Sintesi delle misure per il raggiungimento degli obiettivi di qualità dell'aria.

<b>Misure per la tutela della qualità dell'aria</b>	<b>Riferimento</b>
<b>Misure (rispettivamente a breve e medio termine) riguardanti le sorgenti diffuse fisse</b>	Par. 1.7.1
Supporto al risparmio energetico nell'industria e nel terziario	
<b>Misure (rispettivamente a breve, medio e lungo termine) riguardanti i trasporti (lineare e diffuse)</b>	
Riduzione della pressione dovuta al traffico merci su gomma e incremento del trasporto su treno	
<b>Misure (rispettivamente a breve, medio e lungo termine) riguardanti le sorgenti puntuali e localizzate</b>	
Interventi per la riduzione degli ossidi di zolfo dagli impianti	
Interventi per la riduzione delle particelle sospese minori di 10 µ	
Interventi di supporto per la riduzione delle emissioni di composti organici volatili	
Dotazione degli impianti termoelettrici in ciclo combinato delle migliori tecnologie disponibili per l'abbattimento degli ossidi di azoto e delle particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron	
Dotazione degli impianti in cogenerazione nelle migliori tecnologie disponibili per l'abbattimento degli ossidi di azoto e delle particelle sospese con diametro inferiore a 10 micron	
Dotazione dell'impianto di termovalorizzazione delle migliori tecnologie disponibili per la riduzione delle emissioni degli inquinanti principali	

### Rete Ecologia Regione Umbria

Il progetto di Rete Ecologica della Regione Umbria (RERU) è stato recepito nel PUT con L.R. 11/05. L'obiettivo principale del progetto RERU è realizzare una rete ecologica multifunzionale a scala regionale, per integrare gli aspetti dell'assetto ecosistemico nei processi delle trasformazioni dei suoli e nelle attività di gestione del territorio umbro.

A livello regionale il progetto si propone di formulare azioni mirate alla creazione di una struttura di Rete Ecologica Regionale Umbra (RERU), con particolare attenzione alle sue implicazioni territoriali.

**Tabella 3.16** - Sintesi degli obiettivi della Rete Ecologica della Regione Umbria.

<b>Obiettivi prioritari</b>	<b>Riferimento</b>
Integrazione degli aspetti ecosistemici nei processi di trasformazione territoriale	Par. 1.2
Tutela dell'ambiente attraverso la conservazione della natura	
Attivazione di azioni di ripristino e di riqualificazione ecosistemica	

### Piano Sanitario Regionale

Il Piano Sanitario Regionale 2003-2005, pubblicato sul Supplemento ordinario al Bollettino Ufficiale - serie generale - n. 36 del 27 agosto 2003, approvato con D.C.R. 23 luglio 2003, n. 314, "Un patto per la salute, l'innovazione e la sostenibilità", ha come finalità quella di *"offrire al cittadino servizi socio sanitari ben distribuiti sul territorio, sostenibili economicamente e con alti standard di qualità, servizi che devono produrre salute ed essere disponibili quando la gente ne ha bisogno"*. Tra gli obiettivi specifici che riguardano la salute dei cittadini, riassunti di seguito:

- aumentare la speranza di vita senza disabilità alla nascita ed a 60 anni;
- ridurre la disabilità residua;
- ridurre il numero di anni di vita potenziale perduta per morti evitabili;
- garantire l'universalismo e l'equità di accesso alle prestazioni;
- ridurre i danni derivanti dell'errore di sanità;

soltanto quello relativo alla riduzione del numero di anni di vita potenziale perduta per morti evitabili ha attinenza con le tematiche di cui si occupa il PRGR. Le azioni specifiche relative a tale obiettivo, infatti, riguardano anche gli interventi di prevenzione primaria sull'ambiente, sulla catena alimentare e sui fattori di rischio individuali legati a stili di vita nocivi per la salute e gli interventi di prevenzione primaria sugli incidenti stradali, sul lavoro, domestici, sull'ambiente, sulla catena alimentare, sui fattori di rischio individuali.

**Tabella 3.17** - Sintesi degli obiettivi prioritari del Piano Sanitario Regionale.

<b>Obiettivi prioritari</b>	<b>Azioni</b>	<b>Riferimento</b>
Ridurre il numero di anni di vita potenziale perduta per morti evitabili	Interventi di promozione della salute	
	Interventi di prevenzione primaria sull'ambiente, sulla catena alimentare e sui fattori di rischio individuali legati a stili di vita nocivi per la salute	
	Interventi di prevenzione primaria sugli incidenti stradali, sul lavoro, domestici, sull'ambiente, sulla catena alimentare, sui fattori di rischio individuali nonché quelli rivolti alla riduzione del danno conseguente all'uso di sostanze psicotrope	
	Interventi di prevenzione secondaria	
	Interventi clinici e chirurgici efficaci nell'evitare la morte	

### Piano Regionale delle Attività Estrattive

Il Piano Regionale delle Attività Estrattive (PRAE), pubblicato sul supplemento straordinario al Bollettino Ufficiale - serie generale - n. 18 del 20 aprile 2005, è stato approvato con deliberazione del Consiglio regionale del 9 febbraio 2005, n. 465. Esso costituisce lo strumento programmatico dell'attività estrattiva nel territorio, che stabilisce ai sensi dell'art. 5 bis della L.R.2/2000 e nel rispetto delle norme regolamentari di cui all'art.18 bis, criteri e modalità di accertamento della disponibilità dei giacimenti di cava.

In esso sono contenuti l'individuazione del sistema della attività estrattive e delle diverse modalità di estrazione, una analisi del fabbisogno e della produzione, una valutazione degli effetti sull'ambiente che si esplica con l'indicazione di una serie di vincoli ostativi, che riguardano le acque superficiali e sotterranee, le aree naturali protette ed i siti Natura2000, gli ambiti boscati e gli ambiti di tutela paesaggistico-ambientale e storico-culturale, accanto ad una serie di vincoli condizionanti relativi agli insediamenti di valore storico culturale, ai nuclei e centri abitati, alla rete stradale di interesse regionale e tracciati ferroviari, ai

complessi di cose immobili e bellezze panoramiche di cui all'art.139 comma 1 lett. c) e d) del D.lgs. 490/99, alle aree boscate, alle aree di particolare interesse geologico, agli acquiferi dei complessi carbonatici, alle zone o fasce di esondazione dei corsi d'acqua e aree a rischio frana, ai corsi d'acqua; ed a criteri per la mitigazione degli impatti puntuali, per la coltivazione e per la ricomposizione (a seconda del tipo di cava). Inoltre, vengono individuati i criteri di gestione ed i risultati attesi.

**Tabella 3.18** - Sintesi degli obiettivi prioritari del Piano Regionale delle Attività Estrattive.

Obiettivi prioritari	Azioni	Riferimento
Accertamento della coltivabilità del giacimento in relazione alle caratteristiche ambientali del sito, in modo da equilibrare il fabbisogno di materiale con la sostenibilità dell'attività estrattiva	Individuazione di vincoli ostatici	Cap. 2.2
	Individuazione di vincoli condizionanti	
	Individuazione di criteri di coltivazione e ricomposizione	
	Individuazione di interventi di mitigazione degli impatti puntuali	

#### Programma di azione per le zone vulnerabili ai nitrati usati in agricoltura

Il Programma di azione per le zone vulnerabili ai nitrati usati in agricoltura, è pubblicato sul Supplemento ordinario n. 4 al Bollettino Ufficiale - serie generale - n. 54 del 28 dicembre 2005, ed è stato approvato con D.G.R. del 7 dicembre 2005, n. 2052.

La finalità (art.1) è quella di contribuire a realizzare la protezione delle acque superficiali e sotterranee dall'inquinamento da nitrati di origine agricola, attraverso una più attenta gestione del bilancio dell'azoto. Il carico di azoto proveniente dal settore agricolo e zootecnico deriva da molteplici componenti: le colture, l'irrigazione, la fertilizzazione, il rapporto tra carico di bestiame e dimensione dei fondi, le modalità di spargimento dei fertilizzanti azotati sui terreni, che andranno opportunamente gestite.

*“Il Programma di azione interviene nell'ottimizzazione della gestione dell'azoto nel sistema suolo-pianta, in presenza di colture agricole ed alle quali occorre assicurare un livello produttivo e nutrizionale economicamente ed ambientalmente sostenibile al fine di minimizzare le possibili dispersioni con le acque di ruscellamento e di drenaggio superficiale e profondo.”*

Nelle zone designate vulnerabili da nitrati di origine agricola, l'utilizzazione agronomica dei fertilizzanti azotati è soggetta a disposizione, volte in particolare a:

- proteggere e risanare le zone vulnerabili dall'inquinamento provocato da nitrati di origine agricola;
- individuare la dose di fertilizzante da applicare sulla base del bilancio azotato anche in coerenza con i massimali del Codice di buona pratica agricola;
- promuovere strategie di gestione integrata degli effluenti di allevamento per l'ottimale integrazione agricoltura-ambiente, tra cui l'adozione di modalità di allevamento e di alimentazione degli animali finalizzate a ridurre i contenuti di azoto.

**Tabella 3.19** - Sintesi degli obiettivi prioritari del Programma di azione per le zone vulnerabili ai nitrati usati in agricoltura.

Obiettivi prioritari	Riferimento
Proteggere e risanare le zone vulnerabili dall'inquinamento provocato da nitrati di origine agricola	Art. 1
Individuare la dose di fertilizzante da applicare sulla base del bilancio azotato anche in coerenza con i massimali del Codice di buona pratica agricola	
Promuovere strategie di gestione integrata degli effluenti di allevamento per l'ottimale integrazione agricoltura ambiente, tra cui l'adozione di modalità di allevamento e di alimentazione degli animali finalizzate a ridurre i contenuti di azoto	

Documento Annuale di Programmazione regionale 2007-2011

Il Documento annuale di programmazione (DAP) 2007-2009, approvato con D.C.R. n. 217 del 5 febbraio 2008, e pubblicato sul Supplemento Straordinario n. 1 al BUR n. 9 del 27/02/2008, rappresenta lo strumento fondamentale di indirizzo politico amministrativo della regione Umbria. Esso delinea gli indirizzi strategici di programmazione economica e finanziaria per il triennio di riferimento e le attività prioritarie per l'anno 2007. A partire da un'approfondita analisi del quadro economico sociale della regione, si individuano gli obiettivi strategici per il triennio di riferimento, nonché gli obiettivi di attività annuali per il 2007, distinguendoli per ambito di interesse: infrastrutture e trasporti, sviluppo e qualità del sistema delle imprese, energia, filiera integrata turismo-ambiente-cultura, difesa dell'ambiente, territorio e aree urbane, sviluppo e qualità del sistema rurale, protezione della salute, protezione sociale, immigrazione, politiche per la casa, sistema integrato istruzione e formazione, politiche attive del lavoro,

Tra i temi trattati, vengono prese in considerazione gli obiettivi che riguardano temi attinenti al PRGR.

**Tabella 3.20** - Sintesi degli obiettivi prioritari del DAP regionale 2007-2011.

Obiettivi prioritari	Azioni	Riferimento
<b>Difesa dell'ambiente</b>		Cap. 4.2.2
Riduzione dell'impatto inquinante derivante dalle attività umane	Avvicinarsi all'obiettivo del piano del 2006 per la raccolta differenziata (45%)	
	Riduzione della produzione di rifiuti (soprattutto imballaggi)	
	Ridefinizione degli ATO	
	Affrontare con proposte concrete la valorizzazione energetica dei rifiuti	
	Definizione di criteri generali sull'assimilazione dei rifiuti speciali ai rifiuti urbani al fine di una più trasparente e coerente gestione degli stessi	
	Individuazione degli scenari strategici da sviluppare e valutare in fase di redazione del nuovo piano regionale di settore, con specifico riferimento alla valorizzazione energetica della componente secca del rifiuto, e alla riduzione della produzione dei rifiuti urbani	
	Completamento e adeguamento della Rete regionale di monitoraggio della qualità dell'aria	
	Fronteggiare e gestire l'emergenza inquinamento da polveri sottili	
	Realizzazione dell'inventario delle emissioni per ozono e metalli pesanti	
	Finanziamento dei comuni per la realizzazione della classificazione acustica del territorio e per l'attuazione di misure di risanamento acustico	

	Sostegno per la predisposizione di piani di illuminazione ed adeguamento delle reti di pubblica illuminazione	
	Aggiornamento del quadro normativo in tema di bioedilizia	
Prevenzione dai rischi e risanamento dei fenomeni di degrado	Ricognizione delle cave dismesse e censimento degli impianti di lavorazione, controllo attività di cava	
	Studi di pericolosità geologica	
	Attuazione della "Tutela e prevenzione Beni Culturali"	
<b>Sviluppo e qualità del sistema rurale</b>		Cap. 4.2.4
Sviluppo e valorizzazione della risorsa forestale	Attivazione di azioni per la protezione del suolo	
<b>Protezione della salute</b>		Cap. 4.3.1
Promuovere la salute	Attività di prevenzione in tutti i settori (sicurezza stradale, vaccinazioni, incidenti domestici, ecc.)	

### Documento Strategico Regionale 2006

Il Documento strategico preliminare della regione Umbria, approvato con DGR n. 164 del 8 febbraio 2006, è elaborato sulla base degli obiettivi di sviluppo regionale definiti nell'ambito del Patto per lo sviluppo dell'Umbria e contiene:

- un'analisi del contesto socio economico della regione;
- i punti di forza e di debolezza del sistema regionale, individuati sulla base del quadro delle problematiche e potenzialità del sistema socio economico della regione;
- le scelte programmatiche in atto;
- la formulazione di ipotetici scenari di sviluppo regionale con riferimento alle priorità dell'obiettivo "competitività regionale e occupazione";
- l'indicazione degli obiettivi della strategia regionale da assumere per l'utilizzo delle risorse comunitarie della politica di coesione economica e sociale;
- una indicazione dei criteri guida per l'individuazione delle priorità di intervento;
- l'indicazione delle misure adottate e da adottare per rafforzare i processi di governance e partenariato da realizzarsi nelle fasi di programmazione e implementazione dei programmi finanziati.

Il Documento strategico preliminare della Regione Umbria assume per la Regione la valenza di un piano di sviluppo globale con il quale si definiscono le linee strategiche della programmazione regionale per il settennio 2007-2013.

Le linee strategiche che guideranno gli interventi di politica regionale sul territorio umbro si porranno in coerenza con le sei azioni strategiche del Patto per lo sviluppo dell'Umbria, cui fanno riferimento i Documenti annuali di programmazione (DAP), intesi come momenti di specificazione degli interventi, di definizione della tempistica e verifica delle attività e degli impegni assunti nel Patto stesso.

Le Azioni strategiche del Patto per lo sviluppo dell'Umbria riguardano tutti i settori del

territorio regionale e possono essere sintetizzate in relazione alle seguenti finalità:

- la promozione dello sviluppo locale e valorizzazione della risorsa Umbria;
- la promozione dei processi di innovazione e ricerca, la qualificazione e il rafforzamento della competitività dei sistemi produttivi locali e delle imprese;
- il miglioramento del sistema di formazione e istruzione;
- la qualificazione del *welfare* locale come promozionale ed inclusivo.

Che si ritiene di poter raggiungere attraverso alcune azioni prioritarie, così riassumibili:

- il rafforzamento dell'accessibilità e della sostenibilità ambientale;
- il rafforzamento della *governance* regionale;
- il miglioramento della qualità dei servizi collettivi.

Gli obiettivi prioritari del DSP sono distinti per scenari e riguardano differenti settori. Di seguito vengono indicati, tra tutti, solo quelli con attinenza al PRGR.

**Tabella 3.21** - Sintesi degli obiettivi del Documento Strategico Preliminare (2006) distinti per scenari.

Obiettivi prioritari	Azioni	Riferimento
<b>Scenario 1</b>		
Aumento della dotazione infrastrutturale con particolare riferimento alle infrastrutture economiche, a quelle dei trasporti e delle reti telematiche	realizzazione di sistemi di telecomunicazione rapidi ed efficienti tramite il completamento e il potenziamento del cablaggio della regione, attraverso l'espansione della rete a banda larga;	Cap. 1.3
Contenimento dei rischi idrogeologici e di quelli derivanti dai siti inquinati	politiche di difesa e tutela del patrimonio naturale tramite piani e programmi per rimuovere le situazioni di rischio dovute ai pericoli di esondazione e dissesto idrogeologico e lo sviluppo di un moderno sistema di protezione civile	
<b>Scenario 2</b>		
realizzazione di infrastrutture e reti tecnologiche funzionali allo sviluppo innovativo e sostenibile dal punto di vista ambientale del tessuto imprenditoriale	la promozione dell'utilizzo di fonti di energia rinnovabile, il sostegno ad una mobilità sostenibile investendo sul trasporto pubblico e sulla mobilità alternativa rispetto a quella su gomma, la produzione e la fornitura di energia a prezzi competitivi	

### Disegno Strategico Territoriale

Il Disegno Strategico Territoriale (DST), approvato con DGR n.977 del 28 luglio 2008, costituisce il documento con il quale il Ministero delle infrastrutture e dei trasporti intende dichiarare, in regime partenariale con le Regioni, le Province autonome e le Amministrazioni Centrali, le priorità di valore strategico per uno sviluppo competitivo e sostenibile del territorio regionale.

Per la Regione Umbria, il DST è uno strumento attraverso il quale vengono dichiarate le soluzioni che si intende utilizzare per la risoluzione delle criticità territoriali che si riscontrano nella regione. Il DST contiene una serie di azioni strategiche tematiche che costituiscono un insieme organico di politiche e progetti operativi previsti per il perseguimento dell'obiettivo dichiarato dello "sviluppo competitivo e sostenibile del territorio".

Le linee strategiche di sviluppo del territorio regionale sono definite come insieme di obiettivi integrati, che fanno riferimento al miglioramento dell'accessibilità (fisica e

telematica), al rafforzamento delle reti urbane ed alle loro interrelazioni con il sistema rurale, al rafforzamento della capacità produttiva, alla valorizzazione delle vocazioni ambientali e paesistiche, ed al miglioramento delle condizioni generali dell'abitare, e strategie settoriali, articolate in azioni strategiche, distinte in aree tematiche. Le aree tematiche di interesse del DST sono: la rete delle infrastrutture, la rete di città, gli ambienti produttivi, lo spazio rurale, il paesaggio e l'ambiente. Accanto a questi strumenti viene fornito un Repertorio che costituisce gli indirizzi per l'attivazione di Progetti di iniziativa dei territori, di carattere operativo, con specifici obiettivi in relazione alle diverse tematiche ed ai diversi territori.

Infine, viene riportato un quadro sintetico dei temi di riferimento settoriale, che costituisce l'apparato conoscitivo sia dello stato attuale di ciascun settore, che dei principali obiettivi che lo interessano.

La tematica che ha attinenza con il PRGR è quella relativa all'ambiente "come garanzia di qualità dei caratteri fisico-chimici del territorio (acqua, aria, rumore, smaltimento dei rifiuti, ecc.) da assicurare attraverso politiche di sistema (Rete Ecologica, Progetto APE)", per la quale viene posto l'obiettivo di "valorizzazione delle vocazioni ambientali e paesaggistiche del territorio" e quella relativa al sistema produttivo all'interno della quale si intende incentivare la diffusione di fonti di energia alternative.

**Tabella 3.22** - Sintesi degli obiettivi prioritari del Disegno Territoriale Strategico per lo sviluppo sostenibile (2008) distinti in obiettivi delle Linee strategiche ed obiettivi di riferimento per le tematiche attinenti al sistema di gestione dei rifiuti.

Obiettivi prioritari	Azioni	Riferimento
<b>Linee strategiche</b>		
Sistema ambientale, storico culturale e spazio rurale	Garanzia dei caratteri di qualità delle componenti ambientali	Cap. 1.3
Sistema produttivo	La promozione del ricorso ad energie alternative secondo forme compatibili con le caratteristiche ambientali	
<b>Quadro di riferimento per la tematica dei rifiuti</b>		
Reti di città	Corretta gestione dell'ecosistema, ed in particolare dell'acqua, dell'energia e dei rifiuti come strumento per lo sviluppo di città "attraenti"	Cap.2.2
Inquinamento atmosferico	Riduzione delle pressioni sull'atmosfera	Cap. 2.3
Rifiuti	Contenimento della produzione di rifiuti	
	Recupero della materia	
	Potenziamento del sistema impiantistico: minimizzazione del ricorso a discarica, recupero materia ed energia	
	Informazione	
	Partecipazione al processo di Piano e di Valutazione ambientale strategica	

### Programma Operativo Regionale 2007-2013

Il Programma operativo regionale, approvato con DGR n. 605 del 23 aprile 2007, è uno strumento che a partire da un'analisi del contesto attuale, stabilisce delle strategie per la promozione del territorio regionale.

**Tabella 3.23** - Sintesi degli obiettivi prioritari del Programma Operativo Regionale 2007-2013.

Obiettivi prioritari	Azioni	Riferimento
Promuovere e consolidare i processi di innovazione e RST al fine di riqualificare e rafforzare la competitività del sistema produttivo	Progetti aziendali di investimenti innovativi	Cap. 3.3 Cap. 4
	Sostegno alla diffusione delle TIC nelle PMI	
	Miglioramento e competitività del settore agricolo e forestale	
	Qualità della vita negli ambiti rurali	
	Sostegno alla creazione di nuove imprese in settori ad elevata innovazione tecnologica, con particolare attenzione ai sistemi ecocompatibili	
Tutelare, salvaguardare, e valorizzare l'ambiente e le sue risorse per promuovere lo sviluppo sostenibile del sistema regionale	Recupero e riconversione dei siti degradati	Cap. 3.3 Cap. 4
	Sostegno all'elaborazione di piani e misure volti a prevenire e gestire i rischi naturali e tecnologici e garantire e valorizzare la qualità ambientale del territorio e agli investimenti per il recupero dell'ambiente fisico	
	Promozione, tutela e valorizzazione delle risorse ambientali e culturali	
Promuovere l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili e pulite	Sostegno alla produzione di energie da fonti rinnovabili	Cap. 3.3 Cap. 4
	Sostegno all'introduzione di misure e investimenti volti all'efficienza energetica	
Promuovere una maggiore coesione territoriale al fine di accrescere la competitività e l'attrattività del territorio	Infrastrutture di trasporto secondarie	Cap. 3.3 Cap. 4
	Trasporti pubblici puliti e sostenibili	
	Riqualificazione e rivitalizzazione delle aree urbane	

### Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013

Il Programma di Sviluppo Rurale regionale, approvato con D.G.R. n. 134 del 30/01/2007, è lo strumento previsto dal Reg. CE n. 1698/2005, art. 15, nel quale vengono definite, sulla base di una analisi del contesto agricolo nell'ambito regionale, le priorità, gli assi e le misure, che si intende adottare nel periodo di validità del piano in conformità con gli obiettivi presenti nel suddetto Regolamento.

Tali obiettivi vengono distinti in assi prioritari di intervento, a loro volta articolati in azioni.

**Tabella 3.24** - Sintesi degli obiettivi prioritari del Programma di Sviluppo Rurale 2007-2013.

Obiettivi prioritari (assi)	Riferimento
ASSE 1: Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale	Cap. 5
ASSE 2: Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale attraverso la gestione del territorio	
ASSE 3: Miglioramento della qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale	
ASSE 4: Asse Leader	

### 3.2.4 Considerazioni conclusive

L'analisi di coerenza esterna è stata condotta considerando gli obiettivi previsti per il PRGR e gli obiettivi indicati nelle normative, piani e programmi di livello nazionale e regionale pertinenti con le tematiche toccate dal settore della gestione dei rifiuti.

Dalle matrici contenute nell'Allegato I si possono trarre alcune considerazioni sintetiche, di seguito riassunte.

Il contenimento dei rifiuti corrisponde ad una delle priorità già del D.L. 22/97 (non considerato nello specifico in questa sede) e del D.lgs. 152/06 oggi in vigore, e si lega ad aspetti di carattere più generale investendo il settore produttivo e commerciale (in tali normative viene indicata come priorità, infatti, quella di immettere sul mercato prodotti che limitino la produzione di rifiuti).

Il contenimento della produzione di rifiuti è recepito anche da strumenti di pianificazione, come il PUT che individua come finalità quella di *“favorire lo sviluppo di un'economia nell'ottica della sostenibilità ambientale”*, dal Documento annuale di programmazione (DAP), che prevede la riduzione dell'impatto delle attività umane sull'ambiente, a cui si può riferire anche il più generale obiettivo della riduzione dei rifiuti da imballaggio.

A questo tema è connesso anche l'obiettivo del miglioramento del recupero di materia tramite raccolta differenziata, che si dichiara di voler perseguire sia attraverso una azione di sensibilizzazione, oltre che con la creazione di strumenti operativi adeguati. Esso è coerente anche, in analogia al precedente, con i già citati DAP e con le normative nazionali in tema di rifiuti che prevedono precisi target da raggiungere nei prossimi anni.

Un tema di importanza sostanziale è il potenziamento del sistema impiantistico nell'ottica di una gestione integrata, che oltre a rispettare gli indirizzi già definiti dal Consiglio Regionale nella delibera n. 29 del 29/11/05, minimizzi il ricorso alla discarica ed incentivi il recupero ed il riuso della materia, in particolare a fini energetici. Questo trova precisi riferimenti negli obiettivi di tutti quei documenti che si pongono come finalità, tra le altre, la tutela e la salute dei cittadini, l'efficienza e l'economicità del sistema, come il piano energetico regionale, il piano regionale per il mantenimento ed il risanamento della qualità dell'aria, il DAP, il Programma operativo regionale (POR), il piano sanitario regionale, oltre alla normativa di livello nazionale (L.10/1991, L.152/06).

Il tema del risparmio energetico, perseguito attraverso una attenta gestione dei rifiuti, pone in stretta correlazione, da un lato la tutela dell'ambiente, dall'altro l'efficienza dell'intero sistema economico. A questo proposito, il PRGR individua più di un obiettivo: il miglioramento di prestazioni energetico-ambientali, il contenimento dei costi di gestione, la riqualificazione degli impianti potenziandoli in modo da evitare la realizzazione di nuovi, l'integrazione tra smaltimento, recupero e produzione di energia, tutti perfettamente allineati con le priorità presenti nei documenti già citati, indicati come coerenti con il potenziamento del sistema impiantistico secondo una gestione integrata.

Uno dei contenuti fondamentali del PRGR è la scelta di criteri e procedure per l'individuazione, da parte delle province, delle zone non idonee alla localizzazione di impianti per il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti. Questa tematica si interseca con tutti quegli strumenti che si pongono come finalità la tutela dell'ambiente, anche dal punto di vista della natura, biodiversità e paesaggio, e si preoccupano di garantire la compatibilità tra scelte di uso delle risorse naturali con la gestione del territorio e delle attività antropiche. Si tratta principalmente degli strumenti di pianificazione territoriale e della mobilità (PUT, Programma di sviluppo rurale e PRT) e del progetto di rete ecologica, la normativa per la tutela delle aree protette (L.394/91) ed i piani dei Parchi (parco dei Monti Sibillini), da un lato, e dall'altro dei documenti DAP, DSR, POR.

Connessi con il tema di tutela dell'ambiente vi sono anche gli obiettivi dell'equa

distribuzione dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti, in particolare quelli speciali, secondo il criterio della prossimità e dell'autosufficienza degli ATI, rispetto alla previsione di un sistema di pretrattamento e compostaggio che dovrebbe garantire una maggiore efficienza dell'intero ciclo, ed alla previsione impiantistica di trattamento e smaltimento finali su base regionale. Questi ultimi hanno una forte connessione anche con gli obiettivi di risparmio energetico e di efficienza del sistema, indicati nelle normative e nei documenti che individuano come priorità il risparmio energetico appunto, come la normativa di livello nazionale specifica (L.10/1991, L.152/06), PUT, PRT, PER, oltre che con tutti i documenti che hanno come obiettivo la garanzia di un elevato livello di qualità di vita, come il piano regionale per il mantenimento e risanamento della qualità dell'aria, la rete ecologica regionale, DAP, e il POR.

Un ultimo aspetto, non meno importante, riguarda la sensibilizzazione della popolazione, attraverso il rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti, e di tutti i portatori di interesse, con l'attuazione del principio della corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti. Questo tema coincide con le finalità, sia delle normative nazionali (L.152/06), sia con gli strumenti di pianificazione, come PUT, PER, ed i documenti regionali quali DAP e POR.

## **4 CARATTERISTICHE DEL SISTEMA TERRITORIALE-AMBIENTALE INTERESSATO DAL PRGR**

In questa sezione sono illustrate le caratteristiche principali del territorio su cui agisce il PRGR con particolare riferimento alle diverse componenti ambientali e socio-economiche potenzialmente impattate dal sistema di gestione dei rifiuti: lo scopo di questa analisi è stato quello di far emergere con chiarezza le sensibilità e le criticità del territorio regionale interessato dalle misure adottate nell'ambito della pianificazione dei rifiuti.

### **4.1 Inquadramento territoriale**

L'Umbria ha una superficie territoriale pari a 8.455,79 km<sup>2</sup> suddivisa fra le province di Perugia (6.333,89 km<sup>2</sup>) e di Terni (2.121,90 km<sup>2</sup>). E' una regione continentale, l'unica dell'Italia peninsulare a non essere bagnata dal mare, formata soprattutto da alte terre e bacini chiusi. 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 dà origine a 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. 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) nella zona sud-orientale in corrispondenza dei Monti Sibillini, e 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 a 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%).

Per quanto riguarda l'uso 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. I seminativi (29% del territorio regionale) sono particolarmente intensi dalla Piana del Trasimeno alla Valle Umbra e dalla Media Valle del Tevere a San Gemini; le colture permanenti, soprattutto vite e ulivo che connotano fortemente il paesaggio (6%), si trovano principalmente 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 (fascia orientale, gruppi di comuni nelle parti nord-occidentale e centro-occidentale) sono invece connotati dalla presenza di boschi e pascoli: la superficie forestale occupa 301.400 ettari (Inventario Forestale Regionale) pari al 35% circa del territorio regionale ed è localizzata 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; la superficie a pascolo (12%) invece si trova soprattutto nella zona Eugubina a nord e a Norcia, Monteleone di Spoleto e Preci a sud.

## 4.2 Aspetti demografici

Le dimensioni sociali ed economiche di una popolazione costituiscono le principali caratteristiche antropiche di un territorio.

Esse costituiscono gli elementi che sono causa di ogni attività umana che possa creare effetti positivi o negativi sul contesto delle risorse naturali e della capacità di assorbimento. Sono i determinanti dello sviluppo sostenibile: il motore iniziale e il fattore che determinano il grado di pressione ambientale, le tipologie delle politiche di intervento, e le scelte della pianificazione pubblica.

Con tali obiettivi si presentano gli elementi demografici e la struttura economica della regione Umbria dell'ultimo quinquennio e le possibili evoluzioni nel periodo 2007-2013.

I dati disponibili più recenti da parte degli enti statistici ufficiali sono stati utilizzati cercando di omogeneizzare il periodo di riferimento e in modo da presentare informazioni che possano essere di supporto alla definizione del grado e della direzione dello sviluppo della Regione Umbria.

### 4.2.1 Struttura della popolazione ed evoluzione

La popolazione residente in Umbria come dai dati del XIV Censimento generale della Popolazione al 21/10/01 era di 825.826 abitanti con una densità media di 97,7 abitanti per Km<sup>2</sup>; il 30,8% della popolazione risiede nei due capoluoghi di provincia, Perugia e Terni, mentre il 69,2% nel resto del territorio regionale.

La densità abitativa massima si ha nel comune di Bastia Umbra che al momento del Censimento presentava 666,2 ab/km<sup>2</sup> con un totale però di 18.400 abitanti complessivi, rivelando un dato anomalo causato da dimensioni territoriali amministrative ampiamente sotto la media regionale.

La densità abitativa per km<sup>2</sup> rimane ad un livello medio basso nel resto della regione, a parte le due principali città che fanno da poli attrattori sia per attività economiche legate al turismo, all'istruzione universitaria, sia a livello di enti pubblici e imprese private che sono localizzate in queste aree.

La Regione Umbria rimane in questo senso un territorio di dimensioni non molto vaste e poco urbanizzate.

**Tabella 4.1** - Popolazione residente censita nei capoluoghi provinciali e per provincia (2001).

	<b>Popolazione residente nel comune</b>	<b>Densità a livello comunale (ab./Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Popolazione residente</b>	<b>Densità media a livello provinciale e regionale (ab./Km<sup>2</sup>)</b>
<b>Perugia</b>	149.125	331,4	605.950	95,7
<b>Terni</b>	105.018	495,6	219.876	103,6
<b>Totale Regione</b>			825.826	97,6

Fonte: ISTAT, nostra elaborazione.

I dati intercensuari elaborati da ISTAT sui dati trasmessi dagli enti locali mostrano come la popolazione umbra sia incrementata durante l'ultimo quinquennio, arrivando al 01 gennaio 2007 a 872.967 residenti per una densità regionale media di circa 103,2 ab/km<sup>2</sup>. L'aumento costante di anno in anno è causato da un invecchiamento progressivo della popolazione e dal flusso migratorio dall'esterno della Regione Umbria (Tabella 4.3). Infatti il tasso di crescita naturale è negativo ed è compensato da trasferimenti di soggetti in età lavorativa provenienti da altre regioni italiane sia dall'estero. L'Umbria presenta un tasso di immigrazione, registrato presso le fonti ufficiali, pari al 5,1% per l'anno 2003 e 7,3 % per l'anno 2006 rispetto al totale della popolazione residente. La presenza straniera è

maggiore in provincia di Perugia, ma il flusso è in continua crescita percentuale da un anno all'altro su tutto il territorio regionale. Circa il 20% del flusso immigratorio è costituito da minori, mentre il resto da soggetti in età lavorativa.

**Tabella 4.2** - Totale della popolazione residente in Umbria dal 2002 al 2007.

Anno	Totale Maschi	Totali Femmine	Totale Regione	Totale Italia
2002	399.354	426.842	826.196	56.93.742
2003	403.390	430.820	834.210	57.321.070
2004	409.727	438.295	848.022	57.888.245
2005	415.143	443.795	858.938	58.462.375
2006	419.662	448.216	867.878	58.751.711
2007	422.205	450.762	872.967	59.131.287

Fonte: ISTAT, nostra elaborazione.

**Tabella 4.3** - Bilanci demografici in Umbria tra il 2004 e il 2007.

Anno	Tasso di crescita naturale %	Saldo migratorio totale %	Tasso di crescita totale %
2004	-1,8	14,6	12,8
2005	-2,5	12,9	10,4
2006	-1,9	7,8	5,9
2007 *	-1,6	10,8	9,2

\* dati stimati

Fonte: ISTAT, nostra elaborazione.

Il **tasso di crescita naturale** è dato dalla differenza tra il tasso di natalità e il tasso di mortalità

Il **saldo migratorio** è il rapporto tra saldo migratorio dell'anno e l'ammontare medio della popolazione residente, moltiplicato per 1000.

La **crescita totale** è data dalla somma della crescita naturale totale e del saldo migratorio totale

Per quanto riguarda la composizione interna della popolazione, un quarto circa di essa è composta da persone con più di 65 anni e tra questi circa la metà ha più di 75 anni. L'invecchiamento della popolazione umbra è il dato più rilevante visto che l'indice di vecchiaia sia per i soggetti maschi che per le femmine è ben al di sopra della media nazionale (Tabella 4.4). Infatti in Umbria si ha un indice pari a 185,93 rispetto alla media italiana del 141,71.

In altre parole questo significa che per ogni 100 soggetti residenti che hanno meno di 14 anni ce ne sono 185 che ne hanno più di 65 anni.

La speranza di vita alla nascita in Umbria è, infatti, secondo i dati ISTAT, di circa 78 anni per gli uomini e di circa 84 anni per le donne, in miglioramento costante e con valori molto più alti di quanto accade a livello nazionale.

**Tabella 4.4** - Popolazione residente per classe di età e sesso al 1° gennaio 2007.

	Classi di età									Indice di vecchiaia*
	0	1-4	5-9	10-14	15-24	25-44	45-64	65 e oltre	Totale	
<b>MASCHI</b>										
<b>Umbria</b>	3.992	15.364	18.623	18.641	41.708	126.605	111.078	86.194	422.205	<b>152,23</b>
ITALIA	285.688	1.140.917	1.413.120	1.438.889	3.096.615	8.996.543	7.426.047	4.920.622	28.718.441	<b>115,01</b>
<b>FEMMINE</b>										
<b>Umbria</b>	3.737	14.552	17.240	17.562	39.432	125.368	115.082	117.789	450.762	<b>221,86</b>
ITALIA	269.278	1.079.928	1.334.008	1.360.072	2.954.371	8.838.104	7.704.955	6.872.130	30.412.846	<b>169,96</b>
<b>TOTALE</b>										
<b>Umbria</b>	7.729	29.916	35.863	36.203	81.140	251.973	226.160	203.983	872.967	<b>185,93</b>
ITALIA	554.966	2.220.845	2.747.128	2.798.961	6.050.986	17.834.647	15.131.002	11.792.752	59.131.287	<b>141,71</b>

Fonte: ISTAT

**L'indice di vecchiaia** ( $\text{pop} \geq 65 \text{anni} * 100 / \text{pop} \leq 14 \text{anni}$ ) è un indice dinamico che stima il livello di invecchiamento della popolazione oggetto dell'analisi: se il valore dell'indice è maggiore di 100, questo significa una presenza di soggetti anziani più elevata rispetto a soggetti giovanissimi.

**L'indice di invecchiamento** ( $\text{pop} \geq 65 \text{anni} * 100 / \text{pop.residente}$ ) è un indicatore di sintesi che viene utilizzato per valutare le potenziali richieste di servizi sanitari della popolazione.

**Tabella 4.5** - Movimento della popolazione: nati vivi, morti, tasso di incremento naturale, tassi di natalità e mortalità per regione di residenza - Anno 2006.

REGIONI E RIPARTIZIONI	Nati vivi	Morti	Tasso di incremento naturale per 1.000 abitanti	Tasso di natalità per 1.000 abitanti	Tasso di mortalità per 1.000 abitanti
Piemonte	37.851	47.400	-2,20	8,71	10,90
Valle d'Aosta	1.250	1.242	0,06	10,05	9,98
Lombardia	95.156	84.834	1,09	10,01	8,92
Trentino-Alto Adige	10.602	8.272	2,35	10,71	8,36
Veneto	47.055	42.118	1,04	9,89	8,86
Friuli-Venezia Giulia	10.355	13.676	-2,74	8,55	11,30
Liguria	12.146	21.092	-5,56	7,55	13,11
Emilia-Romagna	39.435	45.508	-1,44	9,38	10,82
Toscana	31.595	39.815	-2,27	8,71	10,97
<b>Umbria</b>	<b>7.822</b>	<b>9.518</b>	<b>-1,95</b>	<b>8,99</b>	<b>10,93</b>
Marche	13.757	15.809	-1,34	8,98	10,32
Lazio	52.913	48.938	0,74	9,80	9,06
Abruzzo	11.087	13.223	-1,63	8,48	10,11
Molise	2.461	3.599	-3,55	7,68	11,23
Campania	62.279	47.177	2,61	10,76	8,15
Puglia	37.764	32.738	1,23	9,28	8,04
Basilicata	4.958	5.667	-1,20	8,36	9,56
Calabria	18.328	17.414	0,46	9,16	8,70
Sicilia	49.940	45.979	0,79	9,95	9,16
Sardegna	13.256	13.873	-0,37	8,00	8,37
<b>Nord</b>	<b>253.850</b>	<b>264.142</b>	<b>-0,38</b>	<b>9,49</b>	<b>9,87</b>
<b>Nord-ovest</b>	<b>146.403</b>	<b>154.568</b>	<b>-0,52</b>	<b>9,39</b>	<b>9,91</b>
<b>Nord-est</b>	<b>107.447</b>	<b>109.574</b>	<b>-0,19</b>	<b>9,63</b>	<b>9,82</b>
<b>Centro</b>	<b>106.087</b>	<b>114.080</b>	<b>-0,70</b>	<b>9,28</b>	<b>9,98</b>
<b>Mezzogiorno</b>	<b>200.073</b>	<b>179.670</b>	<b>0,98</b>	<b>9,64</b>	<b>8,66</b>
<b>Sud</b>	<b>136.877</b>	<b>119.818</b>	<b>1,21</b>	<b>9,72</b>	<b>8,51</b>
<b>Isole</b>	<b>63.196</b>	<b>59.852</b>	<b>0,50</b>	<b>9,47</b>	<b>8,97</b>
<b>ITALIA</b>	<b>560.010</b>	<b>557.892</b>	<b>0,04</b>	<b>9,50</b>	<b>9,47</b>

Fonte: ISTAT, nostra elaborazione

L'andamento della struttura demografica della regione Umbria, anche rispetto ai dati nazionali e ai dati regionali presenti nel territorio può essere così sintetizzati:

- 1) Popolazione residente in crescita continua per flusso migratorio e per processo di invecchiamento progressivo della popolazione
- 2) densità abitativa medio bassa rispetto a contesti regionali maggiormente urbanizzati
- 3) aspettativa di vita al di sopra della media nazionale sia per gli uomini sia per le donne
- 4) tasso di mortalità leggermente al di sopra della media nazionale e tasso di natalità negativo e inferiore al riferimento italiano. Le cause sono di tipo naturale e diffuso nei contesti occidentali: aumento della vita media maggiore di anno in anno e contrazione della fecondità
- 5) analizzando le fasce di età aumentano i bambini con meno di 6 anni, probabilmente dovuto ad un incremento di nascite da coppie straniere

- 6) l'indice di dipendenza (rapporto tra somma di giovani ed anziani rispetto alla popolazione in età lavorativa) è peggiorato progressivamente nell'ultimo quinquennio, ma ad una velocità inferiore all'indice di vecchiaia. Questo è dovuto alla presenza delle generazioni del baby boom degli anni sessanta.

Queste informazioni e le proiezioni degli scenari della popolazione residente in Italia e nell'Umbria tra il 2007 e il 2013 possono essere utilizzate per sviluppare ipotesi di scenari demografici sulla cui base siano previste le scelte pianificatorie pubbliche.

ISTAT elabora e pubblica le proiezioni degli scenari di crescita della popolazione residente sulla base di tre possibili andamenti che danno vita a tre tipologie di scenari: basso, centrale ed elevato.

Si valuta lo scenario centrale come quello maggiormente corrispondente ad un ipotesi di crescita, confermata anche dalle analisi svolte sul periodo 2001-2007.

**Tabella 4.6** - Proiezioni della popolazione 2007-2013

Anno	Totale Italia	Totale Umbria
<b>2007</b>	59.131.287	881.409
<b>2008</b>	59.565.081	889.942
<b>2009</b>	59.929.126	898.568
<b>2010</b>	60.224.114	907.289
<b>2011</b>	60.468.034	916.104
<b>2012</b>	60.673.462	925.016
<b>2013</b>	60.848.609	934.026

Fonte: ISTAT

### 4.3 Salute umana

Lo stato di salute della popolazione che abita e risiede su un territorio è un indice che si considera nel valutare le attività e le pianificazioni che riguardano la gestione dei rifiuti che se lasciata senza nessun tipo di amministrazione che tuteli la salute dei cittadini potrebbe avere dei diretti e negativi effetti sulla salute degli abitanti.

Detto questo è difficile individuare le modalità di analisi dell'esistente. L'approccio tradizionale valuta le cause di morte, indaga l'incidenza di cancro per tipologia e di patologie che possono essere riscontrate in fase di screening e di campagne di informazione o di raccolta dati statistici.

Rimane ampio e molto recente il tema di indagine su scala locale (regionale, provinciale) invece del settore della valutazione dell'epidemiologia ambientale applicata alla gestione di processi decisionali nel settore dell'igiene ambientale.

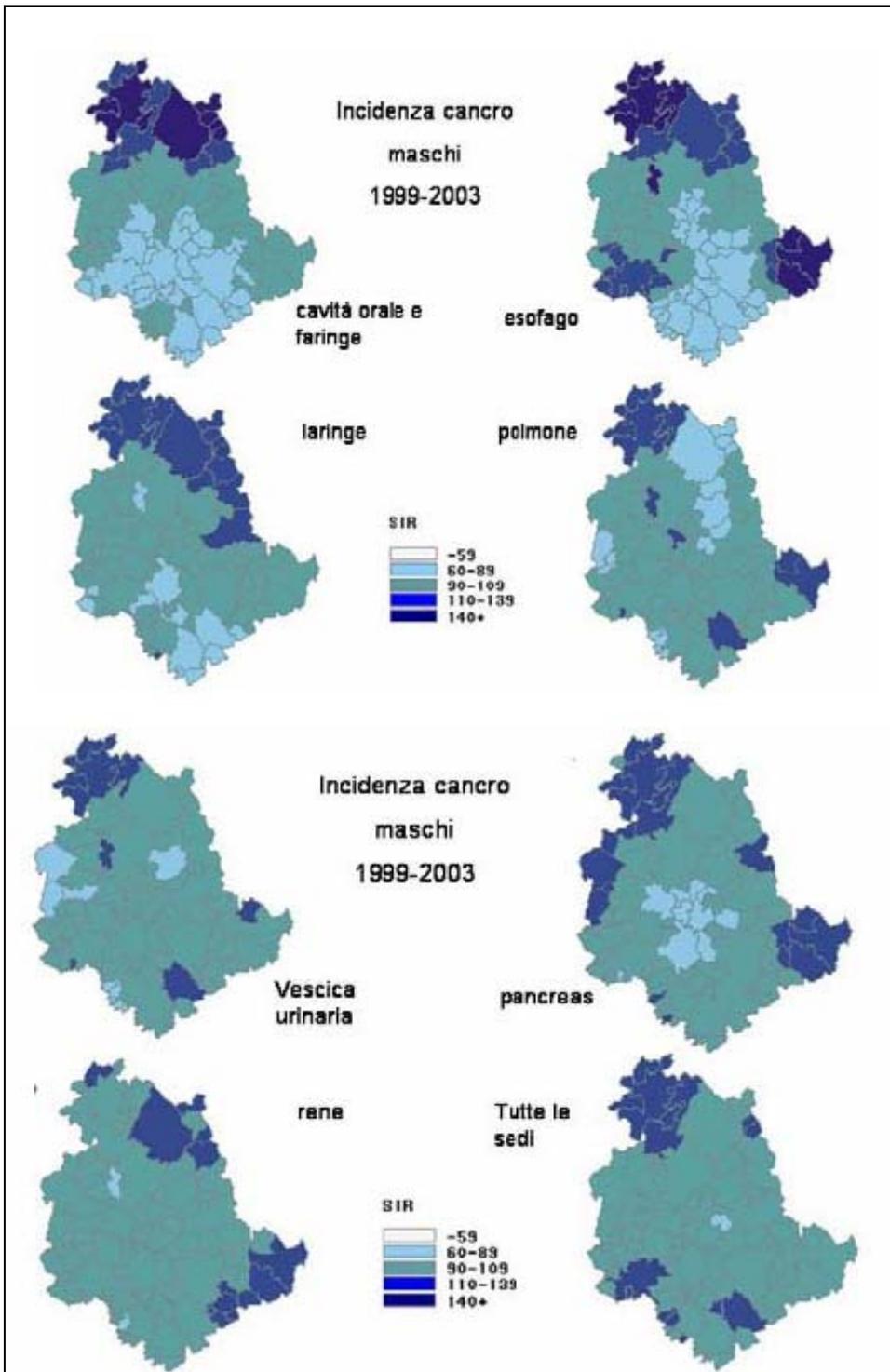
Privilegiando le informazioni che provengono da fonti ufficiali e con una base di informazioni statistiche di serie storiche che siano consistenti, si riportano alcune considerazioni e informazioni contenute nell'ultima pubblicazione (2007) dell'Atlante della geografia del cancro in Umbria" della Regione Umbria Osservatorio Epidemiologico Regionale e nel Piano Sanitario Regionale 2003/2005 della Regione Umbria (Del. Consiglio Regionale 23 luglio 2003 n.314)

I progetti di prevenzione dei possibili danni alla salute causati da comportamenti scorretti di tipo alimentare o da dipendenza da tabacco o alcool, sono integrati da processi di screening per prevenire i tumori alla mammella, agli organi riproduttivi femminili e all'intestino, nonché le cardiopatie e le patologie correlate. Inoltre si affiancano queste azioni con attività di prevenzione della salute sui luoghi di lavoro e attività di medicina integrata.

L'analisi territoriale condotta dall'Osservatorio Epidemiologico regionale in collaborazione con l'Università degli Studi di Perugia rileva come ci siano in Umbria delle zone a più alto rischio per alcune tipologie di cancro come i comuni locati a nord della Regione, inoltre emergono anche criticità nei comuni della Valnerina e in misura minore nel Ternano e nell'Orvietano, che sono in fase di approfondimento.

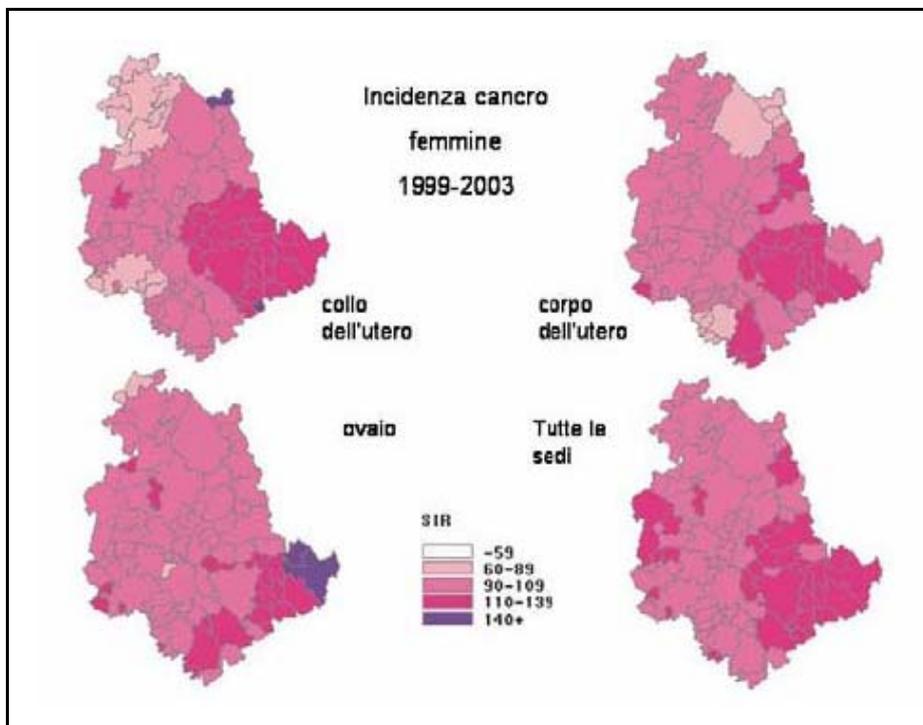
La Figura 4.1 mostra l'incidenza dei tumori connessi a fattori di rischio come il consumo di tabacco, alcool e per quanto riguarda il polmone, anche se in misura minore, a sostanze presenti nell'aria sia atmosferica che indoor.

Le aree di maggior incidenza del tumore ai polmoni sono Terni e alcuni comuni della Valnerina.



**Figura 4.1** – Incidenza di diverse tipologie di tumore sulla popolazione maschile umbra (Fonte: Atlante del cancro in Umbria, 2007).

Per le donne l'incidenza di tumore è più uniforme in tutta la regione. Inoltre le cause sono date da melanoma cutaneo, cancro alla mammella e al colon-retto e non connesse a dipendenze o a incidenze di tipo ambientale.



**Figura 4.2** - Incidenza di diverse tipologie di tumore sulla popolazione femminile umbra (Fonte: Atlante del cancro in Umbria, 2007).

## 4.4 Aspetti economici

La valutazione del benessere economico di un territorio a livello strutturale, si basa sull'analisi dell'andamento di alcuni indicatori, quali la creazione del valore aggiunto e del PIL, la nascita di imprese che riescano a permanere sul mercato oltre il periodo di avviamento e la creazione e mantenimento dei posti di lavoro.

Il Valore aggiunto è una delle grandezze utilizzate per fotografare la situazione economica di un determinato contesto e per capire la sua evoluzione.

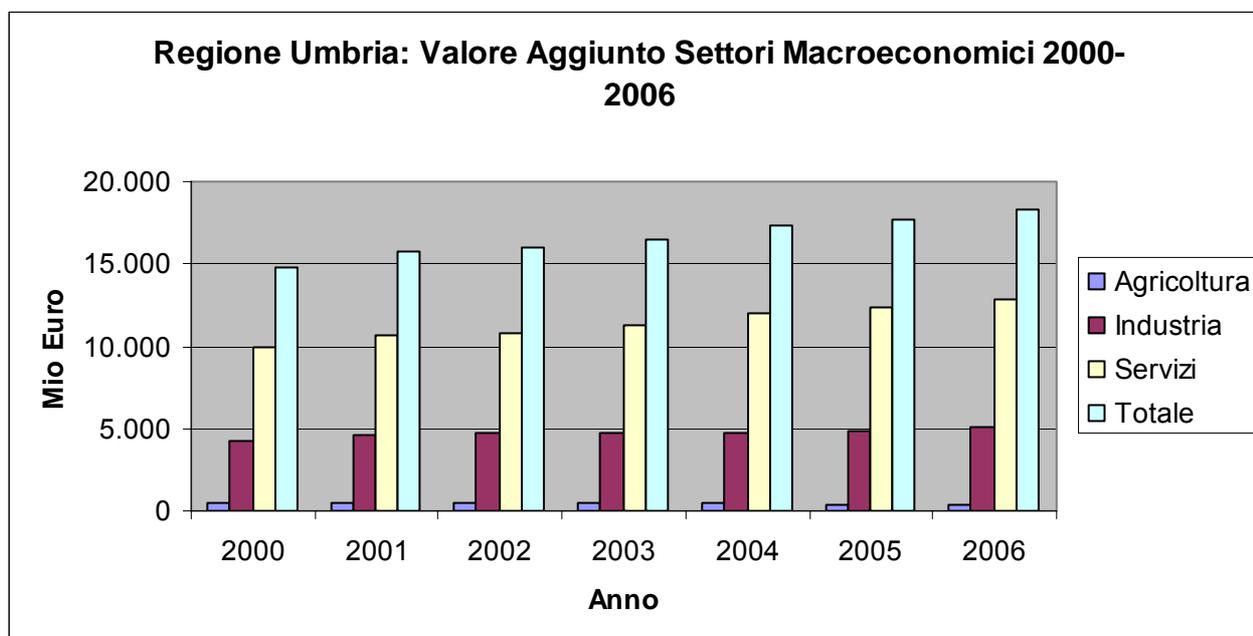
E' il risultato della differenza tra valore della produzione di beni e di servizi introdotti dai singoli apparati produttivi e il valore dei beni e servizi intermedi degli stessi consumati e corrisponde alla somma dei compensi dei fattori produttivi e degli ammortamenti.

Il Prodotto Interno Lordo (PIL) è il valore totale dei beni e servizi finali prodotti da un territorio in un determinato periodo con i fattori produttivi impiegati all'interno dello stesso territorio. Il PIL a prezzi correnti (PIL nominale) si differenzia dal PIL a prezzi costanti (PIL reale) in quanto il primo è comprensivo degli aumenti di valore dovuti all'

Per ottenere il PIL a prezzi correnti, occorre sommare al valore aggiunto di ogni attività economica le imposte sui prodotti e detrarre i contributi ai prodotti stessi.

Nella Regione Umbria tra il 2000 e il 2006 il valore aggiunto e il corrispondente PIL è cresciuto costantemente.

Analizzando gli andamenti dei singoli settori circa il valore aggiunto, si rileva come l'agricoltura ha subito una leggera flessione costante durante l'intero periodo; l'industria nel suo complesso è aumentata, solo con una breve e congiunturale diminuzione tra il 2004 e il 2005, causata dal settore dell'industria in senso stretto, visto che le costruzioni invece presentano una crescita costante; i servizi che comprendono, commercio turismo e terziario, aumentano costantemente sull'intero periodo.



**Figura 4.3** – Valore aggiunto dei settori macroeconomici, periodo 2002-2006 (Fonte: ISTAT).

**Tabella 4.7** - Dettagli della composizione del valore aggiunto ai prezzi base e prodotto interno lordo – Valori ai prezzi correnti (in milioni di euro).

ATTIVITA' ECONOMICHE	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
<b>AGRICOLTURA, SILVICOLTURA E PESCA</b>	<b>537,1</b>	<b>501,5</b>	<b>485,0</b>	<b>452,8</b>	<b>545,1</b>	<b>385,2</b>	<b>403,0</b>
<b>INDUSTRIA</b>	<b>4.256,9</b>	<b>4.560,7</b>	<b>4.779,4</b>	<b>4.770,6</b>	<b>4.734,3</b>	<b>4.887,1</b>	<b>5.076,6</b>
Industria in senso stretto	3.245,7	3.432,5	3.667,3	3.631,0	3.506,2	3.556,0	3.671,8
Costruzioni	1.011,2	1.128,2	1.112,1	1.139,7	1.228,1	1.331,0	1.404,8
<b>SERVIZI</b>	<b>9.979,0</b>	<b>10.663,9</b>	<b>10.741,0</b>	<b>11.242,8</b>	<b>11.994,3</b>	<b>12.402,8</b>	<b>12.841,8</b>
Commercio, riparazioni, alberghi e ristoranti, trasporti e comunicazioni	3.572,3	3.795,1	3.723,2	3.672,1	3.900,5	3.989,8	4.094,4
Intermediazione monetaria e finanziaria; attività immobiliari ed imprenditoriali	3.227,9	3.494,1	3.610,2	3.904,8	4.203,5	4.332,9	4.545,1
Altre attività di servizi	3.178,8	3.374,8	3.407,6	3.665,9	3.890,3	4.080,2	4.202,4
<b>VALORE AGGIUNTO A PREZZI BASE</b>	<b>14.773,1</b>	<b>15.726,1</b>	<b>16.005,5</b>	<b>16.466,3</b>	<b>17.273,7</b>	<b>17.675,1</b>	<b>18.321,4</b>
Iva, imposte indirette nette sui prodotti e imposte sulle importazioni	1.764,0	1.793,9	1.818,9	1.850,6	1.984,2	2.090,6	2.309,7
<b>PRODOTTO INTERNO LORDO AI PREZZI DI MERCATO</b>	<b>16.537,0</b>	<b>17.520,0</b>	<b>17.824,3</b>	<b>18.316,9</b>	<b>19.257,9</b>	<b>19.765,7</b>	<b>20.631,1</b>

Fonte: ISTAT, Tavole economiche regionali.

La porzione di valore aggiunto che ciascun settore economico apporta al totale regionale nel corso del periodo 2000-2006 vede il settore dei servizi come la parte consistente che passa dal 67,5% del 2000 al 70,1% del 2006; l'industria che apporta un valore aggiunto pari a circa il 27,7 del totale e l'agricoltura che rimane intorno al 2%.

**Tabella 4.8** - Valore aggiunto dei macrosettori dell'economia umbra 2000-2006 in percentuale

	2000 %	2001 %	2002 %	2003 %	2004 %	2005 %	2006 %
<b>Agricoltura</b>	3,6	3,2	3,0	2,7	3,2	2,2	2,2
<b>Industria</b>	28,8	29,0	29,9	29,0	27,4	27,6	27,7
<b>Servizi</b>	67,5	67,8	67,1	68,3	69,4	70,2	70,1
<b>Totale</b>	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: ISTAT

L'andamento dell'economia rispetto all'evoluzione della stessa nel corso del periodo 2004-2007 (Tabella 4.9) in forma di variazione del valore percentuale dei principali indicatori economici calcolati in termini reali (riferimento a prezzi costanti 1995) esprime un quadro fondamentalmente positivo.

L'Umbria dipende fortemente dalle realtà esterne della regione, come si può vedere dal saldo regionale sempre più negativo. Date le piccole dimensioni del territorio questo appare come un dato naturale.

La domanda interna di prodotti e la spesa per consumi delle famiglie mantengono un andamento simile con una leggera diminuzione nel 2005 per poi aumentare. Le stesse variazioni si rilevano per il reddito disponibile.

Il numero di addetti per settore economico, il tasso di occupazione cresce nel periodo considerato.

**Tabella 4.9** - Scenario di previsione al 2007 per l'Umbria (tassi di var % su valori a prezzi costanti 1995)

	<b>2004</b> %	<b>2005</b> %	<b>2006</b> %	<b>2007</b> %
Prodotto interno lordo	2,8	-0,3	1,2	1,2
Saldo regionale (% risorse interne)	-2,8	-3,6	-4,3	-4,2
Domanda interna	1,4	0,6	1,9	1,2
Spese per consumi delle famiglie	0,9	0,6	1,7	1,4
Investimenti fissi lordi	2,1	-0,5	4,0	2,0
Macchinari e impianti	0,8	-1,4	5,4	2,7
Costruzioni e impianti	4,0	0,8	2,0	1,1
Importazioni di beni dall'estero	7,8	0,4	0,3	-0,4
Esportazioni di beni all'estero	5,0	-0,6	2,6	4,1
<b>Valore aggiunto ai prezzi base</b>				
Agricoltura	22,6	-8,9	-3,0	-0,7
Industria	-3,2	-0,5	3,1	2,9
Costruzioni	3,6	0,9	1,7	1,7
Servizi	4,1	0,2	0,8	0,6
Totale	3,0	-0,3	1,2	1,1
<b>Unità di lavoro</b>				
Agricoltura	-3,2	-7,7	-0,6	0,3
Industria	-3,9	-3,7	0,0	0,1
Costruzioni	4,2	2,1	2,2	0,5
Servizi	5,3	1,1	1,2	0,9
Totale	2,7	-0,2	1,0	0,7
<b>Rapporti caratteristici</b>				
Tasso di occupazione	40,3	40,4	41,0	41,2
Tasso di disoccupazione	5,7	6,1	5,2	5,0
Tasso di attività	42,8	43,0	43,3	43,4
Var. reddito disponibile a prezzi correnti	4,8	2,4	3,9	3,0
Deflatore dei consumi (var.%)	2,3	2,3	2,6	2,0

Fonte: Unioncamere

Consumi, reddito disponibile e PIL procapite sono tra loro strettamente correlati e l'Umbria verifica una progressiva e graduale crescita del PIL sia in valore assoluto sia procapite (Tabella 4.10).

**Tabella 4.10** - PIL Umbria prodotto in valore assoluto e pro capite 2001-2006 (Fonte: ISTAT, rielab.)

	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
<b>Prodotto Interno Lordo</b> (Milioni di Euro)	17.520,0	17.824,3	18.316,9	19.257,9	19.765,7	20.631,1
<b>PIL ai prezzi di mercato procapite</b> (Euro)	21.231,2	21.469,9	21.777,3	22.563,4	22.892,9	23.703,0

La struttura di produzione dell'Umbria e le dinamiche del numero delle imprese che nascono e muoiono sul territorio dimostrano che in Umbria le nascite delle aziende sia relativamente bassa, ma che nel contempo le aziende rimangono sul mercato oltre il periodo di avviamento.

Dunque ad una scarsa natalità delle aziende corrisponde però una buona robustezza e struttura delle stesse, dimostrata dalla capacità di permanere in modo positivo sul mercato.

Gli addetti per settore rivelano nel contempo una struttura aziendale di dimensioni mediamente piccole, che infatti crea spesso difficoltà nella capacità di innovazione del processo e del prodotto, che nell'Umbria sono spesso legati a modalità di produzione di tipo tradizionale.

**Tabella 4.11** - Imprese per settore economico e regione – Anno 2006 (valori assoluti e variazioni percentuali rispetto al 2005).

	<b>Imprese</b>				
	<b>Settori economici</b>				<b>Totale</b>
	Industria	Costruzioni	Commercio	Altri servizi	
<b>Umbria</b>	8.776	10.037	23.119	27.004	68.936
<b>Italia</b>	<b>520.619</b>	<b>594.629</b>	<b>1.516.668</b>	<b>1.778.092</b>	<b>4.410.008</b>
	<b>Variazioni % 2006/2005</b>				
	<b>Settori economici</b>				<b>Totale</b>
	Industria	Costruzioni	Commercio	Altri servizi	
<b>Umbria</b>	-1,3	2,0	-0,6	2,7	1,0
<b>Italia</b>	<b>-0,9</b>	<b>1,7</b>	<b>-0,4</b>	<b>2,2</b>	<b>0,9</b>

Fonte: ISTAT.

**Tabella 4.12** - Addetti per settore economico e regione – Anno 2006 (valori assoluti e variazioni percentuali rispetto al 2005).

	<b>Addetti per settore</b>				
	<b>Settori economici</b>				<b>Totale</b>
	Industria	Costruzioni	Commercio	Altri servizi	
<b>Umbria</b>	72.285	32.739	70.013	70.523	245.559
<b>Italia</b>	<b>4.730.313</b>	<b>1.838.610</b>	<b>4.542.507</b>	<b>6.005.319</b>	<b>17.116.750</b>
	<b>Variazioni % 2006/2005</b>				
	<b>Settori economici</b>				<b>Totale</b>
	Industria	Costruzioni	Commercio	Altri servizi	
<b>Umbria</b>	-0,5	3,7	2,5	2,9	1,9
<b>Italia</b>	<b>-0,6</b>	<b>2,4</b>	<b>2,2</b>	<b>3,3</b>	<b>1,8</b>

Fonte: ISTAT.

## 4.5 Energia

Secondo quanto riferito da ENEA nel “Rapporto Energia e Ambiente 2006 – sez. Dati”, nell’anno 2004 i consumi finali di fonti energetiche sarebbero ammontati, all’interno del territorio regionale, a 2.360 ktep, così ripartiti:

**Tabella 4.13** – Ripartizione dei consumi finali in Regione Umbria nel 2003 e 2004.

Anno	Combustibili solidi	Prodotti petroliferi	Gas naturale	Rinnovabili	Energia elettrica
<b>2004</b>	26	1.124	722	15	473
<b>2003</b>	27	1.068	718	22	466

Fonte: ENEA, Rapporto Energia e Ambiente 2006.

La stessa fonte definisce, nella sezione dedicata ai bilanci di sintesi regionali, le composizioni specifiche delle diverse voci di consumo:

**Tabella 4.14** – Composizione specifica delle diverse voci di consumo.

Disponibilità e Impieghi	Fonti energetiche*					
	combustibili solidi	prodotti petroliferi	combustibili gassosi	rinnovabili	energia elettrica	Totale
Produzione				484	-	484
Saldo in entrata	275	1.146	1.192			2.613
Saldo in uscita				73	12	85
Variaz. delle scorte	0				-	0
<b>Consumo interno lordo</b>	<b>275</b>	<b>1.146</b>	<b>1.192</b>	<b>411</b>	<b>-12</b>	<b>3.012</b>
Trasformazioni in energia elettrica	-249	-22	-363	-394	1.028	
di cui: autoprodotto	-			-22	22	
Consumi/perdite del settore energia		0	-2	-3	-542	-548
Bunkeraggi internazionali	-		-	-	-	
Usi non energetici	-		105		-	105
Agricoltura e Pesca	-	47	0		8	56
Industria	26	279	422	2	293	1.022
di cui: energy intensive	26	231	362	1	227	848
Civile	0	88	283	13	165	549
di cui: Residenziale	0	64	196	13	79	352
Trasporti	-	709	17	-	7	733
di cui: Stradali	-	709	17	-	-	726
<b>Consumi finali</b>	<b>26</b>	<b>1.124</b>	<b>722</b>	<b>15</b>	<b>473</b>	<b>2.360</b>

Fonte: ENEA, Rapporto Energia e Ambiente 2006.

In termini di contributo da parte dei diversi settori economici ai consumi finali, dallo stesso Rapporto ENEA emerge che il settore industriale e quello dei trasporti costituiscono l’80% circa dei consumi totali:

**Tabella 4.15** – Contributo dei diversi settori economici al consumo energetico finale.

Anno	Agricoltura e pesca		Industria		Trasporti		Terziario		Residenziale		Totale
	Ktep	%	Ktep	%	Ktep	%	Ktep	%	Ktep	%	
2000	56	2,50	978	44	717	32	154	7	331	15	2.236
2001	58	2,53	988	43	720	31	169	7	356	16	2.291
2002	57	2,46	1.051	45	693	30	166	7	354	15	2.321
2003	55	2,36	1.020	44	709	30	195	8	353	15	2.332
2004	56	2,37	1.022	43	733	31	197	8	352	15	2.360

Fonte: ENEA, Rapporto Energia e Ambiente 2006.

In termini di intensità energetica finale del PIL, dal Rapporto ENEA si evince che il sistema energetico regionale è caratterizzato da elevata intensità: per produrre la stessa quantità di PIL occorrono quantità di energia superiori alla media nazionale:

**Tabella 4.16** – Intensità energetica del PIL, confronto fra Umbria e media dell'Italia centrale.

Anno	Intensità energetica (tep/milioni di €5) Umbria	Intensità energetica media del Centro Italia
2000	165,8	n.d
2001	164,7	n.d
2002	161,1	n.d
2003	159,7	n.d
2004	162,3	116,0

Fonte: ENEA, Rapporto Energia e Ambiente 2006.

Il dato di intensità energetica, riferito ai diversi settori economici, fa emergere come il comparto dell'industria manifatturiera sia fortemente caratterizzato da un elevato numero di imprese energivore e a basso valore aggiunto:

**Tabella 4.17** – Intensità energetica per ciascun settore economico, confronto fra Umbria e Centro Italia.

	Agricoltura	Industria manifatturiera	Trasporti	Terziario	Residenziale
	tep/milioni di €5				
<b>Dato 2004 Umbria</b>	120,6	345,4	50,4	20,2	40,3
<b>Media 2004 Italia Centrale</b>	151,9	165,7	46,7	21,2	41,0

Fonte: ENEA, Rapporto Energia e Ambiente 2006.

Con specifico riferimento ai consumi elettrici, i dati statistici TERNA riferiti all'anno 2007 riportano un consumo annuo di 6.204,8 GWh, pari a circa 517 ktep. In termini di contributi specifici dei diversi settori economici ai consumi elettrici totali, TERNA riferisce i valori riportati nella seguente tabella:

**Tabella 4.18** – Contributi dei diversi settori economici ai consumi elettrici

Anno	Agricoltura e pesca		Industria		Terziario		Residenziale		Totale
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh	%	GWh
<b>2007</b>	104,7	1,69%	3.903,3	63%	1.212,9	20%	956,9	15%	6.204,8

Fonte: TERNA, Consumi energia elettrica per settore merceologico su base regionale 2007.

Così come per i consumi energetici generali, anche quelli elettrici sono caratterizzati, secondo i dati del Rapporto ENEA 2006, da una elevata intensità sul PIL. Nonostante una tendenza alla diminuzione, infatti, il valore di intensità elettrica del PIL risulta, per il territorio regionale umbro, significativamente superiore al dato medio dell'Italia Centrale:

**Tabella 4.19** – Intensità elettrica in Regione Umbria, periodo 2000-2004.

Anno	Intensità elettrica (MWh/milioni di €5) Umbria	Intensità elettrica media del Centro Italia
<b>2000</b>	375,3	n.d
<b>2001</b>	378,0	n.d
<b>2002</b>	386,6	n.d
<b>2003</b>	380,9	n.d
<b>2004</b>	376,7	250,1

Fonte: ENEA, Rapporto Energia e Ambiente 2006

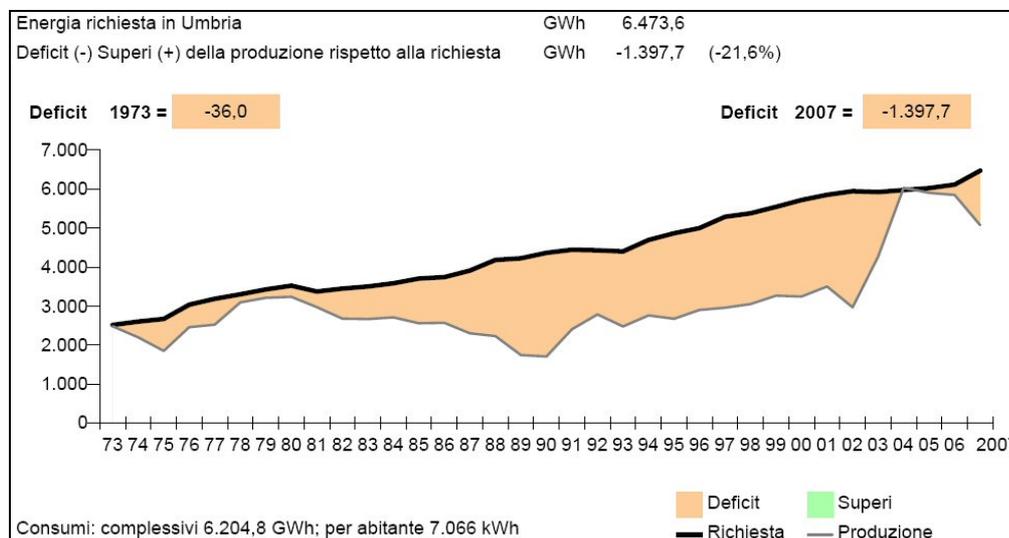
Dai "Bilanci Energia Elettrica Regionali" pubblicati da TERNA per l'anno 2007 emerge che in Umbria la maggior quota di potenza efficiente netta è data da tradizionali impianti termoelettrici:

**Tabella 4.20** – Quota di potenza efficiente netta per ciascuna tipologia di impianto.

		Produttori	Autoproduttori	Totale
<b>Impianti idroelettrici</b>				
Impianti	Numero	27,0	1,0	28,0
Potenza efficiente lorda	MW	507,7	0,6	508,3
Potenza efficiente netta	MW	499,2	0,6	499,8
Producibilità media annua	GWh	1.492,5	2,1	1.494,6
<b>Impianti termoelettrici</b>				
Impianti	Numero	14,0	4,0	18,0
Sezioni	Numero	25,0	7,0	32,0
Potenza efficiente lorda	MW	854,6	9,9	864,6
Potenza efficiente netta	MW	827,2	9,5	836,7
<b>Impianti eolici e fotovoltaici</b>				
Impianti	Numero	230,0	-	230,0
Potenza efficiente lorda	MW	6,4	-	6,4

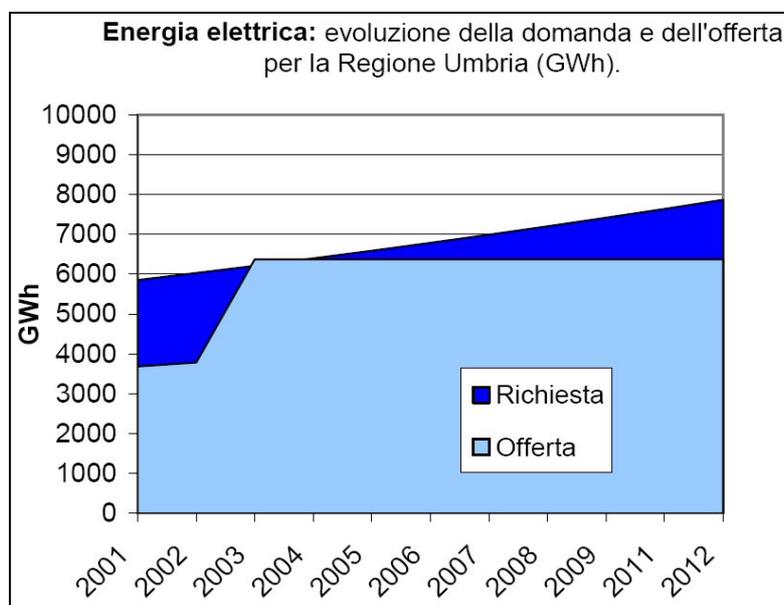
Fonte: TERNA, Bilanci Energia Elettrica Regionali.

La stessa fonte evidenzia che, dopo un momento di sostanziale pareggio fra richiesta e produzione nel 2004, negli ultimi anni il deficit elettrico è andato progressivamente crescendo e ha raggiunto, nel corso del 2007, un valore di - 1.397,7 GWh.



**Figura 4.4** – Evoluzione della richiesta di energia in Umbria  
(Fonte: TERNA, Bilanci Energia Elettrica Regionali)

Tale *trend* è sostanzialmente in linea con le previsioni del Piano Energetico Regionale (2004) che ha previsto, sino al 2012, una crescita continua della forbice fra offerta e domanda di energia all'interno del territorio regionale:



**Figura 4.5** – Evoluzione della domanda e dell'offerta di energia, periodo 2001-2012.  
(Fonte: Piano Energetico Regionale)

Le “Statistiche sulle fonti rinnovabili in Italia, Anno 2007” del GSE riportano la Potenza Efficiente Lorda installata in Umbria per le diverse tipologie di fonti rinnovabili e la Produzione lorda corrispondente:

**Tabella 4.21** – Numero di impianti, Potenza Efficiente Lorda e Produzione Lorda dalle diverse fonti di energia rinnovabili.

	Idrica		Eolica		Solare		Geotermica		Biomasse e rifiuti		Totale
	n.	MW	n.	MW	n.	MW	n.	MW	n.	MW	MW
<b>Potenza Efficiente Lorda</b>	28,0	508,3	1,0	1,5	229,0	4,9	-	-	10,0	25,3	540,0
<b>Produzione Lorda</b>	GWh		GWh		GWh		GWh		GWh		GWh
	920,2		3,0		2,6		-		145,1		1.070,9

Fonte: GSE, Statistiche sulle fonti rinnovabili in Italia, Anno 2007.

Da tale dato emerge in modo evidente che, tra le rinnovabili, la fonte idroelettrica svolge un ruolo dominante. Essa rappresenta infatti il 94% circa della Potenza installata e l'85% circa della produzione lorda.

## 4.6 Clima e qualità dell'aria

### 4.6.1 Clima

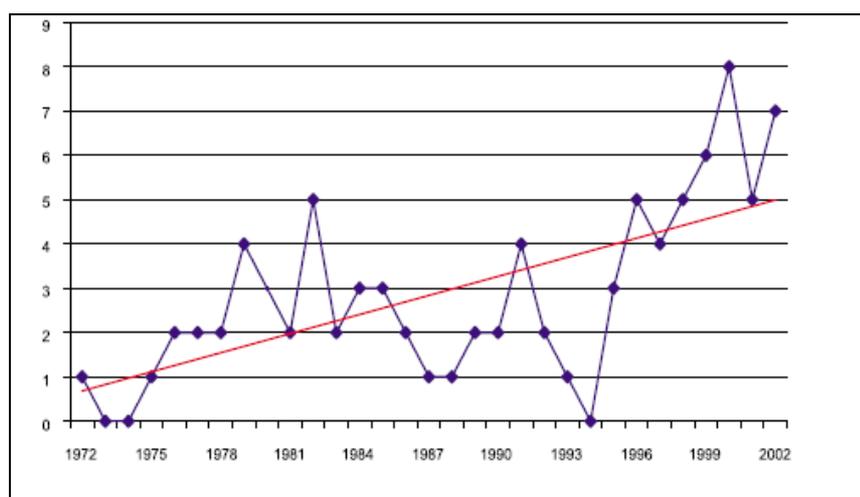
Il clima della regione Umbria si caratterizza come sub-mediterraneo sub-umido, sebbene la relativa complessità orografica determini l'instaurarsi di microclimi locali influenzati dall'esposizione, dall'altitudine e dai venti.

In generale la regione è interessata da temperature calde e da una relativa aridità nei mesi estivi, con precipitazioni più pronunciate nei periodi primaverili e autunnali.

La circolazione atmosferica presenta una marcata ciclicità stagionale: d'inverno i venti dominanti spirano preferibilmente da NE, mentre d'estate provengono da SW. La dorsale appenninica ostacola l'ingresso delle masse d'aria provenienti da NE, salvo una penetrazione più profonda nella vallata del Nera, e causa una progressiva riduzione delle precipitazioni in direzione ovest. Analogamente la fascia collinare ad ovest della regione limita la circolazione delle masse d'aria di provenienza tirrenica e ne causa l'incanalamento nelle direzioni vallive prevalenti.

Negli ultimi anni si osserva una tendenza evolutiva verso condizioni di maggior caldo e aridità, come evidenziato dall'aumento delle temperature e dalla diminuzione delle precipitazioni sia estive che invernali negli ultimi 30 anni, nonché un aumento della frequenza di perturbazioni di tipo frontale nel periodo autunnale. Questa tendenza, comune a tutta l'area continentale europea alle medie latitudini è plausibilmente determinata dall'aumento dei livelli di anidride carbonica in atmosfera che, incrementando la capacità di assorbimento dell'energia solare da parte dell'atmosfera stessa, incrementa l'intensità energetica dei fenomeni meteorologici. Si assiste quindi ad un aumento della velocità dei venti, dell'intensità delle precipitazioni quando presenti e della durata dei periodi di siccità, con tutte le conseguenze ambientali che ne conseguono.

Questa tendenza alla tropicalizzazione del clima in Italia e in Umbria è confermata dall'aumento dei fenomeni meteorologici estremi osservata in Umbria negli ultimi 30 anni e accentuatasi nell'ultimo decennio (Figura 4.6).



**Figura 4.6** – Frequenza degli eventi meteorologici estremi in Umbria dal 1972 al 2002. La linea rossa rappresenta la tendenza evolutiva. Sono stati presi in considerazione: piogge eccessivamente intense, grandinate, alluvioni, venti particolarmente intensi, trombe d'aria, gelate, brinate, siccità, nevicate particolarmente abbondanti, calamità (Fonte: RSA, Regione Umbria, 2004)

#### 4.6.2 Aria

Le sostanze inquinanti liberate nell'atmosfera dall'attività umana (attività industriali, centrali termoelettriche, riscaldamento domestico, trasporti) o da processi naturali (erosione, esalazioni vulcaniche, decomposizione di materiale organico, ecc.), costituiscono un fattore di pressione per l'ambiente tanto più importante quanto maggiori sono i quantitativi delle sostanze immesse nell'atmosfera. Nel loro insieme vengono definite emissioni e sono responsabili dell'alterazione della qualità dell'aria. Tuttavia è importante tenere in considerazione che a determinare la qualità dell'aria concorrono anche fattori meteorologici quali venti, turbolenza, radiazione solare e pioggia, fattori chimici quali presenza di determinati composti in atmosfera, o fattori biologici quali piante emittitrici di composti organici volatili responsabili della dispersione, del trasporto, della trasformazione chimica, della rimozione e della deposizione dei vari inquinanti.

Se le emissioni indicano un fattore di pressione ambientale, la qualità dell'aria indica invece lo stato dell'atmosfera rappresentato dai valori delle misure di concentrazione in aria di alcuni inquinanti scelti come indicatori in un dato punto e periodo di tempo (le centraline di monitoraggio). Non esiste quasi mai una relazione semplice tra emissioni e qualità dell'aria, per questo è necessario valutarle entrambe.

##### *Emissioni*

Per descrivere le emissioni in atmosfera sono stati utilizzati gli inquinanti adottati come indicatori dall'APAT nel proprio annuario nazionale e già impiegati nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente in Umbria (2004), nel Piano regionale di Risanamento e mantenimento della Qualità dell'aria (PRQA, 2005) e nell'annuario dei dati ambientali dell'ARPA Umbria (2007). Le emissioni sono raggruppate nelle seguenti classi tematiche:

- gas climalteranti (che contribuiscono all'effetto serra);
- sostanze acidificanti;
- polveri e inquinanti che contribuiscono alla formazione dello smog fotochimico.

Le attività emissive sono state raggruppate in 11 macrosettori, seguendo la nomenclatura SNAP 97 che viene utilizzata convenzionalmente in tutti gli inventari delle emissioni in Europa, e per ogni macrosettore sono riportati i quantitativi emessi per ciascun inquinante indicatore.

I dati si riferiscono all'Inventario Regionale delle Emissioni per gli anni 1999 e 2004.

##### *Emissioni di gas climalteranti*

In questa categoria vengono considerati anidride carbonica (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), tutti gas noti per essere responsabili di quelle alterazioni climatiche che vanno sotto il nome di "effetto serra".

In regione Umbria le combustioni industriali, soprattutto dei cementifici, rappresentano di gran lunga le principali fonti di emissione di CO<sub>2</sub> (41% del totale), seguite dalle combustioni energetiche delle centrali termoelettriche (16%), dai processi produttivi (17,6%) e dal trasporto su strada (15,5%) (Tabella 4.22)

Le emissioni di metano sono dovute principalmente al trattamento ed allo smaltimento dei rifiuti (47,2%) dato che nella regione le discariche sono prive di sistemi per il recupero del biogas, seguite dall'attività zootecnica (29,8%) e dall'estrazione e distribuzione di gas (16,7%).

Le emissioni di protossido di azoto nella regione sono invece quasi dovute al 60,9% alla pratica agricola, seguita dai processi produttivi (14,1%) e dai trasporti (11,3%).

Nel quinquennio 1999-2004 le emissioni complessive di CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e N<sub>2</sub>O sono tutte aumentate, rispettivamente del 9,4%, 9,6% e 11,18%. Per quanto riguarda la CO<sub>2</sub>, tale aumento è dovuto all'entrata in funzione di una centrale termoelettrica a ciclo combinato alimentata con gas naturale.

La variazione di CH<sub>4</sub> è stata determinata da un aumento delle emissioni dalle discariche e dalle perdite dei sistemi di estrazione e distribuzione del gas, mentre per l'N<sub>2</sub>O l'aumento è dipeso principalmente dall'incremento avvenuto nei processi produttivi dell'industria chimica

**Tabella 4.22** – Emissioni totali di gas climalteranti per macrosettori SNAP97 riferite al 2004. Sono indicate anche le variazioni percentuali rispetto ai cinque anni precedenti.

Macrosettore	CO <sub>2</sub>		CH <sub>4</sub>		N <sub>2</sub> O	
	t/anno	Variaz. 1999-2004	t/anno	Variaz. 1999-2004	t/anno	Variaz. 1999-2004
01 Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione, teleriscaldamento	<b>1.910.849,70</b>	<b>+97,6%</b>	<b>124,83</b>	<b>+1.562,0%</b>	<b>51,65</b>	<b>+150,8%</b>
02 Combustione terziario e agricoltura	<b>917.796,62</b>	<b>+0,1%</b>	<b>708,02</b>	<b>-36,4%</b>	<b>55,33</b>	<b>-2,2%</b>
03 Combustione industria	<b>4.914.812,28</b>	<b>+3,2%</b>	<b>188,53</b>	<b>+46,2%</b>	<b>81,87</b>	<b>+2,3%</b>
04 Processi produttivi	<b>2.104.374,17</b>	<b>-3,6%</b>	<b>20,44</b>	<b>+10,4%</b>	<b>275,05</b>	<b>+247,4%</b>
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili			<b>6.363,21</b>	<b>+26,0%</b>		
06 Uso solventi						
07 Trasporti stradali	<b>1.859.678,59</b>	<b>+2,7%</b>	<b>219,56</b>	<b>-49,6%</b>	<b>220,76</b>	<b>+31,5%</b>
08 Altre sorgenti mobili	<b>194.715,24</b>	<b>-15,1%</b>	<b>11,04</b>	<b>-17,3%</b>	<b>77,21</b>	<b>-15,6%</b>
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	<b>82.832,66</b>	<b>+5,2%</b>	<b>18.026,69</b>	<b>+35,8%</b>	<b>1,56</b>	<b>-12,4%</b>
10 Agricoltura			<b>11.380,31</b>	<b>-16,4%</b>	<b>1.188,48</b>	<b>-5,5%</b>
11 Natura	<b>4.067,74</b>	<b>-57,6%</b>	<b>1.121,67</b>	<b>-2,4%</b>	<b>0,32</b>	<b>-57,6%</b>
<b>TOTALE</b>	<b>11.989.127</b>	<b>+9,4%</b>	<b>38.164,30</b>	<b>+9,6%</b>	<b>1.952,23</b>	<b>+11,18%</b>

Fonte: ARPA Umbria

### *Emissioni di gas acidificanti*

Ossidi di zolfo (SO<sub>x</sub>), ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) e ammoniaca (NH<sub>3</sub>) sono considerati gas acidificanti perché dopo la loro emissione subiscono in atmosfera delle trasformazioni che producono composti acidi in grado di ricadere al suolo con le piogge ("piogge acide").

Tutte le emissioni di gas acidificanti in Umbria sono diminuite nel quinquennio di riferimento (Tabella 4.23). Le emissioni di SO<sub>x</sub> si sono ridotte complessivamente del 23,1% grazie alle politiche di riduzione del tenore di zolfo nei combustibili ed alla adozione di desolficatori. Le maggiori fonti di emissione di SO<sub>x</sub> nella regione rimangono le centrali termoelettriche, ed in particolare quella di Bastardo alimentata a carbone, seguite dalle combustioni utilizzate per processi industriali, quali in particolare quelle dei cementifici.

Anche per gli NO<sub>x</sub> si è osservata una generalizzata diminuzione delle emissioni in tutti i macrosettori, attestata complessivamente a -25,6%. Le fonti di emissione più importanti rimangono di gran lunga il traffico autoveicolare e le combustioni nei processi industriali.

L'ammoniaca emessa nella regione, infine, proviene quasi esclusivamente (93%) dall'attività agricola e zootecnica. Anche per questo inquinante si è assistito ad una riduzione dell'11,7% nel quinquennio considerato.

**Tabella 4.23** – Emissioni totali di gas acidificanti per macrosettori SNAP97 riferite al 2004. Sono indicate anche le variazioni percentuali rispetto ai cinque anni precedenti.

Macrosettore	SO <sub>x</sub>		NO <sub>x</sub>		NH <sub>3</sub>	
	t/anno	Variaz. 1999-2004	t/anno	Variaz. 1999-2004	t/anno	Variaz. 1999-2004
01 Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione, teleriscaldamento	<b>5.380,98</b>	-23,3%	<b>2.741,80</b>	-39,5%	<b>0,20</b>	-57,6%
02 Combustione terziario e agricoltura	<b>57,65</b>	-31,9%	<b>1.035,84</b>	-0,8%	<b>17,05</b>	-37,6%
03 Combustione industria	<b>1.665,50</b>	-9,5%	<b>10.631,09</b>	-21,3%	<b>1,51</b>	+308,1%
04 Processi produttivi	<b>234,96</b>	-53,0%	<b>1.169,40</b>	-27,7%	<b>98,02</b>	+29,6%
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili						
06 Uso solventi					<b>5,35</b>	-37,8%
07 Trasporti stradali	<b>336,23</b>	-36,5%	<b>10.840,25</b>	-29,1%	<b>235,53</b>	+19,0%
08 Altre sorgenti mobili	<b>44,28</b>	-37,0%	<b>3.021,18</b>	-15,5%	<b>0,41</b>	-15,6%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	<b>2,49</b>	-48,9%	<b>34,95</b>	-51,0%	<b>170,26</b>	+39,5%
10 Agricoltura					<b>6.623,72</b>	-13,6%
11 Natura			<b>0,14</b>	-57,6%		
<b>TOTALE</b>	<b>7722,09</b>	-23,1%	<b>29.474,65</b>	-25,6%	<b>7.152,05</b>	-11,7%

Fonte: ARPA Umbria

### Emissioni di polveri

Le polveri sottili con diametro inferiore a 10 µm (PM10) e a 2.5 µm (PM2.5) hanno origine sia antropica che naturale. Quelle di origine naturale sono generate dall'erosione dei suoli, dallo spray marino, dalla vegetazione (frammenti vegetali, pollini, spore), dalle emissioni vulcaniche e dal trasporto a lunga distanza di sabbie e limi (polvere del Sahara). Quelle di origine antropica derivano principalmente dai processi di combustione dei settori industriali, energetico e dei trasporti.

L'ARPA Umbria riporta per quest'indicatore stime relative alle sole emissioni primarie, non calcolando il contributo delle polveri di origine secondaria e di quelle dovute alla risospensione delle polveri depositatesi al suolo.

Sia per le PM10 che per le PM2,5 si è assistito ad una notevole riduzione delle emissioni nel quinquennio preso in considerazione e precisamente del 13.7% e del 27.0% rispettivamente (Tabella 4.24).

I settori con le emissioni prevalenti rimangono nell'ordine quello delle combustioni non industriali (35.5%), ovvero il riscaldamento civile, quello dei trasporti (19.5%) e delle combustioni industriali (18.3%).

Per i metalli (Tabella 4.25) le emissioni di arsenico, mercurio e selenio sono dovute principalmente alle combustioni industriali, nella misura rispettivamente del 56%, 68% e 98%. Quelle di cadmio sono invece dovute ai processi produttivi (54%) così come quelle di cromo (83%), rame (68%), zinco (89%) e nickel (53). Il piombo, emesso quasi esclusivamente dai trasporti stradali, è praticamente scomparso dopo l'introduzione della benzina verde.

**Tabella 4.24** – Emissioni totali di polveri e inquinanti che contribuiscono allo smog fotochimico per macrosettori SNAP97, riferite al 2004. Sono indicate anche le variazioni percentuali rispetto ai cinque anni precedenti.

Macrosettore	PM10		PM2.5		CO		Benzene		COV	
	t/anno	Variaz. 1999-2004	t/anno	Variaz. 1999-2004	t/anno	Variaz. 1999-2004	t/anno	Variaz. 1999-2004	t/anno	Variaz. 1999-2004
01 Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione, teleriscaldamento	112,95	-37,3%	73,55	-72,8%	173,11	21,7%	491,12	-100,0%		-12,4%
02 Combustione terziario e agricoltura	1.639,24	-37,3%	1.638,57	-37,3%	14.138,22	-36,8%	0,0010	-12,2%	2.912,75	-36,5%
03 Combustione industria	843,52	+15,5%	639,83	24,0%	3.610,12	33,7%	5,0308	11,2%	377,14	24,9%
04 Processi produttivi senza combustione	355,95	+16,2%	12,54	18,1%	5.819,38	0,9%	2,4768	1,6%	1.052,64	18,2%
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili							0,3783	-18,9%	541,94	14,5%
06 Uso solventi	2,31	-91,0%		-100,0%					5.963,60	-21,1%
07 Trasporti stradali	898,97	-16,6%	831,74	-17,9%	28.366,22	-49,4%	145,1149	-59,9%	6.560,09	-52,0%
08 Altre sorgenti mobili	349,33	-15,8%	349,28	-15,8%	1.157,87	-17,4%			513,85	-19,2%
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,44	+21,7%	0,39	23,1%	0,54	-99,8%			261,71	36,2%
10 Agricoltura	397,29	-16,0%	73,74	-15,0%					3.128,00	-12,4%
11 Natura	17,23	-57,5%	15,50	-57,6%	291,50	-57,6%			3.803,29	1,5%
<b>TOTALE</b>	<b>4.617,2</b>	<b>-13,7%</b>	<b>3.635,1</b>	<b>-27,0%</b>	<b>53.557,1</b>	<b>-40,1%</b>	<b>153,002</b>	<b>-58,6%</b>	<b>25.606,1</b>	<b>-10,6%</b>

Fonte: ARPA Umbria

**Tabella 4.25** – Emissioni totali di metalli in traccia per macrosettori SNAP97, riferite al 1999.

Macrosettore	As	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Se	Zn
valori assoluti (kg)									
01 Centrali elettriche pubbliche, cogenerazione, teleriscaldamento	37,1	9,5	29,9	45,6	92,9	217,3	80,5	18,4	22,1
02 Combustione - terziario e agricoltura	0,6	23,2	0,2	23,3	25,6	0,6	13,7	0,0	454,3
03 Combustione - industria	139,4	123,4	1.096,3	211,1	727,0	2.480,9	6.119,3	4.735,4	3.884,9
04 Processi produttivi	73,0	203,2	10.160,0	825,5	190,5	3.334,4	10.477,5	63,5	35.560,0
05 Estrazione, distribuzione combustibili fossili	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
06 Uso di solventi	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
07 Trasporti stradali	0,3	18,8	1.012,8	22,5	38,8	303,3	233.126,4	0,0	0,0
08 Altre sorgenti mobili	0,0	0,4	2,3	77,6	0,0	3,1	46,9	4,5	45,6
09 Trattamento e smaltimento rifiuti	0,1	0,5	0,1	0,0	4,3	0,1	15,5	0,0	0,0
10 Agricoltura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11 Natura	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Totale</b>	<b>250,5</b>	<b>379,1</b>	<b>12.301,7</b>	<b>1.205,5</b>	<b>1.079,1</b>	<b>6.339,6</b>	<b>249.879,7</b>	<b>4.821,8</b>	<b>39.966,8</b>

Fonte: PRQA Regione Umbria

#### *Emissioni di inquinanti che contribuiscono allo smog fotochimico*

Rientrano in questa categoria monossido di carbonio (CO), benzene e i composti organici volatili (COV) che, sotto la spinta della radiazione solare, contribuiscono alla formazione di ozono troposferico e di altri inquinanti secondari responsabili del cosiddetto smog fotochimico.

In Umbria le emissioni di CO si sono quasi dimezzate nel quinquennio di riferimento, grazie soprattutto all'adozione della marmitta catalitica ed al rinnovamento del parco veicolare, responsabile del 53% delle emissioni, seguito dalle combustioni civili (26.4%) e dai processi produttivi (10.9%) (Tabella 4.25)

Anche per il benzene si è assistito nel quinquennio ad un forte abbattimento delle emissioni, attorno al 60%, grazie alla riduzione della sua concentrazione nelle benzine ed al rinnovamento del parco veicolare responsabile del 95% delle emissioni totali.

Le emissioni di COV sono invece diminuite in modo meno pronunciato (-10.6%). La forte riduzione delle emissioni nel settore dei trasporti non è stata seguita in altri settori, come quello industriale o dell'estrazione e distribuzione di combustibili fossili dove, anzi, si è assistito ad un deciso incremento delle emissioni.

#### **4.6.3 Qualità dell'aria**

La qualità dell'aria è descritta dai valori di concentrazioni degli inquinanti monitorati presso le centraline automatiche installate nella regione, appartenenti sia ad enti pubblici (le reti delle province di Terni e Perugia) che ad aziende private (le reti delle centrali ENEL di Bastardo e Pietrafitta e dei cementifici Barbetti e Colacem Gubbio).

Vengono riportati gli indicatori di qualità dell'aria più significativi previsti dalla normativa nazionale, ovvero le medie annuali delle concentrazioni atmosferiche di SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e benzene, la media massima giornaliera su 8 ore di CO ed il valore di AOT40 per l'ozono, tutti riferiti alle centraline regionali in cui tali inquinanti sono rilevati e per le misure effettuate nel periodo compreso tra il 2000 e il 2006 in provincia di Perugia e tra il 2000 e il 2005 per la provincia di Terni.

#### *Concentrazioni di SO<sub>2</sub> e NO<sub>2</sub>*

Le concentrazioni atmosferiche di biossido SO<sub>2</sub> nella regione sono decisamente al di sotto del limite di 125 µg/m<sup>3</sup> fissato dal DM 60/2002. Mentre nella provincia di Perugia l'unica stazione che rileva questo inquinante ha mostrato medie annuali delle concentrazioni

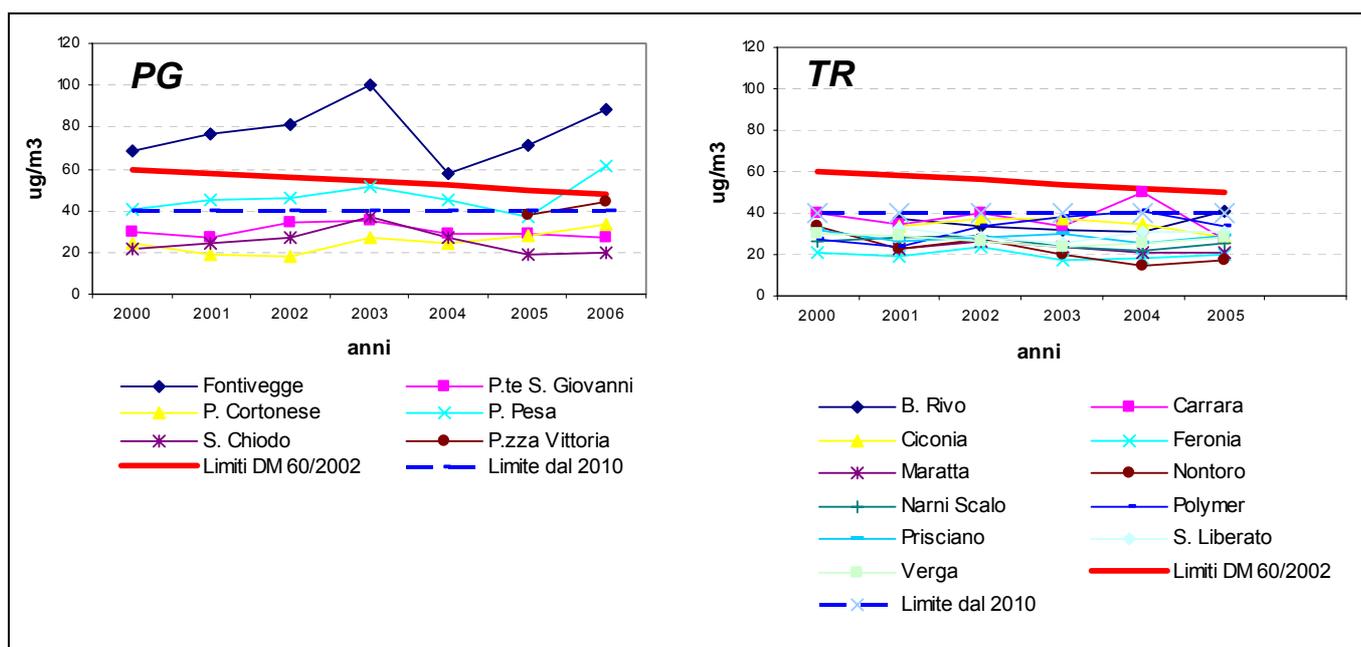
medie giornaliere inferiori a  $3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , nella provincia di Terni, a maggior densità industriale, le stesse concentrazioni si sono mantenute più elevate, attorno a  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , in ogni caso sempre 6 volte al di sotto del limite di legge.

La generale diminuzione delle concentrazioni di  $\text{SO}_2$  intervenuta nel quinquennio considerato può essere imputabile alla forte riduzione del tenore di zolfo nel carburante diesel, come evidenziato dalla particolare riduzione delle concentrazioni rilevate dalle centraline poste in aree ad elevato traffico veicolare.

Gli ossidi di azoto oltre ad essere responsabili dell'acidificazione delle precipitazioni contribuiscono alla formazione di smog fotochimico (sono infatti precursori di inquinanti secondari come ozono troposferico e particolato fine secondario) e ai fenomeni di eutrofizzazione degli ecosistemi. Delle due specie chimiche che costituiscono questa classe di composti,  $\text{NO}$  ed  $\text{NO}_2$ , solo il secondo ha una rilevanza sanitaria ed ecotossicologica. Vengono pertanto presentati gli indicatori relativi al solo biossido di azoto.

Per questo contaminante i dati evidenziano medie annuali delle concentrazioni medie giornaliere sostanzialmente costanti nel quinquennio considerato (Figura 4.7), con un aumento osservato però nell'ultimo anno in due stazioni della provincia di Perugia (Fontivegge e Porta Pesa) dove si è registrato il superamento del limite annuale previsto per il 2006 dal DM 60/2002 ( $48 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ). In provincia di Terni le concentrazioni si sono invece mantenute al di sotto di tale limite. Va tuttavia rilevato che la situazione si presenterà più critica nel 2010 quando le concentrazioni medie annuali dovranno rientrare entro i previsti  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , dato che molte stazioni presentano valori prossimi o superiori a questo valore.

Il superamento del limite orario delle concentrazioni di  $\text{NO}_2$  (fissato in  $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) è stato osservato nella sola stazione perugina di Fontivegge. Il numero di superamenti è però in netta diminuzione essendo passato da 172 ore nel 2003 a sole 7 ore nel 2006, con un sostanziale rispetto negli ultimi anni del numero massimo di superamenti concessi (18 per anno).



**Figura 4.7** – Concentrazioni atmosferiche di  $\text{NO}_2$  nelle province di Perugia e Terni, media annua delle concentrazioni medie giornaliere. *Fonti (ARPA Umbria; RSA Provincia Terni, 2006)*

### Concentrazioni di polveri (PM10 e PM2.5)

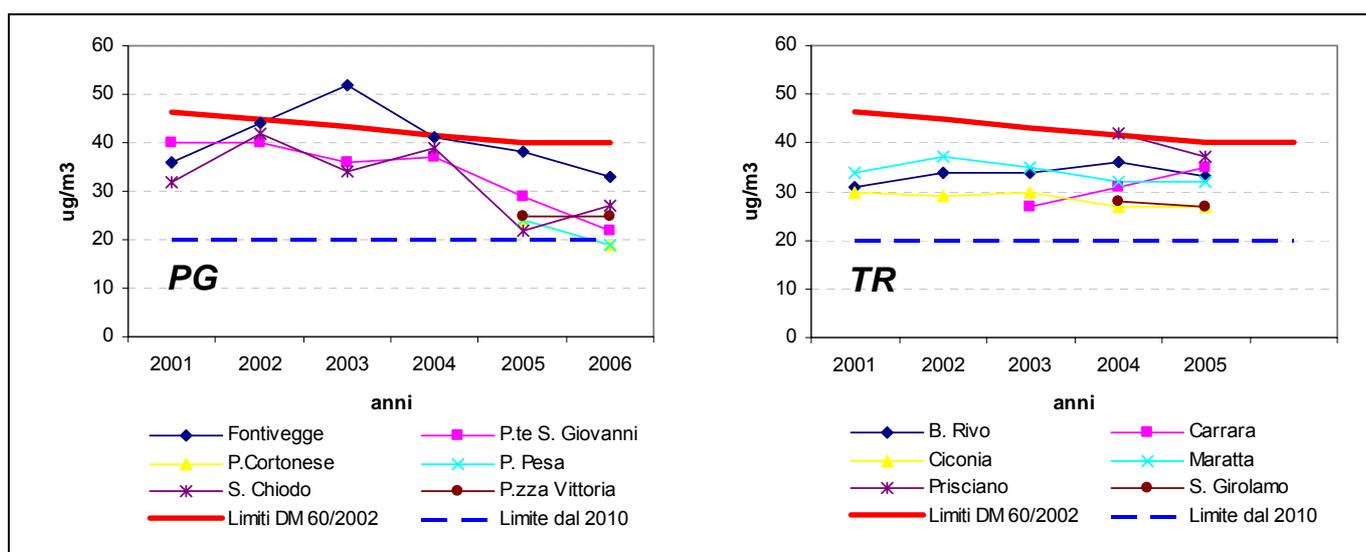
Le misure delle polveri atmosferiche non distinguono tra quelle di origine primaria e secondaria, ma ne riportano semplicemente il valore totale. In questo senso la comparazione delle concentrazioni con le emissioni non è immediata.

Sono illustrati la media annua delle concentrazioni medie giornaliere di PM10 e il numero di giorni di superamento del valore limite delle concentrazioni medie giornaliere di PM10, entrambi riferiti alle misure compiute dal 2001 al 2006 in provincia di Perugia e dal 2001 al 2005 in provincia di Terni. Nel quinquennio considerato i livelli annuali di PM10 si sono mantenuti quasi ovunque inferiori ai limiti del DM 60/2002 (Figura 4.8). Inizialmente più elevate in provincia di Perugia, le concentrazioni annuali di PM10 in questa provincia hanno evidenziato una marcata diminuzione negli ultimi due anni, mentre in provincia di Terni si sono mantenute pressoché costanti.

La tendenza alla diminuzione in provincia di Perugia è confermata dalla riduzione del numero di superamenti del limite giornaliero di concentrazione segnalato nelle centraline di questa provincia, sceso in media da 41 a 16. In provincia di Terni, invece, il numero di superamenti giornalieri è costantemente aumentato, passando da 3 a 39, riflesso dell'incremento delle emissioni industriali nell'area.

I miglioramenti osservati in provincia di Perugia, dovuti principalmente al rinnovo del parco veicolare, non sono però sufficienti a centrare fra due anni gli obiettivi dei  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  di concentrazione media annuale ed un massimo di sette superamenti annuali fissati dal DM 60/2002 per il 2010. Risulta dunque evidente la necessità di ulteriori interventi di riduzione delle concentrazioni di polveri atmosferiche nella regione.

Per quanto riguarda le polveri sottili con diametro inferiore a  $2,5 \mu\text{m}$  (PM2,5) non esiste ancora una normativa di riferimento. Si riporta pertanto la media annua delle concentrazioni giornaliere per un confronto con il limite proposto in sede europea per la protezione della salute:  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  a partire dal 2010 che dovrebbe ridursi a  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  dal 2020. I pochi dati disponibili (il sistema sperimentale di misura delle polveri sottili è stato installato solo nel 2005 in 4 centraline regionali) permettono di stabilire un sostanziale rispetto del limite proposto in sede europea (Tabella 4.26).



**Figura 4.8** – Concentrazioni atmosferiche di PM10 nelle province di Perugia e Terni, media annua delle concentrazioni medie giornaliere. *Fonti (ARPA Umbria; RSA Provincia Terni, 2006)*

**Tabella 4.26** – Valore medio annuale delle concentrazioni giornaliere di PM2,5.

Stazione	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	
	2005	2006
Perugia - Fontivegge	23	14
Spoleto - Piazza Vittoria	19	18
Terni - Carrara	23	-
Terni - Le Grazie	25	-

Fonte: ARPA Umbria

#### Concentrazioni di CO, benzene, O<sub>3</sub>

Le concentrazioni in atmosfera di monossido di carbonio (CO), sono descritte con l'indicatore della massima media su 8 ore come stabilito dalla normativa (DM 60/2002).

I massimi valori delle medie 8-orarie nelle centraline della provincia di Perugia, le uniche che rilevano questo inquinante, mostrano valori abbastanza elevati anche se sempre inferiori ai limiti in vigore.

Nel quinquennio considerato si è osservata una generale tendenza alla diminuzione dei valori di tali medie, con una stabilizzazione verso valori compresi tra 3 e 6 mg/m<sup>3</sup>, inferiori ai limiti previsti come obiettivo per il 2010 (10 mg/m<sup>3</sup>).

Il benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>) è un inquinante di elevata rilevanza sanitaria per il quale non esiste una vera soglia di sicurezza. Le sue concentrazioni quindi dovrebbero essere mantenute al minimo livello possibile.

Fino al 2005 la normativa prevedeva che la media annuale delle concentrazioni medie giornaliere fosse inferiore a 10  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Dal 2006 il DM 60/2002 ha imposto una progressiva riduzione di tale limite decretando il rispetto del nuovo limite di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  a partire dal 2010.

I dati disponibili si riferiscono alle misure effettuate nel periodo 2000-2005.

In entrambe le province le medie annuali delle concentrazioni di benzene si sono mantenute al di sotto del vecchio limite. In provincia di Terni si è osservata una progressiva diminuzione delle concentrazioni nel periodo di riferimento dagli iniziali 6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  fino a valori inferiori a 2 di 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  nel 2005.

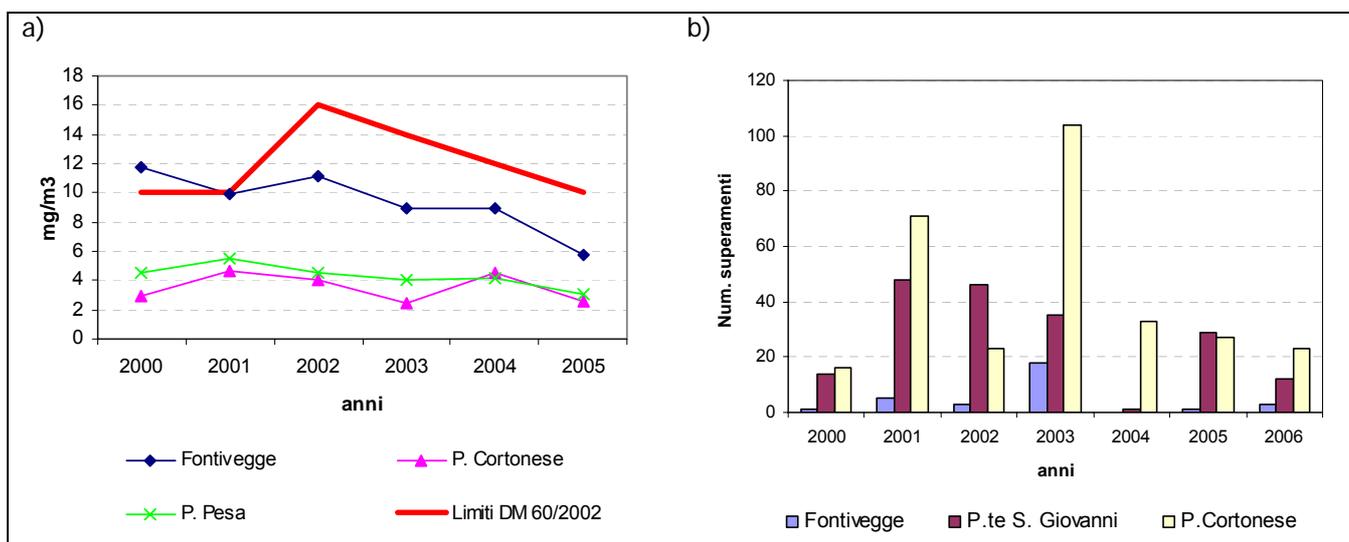
In provincia di Perugia la tendenza alla diminuzione delle concentrazioni ha subito un'inversione al rialzo negli ultimi due anni, lasciando presagire un mancato rispetto del nuovo limite in futuro. Le centraline dove tale limite è già fin d'ora superato sono quelle di Fontivegge e Porta Pesa.

L'ozono presente in troposfera (la porzione inferiore dell'atmosfera direttamente a contatto con la superficie terrestre) è un inquinante secondario, responsabile di infiammazioni oculari e polmonari, di broncocostrizioni e dell'aggravamento di patologie polmonari croniche.

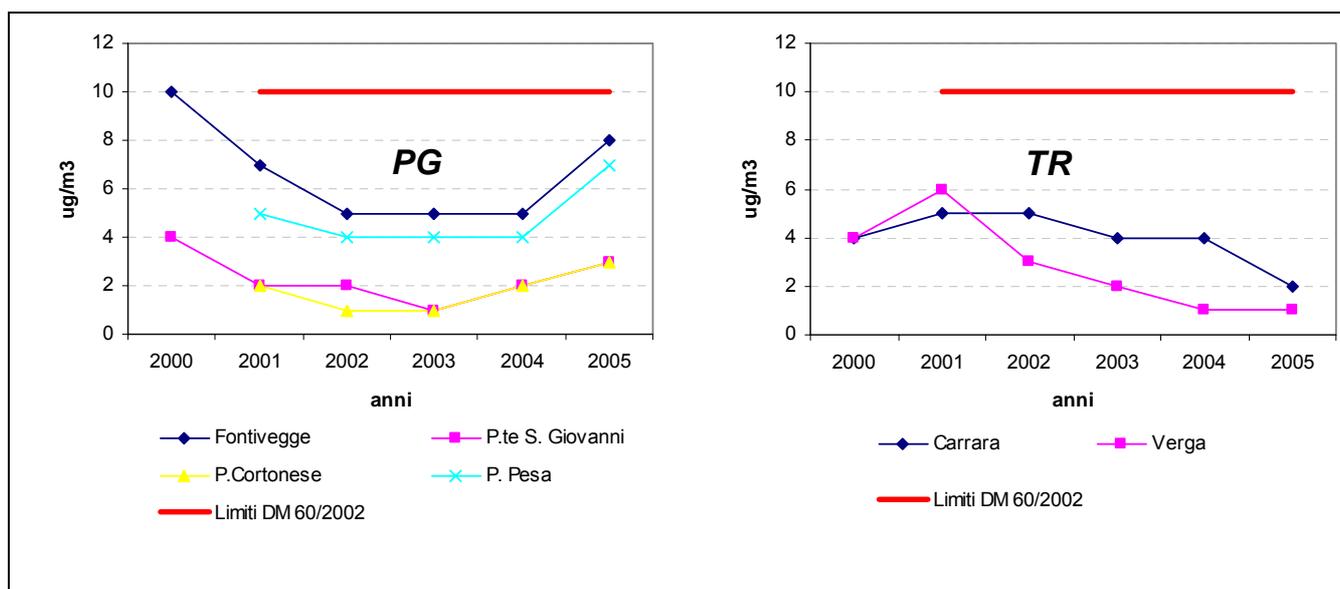
Nel 2004 la normativa italiana (D.lgs. 183/2004) ha adottato due livelli di rischio per la protezione della salute umana: una prima soglia di 180  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come media su singola ora definisce il "livello di informazione", ovvero il livello oltre il quale anche l'esposizione di breve durata può costituire un rischio per le fasce più sensibili della popolazione, ed una seconda soglia oraria di 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  definisce il "livello di allarme" oltre il quale tutta la popolazione è esposta ad un rischio. A partire dal 2010 il D.lgs. 183/2004 prevede che siano rispettati anche due nuovi limiti: 240  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  come valore massimo della media mobile su 8 ore e un numero massimo di 25 superamenti di questo limite in un anno.

Il rispetto dei nuovi limiti di concentrazione nella regione appare problematico dal momento che quasi tutte le stazioni in cui tale inquinante è monitorato si è assistito a superamenti più o meno pronunciati nei sette anni considerati, con una spiccata variabilità dovuta all'andamento meteorologico.

L'unica stazione in cui tale limite è rispettato (Fontivegge) è la stazione dove per altri parametri si è rilevata la qualità dell'aria peggiore, perché esposta ad elevato traffico veicolare. Questo fatto, apparentemente paradossale, è stato ampiamente descritto dal momento che alcuni inquinanti emessi dalle automobili, come l'NO, hanno la capacità di rimuovere localmente l'ozono. Nelle aree più "pulite", quali quelle rurali, si assiste invece ad un innalzamento delle concentrazioni di ozono, anche trasportato dalle zone di formazione.



**Figura 4.9** – a) Concentrazioni atmosferiche di CO in provincia di Perugia, dove tale inquinante è monitorato: media annua delle concentrazioni medie giornaliere b) numero di superamenti della media mobile di 8 ore per la concentrazione di Ozono in alcune stazioni della provincia di Perugia. (Fonti: ARPA Umbria; RSA Provincia Terni, 2006)



**Figura 4.10** – Concentrazioni atmosferiche di benzene nelle province di Perugia e Terni, media annua delle concentrazioni medie giornaliere. (Fonti: ARPA Umbria; RSA Provincia Terni, 2006).

## 4.7 Mobilità

Per la costruzione di un quadro di riferimento che illustri lo stato del sistema della mobilità e dei trasporti per la Regione Umbria si è fatto riferimento ai dati ed alle informazioni contenute nel Piano regionale dei trasporti, D.C.R. n.351 del 16 dicembre 2003, ed ai dati forniti dall'Osservatorio sulla mobilità. L'analisi dello stato di fatto prenderà in considerazione sia l'offerta delle infrastrutture e dei servizi per la mobilità esistenti (rete viaria, ferroviaria, aeroportuale, infrastrutture ecologiche), sia i dati (aggiornati al 2003-2005) relativi alla mobilità privata, alla mobilità su mezzi pubblici, e i dati sul trasporto delle merci.

### 4.7.1 Le infrastrutture per la mobilità: offerta e funzionalità del servizio

#### *Rete viaria*

La rete viaria nella Regione Umbria è costituita, in termini di patrimonio infrastrutturale, da circa 6.500 Km di strade così suddivise (Fonte: Piano regionale dei trasporti):

- 64 Km di autostrade;
- 336 Km di strade statali;
- 1100 Km. di strade regionali;
- 2768 Km di strade provinciali;
- 2261 Km di strade comunali extraurbane (dati del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti).

Il confronto fra l'estensione complessiva della rete, la superficie territoriale, la popolazione regionale, fornisce i seguenti indicatori:

- 76 Km per 100 Km<sup>2</sup> di superficie; valore inferiore del 25% a quello medio nazionale.
- 78 Km per 10.000 abitanti; valore in linea con la media nazionale.

Dal punto di vista degli standard funzionali si distinguono due livelli:

- la **rete stradale principale**, il cui elemento portante è rappresentato dall'itinerario E45, che assolve funzioni di collegamento sulle relazioni nazionali e regionali di media percorrenza;
- la **rete stradale secondaria** costituita dall'insieme della viabilità di interesse provinciale e bacinale, cui è affidata prevalentemente la funzione di distribuzione capillare sul territorio.

All'interno della rete principale sono identificabili una viabilità di interesse nazionale e una viabilità di interesse regionale. La rete nazionale è, attualmente, l'elemento di forza dell'offerta infrastrutturale. Questa porzione di rete presenta generalmente una piattaforma a 2 corsie/senso di marcia e capacità complessiva dell'ordine di 6.000 – 7.000 veicoli/h.

I seguenti assi fanno parte di tale porzione di rete:

- Autostrada A1
- Raccordo autostradale Perugia - Bettolle
- Raccordo autostradale Terni - Orte (SS 675)
- Itinerario E45 (SS3 bis)
- SS 73bis di Bocca Trabaria
- SS 75 Centrale Umbra
- SS 76 della Val d'Esino
- SS 77 della Val di Chienti

- SS 79 Ternana
- SS 318 di Valfabbrica
- SS. 219 Pian d'Assino (tratto Branca – Fossato di Vico)
- SS 3 Flaminia
- SS 71 Umbro Casentinese

La viabilità di interesse regionale che assolve alla funzione di collegamento tra i principali poli regionali è costituita dalle seguenti infrastrutture:

- SS 73ter di Narni e Sangemini
- SS 74 Maremmana
- SS 75bis del Trasimeno
- SS 79 Ternana
- SS 79bis Orvietana
- SS 147 di Assisi
- SS 147dir di Assisi
- SS 204 Ortana
- SS 205 Amerina
- SS 209 Valnerina
- SS 219 di Gubbio e Pian d'Assino
- SS 220 Pievaiola
- SS 221 di Monterchi
- SS 257 Apechiese
- SS 298 Eugubina
- SS 313 di Passo Corese
- SS 316 dei Monti Martani
- SS 317 Marscianese
- SS 319 Sellanese
- SS 320 di Cascia
- SS 320dir di Cascia
- SS 360 Arcevese
- SS 361 Septempedana
- SS 395 del Passo del Cerro
- SS 396 di Norcia
- SS 397 di Montemolino
- SS 416 del Niccone
- SS 418 Spoletina
- SS 444 del Subasio
- SS 448 di Baschi
- SS 452 della Contessa
- SS 454 di Pozzuolo
- SS 471 di Leonessa
- SS 599 del Trasimeno inferiore

### *Rete ferroviaria*

La rete ferroviaria del territorio umbro assomma a 378,6 Km (2,3 % del totale nazionale), di cui 358 Km elettrificati e 182,4 Km a doppio binario.

La capillarità della rete è di 0,045 Km/Kmq, inferiore alla media nazionale che è di 0,055 Km/Kmq.

Le FS gestiscono quattro linee in territorio umbro:

- la Orte-Terontola;
- la Terontola-Foligno;
- la Orte-Fabriano;
- la Terni-Rieti.

L'attuale velocità commerciale dei treni regionali e dei treni diretti si aggira intorno ai 65 Km/h. L'offerta di servizi attuale sulla rete delle Ferrovie dello Stato ammonta complessivamente a 227 treni al giorno.

La Ferrovia Centrale Umbra è costituita da una dorsale principale, lungo l'asse nord-sud, che unisce Terni a Sansepolcro (AR), per una lunghezza complessiva di 147,1 Km, e che segue, per gran parte, il percorso della S.G.C. E45. La linea serve i centri urbani di Todi, Marsciano, Perugia, Umbertide e Città di Castello.

Attualmente la FCU esercisce circa 1,3 milioni di Km, il 95% dei quali riservati al trasporto passeggeri e solo il 5% alle merci.

La velocità commerciale è pari a 64 Km/h sulla dorsale principale Sansepolcro-Terni, per i treni diretti (per i treni locali è di 55 Km/h). Sulla diramazione per Perugia S.Anna la velocità commerciale scende a 50 Km/h (40 Km/h nella direzione opposta verso Ponte S. Giovanni).



REGIONE DELL'UMBRIA

DIREZIONE POLITICHE TERRITORIALI AMBIENTE ED INFRASTRUTTURE  
SERVIZIO MOBILITA' E TRASPORTI

OSSERVATORIO DELLA MOBILITA'

RETE VIARIA E FERROVIARIA ATTUALE

Fonte: Regione dell'Umbria

Scala di rilevazione: 1:25000

Tipo di rilevazione: digitalizzazione

[home](#)

[Scheda informativa](#)

[Tabella-dati](#)

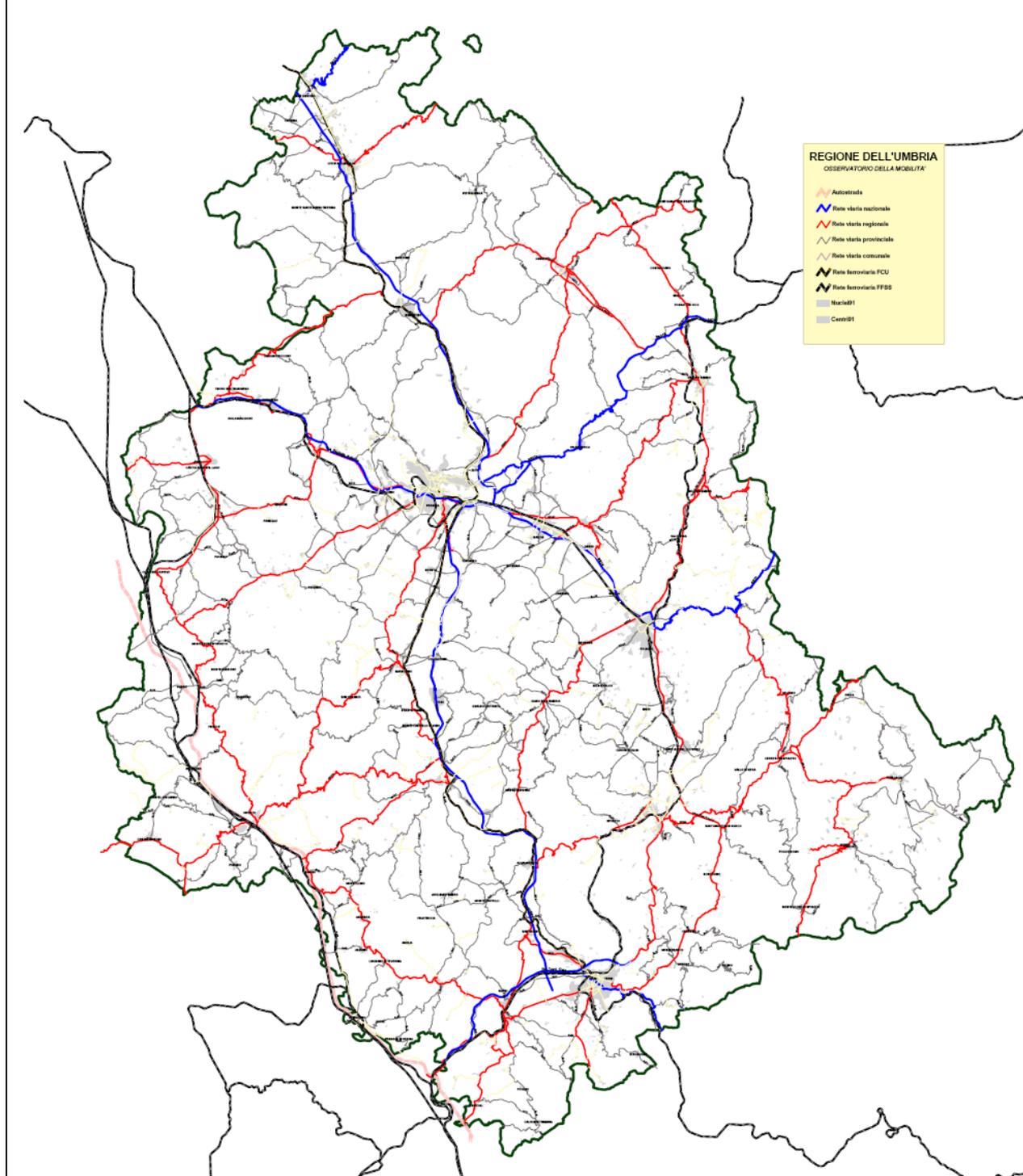


Figura 4.11 - Rete viaria e ferroviaria della Regione Umbria

### *Aeroporti*

L'attività aerea regionale viene effettuata utilizzando le seguenti tipologie di strutture:

- campi di volo: aree destinate esclusivamente alla partenza e all'approdo di aerei;
- aviosuperfici : aree idonee a partenza ed approdo di elicotteri e di aeromobili non appartenenti al demanio aeronautico su cui non insiste un aeroporto privato di cui all'art. 704 del codice della navigazione.
- aeroporti: aree definite (su terra o acqua).

Nell'ambito della Regione Umbria gli aeroporti sono ubicati a Perugia e Foligno.

L'Aeroporto di Perugia S. Egidio è classificato, a livello aeronautico, come " Aeroporto civile aperto al traffico commerciale nazionale ed internazionale".

Attualmente sullo scalo opera la Compagnia Minerva, in accordo con Alitalia, che effettua collegamenti schedati con Milano e i principali poli nazionali.

L'aerostazione può servire fino a 300 passeggeri/ora.

L'aeroporto di Perugia S. Egidio è inserito, come punto di collegamento regionale, anche nello schema di rete transeuropea di Trasporto (TEN), sezione aeroporti, contenuto nella Decisione n° 1692/96/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 luglio 1996 (in GU CE L 228 del 9 settembre 1996, sezione 6 aeroporti, tavole 6.0 e 6.6).

Il collegamento dell'aeroporto è assicurato dalla rete viaria regionale, attraverso una breve deviazione sia dalla E45 che dalla SS 75 "centrale umbra".

L'aeroporto di Foligno è un bene demaniale a gestione diretta, è destinato a svolgere funzioni integrative a quelle di S. Egidio (protezione civile, voli di collaudo, ecc.).

### **4.7.2 Mobilità alternativa ed ecologica**

Oggi in Umbria sono presenti numerosi impianti di mobilità alternativa, che di seguito si elencano, riuniti per Provincia e per Comune:

#### Provincia di Perugia

##### Comune di Perugia

- Percorso Meccanizzato "Piazza Partigiani – Piazza Italia"
- Ascensore Pubblico "Galleria Kennedy"
- Percorso Meccanizzato "Piazzale Cupa – Via Priori"
- Percorso Meccanizzato "Piazzale Europa"
- Percorso Pedonale Meccanizzato "Via M. Angeloni"
- Percorso Pedonale Meccanizzato "Piazzale Bellucci – Corso Cavour"

##### Comune di Assisi

- Scale Mobili "Parcheggio "B" - Porta Nuova"

##### Comune di Cascia

- Ascensore Pubblico "Parcheggio Terminal Bus – P.zza S. Francesco"
- Percorso Pedonale Meccanizzato "Parcheggio La Molinella – Santuario S. Rita"

##### Comune di Citta' di Castello

- Percorso Pedonale Meccanizzato "Giardini del Cassero"

##### Comune di Gubbio

- Funivia "Colle Eletto"
- Ascensore Pubblico "Via XX Settembre – Orti Della Cattedrale"
- Ascensori Pubblici "Via Baldassini - P.zza Grande"

##### Comune di Todi

- Ascensore Elettrico Inclinato "Porta Orvietana - Giardini Oberdan"

### Provincia di Terni

#### Comune di Orvieto

- Scale Mobili nel Parcheggio “Campo della Fiera - Piazza Ranieri”
- Funicolare NF01 “ Orvieto Scalo – Orvieto”
- Ascensore Parcheggio “ Campo della Fiera”
- Ascensore Parcheggio “ Campo della Fiera”
- Ascensore “ Stazione FS Orvieto Scalo”
- Scale Mobili “Stazione FS Orvieto Scalo”
- Ascensore Pubblico “ Parcheggio Campo della Fiera Orvieto”

#### Comune di Narni

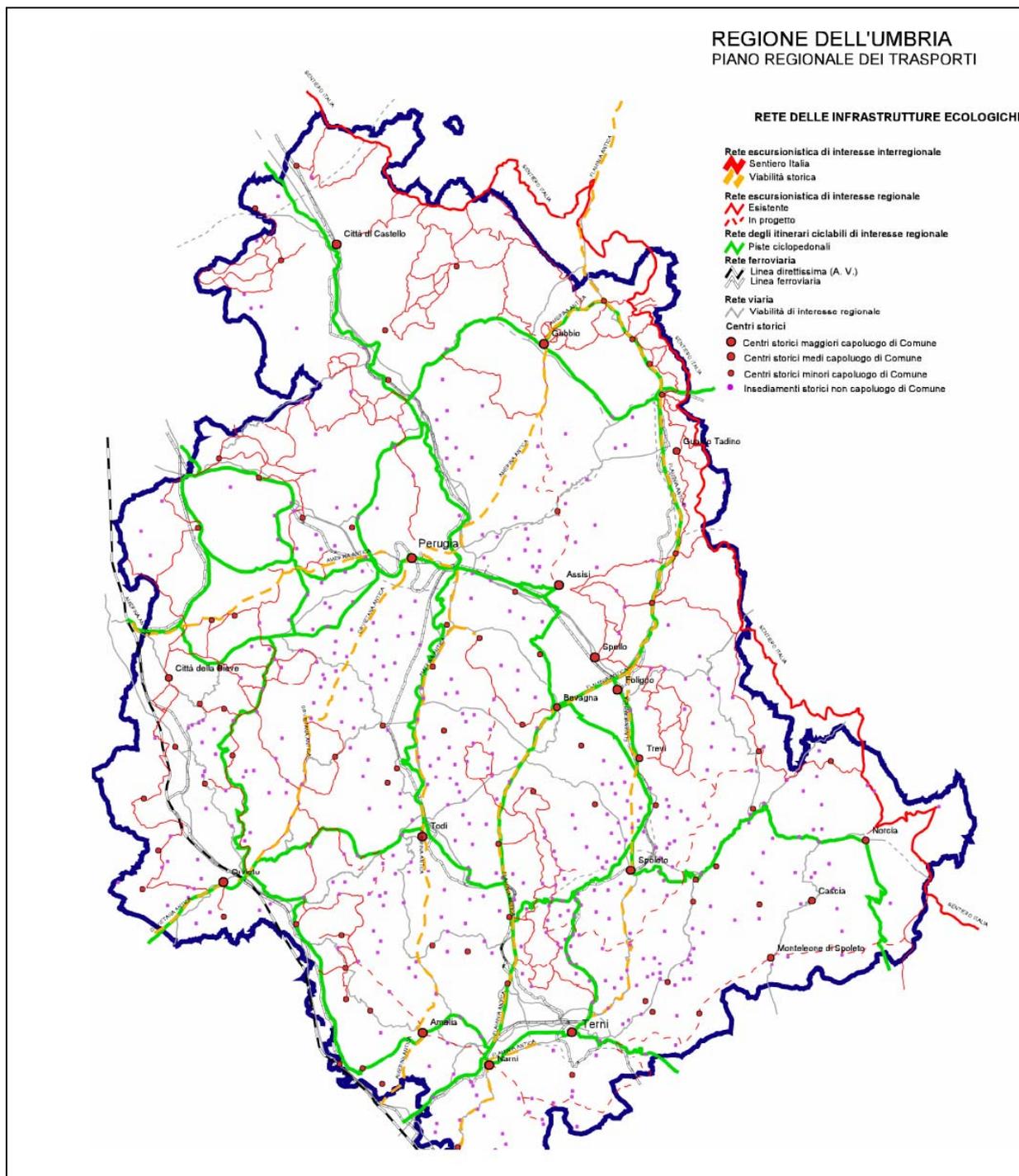
- Ascensore Pubblico “ Parcheggio del Suffragio”

#### Comune di Amelia

- Ascensore Pubblico sulla Torre Di Guardia - Porta Romana

#### Comune di Terni

- Ascensore Pubblico nel Parcheggio “Rinascita - San Francesco”
- Ascensore Pubblico nel Parcheggio “Rinascita - San Francesco”
- Ascensore Pubblico nel Parcheggio “Rinascita - San Francesco”
- Ascensore Pubblico nel Parcheggio “Rinascita - San Francesco”
- Scale Mobili nel Parcheggio “Rinascita - San Francesco”.



**Figura 4.12 - Rete della mobilità alternativa ed ecologica della Regione Umbria**  
(Fonte: Piano Regionale dei Trasporti)

### 4.7.3 La mobilità: domanda di mobilità e flussi

#### *Flussi di traffico sulla rete viaria*

I dati riguardanti i flussi di traffico sono stati rilevati, impiegando contatori/analizzatori di traffico veicolare elettronici automatici. I rilievi sono stati effettuati solamente in corrispondenza di giorni feriali della settimana, con dati disaggregati ogni quindici minuti, distinguendo tra veicoli e mezzi pesanti. Il rilievo è stato effettuato nel 2003 ed aggiornato, completando con alcune sezioni, nel 2005. Le 29 sezioni rilevate nel 2005 sono quelle riportate nella Figura 4.13



**Figura 4.13** - Localizzazione delle sezioni di rilievo nel 2005  
(Fonte: Osservatorio della Mobilità, Regione Umbria)

I dati rilevati nel 2005 sono riassunti nella Tabella 4.27. Il numero di veicoli e veicoli leggeri più elevato (per entrambi i sensi di marcia) sulle 24 ore si verifica nella sezione 18, corrispondente alla SR 205, mentre il numero più elevato di mezzi pesanti si registra nella sezione 20, corrispondente alla SR 71.

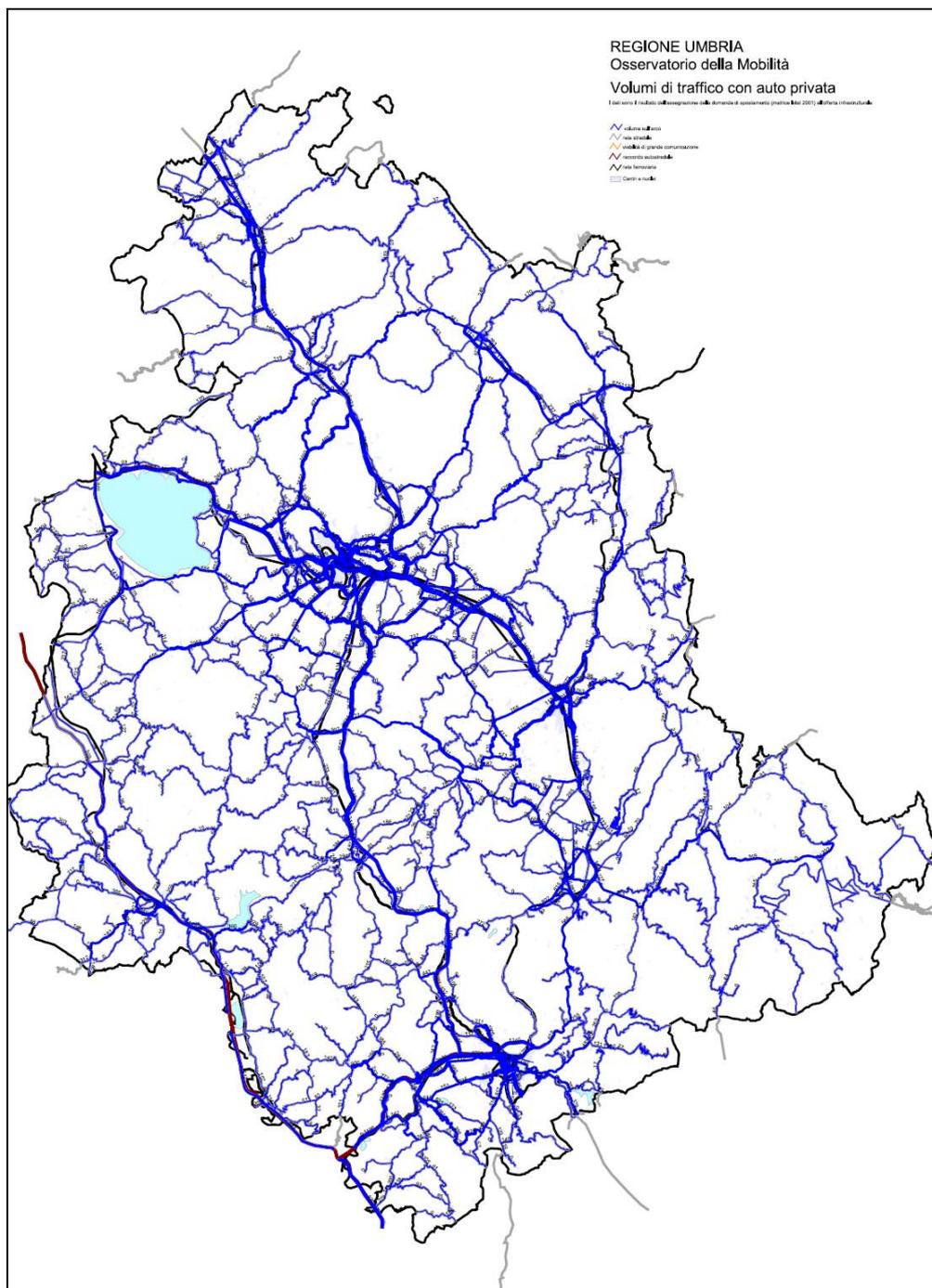
**Tabella 4.27** - Quadro sinottico dei flussi di traffico, 2005.

sezione	dir	veicoli	MP	veicoli leggeri	VEICOLI		VEICOLI LEGGERI		fascia oraria serale ora di punta 17:15-18:15	fascia oraria serale ora di punta 17:15-18:15	fascia oraria pomeridiana ora di punta 12:45-13:45	fascia oraria mattutina ora di punta 7:30-8:30	fascia oraria serale ora di punta 17:15-18:15	fascia oraria pomeridiana ora di punta 12:45-13:45	fascia oraria mattutina ora di punta 7:30-8:30	
					fascia oraria mattutina ora di punta 7:30-8:30	fascia oraria pomeridiana ora di punta 12:45-13:45	fascia oraria serale ora di punta 17:15-18:15	fascia oraria mattutina ora di punta 7:30-8:30								fascia oraria pomeridiana ora di punta 12:45-13:45
Sez001AB	A	6748	430	6318	327	533	588	327	533	588	327	533	588	533	327	588
Sez001AB	B	6647	450	6197	594	363	483	594	363	483	594	363	483	363	594	483
Sez002AB	A	472	85	387	37	29	36	37	29	36	37	29	36	29	37	36
Sez002AB	B	789	94	695	49	26	60	49	26	60	49	26	60	26	49	60
Sez003AB	A	4332	682	3650	334	240	312	334	240	312	334	240	312	240	334	312
Sez003AB	B	4377	708	3669	271	317	352	271	317	352	271	317	352	317	271	352
Sez004AB	A	2245	833	1412	125	123	155	125	123	155	125	123	155	123	125	155
Sez004AB	B	2727	789	1938	190	144	194	190	144	194	190	144	194	144	190	194
Sez005AB	A	4073	677	3396	284	223	329	284	223	329	284	223	329	223	284	329
Sez005AB	B	3942	719	3223	274	259	285	274	259	285	274	259	285	259	274	285
Sez006AB	A	6601	285	6316	369	491	591	369	491	591	369	491	591	491	369	591
Sez006AB	B	6427	356	6071	665	324	460	665	324	460	665	324	460	324	665	460
Sez007AB	A	798	27	771	74	34	52	74	34	52	74	34	52	34	74	52
Sez007AB	B	780	32	748	47	61	59	47	61	59	47	61	59	61	47	59
Sez008AB	A	1531	67	1464	146	104	125	146	104	125	146	104	125	104	146	125
Sez008AB	B	1548	53	1495	97	159	149	97	159	149	97	159	149	159	97	149
Sez009AB	A	3860	227	3633	226	257	281	226	257	281	226	257	281	257	226	281
Sez009AB	B	3811	229	3582	271	205	312	271	205	312	271	205	312	205	271	312
Sez010AB	A	5171	254	4917	284	407	464	284	407	464	284	407	464	407	284	464
Sez010AB	B	5052	240	4812	442	276	415	442	276	415	442	276	415	276	442	415
Sez011AB	A	1049	82	967	74	68	88	74	68	88	74	68	88	68	74	88

Sez011AB	B	1079	93	986	107	39	100	107	39	100	107	39	100
Sez012AB	A	10312	993	9319	745	655	777	745	655	777	745	655	777
Sez012AB	B	9868	938	8930	713	595	774	713	595	774	713	595	774
Sez013AB	A	4680	779	3901	264	238	405	264	238	405	264	238	405
Sez013AB	B	4964	754	4210	359	255	320	359	255	320	359	255	320
Sez014AB	A	1176	86	1090	87	60	90	87	60	90	87	60	90
Sez014AB	B	1191	111	1080	68	95	97	68	95	97	68	95	97
Sez015AB	A	2557	333	2224	200	141	162	200	141	162	200	141	162
Sez015AB	B	2557	352	2205	173	155	210	173	155	210	173	155	210
Sez016AB	A	633	112	521	32	34	42	32	34	42	32	34	42
Sez016AB	B	544	105	439	28	26	51	28	26	51	28	26	51
Sez017AB	A	1544	185	1359	91	95	139	91	95	139	91	95	139
Sez017AB	B	1441	204	1237	97	85	123	97	85	123	97	85	123
Sez018AB	A	389	21	368	38	26	34	38	26	34	38	26	34
Sez018AB	B	348	21	327	21	18	29	21	18	29	21	18	29
Sez019AB	A	2407	184	2223	193	116	212	193	116	212	193	116	212
Sez019AB	B	2367	178	2189	172	163	173	172	163	173	172	163	173
Sez020AB	A	420	5	415	32	35	26	32	35	26	32	35	26
Sez020AB	B	441	11	430	50	29	23	50	29	23	50	29	23
Sez027AB	A	4853	251	4602	419	334	350	419	334	350	419	334	350
Sez027AB	B	4989	266	4723	277	331	432	277	331	432	277	331	432
Sez028AB	A	1909	103	1806	141	124	132	141	124	132	141	124	132
Sez028AB	B	1805	96	1709	151	114	106	151	114	106	151	114	106
Sez029AB	A	4506	336	4170	204	361	292	204	361	292	204	361	292
Sez029AB	B	4703	295	4408	433	252	343	433	252	343	433	252	343

Fonte: Piano Regionale dei Trasporti.

Nella carta riportata in Figura 4.14 sono indicati i volumi di traffico (valore di sezione) con auto privata. I volumi sono il risultato dell'assegnazione della domanda di trasporto all'offerta della rete infrastrutturale e della successiva fase di calibrazione mediante i flussi rilevati. La domanda di trasporto si riferisce al dato ISTAT 2001 e riguarda gli spostamenti sistematici (casa-lavoro, casa-studio) con mezzo privato (auto come conducente) nella fascia oraria di punta mattutina 7.15 - 8.15.



**Figura 4.14** - Assegnazione dei volumi di traffico per spostamenti sistematici  
(Fonte: ISTAT, 2001)

### *La mobilità sulla rete ferroviaria*

I dati relativi al numero di viaggiatori per Trenitalia, rilevato nell'anno 2006, è pari a 1.700.000 viaggiatori Km/giorno, mentre per la linea F.C.U, sempre nell'anno 2006, è pari a 1.326.540 passeggeri/anno.

### *Il traffico passeggeri del sistema aeroportuale*

L'utenza annua del sistema aeroportuale della Regione Umbria è di circa 185.000 passeggeri (60.000 dei quali residenti). In particolare, per l'Aeroporto regionale S. Egidio, nell'anno 2007, sono stati registrati 98.000 passeggeri/anno.

Il bacino potenziale di traffico umbro (850.000 abitanti) si ripartisce equamente su destinazioni domestiche (49%) e internazionali (51%).

Pur non possedendo dati certi sul contributo al trasporto merci nazionale via aerea da parte del sistema produttivo umbro, si può ragionevolmente ipotizzare che la quota parte del traffico merci, sia nazionale che internazionale, si attesti su valori compresi tra le 20.000 e le 30.000 tonnellate, appoggiate prevalentemente sul terminal cargo di Fiumicino, se si valutano in 22 milioni di tonnellate il mercato complessivo del trasporto merci in Umbria (pari al 6% del totale nazionale di 380 milioni di tonnellate) e applicata la stessa percentuale al dato nazionale sul trasporto merci via aerea (600.000 t).

## 4.8 Uso del suolo

Secondo la rappresentazione dell'uso del suolo in Umbria ricavabile dalla banca-dati associata al progetto CORINE Land Cover 2000 (CLC), il territorio regionale risulta così articolato secondo le classi d'uso illustrate nella Tabella 4.28.

**Tabella 4.28** - Classi d'uso del suolo nella Regione Umbria.

Classe d'uso	Ettari	Percentuale
Aeroporti	318,2	0,04%
Aree a pascolo naturale e praterie d'alta quota	21.545,8	2,55%
Aree a vegetazione boschiva e arbustiva in evoluzione	34.544,3	4,09%
Aree a vegetazione sclerofilia	12.363,9	1,46%
Aree con vegetazione rada	1.515,5	0,18%
Aree estrattive	936,4	0,11%
Aree industriali o commerciali	4.822,0	0,57%
Aree prev. occup.da colture agrarie, con spazi nat.	81.451,8	9,64%
Aree sportive e ricreative	219,7	0,03%
Bacini d'acqua	13.738,8	1,63%
Boschi di conifere	9.863,0	1,17%
Boschi di latifoglie	277.858,4	32,87%
Boschi misti	10.379,0	1,23%
Brughiere e cespuglieti	708,6	0,08%
Cantieri	31,8	0,00%
Colture annuali associate e colture permanenti	683,7	0,08%
Corsi d'acqua, canali e idrovie	838,0	0,10%
Paludi interne	863,1	0,10%
Prati stabili	20.980,8	2,48%
Reti stradali e ferroviarie e spazi accessori	170,5	0,02%
Rocce nude, falesie, rupi, affioramenti	1,6	0,00%
Seminitavi in aree non irrigue	231.538,8	27,39%
Sistemi colturali e particellari permanenti	67.700,4	8,01%
Spiagge, dune, sabbie	110,4	0,01%
Tessuto urbano continuo	801,8	0,09%
Tessuto urbano discontinuo	18.740,4	2,22%
Uliveti	29.123,3	3,45%
Vigneti	3.508,9	0,42%
<b>Superficie totale</b>	<b>845.358,9</b>	<b>100%</b>

Fonte: CLC2000, Livello 3

In termini generali, si può rilevare che:

- le aree boschive coprono oltre il 35% del territorio regionale;
- l'estensione delle aree urbanizzate non raggiunge, a livello regionale, il 3%. Da un'analisi del grado di frammentazione del territorio da esse determinato (descritto dall'Indice di Frammentazione SFI, istituito dalla Rete Ecologica della Regione Umbria, RERU) emerge, secondo l'Annuario dei dati ambientali dell'Umbria 2007, che la frammentazione territoriale dei sistemi ecologici locali risulta più marcata

nelle aree di pianura e lungo i principali assi viari regionali, dove maggiore risulta la pressione antropica e l'infrastrutturazione del territorio;

- la Superficie Agricola Totale (SAT) e la Superficie Agricola Utilizzata (SAU) ammontano rispettivamente (ISTAT, 2003) a circa 634.000 e 363.500 ha. Negli ultimi anni, entrambe hanno registrato una sensibile diminuzione, in linea con una generale tendenza al ridimensionamento del settore agricolo a livello regionale. La SAU, secondo quanto riportato dall'Annuario dei dati ambientali dell'Umbria 2007, sarebbe diminuita, nell'intervallo temporale 1996-2003, del 10%.

Per quanto riguarda i siti di estrazione mineraria, che occupano una superficie complessiva prossima ai 900 ha, è opportuno sottolineare che:

- nel 2005 erano attive 5 concessioni minerarie per l'estrazione di marne. Il Comune di Gubbio era interessato da 4 concessioni, per complessivi 1.681.338 m<sup>3</sup> ed il Comune di Foligno da 1 concessione per 5.702 m<sup>3</sup>;
- nel 2005 risultavano attive, sul territorio regionale, 94 cave, con un volume complessivo estraibile pari a 6.453.357 m<sup>3</sup>. La maggior parte di esse (65) erano localizzate in provincia di Perugia (4.037.672 m<sup>3</sup> di materiale estraibile) e la parte restante (29) era situata in area ternana (2.415.685).

Per quanto attiene il dissesto idrogeologico, il territorio umbro presenta 169 Km<sup>2</sup> di superficie compresa in fasce di pericolosità idrogeologica. Esse distinguono 3 diversi ambiti: la fascia A delimita le aree caratterizzate dalla massima pericolosità, definite dai limiti delle aree di esondazione diretta della piena di riferimento; la fascia B identifica zone di pericolosità intermedia, comprese tra il limite delle aree di esondazione diretta ed indiretta delle piene; la fascia C comprende porzioni di territorio marginali per le piene.

Riguardo questo aspetto, il territorio regionale presenta le caratteristiche illustrate nella Tabella 4.29:

**Tabella 4.29** - Fasce di pericolosità idrogeologica della Regione Umbria.

Provincia	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Fascia A		Fascia B		Fascia C		Totale	
		Km <sup>2</sup>	%						
Perugia	6.334,1	64,1	1,0	38,0	0,6	22,1	0,3	124,2	2,0
Terni	2.125,4	33,7	1,6	7,1	0,3	4,1	0,2	44,9	2,1
<b>Totale</b>	<b>8.459,5</b>	<b>97,7</b>	<b>1,2</b>	<b>45,1</b>	<b>0,5</b>	<b>26,2</b>	<b>0,3</b>	<b>169,0</b>	<b>2,0</b>

Fonte: ARPA Umbria

Dalle fasce di pericolosità si può poi risalire alle tipologie di aree a rischio idrogeologico, suddivisibili in aree a rischio (R1), aree a rischio medio (R2), aree a rischio elevato (R3) e aree a rischio molto elevato (R4) (Tabella).

**Tabella 4.30** - Superficie delle aree a rischio idrogeologico della Regione Umbria.

Provincia	Superficie (Km <sup>2</sup> )	Rischio R4		Rischio R3		Rischio R2		Totale	
		Km <sup>2</sup>	%						
Perugia	6.334,1	0,5	0,01	1,4	0,02	2,0	0,03	3,9	0,06
Terni	2.125,4	1,1	0,05	0,7	0,03	1,0	0,05	2,8	0,13
<b>Totale</b>	<b>8.459,5</b>	<b>1,7</b>	<b>0,02</b>	<b>2,1</b>	<b>0,03</b>	<b>2,9</b>	<b>0,03</b>	<b>6,7</b>	<b>0,08</b>

Fonte: ARPA Umbria

Anche rispetto alla problematica dei fenomeni franosi, il territorio umbro è caratterizzato da una spiccata criticità. Poco meno dell'8% del territorio regionale è infatti interessato da fenomeni di questo tipo, con differenze minime fra la provincia di Perugia e quella di Terni (Tabella 4.31):

**Tabella 4.31** – Fenomeni franosi nella regione Umbria.

	Provincia di Perugia	Provincia di Terni	Totale
<b>Numero di frane (IFFI)</b>	24.297	10.248	34.545
<b>Numero di aree in frana</b>	802	100	902
<b>Area totale in frana (Km<sup>2</sup>)</b>	475	176	651
<b>Densità dei fenomeni franosi (IFFI / area regione)</b>	3,48	4,83	4,08
<b>Indice di franosità (area / area in frana)</b>	7,50	8,29	7,69

Fonte: ARPA Umbria

Dal punto di vista del rischio sismico, al territorio umbro è associato un livello generale di rischio quasi doppio rispetto alla media europea. Rispetto alla classificazione corrente (OPCM 3274 del 20 marzo 2003), che prevede 4 zone sismiche a pericolosità decrescente, tutti i comuni umbri appartengono ad una delle prime tre classi di criticità, con 18 municipalità che ricadono nella zona a rischio maggiore, 14 delle quali in provincia di Perugia. La distribuzione territoriale dei comuni appartenenti alle diverse zone sismiche è illustrata nella Tabella 4.32:

**Tabella 4.32** – Rischio sismico per i comuni della Regione Umbria

	Comuni provincia di Perugia	Comuni provincia di Terni	Totale
<b>Zona 1</b>	14	4	18
<b>Zona 2</b>	43	8	51
<b>Zona 3</b>	2	21	23

Fonte: ARPA Umbria

I comuni che rientrano all'interno della zona sismica 1 sono:

- in provincia di Perugia: Campello sul Clitunno, Cascia, Cerreto di Spoleto, Foligno, Monteleone di Spoleto, Norcia, Poggiodomo, Preci, Sant'Anatolia di Narco, Scheggino, Sellano, Spoleto, Trevi e Vallo di Nera
- in provincia di Terni: Arrone, Ferentillo, Montefranco e Polino.

Per quanto riguarda le aree inquinate da sottoporre a bonifica abbiamo già illustrato nella sezione 2.7 i contenuti dell'aggiornamento del Piano Regionale per la Bonifica delle Aree Inquisite.

Alla luce di tale aggiornamento e della ridefinizione delle liste, sul territorio regionale umbro risultano attualmente presenti 122 siti/aree contaminati e da bonificare, 77 dei quali in provincia di Perugia e 45 in provincia di Terni (Tabella 4.33). I 14 siti di competenza pubblica della Lista A1 occupano 81,32 ettari di territorio.

**Tabella 4.33** - Distribuzione dei siti contaminati censiti fra le diverse categorie

<b>Categoria</b>	<b>Provincia di Perugia</b>	<b>Provincia di Terni</b>	<b>Totale</b>
LISTA A1, pubblici	13	1	14
Anagrafe dei siti privati	52	28	80
LISTA A2	5	9	14
LISTA A3*	0	0	0
LISTA A4	4	5	9
LISTA A5	3	2	5
<b>TOTALE</b>	<b>77</b>	<b>45</b>	<b>122</b>

\* Nel presente Piano tutti i siti della Lista A3 sono stati inseriti nell'anagrafe dei siti da bonificare di competenza privata.

Fonte: Aggiornamento Piano Regionale per la Bonifica delle Aree Inquinatae.

## 4.9 Risorse idriche

La caratterizzazione ambientale riguardante le risorse idriche della Regione Umbria è stata effettuata mediante l'analisi separata delle sue due principali componenti: le acque superficiali e le acque sotterranee. Per la trattazione di questa tematica ci si è avvalsi di dati e valutazioni contenuti nella proposta di Piano di Tutela delle Acque della Regione e dei dati di monitoraggio delle acque superficiali e sotterranee a cura di ARPA Umbria.

### 4.9.1 Acque superficiali

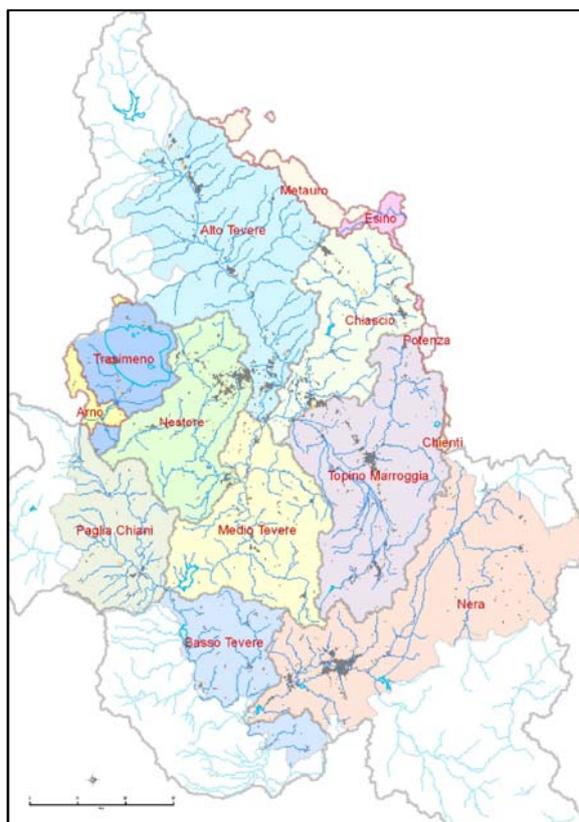
Il territorio della Regione Umbria è compreso quasi interamente all'interno del bacino idrografico del fiume Tevere. Nell'area orientale della regione limitate porzioni di territorio (circa il 3% del totale regionale) ricadono nella parte montana di bacini idrografici della Regione Marche (fiumi Metauro, Esino, Potenza e Chienti). A Ovest del Lago Trasimeno una modesta porzione di territorio (circa l'1% del totale regionale) ricade, invece, nel bacino idrografico del fiume Arno. La morfologia del territorio umbro è prevalentemente montuosa nella sua parte orientale (27% della superficie regionale) e collinare in quella centrale e occidentale (55% della superficie regionale). Aree pianeggianti di limitata estensione si sviluppano con forma stretta e allungata per lo più nella parte centrale della regione, in corrispondenza dei principali corsi d'acqua.

L'unità territoriale di riferimento per tutte le analisi relative alle acque superficiali è il sottobacino idrografico. L'Autorità di bacino del Fiume Tevere ha individuato nove sottobacini principali che ricadono, in tutto o in parte, all'interno del territorio regionale (Figura 4.15):

- Sottobacino Alto Tevere
- Sottobacino Medio Tevere
- Sottobacino Basso Tevere
- Sottobacino Chiascio
- Sottobacino Topino Marroggia
- Sottobacino Nestore
- Sottobacino Trasimeno
- Sottobacino Paglia Chiani
- Sottobacino Nera

A questi si aggiungono:

- La porzione umbra del bacino del fiume Arno prevalentemente ricadente nel sottobacino del Lago di Chiusi.
- Le porzioni umbre di sottobacini di corsi d'acqua che sfociano nel Mare Adriatico: fiume Metauro, torrente Esino, torrente Potenza e torrente Chienti.



**Figura 4.15** - Bacini idrografici della Regione Umbria. (Fonte: ARPA Umbria)

### Qualità dei corpi idrici superficiali

In questa sezione sono presentati i risultati della valutazione qualitativa dei corpi idrici significativi superficiali individuati sul territorio regionale. Tale valutazione viene fatta sulla base delle indicazioni contenute nel D.lgs.152/99. I criteri adottati dal decreto prevedono al fine dell'attribuzione dello stato ambientale, che i dati relativi allo stato ecologico, definito in base al Livello di Inquinamento dei Macrodescrittori (indicatori LIM) e all'Indice Biotico Esteso (IBE), vengano rapportati con i dati relativi alla presenza di microinquinanti organici e inorganici.

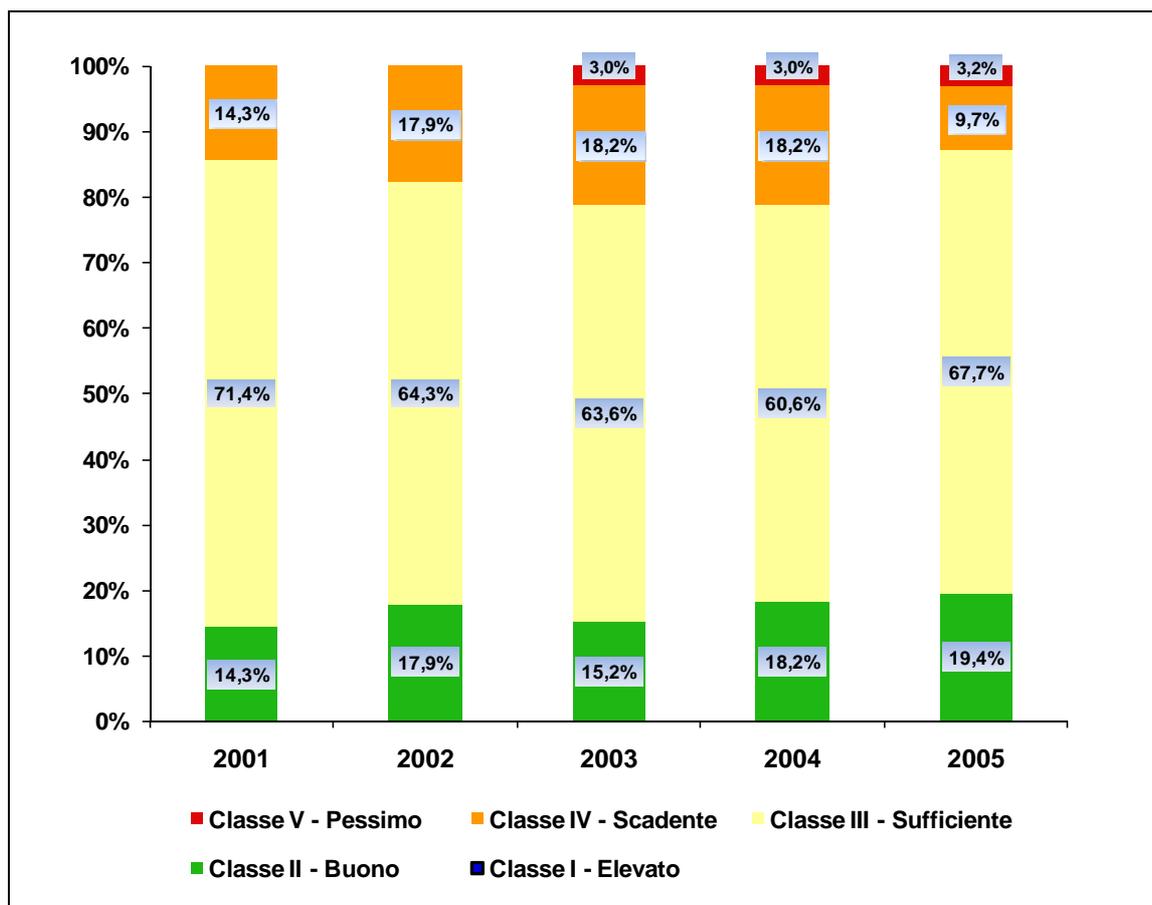
La definizione dello stato ambientale quindi può essere considerata una sintesi fra la qualità chimica e la qualità biologica di un corso d'acqua. L'obiettivo di qualità minimo da raggiungere per ogni corpo idrico viene fissato dalla norma in "sufficiente" entro il 2008 e in "buono" entro il 2016.

Nel caso dei corpi idrici umbri il monitoraggio dei microinquinanti effettuato fino ad oggi ha mostrato sempre valori inferiori ai limiti strumentali di rilevazione. Pertanto, lo stato ambientale dei corpi idrici è attribuito in modo diretto dall'indicatore dello Stato Ecologico dei Corsi d'Acqua (SECA) e dei Laghi (SEL) secondo lo schema riportato nella Tabella 4.34.

**Tabella 4.34** - Obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici superficiali

Elevato	Nessuna o minime alterazioni dei valori di qualità degli elementi chimico-fisici ed idromorfologici per impatto antropico, rispetto alle condizioni indisturbate. Presenza di microinquinanti, confrontabile alle concentrazioni di fondo.
Buono	Bassi livelli di alterazione dei valori della qualità biologica per impatto antropico che si discostano di poco da quelli associati allo stesso ecotipo in condizioni non disturbate. La presenza di microinquinanti, è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche associate al corpo idrico di riferimento.
Sufficiente	Moderate alterazioni dei valori degli elementi della qualità biologica. La presenza di microinquinanti è in concentrazioni da non comportare effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche.
Scadente	Considerabili alterazioni dei valori degli elementi di qualità biologica, le comunità biologiche si discostano sostanzialmente da quelle di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. Presenza di microinquinanti in concentrazioni tali da comportare effetti a medio e lungo termine sulle comunità biologiche.
Pessimo	Gravi alterazioni dei valori degli elementi di qualità biologica, mancano ampie porzioni delle comunità biologiche di norma associate al tipo di corpo idrico superficiale inalterato. Presenza di microinquinanti in concentrazioni tali da causare gravi effetti a breve e lungo termine sulle comunità biologiche.

L'indice SECA si ottiene incrociando i risultati degli indicatori LIM (Livello di Inquinamento Macrodescrittori) e dell'IBE (Indice Biotico Esteso), considerando il risultato peggiore dei due. Sul territorio regionale viene attualmente calcolato per 13 corsi d'acqua attraverso una rete di monitoraggio gestita da ARPA Umbria e costituita da 33 stazioni di campionamento. Nel corso degli anni il numero dei punti di prelievo è stato modificato con l'inserimento di quattro nuove stazioni. La tendenza mostra complessivamente una predominanza della classe ecologica "sufficiente" (classe 3). Solo un corso d'acqua si trova nella classe 5 "pessima" (torrente Marroggia), mentre i corpi idrici che hanno raggiunto gli obiettivi del D.lgs.per il 2016 (classe 2 "buona") sono il fiume Clitunno, il tratto a monte del fiume Nera e del fiume Topino. Non si rilevano significativi miglioramenti della qualità negli ultimi anni, ma anzi un lieve peggioramento evidenziato dalla comparsa (nel 2003) e dall'aumento (nel 2005) di punti di monitoraggio in classe 5.



**Figura 4.16** - Distribuzione percentuale dell'indice SECA dei corsi d'acqua significativi (Fonte: ARPA Umbria)

Per quanto riguarda il SEL, vengono monitorati sei laghi, di cui tre naturali e tre artificiali. Data l'ampiezza e la rilevanza naturalistica ambientale del lago Trasimeno, questo viene controllato e classificato in tre punti distinti di campionamento (di cui uno a centro lago). Inoltre, il lago Trasimeno, il lago di Corbara e il lago di Arezzo sono controllati a diverse profondità.

La classificazione dei laghi conferma una situazione ambientale piuttosto critica: negli anni 2001, 2002 e 2003 risulta predominante la classe "sufficiente", mentre negli ultimi anni (2004 e 2005) lo stato ecologico sembra peggiorare verso la predominanza della classe ecologica 4 "scadente" (75% nel 2005). Il parametro più critico, oltre la trasparenza, che per i laghi umbri risulta alquanto irrilevante date le modeste altezze idrauliche, è il fosforo, che conferma uno stato di eutrofizzazione in essere, più o meno accentuato. Lo stato trofico dei laghi è riportato in Figura 4.18 ed è stato calcolato secondo la metodologia OECD (1982) basata sui livelli limite per fosforo totale, clorofilla media e massima, trasparenza minima e massima. Occorre però sottolineare che nel caso di Da considerare che per il lago di Alviano, la Palude di Colfiorito ed il Lago Trasimeno il parametro della trasparenza è influenzato negativamente dalla scarsa profondità delle acque e dai movimenti del fondo.

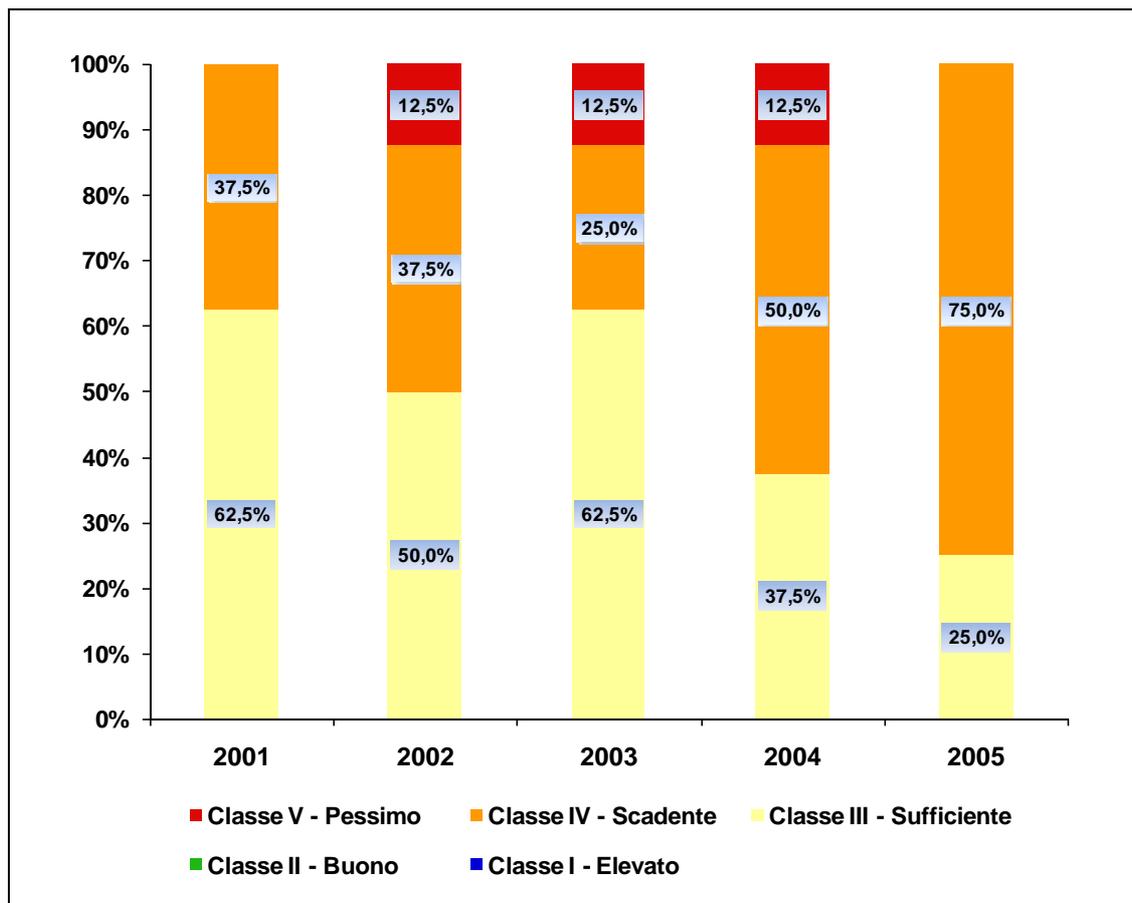


Figura 4.17 - Distribuzione percentuale dell'indice SEL dei laghi della regione (Fonte: ARPA Umbria).

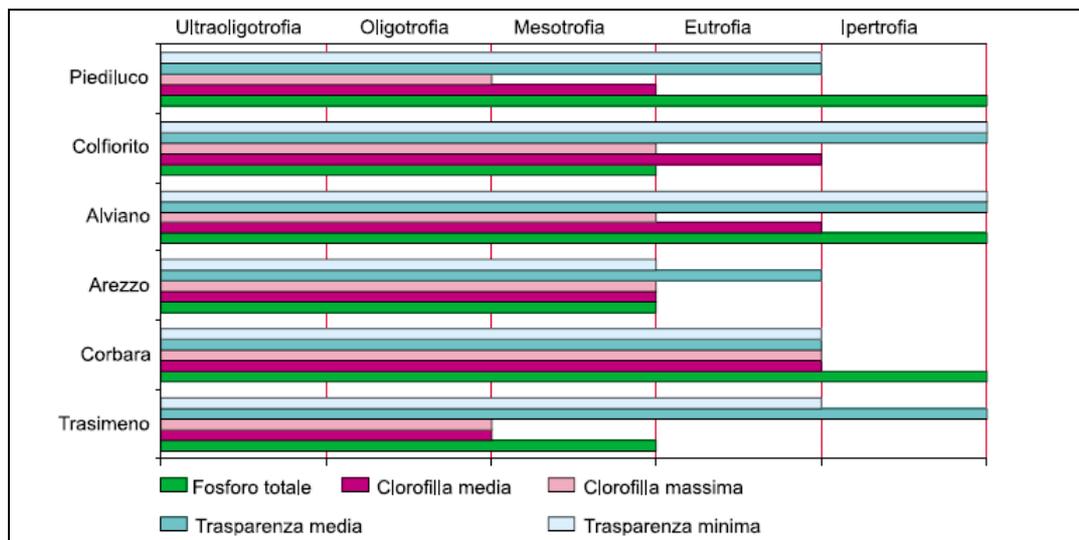
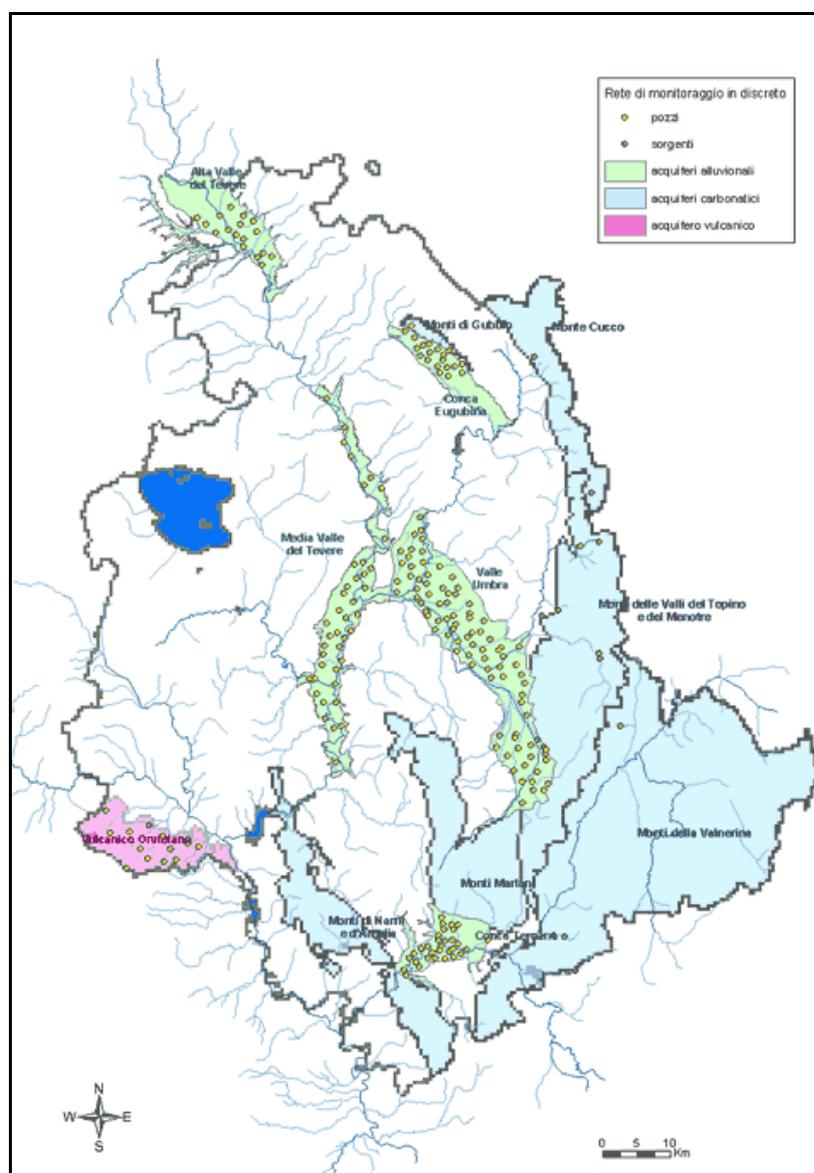


Figura 4.18 – Stato trofico dei laghi nel 2002, secondo il sistema OECD (1982) (Fonte: ARPA Umbria).

#### 4.9.2 Acque sotterranee

Nel 1999, ai sensi del D.lgs.152/99, per le acque sotterranee sono stati individuati come corpi idrici significativi gli acquiferi delle principali valli alluvionali (Valle del Tevere, Valle Umbra, Conca Eugubina, Conca Ternana), delle strutture carbonatiche della fascia nordorientale della regione (dorsale appenninica umbro-marchigiana) e dell'area vulcanica sudoccidentale (orvietano).

La rete per il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee sul territorio regionale è gestita da ARPA Umbria (Figura 4.19). La rete è costituita da 224 stazioni di monitoraggio. La densità dei punti di monitoraggio è maggiore negli acquiferi alluvionali caratterizzati dalle più elevate criticità legate all'impatto antropico, mentre è intermedia nell'acquifero vulcanico e bassa negli acquiferi carbonatici a causa della grande profondità delle sue falde.



**Figura 4.19** - Rete di monitoraggio e principali acquiferi (*Fonte: ARPA Umbria*).

### Qualità delle acque sotterranee

Per la definizione della qualità delle acque sotterranee il D.lgs.152/99, prevede l'attribuzione agli acquiferi o a settori di essi di una "classe chimica" in funzione dei risultati del monitoraggio periodico di una serie di parametri chimici e chimico-fisici di base, nonché di parametri addizionali scelti in funzione delle caratteristiche del carico antropico presente nel territorio.

Nella Tabella 4.35 sono riportate le classi di qualità individuate dalla normativa per la definizione dello SCACS.

**Tabella 4.35** – Classi di qualità delle acque sotterranee

<b>CLASSE 1</b>	Impatto antropico nullo o trascurabile con pregiate caratteristiche idrochimiche.
<b>CLASSE 2</b>	Impatto antropico ridotto e sostenibile nel lungo periodo e con buone caratteristiche idrochimiche.
<b>CLASSE 3</b>	Impatto antropico significativo con caratteristiche idrochimiche generalmente buone ma con segnali di compromissione.
<b>CLASSE 4</b>	Impatto antropico rilevante con caratteristiche idrochimiche scadenti
<b>CLASSE 0</b>	Impatto antropico nullo o trascurabile ma con particolari facies idrochimiche naturali con concentrazioni al di sopra dei valori della classe 3.

In base ai risultati del periodo 1998-2004 si può affermare che gli acquiferi alluvionali umbri presentano le maggiori criticità di tipo qualitativo; le caratteristiche idrochimiche delle loro acque, infatti, sono frequentemente scadenti per impatto antropico.

Tra i macrodescrittori, il parametro più critico è rappresentato dai nitrati che presentano concentrazioni elevate in modo diffuso. Tra i microinquinanti invece la maggiore criticità è data dai composti organo alogenati volatili presenti in modo diffuso e persistente in molte zone, localmente in concentrazioni superiori ai limiti di legge. Altri microinquinanti sia di origine agricola (prodotti fitosanitari) che di origine industriale (metalli pesanti) sono presenti in modo localizzato. La qualità delle acque migliora là dove il corpo idrico beneficia dell'alimentazione laterale di acque a migliore qualità (corsi d'acqua e acquiferi carbonatici). Un'altra criticità è la presenza di acque naturalmente scadenti per elevate concentrazioni in ioni ammonio, ferro e manganese. Gli acquiferi carbonatici presentano generalmente le caratteristiche idrochimiche delle acque buone o pregiate. Per l'acquifero vulcanico, infine, la criticità non è legata tanto ad impatti di origine antropica quanto alle caratteristiche idrochimiche naturali delle sue acque che spesso possono alterarne la qualità.

Nella Tabella 4.36 è riportata, a titolo d'esempio, la classificazione degli acquiferi freatici della Valle Umbra effettuata nel 2006 con le corrispondenti criticità individuate. Nella maggior parte dei casi a determinare caratteristiche idrochimiche scadenti è la presenza di nitrati.

**Tabella 4.36 – Classificazione chimica delle acque negli acquiferi della Valle Umbra – 2006.**

Acquiferi freatici della Valle Umbra: Classificazione chimica delle acque

Codice acquifero	Codice punto	Classe chimica			Parametri critici	
		Parametri di base	Parametri addizionali	Totale	Parametri di base	Parametri addizionali
VUM	1	4	4	4		Fitofarmaci
VUM	2	4		4	Nitrati	
VUM	4	4		4	Nitrati	
VUM	5	4		4	Nitrati	
VUM	6	3		3	Nitrati	
VUM	7	3	4	4		Fitofarmaci
VUM	8	3	4	4		Fitofarmaci
VUM	9	4		4	Nitrati	
VUM	10	4		4	Nitrati	
VUM	11	3		3	Nitrati	
VUM	13	4-0		0	Ferro - Manganese - Ammonio	
VUM	14	4		4	Nitrati	
VUM	15	4		4	Manganese - Ammonio	
VUM	16	4		4	Nitrati - Manganese	
VUM	18	4-0		0	Manganese - Ammonio	
VUM	19	4-0		0	Ferro - Manganese - Ammonio	
VUM	20	4-0		0	Ferro - Manganese - Ammonio	
VUM	22	4		4	Nitrati	
VUM	23	3	4	4		Fitofarmaci
VUM	25	4	4	4	Nitrati	Fitofarmaci
VUM	28	4		4	Nitrati	
VUM	30	3	4	4		Fitofarmaci
VUM	31	4-0		0	Ferro - Manganese - Ammonio	
VUM	32	4		4	Nitrati	
VUM	33	2		2		
VUM	34	4		4	Nitrati	
VUM	35	4-0		0	Manganese - Ammonio	
VUM	36	4	4	4	Nitrati	Fitofarmaci
VUM	37	3		3	Nitrati	
VUM	39	4		4	Nitrati	
VUM	41	4		4	Nitrati	
VUM	42	4-0		0	Manganese	
VUM	43	3		3	Nitrati	
VUM	44	4-0		0	Ferro - Manganese - Ammonio	
VUM	46	4		4	Nitrati	
VUM	47	4-0		0	Ferro - Manganese - Ammonio	
VUM	48	4		4	Nitrati	
VUM	49	3		3	Nitrati	
VUM	50	3		3	Nitrati	
VUM	51	3		3	Nitrati	
VUM	52	4		4	Nitrati	
VUM	53	4		4	Nitrati	
VUM	54	3	4	4		Organo alogenati volatili - Fitofarmaci
VUM	55	4		4	Nitrati	
VUM	57	3		3	Nitrati	
VUM	58	4		4	Nitrati	
VUM	60	4		4	Nitrati	
VUM	61	3		3	Nitrati	
VUM	62	4		4	Nitrati	
VUM	63	4		4	Nitrati	
VUM	65	4		4	Nitrati	
VUM	66	4		4	Nitrati	
VUM	68	3		3	Nitrati	
VUM	69	2		2		
VUM	70	4		4	Nitrati	
VUM	71	2		2		
VUM	75	2		2		
VUM	80	4		4	Nitrati	
VUM	83	3		3	Nitrati	
VUM	84	4		4	Nitrati	
VUM	85	2	4	4		Fitofarmaci
VUM	87	2		2		
VUM	88	2		2		
VUM	89	4		4	Nitrati	
VUM	90	4		4	Nitrati	
VUM	91	4		4	Nitrati	
VUM	92	4		4	Nitrati	
VUM	93	2		2		
VUM	94	4-0		0	Manganese	
VUM	95	4		4	Nitrati	
VUM	96	3		3	Nitrati	
VUM	97	3		3	Nitrati	
VUM	98	1		1		
VUM	99	4		4	Nitrati	
VUM	100	4		4	Nitrati	

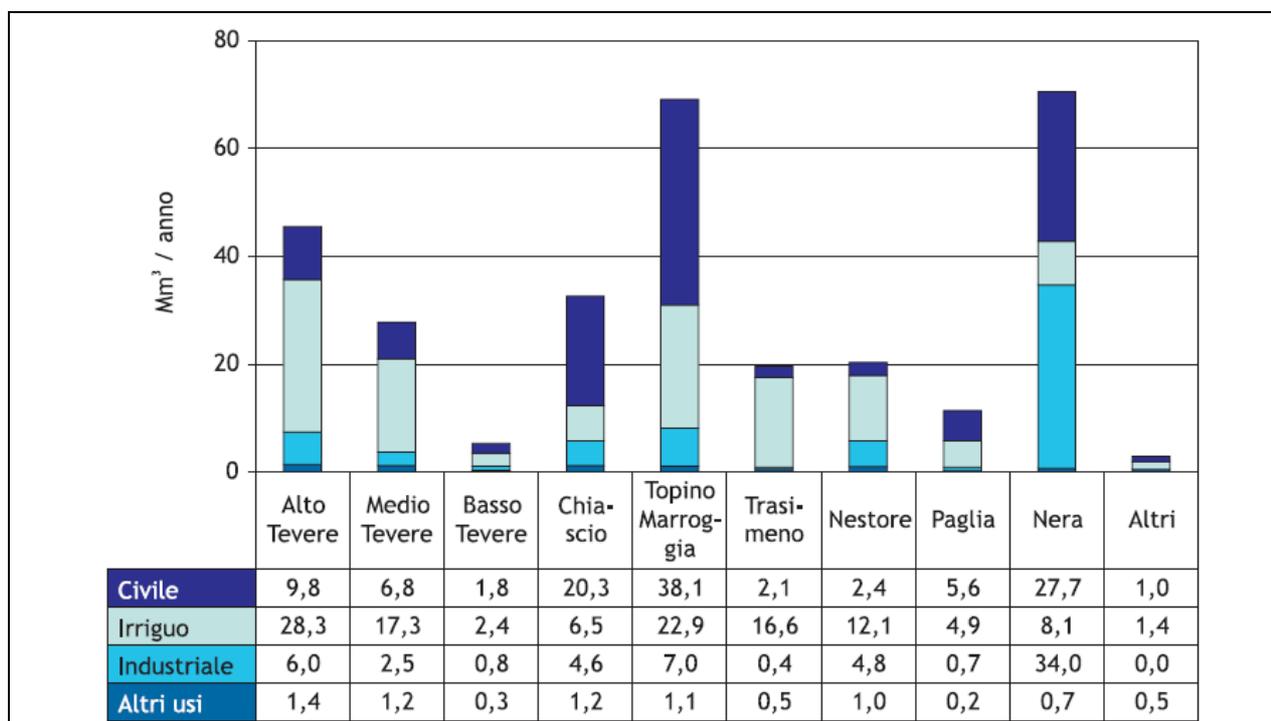
Fonte: ARPA Umbria.

### 4.9.3 Prelievi idrici

Nella Figura 4.20 sono riportati, per ciascun sottobacino idrografico, i prelievi idrici totali per settore di attività, calcolati per l'anno 2001 nel caso dei settori industriale e civile, e per l'anno 2000 nel caso del settore agricolo (irriguo). La figura evidenzia che i sottobacini più sfruttati da questo punto di vista sono quelli dell'Alto Tevere, del Nera e del Topino-Marroggia. I prelievi totali sono legati per il 61,9% (188 Mm<sup>3</sup>/anno) a fonti sotterranee e per la restante parte (117 Mm<sup>3</sup>/anno) a fonti superficiali.

La quota più elevata di prelievi è stimata a carico del settore irriguo (39,6%) e civile (38%). Per quanto riguarda il settore civile, le fonti privilegiate per l'approvvigionamento degli acquedotti sono le acque sotterranee, mentre i volumi prelevati da acque superficiali sono molto limitati. È necessario sottolineare che la stima, basata sui dati 2000-2001, include i volumi prelevati dal lago Trasimeno per l'alimentazione dell'acquedotto di Castiglione del Lago; la recente sostituzione di questa fonte a seguito dell'allaccio al sistema acquedottistico del perugino rende i prelievi da fonti superficiali oramai del tutto trascurabili. Per quanto riguarda le acque sotterranee, i volumi prelevati dagli acquiferi alluvionali sono complessivamente poco inferiori a quelli prelevati dagli acquiferi carbonatici; inoltre, non sono trascurabili i volumi prelevati da corpi idrici minori.

Per quanto riguarda il settore industriale, circa il 60% dei 60,8 Mm<sup>3</sup>/anno totali prelevati deriva da acque sotterranee e il resto da acque superficiali. Per le fonti sotterranee, oltre l'80% dei prelievi è riferibile agli acquiferi alluvionali, mentre una quota non trascurabile è attribuita a corpi idrici sotterranei minori.



**Figura 4.20** - Sintesi dei prelievi idrici per sottobacino idrografico e per settore, anno 2001. (Fonte: ARPA Umbria)

## 4.10 Biodiversità

Il concetto di biodiversità e le problematiche legate alla progressiva perdita di diversità biologica a causa delle attività umane sono argomento di numerose convenzioni internazionali. Dal 1992, con la sottoscrizione della Convenzione di Rio de Janeiro sulla biodiversità tutti gli stati Membri della Comunità Europea hanno riconosciuto la conservazione degli ecosistemi e degli habitat naturali come una delle priorità da perseguire nell'ambito della tutela ambientale.

### 4.10.1 Le aree protette della Regione Umbria

In Umbria sono presenti tre diverse tipologie di aree naturali protette istituite per garantire il ripristino di habitat e la salvaguardia di specie a rischio di estinzione: un Parco Nazionale, 6 parchi regionali, ed un'area naturale chiamata Sistema Territoriale di Interesse Naturalistico Ambientale (S.T.I.N.A.) la cui percentuale di superficie classificata Area Naturale Protetta è pari al 10% circa (4.535 su 44.270 ettari di superficie totale).

Con un totale di circa 63.400 ettari, i parchi umbri rappresentano il 7,5% del territorio regionale, percentuale che si pone in posizione intermedia tra il dato medio delle regioni dell'Italia centrale (inferiore al 6%) e quello nazionale (circa il 10%).

**Tabella 4.37** - Le aree protette della Regione Umbria

Tipologia di area protetta	Denominazione	Superficie (ettari)	Percentuale di sup. regionale %
Parco Nazionale	Parco Nazionale dei Monti Sibillini (porzione umbra)	17.976	2,12
Parco Naturale Regionale	Parco Fluviale del Nera	2.120	0,25
Parco Naturale Regionale	Parco Fluviale del Tevere	7.295	0,86
Parco Naturale Regionale	Parco del Colfiorito	338	0,04
Parco Naturale Regionale	Parco del Lago Trasimeno	13.200	1,56
Parco Naturale Regionale	Parco del Monte Cucco	10.480	1,24
Parco Naturale Regionale	Parco del Monte Subasio	7.442	0,88
Area Naturale	S.T.I.N.A.	4.535	0,53
<b>TOTALE</b>		<b>63.386</b>	<b>7,5</b>

Fonte: Relazione sullo Stato dell'Ambiente, Regione Umbria 2004.

### 4.10.2 La "Rete Natura 2000" sul territorio regionale

La Direttiva "Habitat" 92/43/CEE, del Consiglio del 12 maggio 1992, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche, istituisce la "Rete Natura 2000", una "rete ecologica europea coerente di zone speciali di conservazione".

Dal punto di vista strutturale la "Rete Natura 2000" dovrà essere costituita da Zone Speciali di Conservazione (ZSC) e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS); quest'ultime sono state individuate a suo tempo ai sensi della precedente direttiva "Uccelli" (79/409/CEE, del 2 aprile 1979, relativa alla conservazione degli uccelli selvatici). Nell'insieme esse garantiranno la presenza, il mantenimento e/o il ripristino di habitat rari e/o minacciati, e di specie peculiari del continente europeo a rischio di estinzione.

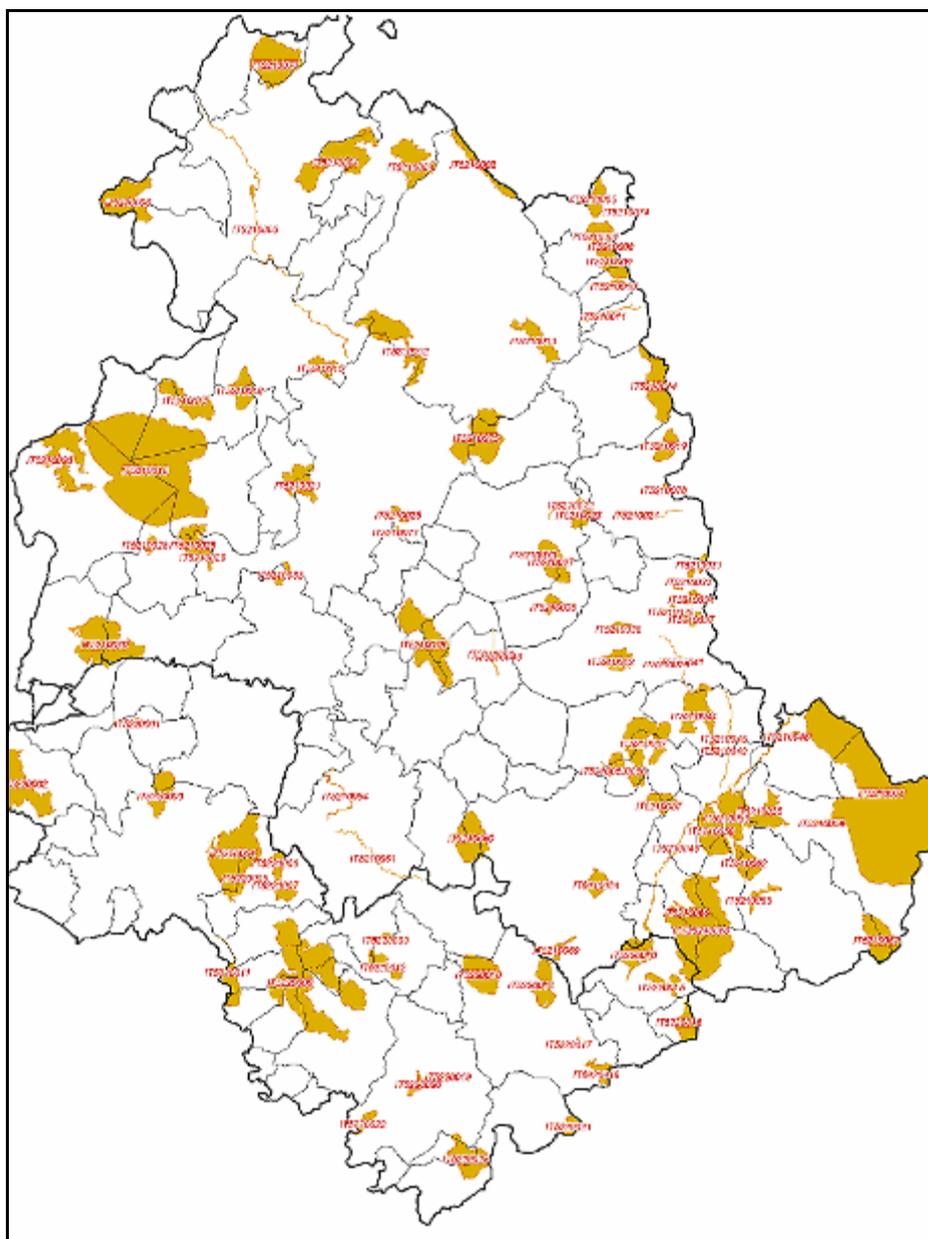
Attualmente la rete è costituita oltre che dalle ZSC e dalle ZPS anche dall'insieme dei cosiddetti Siti di Importanza Comunitaria proposti (pSIC) alla Commissione Europea dagli Stati Membri che, al termine dell'iter istitutivo, saranno designati come ZSC. Gli Stati

Membri tuttavia hanno l'obbligo di tutelare i pSIC anche prima della loro designazione come ZSC, al fine di impedirne il degrado.

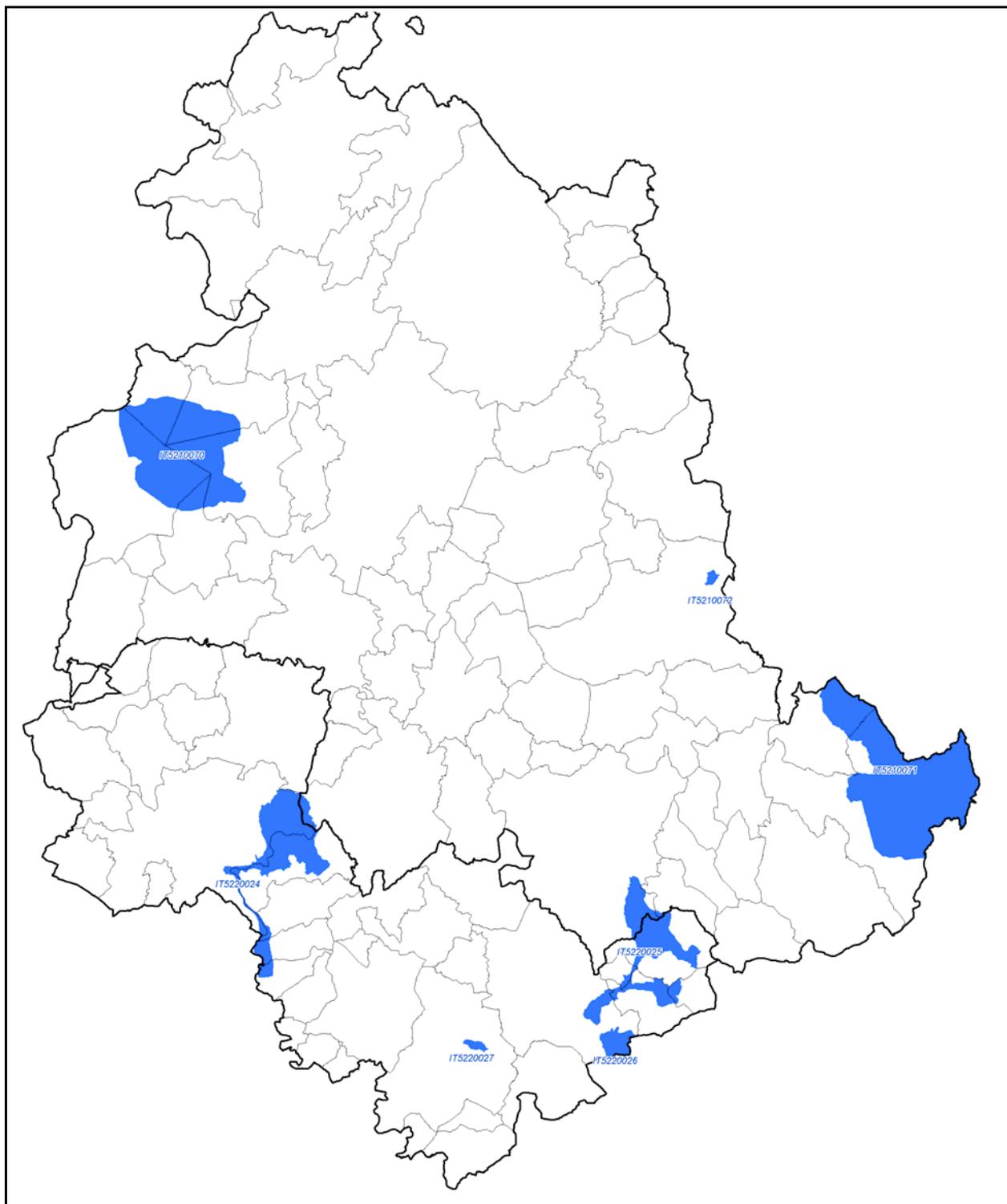
La "Rete Natura 2000" è presente sul territorio regionale con 106 siti, 79 di essi ricadono nella Provincia di Perugia (76 pSIC, 3ZPS); 27 nella Provincia di Terni (23 pSIC e 4 ZPS); 10 di questi siti si trovano a cavallo tra le due Province (8 pSIC e 2 ZPS).

Essi inoltre costituiscono una percentuale di superficie rispetto al totale regionale rispettivamente del 11,89% per i pSIC e del 5,58% per le ZPS. Tali percentuali di territorio peraltro non sono cumulabili in quanto alcune porzioni sono classificate a più titoli.

L'habitat di maggior estensione all'interno del sistema è quello delle "Foreste a galleria di *Salix alba* e *Populus* (92A0)"; è presente, inoltre, frequentemente l'habitat delle "Formazioni erbose secche seminaturali a facies coperte da cespugli su substrato calcareo (*Festuco-Brometalia*) stupenda fioritura di orchidee (6210)".



**Figura 4.21** - Siti di Importanza Comunitaria (pSIC) sul territorio regionale.



**Figura 4.22** - Zone di Protezione Speciale (ZPS) sul territorio regionale.

**Tabella 4.38** - Elenco dei pSIC della Regione Umbria.

<b>Codice Sito</b>	<b>Denominazione</b>
IT5210001	Boschi di Monti di Sodalungo - Rosso
IT5210002	Serre di Burano
IT5210003	Fiume Tevere tra S. Giustino - Pierantonio
IT5210004	Boschi di Pietralunga
IT5210005	Gola del Corno di Catria
IT5210006	Boschi di Morra - Marzana
IT5210007	Valle delle Prigioni
IT5210008	Valle del Rio Freddo
IT5210009	Monte Cucco
IT5210010	Le Gorghe
IT5210011	Torrente Vetorno
IT5210012	Boschi di Montelovesco - Monte delle Portole
IT5210013	Boschi del Bacino di Gubbio
IT5210014	Monti Maggio - Monte Nero
IT5210015	Valle del Torrente Nese
IT5210016	Boschi di Castel Rigone
IT5210017	Boschi di Pischello - Torre Civitella
IT5210018	Lago Trasimeno
IT5210019	Fosso della Vallaccia - Monte Pormaiore
IT5210020	Boschi di Ferretto - Bagnolo
IT5210021	Monte Malbe
IT5210022	Fiume Tescio
IT5210023	Colli Selvalonga - Il Monte
IT5210024	Fiume Topino
IT5210025	Ansa degli Ornari
IT5210026	Monti Marzolana - Montali
IT5210027	Monte Subasio
IT5210028	Boschi e Brughiere di Panicarola
IT5210029	Boschi e Brughiere di C. Farneto - P. Fiorello
IT5210030	Fosso dell' Eremo delle Carceri
IT5210031	Col Falcone
IT5210032	Piani di Annifo - Arvello
IT5210033	Boschi Sereni - Torricella
IT5210034	Palude di Colfiorito
IT5210035	Poggio Caselle - Fosso Renaro
IT5210036	Piano di Ricciano
IT5210037	Selva di Cupigliolo
IT5210038	Sasso di Pale
IT5210039	Fiume Timia
IT5210040	Boschi dell'alta Valle del Nestore
IT5210041	Fiume Menotre
IT5210042	Lecceta di Sassovivo
IT5210043	Sorgiva dell'aiso
IT5210044	Boschi di Terne - Pupaggi
IT5210045	Fiume Vigi
IT5210046	Valnerina
IT5210047	Monti Serano - Brunette
IT5210048	Valle di Campiano
IT5210049	Torrente Argentina
IT5210050	Valle di Pettino

IT5210051	Monte Patino - Val Canatra
IT5210052	Piani di Castelluccio di Norcia
IT5210053	Fiume e Fonti del Clitunno
IT5210054	Fiume Tevere tra Monte Molino e Pontecuti
IT5210055	Gola del Corno - Stretta di Biselli
IT5210056	Monti lo Stiglio - Pagliaro
IT5210057	Fosso di Camposolo
IT5210058	Monti Galloro - dell'immagine
IT5210059	Marcite di Norcia
IT5210060	Monte il Cerchio
IT5210061	Torrente Naia
IT5210062	Monte Maggio
IT5210063	Monti Coscerno - Civitella - Aspra
IT5210064	Montelucio di Spoleto
IT5210065	Roccaporena - Monte della Sassa
IT5210066	Media Val Casana
IT5210067	Monti Pizzuto - Alvagnano
IT5210068	Laghetto e Piani di Gavelli
IT5210069	Boschi di Montebibico
IT5210070	Lago Trasimeno
IT5210071	Monti Sibillini
IT5210072	Palude di Colfiorito
IT5210073	Alto Bacino del Torrente Lama
IT5210074	Poggio Pantano
IT5210075	Boschi e Pascoli di Fratticciola Selvatica
IT5210076	Monte Alago
IT5210077	Boschi a Farnetto di Collestrada
IT5210078	Colline Premartane
IT5210079	Castagneti di Morro
IT5220001	Bagno Minerale
IT5220002	Selva di Meana
IT5220003	Bosco dell'Elmo
IT5220004	Boschi di Prodo - Corbara
IT5220005	Lago di Corbara
IT5220006	Gola del Forello
IT5220007	Valle Pasquarella
IT5220008	Monti Amerini
IT5220009	Foresta Fossile di Dunarobba
IT5220010	Monte Solenne
IT5220011	Lago di Alviano
IT5220012	Boschi di Farneta
IT5220013	Monte Torre Maggiore
IT5220014	Valle della Serra
IT5220015	Fosso Salto del Cieco
IT5220016	Monte La Pelosa - Collefergiara
IT5220017	Cascata delle Marmore
IT5220018	Lago di Piediluco - Monte Caperno
IT5220019	Lago dell'aia
IT5220020	Gole di Narni - Stifone
IT5220021	Piani di Ruschio
IT5220022	Lago di S. Liberato
IT5220023	Monti S. Pancrazio - Oriolo

IT5220024	Valle del Tevere: Laghi Corbara - Alviano
IT5220025	Bassa Valnerina: Monte Fionchi - Cascata delle Marmore
IT5220026	Lago di Piediluco - Monte Maro
IT5220027	Lago dell'aia

Fonte: ARPA Umbria

#### 4.10.3 La Rete Ecologica della Regione Umbria

L'obiettivo principale del progetto RERU (Rete Ecologica della Regione dell'Umbria) è stato quello di realizzare una rete ecologica multifunzionale a scala regionale per integrare gli aspetti dell'assetto ecosistemico nei processi delle trasformazioni dei suoli e nelle attività di gestione del territorio umbro.

La carta della RERU si compone delle seguenti entità morfo -funzionali:

- Unita' regionali di connessione ecologica
- Corridoi e pietre di guado
- Frammenti
- Matrice
- Barriere antropiche
- Ambiti di elevata sensibilita' alla diffusione insediativa.

A livello regionale umbro, in termini di ruolo strategico nazionale appare di notevole caratura la direttrice longitudinale orientale del bordo regionale che fa da ponte tra il sistema delle aree protette laziali-abruzzesi e quelle dell'Appennino toscoemiliano. Lungo questa direttrice si concentrano una larga parte dei SIC presenti nella regione, mentre le barriere infrastrutturali si materializzano con le strade statali 209 della Valnerina, 77 della Valle del Menotre, 3 della Val Topina e 298 Gubbio-Perugia (Eugubina).

Sul versante nord e sud-occidentale l'ecomosaico della biopermeabilità appare molto più disgregato e apparentemente legato a dinamiche ecosistemiche più locali, sui versanti toscano e laziale. Nel primo caso, nel settore settentrionale del Lago Trasimeno, è presente un "pettine" di valli interessate da tracciati stradali locali con prevalente orientamento Est-Ovest (Valle del Niccone, del T. Nestore, del T. Aggia, del T. Sovara) in un'area estesamente coperta di boschi.

Al confine con il Lazio, nell'Orvietano, la barriera più consistente è costituita dal fascio insediativoinfrastrutturale della Val di Chiana che oppone una cospicua interruzione trasversale rinforzata anche dalla presenza di vasti spazi agricoli intensivi.

La notevole compattezza ed estensione delle Unità Regionali di Connessione Ecologica è nella realtà penalizzata da un gran numero di cesure ed interruzioni biogeografiche, dovute alle molteplici tipologie di infrastrutture e di oggetti insediativi distribuiti nel territorio. In questo contesto, quindi, la valorizzazione e la tutela delle aree appartenute alla Rete Natura 2000 assume un'importanza particolarmente evidente. Essa, infatti, ha la funzione di rappresentare i nodi fondamentali di connessione dell'intera rete ecologica e contribuisce a limitare la crescente frammentazione della biopermeabilità introdotta dalla crescente urbanizzazione che si verifica soprattutto nelle zone di pianura.

#### 4.10.4 Caratteristiche della flora e della fauna

Da un punto di vista vegetazionale la Regione Umbria si caratterizzano per l' elevato valore naturalistico. Gli habitat presenti sono molto vari, si individuano aree a boschi misti e di latifoglie, aree a vegetazione sclerofilla, i pascoli naturali, le praterie d'alta quota, gli ambienti umidi tipici dei fiumi e dei ruscelli e la vegetazione propria delle aree agricole o

urbanizzate. Pertanto, la flora che nel tempo ha colonizzato tali siti si compone di un numero notevole di specie tra le quali è importante menzionare i nomi di quelle tutelate a livello comunitario: *Centaurea ambigua ssp. ambigua*, *Centaurea rupestris*, *Cerastium tomentosum*, *Crepis lacera*, *Digitalis micrantha*, *Erysimum pseudorhaeticum*, *Fritillaria tenella ssp. Orsiniana*, *Helleborus bocconeii ssp., bocconeii*, *Onobrychis alba*, *Polygala flavescens*, *Pseudolysmachion barrelieri*, *Pulmonaria vallisarsae*, *Senecio apenninus*, *Senecio brachychaetus*, *Senecio tenorei.*, *Solenanthus apenninus*, *Viola eugeniae ssp. eugeniae*, *Polygala flavescens*, *Salix apennina*.

Le ricerche floristiche in Umbria hanno identificato tra 2400 e 2500 entità diffuse sul territorio di cui 423 strettamente qualificate come "flora umbra". Tra queste sono presenti 42 specie endemiche e 109 specie considerate "rare, minacciate di estinzione o di particolare valore fitogeografico a livello nazionale o regionale".

Per quanto riguarda la fauna la regione presenta un'elevata diversità in termini di numero di specie relative alle classi zoologiche, come illustrato nella seguente tabella:

**Tabella 4.39** – Specie animali caratteristiche del territorio umbro.

MAMMIFERI	UCCELLI		PESCI
Capriolo	Tarabuso	Rondone maggiore	Lampreda di ruscello
Mustiolo	Tarabusino	Martin pescatore	Anguilla
Puzzola	Nitticora	Gruccione	Rovella
Toporagno d'acqua	Sgarza ciuffetto	Picchio rosso minore	Triotto
Istrice	Garzetta	Picchio rosso maggiore	Cavedano comune
Sciattolo	Airone rosso	Calandrella	Cavedano etrusco
Arvicola del Savi	Alzavola	Topino	Vairone
Cervo	Marzaiola	Rondine montana	Tinca
Gatto selvatico	Pecchiaolo	Calandro	Scardola
Lepre bruna	Nibbio bruno	Spioncello	Alborella
Lince eurasiatica	Nibbio reale	Merlo acquaiolo	Savetta
Lupo	Biancone	Sordone	Lasca
Moscardino	Albanella reale	Codirosso	Barbo
Talpa romana	Albanella minore	Stiaccino	Cobite
Quercino	Astore	Codirossone	Luccio
Toporagno appenninico	Sparviero	Passero solitario	Trota fario
Chiroteri	Aquila reale	Tordo bottaccio	Spinarello
Martora	Lodolaio	Forapaglie castagnolo	Scazzone
Topolino delle risaie	Lanario	Cannaiola verdognola	Persico reale
Lepre italiana	Pellegrino	Magnanina	Ghiozzetto di laguna
Lontra	Coturnice	Lui verde	Ghiozzo di ruscello
Orso bruno	Starna	Basettino	
	Quaglia	Picchio muraiolo	
	Fagiano	Averla cenerina	
	Porciglione	Gracchio alpino	
	Schiribilla	Gracchio corallino	
	Cavaliere d'Italia	Passera lagia	
	Colombaccio	Fringuello alpino	
	Corriere piccolo	Crociere	
	Beccaccia	Ciuffolotto	
	Piro piro piccolo	Frosone	
	Assiolo	Zigolo muciatto	
	Gufo reale	Ortolano	
	Gufo comune		

Fonte: "Siti Natura 2000 in Umbria"

## **5 VALUTAZIONE DELLE RICADUTE AMBIENTALI DELLE SCELTE PIANIFICATORIE**

### **5.1 Analisi quantitativa degli impatti (LCA)**

Il presente capitolo affronta la valutazione della sostenibilità degli scenari di piano attraverso l'utilizzo della metodologia dell'analisi del ciclo di vita (LCA, *Life Cycle Analysis*). L'analisi proposta fa seguito alle rielaborazioni ed alle conclusioni già emerse nel documento "*Prime analisi di sostenibilità ambientale ed economica degli scenari di piano*" del Giugno 2008, svolto dal gruppo di lavoro sulla VAS.

Al fine di rendere meglio comprensibile l'iter di valutazione che ha accompagnato tutto il processo di pianificazione, si riportano di seguito le conclusioni emerse nella prima fase di analisi in merito alla sostenibilità degli scenari di gestione del RUR.

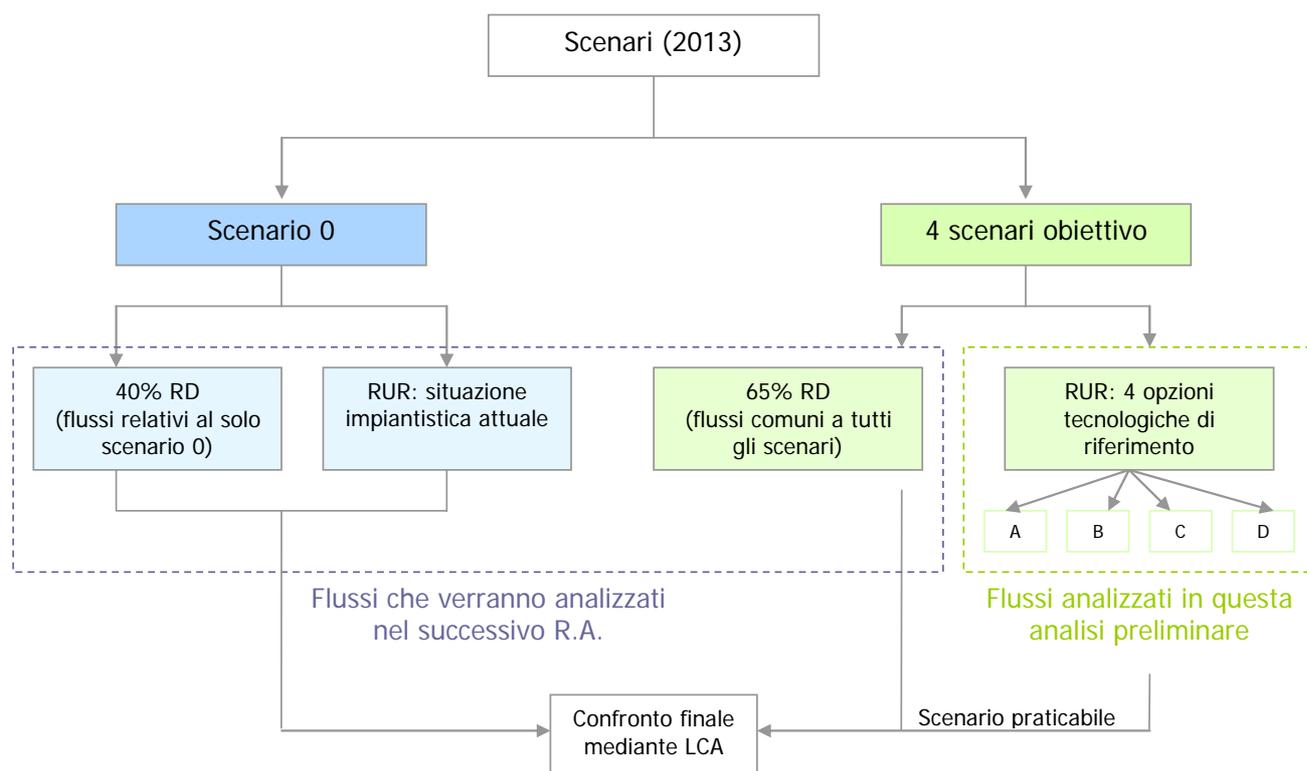
#### **5.1.1 Le conclusioni del documento "Prime analisi di sostenibilità ambientale ed economica degli scenari di piano" (giugno 2008)**

Nel documento sono state analizzate tramite LCA gli impatti relativi ai 4 scenari di gestione del RUR (definiti "scenari obiettivo") al fine di identificare lo scenario impiantistico più sostenibile sotto il profilo ambientale per il trattamento del rifiuto urbano residuo.

Gli scenari di gestione del RUR formulati comportavano - in estrema sintesi - il trattamento termico del sovrallo secco derivante dalla selezione (scenario A) con l'invio a discarica del biostabilizzato e di parte delle scorie (40%) e delle ceneri decadenti dal trattamento termico, una sostanziale riproposizione della situazione attuale (scenario B) incentrata per lo più sullo smaltimento in discarica del sovrallo secco e del biostabilizzato, il trattamento termico del cdr prodotto in cementificio (scenario C) con l'invio a discarica del biostabilizzato ed il trattamento termico del RUR tal quale (scenario D) con invio a discarica di parte delle scorie (40%) e delle ceneri.

Nell'analisi si erano presi in considerazione esclusivamente i flussi relativi al trattamento e smaltimento del RUR, demandando al presente Rapporto Ambientale lo studio degli impatti derivanti dalle fasi di raccolta e trasporto, nonché dei recuperi di materia.

Uno schema dei flussi analizzati nel documento è riportato nella Figura 5.1.



**Figura 5.1** - Schema esemplificativo per applicazione preliminare dell'LCA.

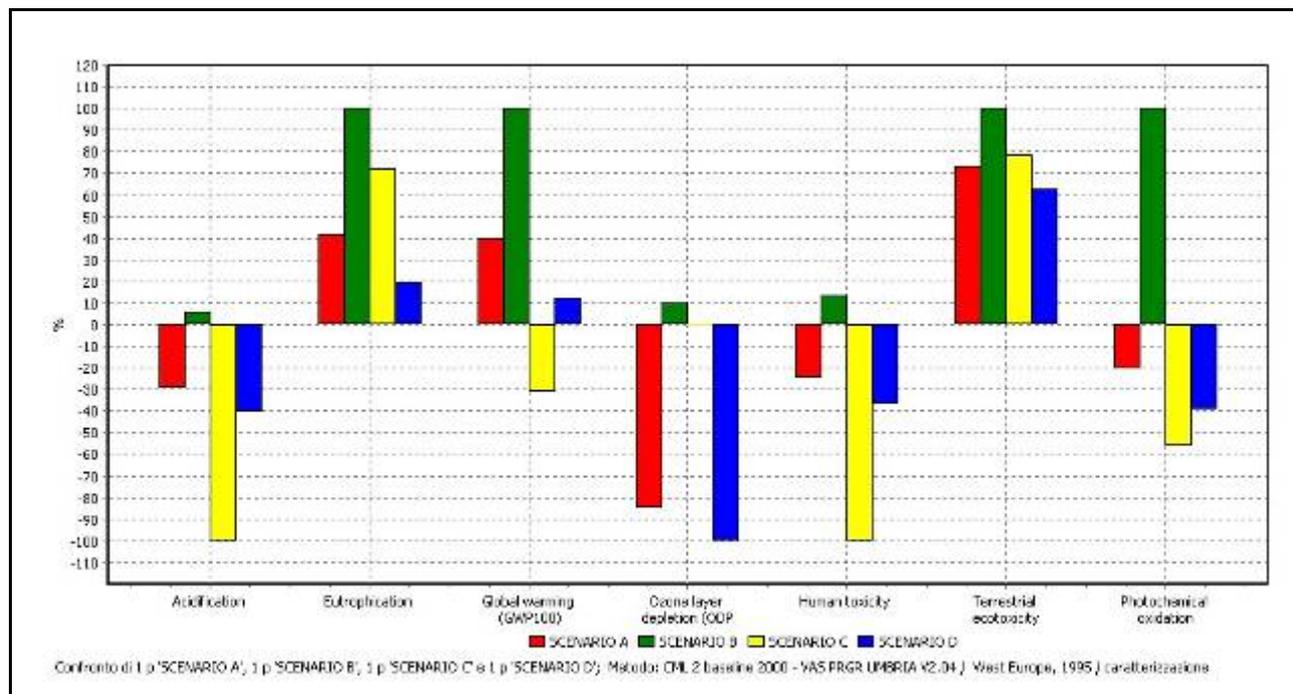
Le analisi condotte secondo la metodica del ciclo di vita hanno permesso di quantificare i seguenti valori, riferiti ad 1 Kg di RUR:

**Tabella 5.1** - Punteggi riferiti ad 1 kg di RUR.

Categoria d'impatto	Unità	SCENARIO A	SCENARIO B	SCENARIO C	SCENARIO D
Acidification	kg SO2 eq	-1,01E-03	2,04E-04	-3,43E-03	-1,39E-03
Eutrophication	kg PO4--- eq	2,13E-04	5,13E-04	3,69E-04	9,86E-05
Global warming (GWP100)	kg CO2 eq	1,97E-01	4,99E-01	-1,55E-01	6,23E-02
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	-2,23E-08	2,68E-09	-2,23E-11	-2,63E-08
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	-3,33E-02	1,82E-02	-1,36E-01	-5,04E-02
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	1,38E-03	1,89E-03	1,48E-03	1,18E-03
Photochemical oxidation	kg C2H4	-3,87E-05	1,91E-04	-1,07E-04	-7,49E-05

Fonte: nostra elaborazione con SimaPro v 7.1.

Graficamente:



**Figura 5.2** - Grafico di comparazione degli scenari di gestione del RUR (Fonte: nostra elaborazione con SimaPro v 7.1).

Da una prima lettura dei risultati è emerso che:

- lo scenario B, incentrato sullo smaltimento in discarica, fornisce le prestazioni peggiori rispetto a ciascuna delle categorie di impatto prese in considerazione. Tale risultato conferma le conclusioni verso le quali univocamente convergono tutti gli studi di analisi del ciclo di vita applicati alla gestione dei rifiuti consultati: strategie di gestione dei rifiuti principalmente basate sullo smaltimento in discarica sono meno sostenibili, da un punto di vista ambientale, rispetto ad alternative incentrate sull'incenerimento o la termovalorizzazione, nelle loro diverse forme;
- non è possibile identificare, fra gli scenari rimanenti, una filiera di gestione del rifiuto "migliore", da un punto vista ambientale, per tutte le categorie di impatto considerate. Da una breve analisi rispetto a ciascuna categoria di impatto si può infatti rilevare che:
  - acidificazione: si hanno degli impatti evitati negli scenari A, C, D con valore numericamente più elevato nello scenario C. Lo scenario B è invece l'unico a presentare impatti positivi per questa categoria;
  - eutrofizzazione: tutti gli scenari presentano impatti positivi, con valori numericamente più elevati per lo scenario B. Gli impatti più contenuti sono invece riferibili allo scenario D;

- riscaldamento globale: gli scenari A, B e D presentano impatti positivi. Lo scenario C è, invece, l'unico a presentare impatti evitati. I valori numericamente più elevati sono riferibili allo scenario B;
  - assottigliamento della fascia d'ozono: gli scenari D e A, in ordine di intensità, presentano impatti evitati significativi. Lo scenario C risulta un'ipotesi pressoché neutrale, mentre quello basato sulla smaltimento in discarica è, in assoluto, il più penalizzante;
  - tossicità umana: si hanno impatti evitati negli scenari A, C e D con valore numericamente più elevato nello scenario C. Lo scenario B è invece l'unico a presentare impatti positivi;
  - ecotossicità terrestre: tutti gli scenari presentano, come nel caso dell'eutrofizzazione, impatti positivi. Le conseguenze ambientali più contenute sono riferibili allo scenario D;
  - ossidazione fotochimica: anche in questo caso gli scenari A, C, D presentano tutti impatti evitati, mentre lo scenario B mostra impatti positivi;
- una filiera di gestione basata sull'incenerimento di CDR in cementificio risulta quindi una opzione vantaggiosa, da un punto di vista ambientale, per 4 delle 7 categorie di impatto analizzate (acidificazione, riscaldamento globale, tossicità umana e ossidazione fotochimica). Per le altre 3 categorie di impatto (eutrofizzazione, assottigliamento della fascia d'ozono ed ecotossicità terrestre) la gestione del rifiuto tramite termovalorizzazione risulta invece preferibile al cementificio. E' comunque opportuno rilevare che le determinazioni relative agli impatti della co-combustione di CDR in cementificio sono caratterizzate da un livello di incertezza significativamente superiore rispetto a tutti gli altri processi considerati nello studio. Le risultanze dello studio sin qui condotto non possono quindi essere considerate esaustive per confermare l'opportunità, in termini ambientali, dello smaltimento di CDR in impianti di produzione del cemento;
  - dal confronto fra gli scenari basati sull'utilizzo di impianti dedicati per trattamento termico del sovrappeso secco e del RUR residuo emerge infine che lo scenario D (combustione dell'RSU residuo) fornisce prestazioni ambientali superiori, per tutte le categorie di impatto, rispetto allo scenario A (incenerimento del CDR da selezione).

In merito all'evoluzione del sistema impiantistico di gestione del RUR, sulla base di quanto emerso nel corso delle analisi e valutazioni già sviluppate, di quanto presentato e discusso in sede di Conferenza VAS e infine di quanto espresso nella D.C.R. n. 256 del 29/7/08, il piano ha tratto le seguenti conclusioni (Cfr. Cap. 3.4.1 - trattamento del rifiuto indifferenziato residuo - Individuazione dello scenario di riferimento):

- **lo scenario B debba essere scartato** in quanto difficilmente compatibile con il quadro normativo vigente (limitazioni allo smaltimento in discarica di rifiuto avente PCI > 13.000 kJ/kg) e in quanto caratterizzato da prestazioni ambientali chiaramente peggiori rispetto agli altri scenari;

- **lo scenario C presenta sostanziali criticità legate alla “solidità” del sistema e alla garanzia dell’effettivo soddisfacimento dei fabbisogni di smaltimento nel tempo.** A fronte comunque delle interessanti opportunità ambientali ed anche economiche offerte dal recupero del CDR in cementifici, si ritiene che il Piano Regionale possa comunque prevedere, nell’ambito del percorso di attuazione del Piano stesso, l’effettuazione di specifiche verifiche, attinenti sia gli aspetti tecnici sia l’accettabilità sociale da parte delle comunità eventualmente interessate, relativamente all’effettiva possibilità di destinare una quota parte (comunque minoritaria e indicativamente valutabile nell’ordine delle 20.000 t/a) di rifiuto secco qualificato a CDR a cementifici esistenti in Regione. L’eventuale utilizzo di CDR in cementifici è comunque subordinato alla stipula di accordi con tutti i soggetti della filiera interessati (dai gestori degli impianti di produzione del CDR ai cementifici utilizzatori, ai comuni sedi di impianti);
- **lo scenario D si caratterizza per la massimizzazione del recupero energetico da rifiuti in impianti dedicati, con associati interessanti opportunità teoriche di benefici ambientali ed economici, che non trovano tuttavia pieno riscontro nell’obiettivo assunto dalla Regione Umbria con la menzionata D.C.R. n. 256 del 29/7/08,** laddove in particolare al punto c) “Chiusura del ciclo integrato dei rifiuti” si prevede la chiusura del ciclo dei rifiuti tramite la valorizzazione energetica e dei materiali della componente residua;
- **lo scenario A, a fronte di prestazioni ambientali valutate nell’ambito delle analisi LCA condotte sostanzialmente allineate a quelle dello scenario D, risulta maggiormente rispondente alle opportunità di coniugare le potenzialità, richiamate dalla D.C.R. n. 256 del 29/7/08, sia di recupero energetico sia di recupero di materia dai rifiuti residui a valle delle raccolte differenziate.** L’effettuazione del pretrattamento, con separazione della componente secca dalla componente umida del rifiuto, consente da un lato la ricerca della successiva massima valorizzazione energetica dei rifiuti con potere calorifico significativo e dall’altro il perseguimento delle opportunità di recupero della componente inerte o umida (previo adeguato trattamento di stabilizzazione), con la ricerca per quest’ultima di possibili destini alternativi allo smaltimento in discarica (ad es. impiego di Frazione Organica Stabilizzata, previa eventuale raffinazione, in interventi di ripristino ambientale). L’invio a trattamento termico in impianti dedicati di un flusso di rifiuti quantitativamente inferiore rispetto a quello altrimenti caratterizzante lo scenario D e maggiormente qualificato in termini di qualità di combustione si presenta inoltre come condizione di maggior garanzia rispetto anche alla accettabilità sociale da parte della comunità locale presente nell’area interessata dall’impianto.

### 5.1.2 L'analisi LCA

Come già evidenziato nei documenti precedentemente predisposti nell'ambito del processo di Vas disponibili sul sito internet della Regione Umbria all'indirizzo [www.ambiente.regione.umbria.it](http://www.ambiente.regione.umbria.it) (si rimanda a tali documenti per una introduzione sulla metodologia dell'analisi del ciclo di vita), l'analisi LCA è composta da diverse fasi che possono essere così riassunte:

- definizione dell'obiettivo e analisi del campo di applicazione (goal and scope definition);
- analisi di inventario (Life Cycle Inventory – LCI);
- valutazione degli impatti (Life Cycle Impact Assessment - LCIA);
- interpretazione dei risultati (Life Cycle Interpretation).



**Figura 5.3** - Inquadramento della valutazione del ciclo di vita (Fonte: *Life cycle assessment. An operational guide to the ISO standards*).

La fase di definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione è la fase iniziale di ogni analisi; consiste nello stabilire quali siano le finalità dello studio, nonché alcuni parametri fondamentali quali i confini del sistema (che vengono identificati in base anche alle conoscenze e ai dati disponibili), l'unità funzionale a cui si riferiranno i dati di *input* ed *output*, ecc.

L'analisi di inventario è invece quella fase nella quale viene compilato un bilancio degli flussi di *input* ed *output* per ogni elemento che compone il sistema individuato. E' una fase molto importante poiché vengono raccolti tutti i dati che consentiranno poi di caratterizzare gli impatti nella fase successiva. I dati per l'analisi possono provenire direttamente dai

gestori di un determinato sistema industriale (dati primari) oppure da letteratura (es. database di LCA per specifico settore, pubblicazioni, ....).

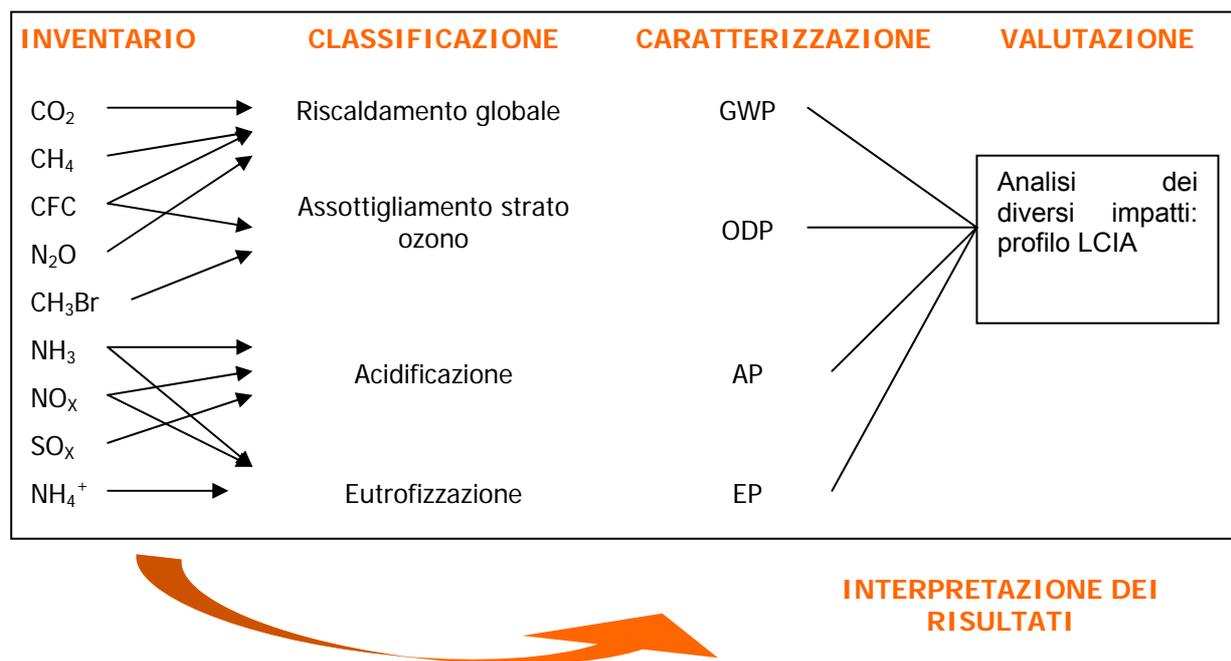
La valutazione degli impatti è la fase che consente di stimare quantitativamente l'entità dei diversi impatti ambientali generati dal sistema oggetto di studio, a partire dai dati dell'analisi di inventario condotta nella fase precedente.

In linea generale, questo procedimento comporta l'associare i consumi ottenuti nella fase di inventario a determinate categorie di impatto riferite alle principali problematiche ambientali scientificamente riconosciute, cercando di quantificare l'entità del contributo complessivo che il prodotto o processo arreca agli effetti presi in considerazione.

Si procede correlando i consumi e le emissioni ottenuti nella fase di inventario ai diversi temi ambientali (es. acidificazione, riscaldamento globale, ecc.) definiti dal metodo scelto tramite l'utilizzo di indicatori di categoria.

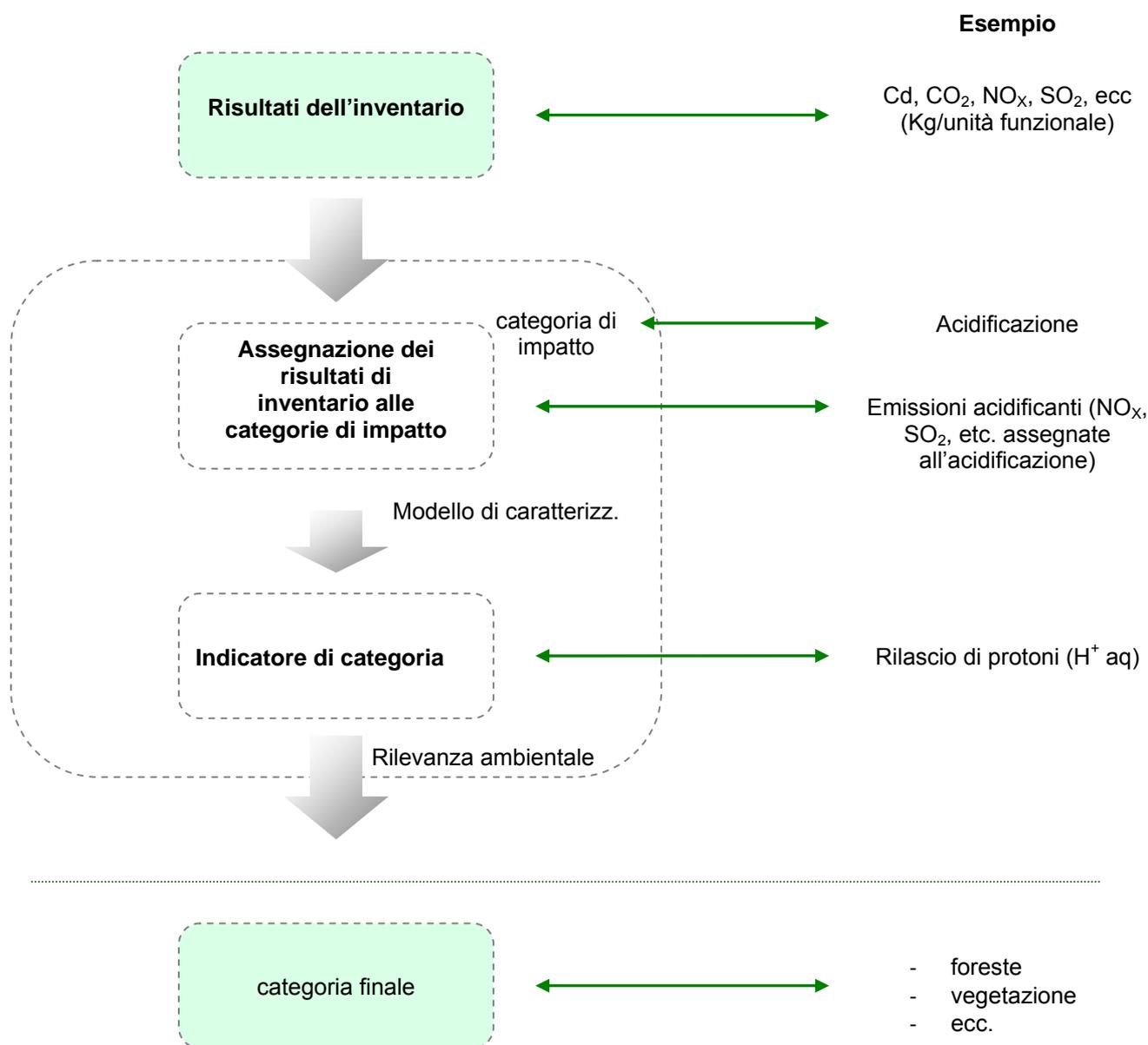
Una volta scelte le categorie di impatto da considerare ed i relativi indicatori di categoria, i risultati dell'inventario sono convertiti nell'unità di misura dell'indicatore di categoria tramite dei fattori di caratterizzazione, che rappresentano il contributo di una singola sostanza ad un dato tema ambientale.

La conversione avviene moltiplicando le quantità dell'inventario per i fattori di caratterizzazione individuati e i risultati ottenuti vengono aggregati poi nelle diverse categorie di impatto, ottenendo così il risultato dell'indicatore di categoria. La somma di tutti i contributi relativi ad ogni categoria di impatto darà il profilo dell'LCIA.



**Figura 5.4** - Schema della metodologia LCA (Fonte: nostra elaborazione).

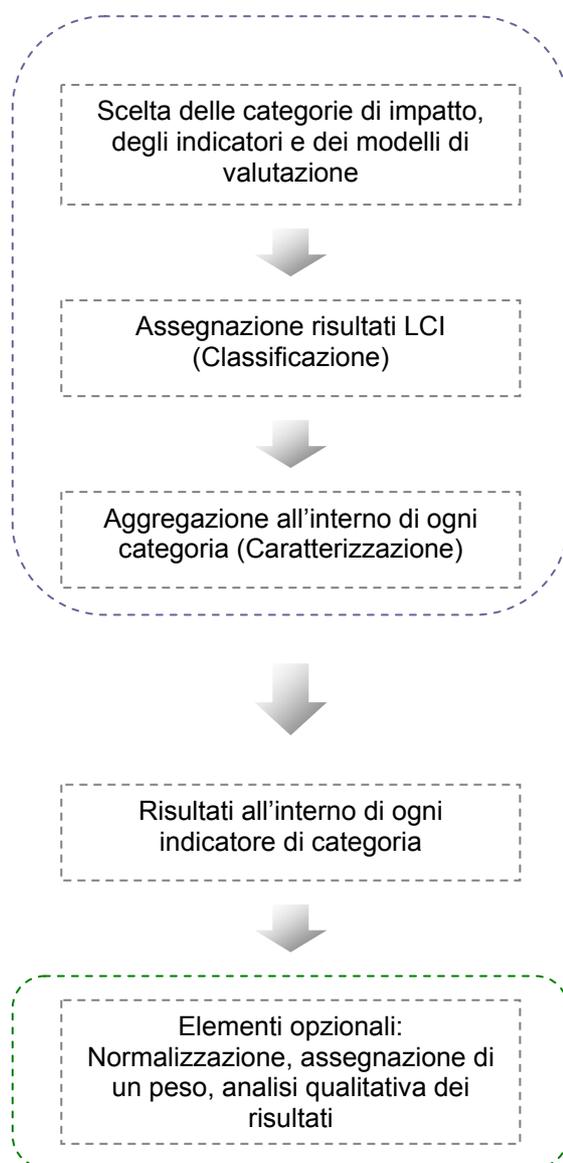
Un esempio del funzionamento della metodologia per la categoria di impatto dell'acidificazione è riportato nella figura seguente:



**Figura 5.5** - Modello concettuale per la definizione degli indicatori di categoria (Fonte: *Life cycle assessment. An operational guide to the ISO standards*).

Come previsto anche dalle norme ISO, la fase di valutazione degli impatti si compone di elementi obbligatori come la caratterizzazione, che consentono la conversione dei risultati di inventario in risultati di indicatore, e di elementi facoltativi che consentono di normalizzare, raggruppare o ponderare i risultati di indicatore, come mostrato nella figura seguente.

### Schema per la fase di LCIA



**Figura 5.6** - Schema per la fase di LCIA (Fonte: *Life cycle assessment. An operational guide to the ISO standards*).

Nella fase di interpretazione dei risultati si procede all'analisi critica dei risultati emersi nello step precedente, cercando di analizzare i punti di criticità emersi e suggerendo possibili soluzioni migliorative.

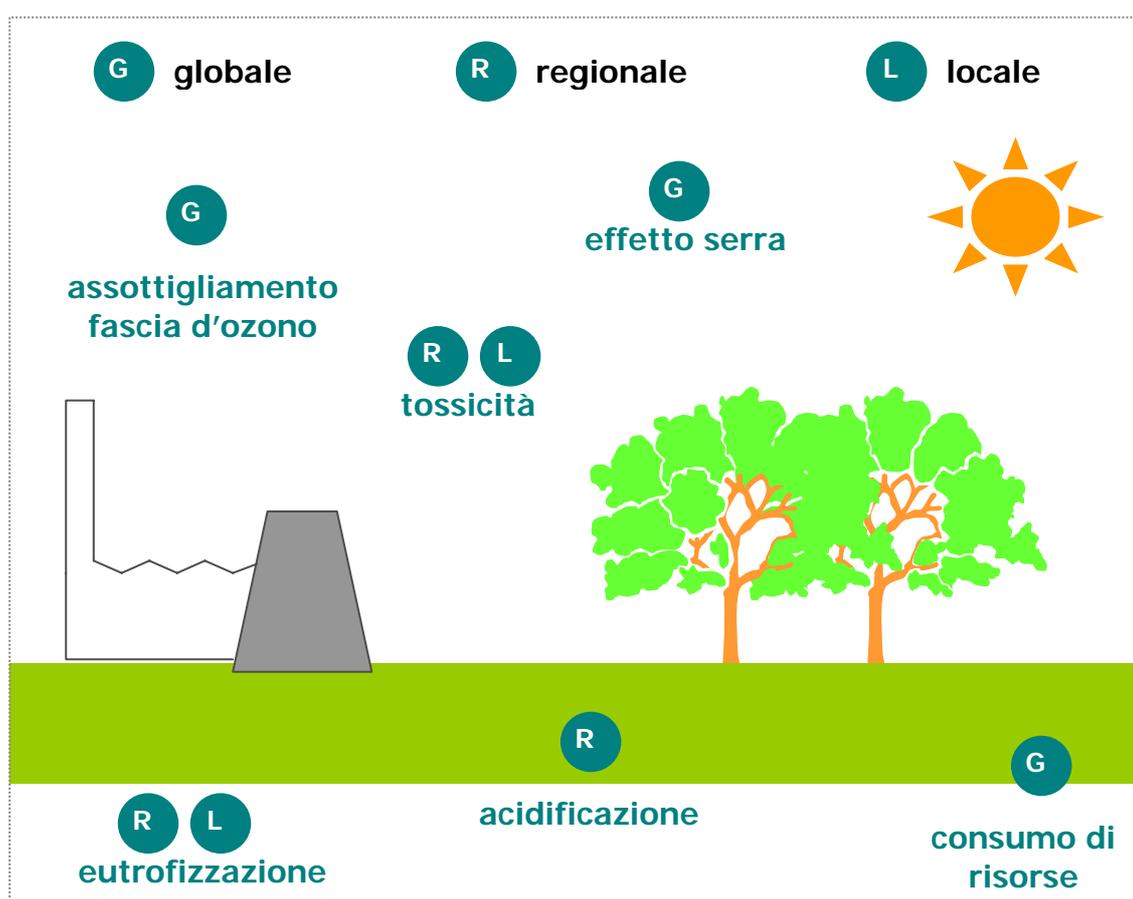
Al fine di chiarire meglio i contributi delle singole sostanze ai processi, la scala di influenza degli impatti e i potenziali bersagli di ogni categoria di impatto, ci si sofferma brevemente di seguito sulla descrizione delle diverse tipologie di impatti solitamente considerati una analisi LCA.

*La stima degli impatti*

Nel contesto dell’LCA, l’analisi degli impatti è quella fase che ha lo scopo di analizzare e quantificare l’entità dei cambiamenti ambientali che possono verificarsi a seguito di immissioni nell’ambiente di reflui o emissioni atmosferiche e del consumo di risorse o di energia, provocati da una determinata attività produttiva.

Un aspetto importante da evidenziare in un’analisi degli impatti, in ambito LCA, è che gli effetti dovuti alle sostanze rilasciate nell’ambiente possono verificarsi nelle immediate vicinanze del punto di emissione oppure possono avere una ricaduta su un’area più vasta: ciò consente di operare una prima suddivisione degli impatti in base alla loro scala d’azione in impatti globali, regionali e locali.

La variazione di scala degli impatti considerata nell’analisi LCA è da attribuirsi sostanzialmente alla caratteristiche chimico – fisiche delle emissioni che provocano gli effetti e non tiene conto nella valutazione delle diverse trasformazioni e dei fenomeni di diffusione che le sostanze subiscono una volta introdotte nell’ambiente.



**Figura 5.7** - Esempi di effetti ambientali che si possono presentare a diverse scale  
 (Fonte: Analisi del ciclo di vita LCA, G. Baldo - modificato).

I principali effetti ambientali che vengono solitamente considerati in un'analisi LCA sono:

- effetto serra (*global warming*);
- assottigliamento della fascia di ozono (*stratospheric ozone depletion*);
- acidificazione (*acidification*);
- eutrofizzazione (*nutrient enrichment*);
- tossicità (*ecotoxicity e human toxicity*);
- consumo di risorse non rinnovabili (*resources depletion*).

Riguardo alla scala, gli effetti ambientali considerati sono caratterizzati ciascuno da una diversa scala di influenza, come indicato nella tabella seguente.

**Tabella 5.2** - Principali effetti ambientali e scala di influenza.

Scala	Effetto
Globale	Effetto serra
Globale	Assottigliamento della fascia d'ozono
Globale	Consumo di risorse non rinnovabili
Regionale/Locale	Tossicità
Regionale	Acidificazione
Regionale/Locale	Eutrofizzazione

Fonte: *Analisi del ciclo di vita LCA, G. Baldo (modificato).*

Considerare la scala di riferimento per gli impatti è sicuramente un aspetto importante in un Rapporto Ambientale: infatti la direttiva 42/2001/Ce prevede di valutare non solo gli impatti locali, ma anche quelli transfrontalieri (Allegato II, punto 2). In questo senso, quindi, gli impatti a scala locale identificati dall'LCA potrebbero essere considerati come quelli ricadenti entro i confini comunali, mentre quelli regionali come gli effetti potenziali sull'intero territorio regionale o su parte di esso (es. provincia) e quelli a scala globale come possibili effetti a livello nazionale o transfrontaliero.

L'utilizzo dell'analisi LCA per la stima degli impatti collegati ad un sistema di gestione dei rifiuti è utile anche perché permette di condurre un'analisi ad ampio spettro delle problematiche ambientali, non limitando solamente l'attenzione ad uno specifico comparto ma alla globalità del "sistema ambiente": questo aspetto è sicuramente in accordo con la concezione di impatto definita al punto f) dell'Allegato I della direttiva 42/CE che indica come il Rapporto Ambientale debba valutare i "f) possibili effetti significativi sull'ambiente, compresi aspetti quali la biodiversità, la popolazione, la salute umana, la flora e la fauna, il suolo, l'acqua, l'aria, i fattori climatici, i beni materiali, il patrimonio culturale, anche architettonico e archeologico, il paesaggio e l'interrelazione tra i suddetti fattori".

Ogni impatto ambientale ha un "elemento di tensione", o stressor. Lo stressor è dato dall'insieme delle condizioni che sono in grado di generare un impatto, ad esempio le emissioni di sostanze eutrofizzanti rappresentano lo stressor che conduce ad avere come ripercussioni ambientali la proliferazione di alghe nei laghi, con anossia degli strati più profondi degli stessi dovuti ai fenomeni di degradazione della sostanza organica algale e moria di pesci. Attraverso la valutazione degli impatti ambientali con metodologia LCA è quindi possibile individuare quale/i processo/i fornisca i maggiori contributi ai diversi fenomeni inquinanti, sulla base delle sostanze chimiche emesse.

E' importante poi far notare come l'impatto in una analisi LCA risulta rappresentato da valori numerici ottenuti elaborando i risultati della LCI con operazioni di raggruppamento e classificazione: in questa accezione, quindi, il suo collegamento con l'effetto consiste nel fatto che ne è una causa potenziale e non coincide con quest'ultimo.

In sostanza, attraverso la valutazione degli impatti in una analisi LCA, non viene dato un giudizio di valore assoluto sugli effetti ambientali degli impatti, ma si esprimono solamente dei giudizi relativi, quali ad esempio quelli di determinare quale fra due o più processi produttivi porti a un minor dispendio di risorse e a un minor impatto conseguente ai rilasci nell'ambiente.

In questo senso l'approccio dell'Analisi degli Impatti è quello del "meno è meglio" (less is better), il che equivale ad assumere che tutti i tipi di emissione siano rilevanti sulla base del loro grado intrinseco di rischio, indipendentemente dal livello risultante di concentrazione dell'emissione stessa: non importa, cioè, che questa si trovi al di sopra o al di sotto della concentrazione limite massima che non produce ancora effetti osservabili (NOEC, No Observable Effect Concentration).

### *I principali effetti ambientali nell'analisi LCA*

#### Effetto serra

E' noto come l'energia solare che raggiunge la terra riscaldandola in parte venga poi ri-emessa da quest'ultima sotto forma di radiazione infrarossa. Nell'atmosfera sono presenti dei gas detti "gas serra" o gas climalteranti, che assorbono parzialmente tale radiazione impedendone la fuoriuscita e determinando un riscaldamento degli strati bassi dell'atmosfera e, per effetto di ciò, un riscaldamento ulteriore della superficie terrestre.

I principali gas climalteranti sono il vapore acqueo, l'anidride carbonica, il metano, il protossido d'azoto, l'ozono, gli alocarburi e gli aerosol.

La maggior parte dei gas serra, e in particolare la CO<sub>2</sub>, hanno un effetto persistente sulla composizione dell'atmosfera: una volta emessi, cioè, i gas serra permangono nell'atmosfera per secoli e insieme ad essi permane l'effetto surriscaldante. Non è quindi sufficiente ridurre le emissioni fino a stabilizzare le concentrazioni, ma bisogna ridurle fino a provocare, a lungo termine, una riduzione delle concentrazioni.

#### Acidificazione

Con il termine acidificazione si intende il fenomeno di diminuzione del pH delle precipitazioni, noto anche con il termine di "piogge acide", a seguito di formazione nell'atmosfera di sostanze acide originatesi dall'emissione di composti acidificanti, quali gli ossidi di zolfo (SOX) e, in misura minore, gli ossidi d'azoto (NOX), presenti in atmosfera sia per cause naturali che per effetto di attività umane.

Se non entrano in contatto con goccioline d'acqua formatesi per condensazione del vapore acqueo atmosferico, questi gas e soprattutto gli acidi che da loro si formano pervengono al suolo tramite deposizione secca: tali depositi secchi di SOX e NOX conducono rapidamente alla formazione dei relativi acidi dal suolo.

Nel caso in cui i gas entrino invece in contatto con l'acqua atmosferica, danno luogo alla formazione di acidi (solforico e nitrico) prima della deposizione, con conseguente acidificazione delle precipitazioni.

Il fenomeno a certi livelli di intensità può causare gravi alterazioni nei cicli bio-geochimici nei suoli, può compromettere la vitalità delle piante e avviare la corrosione dei monumenti e delle opere murarie.

In genere la maggior parte delle ricadute da ossidi di zolfo si verificano nelle regioni più prossime alle sorgenti (aree civilizzate e industrializzate) e si realizzano prevalentemente sotto forma di depositi secchi di SO<sub>2</sub>.

Gli ossidi d'azoto tendono invece a restare più a lungo in atmosfera, per cui vicino alle fonti di emissione se ne depositano quantità relativamente inferiori.

### Eutrofizzazione

Con il termine eutrofizzazione si intende la liberazione in ambiente acquatico (laghi o mari chiusi) di ingenti quantitativi di nitrato e fosfato o di sostanza organica, con una conseguente diminuzione della concentrazione di ossigeno e un cambiamento della flora e fauna dell'acqua.

L'eutrofizzazione è causata principalmente dall'uso agricolo di fertilizzanti e da scarichi industriali ed urbani in genere, ricchi di azoto e fosforo. La conseguenza più evidente del fenomeno è una abnorme proliferazione algale dovuta alla disponibilità di nutrienti che determina un eccessivo consumo di ossigeno disciolto e lo sviluppo di condizioni anossiche, con conseguente morte di organismi e sviluppo di gas tossici.

Nei periodi in cui avviene il rimescolamento delle acque (autunno e primavera) la acque di fondo prive di ossigeno disciolto si mescolano con quelle superficiali ossigenate creando una miscela in cui il contributo di ossigeno risulta talmente basso da non essere compatibile con la vita dei pesci: si verificano allora importanti morie, soprattutto a carico delle specie che necessitano di apporti elevati di ossigenazione.

### Assottigliamento della fascia di ozono stratosferico

L'ozono (O<sub>3</sub>) stratosferico è un gas in grado di assorbire quasi interamente la radiazione ultravioletta proveniente dal sole, fungendo da vero e proprio schermo nei confronti delle pericolose radiazioni UV: recentemente si è osservato un generale assottigliamento della fascia di ozono stratosferico, con una conseguente diminuzione dell'effetto schermante ed un aumento dei raggi UV che giungono sulla superficie della terra.

La radiazione UV ha una sufficiente quantità di energia per danneggiare molecole biologiche fondamentali quali il DNA: nell'uomo un'eccessiva esposizione a questi raggi risulta correlata ad un aumento del rischio di tumori della pelle, per cui tale fenomeno di assottigliamento costituisce un problema importante per la salute umana. I raggi ultravioletti possono causare inoltre un'inibizione parziale della fotosintesi delle piante, causandone un rallentamento della crescita e una diminuzione dell'attività fotosintetica del fitoplancton, con notevole danno a carico degli ecosistemi oceanici.

Le sostanze maggiormente implicate nel fenomeno sono i Clorofluorocarburi (CFC), la cui produzione è stata abbandonata a seguito di accordi internazionali, gli Idroclorofluorocarburi (HCFC), utilizzati per rimpiazzare temporaneamente i CFC, i gas Halon (Bromofluorocarburi) ed alcuni solventi industriali quali il metilcloroformio e il tetracloruro di carbonio.

### Ecotossicità

L'ecotossicità può essere definita come la capacità di un contaminante di determinare un effetto avverso su un qualsiasi organismo vivente (vegetale o animale), escluso l'uomo.

In particolare un effetto avverso è rappresentato da qualsiasi cambiamento anormale, indesiderabile o dannoso, in un organismo esposto ad una sostanza potenzialmente tossica.

In condizioni estreme si può arrivare fino alla morte dell'organismo, mentre nel caso di conseguenze di minore entità si notano alterazioni del consumo di cibo, del peso corporeo o di alcuni organi, cambiamenti patologici visibili o anche alterazioni a livelli enzimatici.

Le tante sostanze, infatti, emesse nell'ambiente a causa dei numerosi processi industriali ed attività antropiche sul territorio, come per esempio i pesticidi, gli insetticidi, i fertilizzanti, i derivati del petrolio e, più in generale, i prodotti chimici di sintesi, sono una minaccia per la stabilità ecologica delle componenti biotiche.

Gli effetti eco-tossicologici di una sostanza si differenziano non solo in funzione della sua concentrazione, ma anche in conseguenza alla sua bio-disponibilità, alla sua bio-accumulabilità e anche in base al mezzo in cui si disperde tale sostanza.

### Esaurimento di risorse abiotiche

Questa categoria di impatto considera l'esaurimento delle risorse non rinnovabili conseguenti all'estrazione di minerali e combustibili utilizzati come *input* del sistema ed è basato sulla stima delle riserve rimanenti e dei relativi tassi di estrazione delle materie.

Nell'LCA, infatti, il concetto di risorsa è strettamente correlato a quello di riserva: in generale le risorse diventano riserve man mano che la conoscenza della loro disponibilità fisica e le condizioni economiche della loro utilizzazione diventano compatibili con il loro utilizzo industriale.

Il consumo di risorse è riferito quindi all'idea che le riserve le risorse flusso e le risorse stock diminuiscano in seguito ad attività umane in modo tale che in futuro non possano essere più utilizzate come *input* del sistema produttivo.

### *Principali metodi di stima degli impatti*

I principali metodi di stima degli impatti utilizzati comunemente in una analisi LCA sono:

- Eco-Indicator 99;
- CML 2000;
- EPS 2000;
- EDIP 2003.

In questa analisi si è scelto di utilizzare per la stima degli impatti il metodo CML, in quanto ritenuto di più facile interpretazione rispetto alle altre metodologie.

Inoltre, si è deciso di esprimere i dati fino al livello di caratterizzazione (in accordo con la normativa ISO), evitando di applicare la fase successiva di normalizzazione che potrebbe rendere meno comprensibile e confrontabile il risultato dell'analisi con altri studi analoghi.

Si riporta, di seguito, una breve descrizione del metodo CML 2000, utilizzato in questo documento.

## Metodo CML 2000

Il metodo CML 2000 è stato sviluppato dalla Leiden University in Olanda, implementando il modello precedente CML 1992.

Si tratta di un metodo orientato alla definizione degli impatti relativi alle seguenti categorie:

**Tabella 5.3** - Categorie impatto metodo CML 2000.

Categoria d'impatto	Unità di misura
Abiotic depletion	Kg Sb eq
Acidification	Kg SO <sub>2</sub> eq
Eutrophication	Kg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> eq
Global warming (GWP 100)	Kg CO <sub>2</sub> eq
Ozone layer depletion (ODP)	Kg CFC-11 eq
Human toxicity	Kg 1,4-DB eq
Fresh water aquatic ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq
Marine aquatic ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq
Terrestrial ecotoxicity	Kg 1,4-DB eq
Photochemical oxidation	Kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq

Il metodo della CML ha il vantaggio, rispetto agli altri metodi, di essere facilmente interpretabile, anche se non permette di attribuire un punteggio unico alla fine delle valutazioni.

In questa analisi, al fine di rendere più agevole l'individuazione dello scenario più sostenibile, sono state prese in considerazione le seguenti categorie di impatto:

- acidificazione (*acidification*);
- eutrofizzazione (*eutrophication*);
- riscaldamento globale (*global warming*);
- assottigliamento fascia d'ozono (*ozone layer depletion*);
- tossicità umana (*human toxicity*);
- ecotossicità terrestre (*terrestrial ecotoxicity*);
- ossidazione fotochimica (*photochemical oxidation*).

Queste categorie sono quelle che, da una analisi della letteratura in materia di LCA nel settore dei rifiuti, sono state più frequentemente utilizzate e che si ritengono maggiormente significative ed esaustive per descrivere le problematiche in esame.

Di seguito si analizzano brevemente le modalità di calcolo degli impatti relative alle singole categorie previste dal metodo.

### Acidificazione (*acidification*)

Questa categoria valuta l'effetto dell'acidificazione, cioè gli impatti legati alle sostanze acidificanti emesse in aria.

La sostanza di riferimento è il biossido di zolfo (SO<sub>2</sub>) ed il coefficiente di peso prende il nome di potenziale di acidificazione (AP, Acidification Potential), calcolato secondo la formula seguente:

$$acidification = \sum_i AP_i * m_i$$

dove AP<sub>i</sub> è il potenziale di acidificazione per la sostanza i-esima emessa in aria e m<sub>i</sub> (Kg) è la quantità emessa della sostanza i-esima emessa in aria.

Il potenziale di acidificazione è calcolato secondo il modello RAINS 10, che descrive il destino e la deposizione delle sostanze acidificanti.

### Eutrofizzazione (eutrophication)

Questa categoria di impatto valuta l'effetto di eutrofizzazione, vale a dire l'aumento della concentrazione delle sostanze nutritive in ambienti acquatici. Le sostanze che concorrono al fenomeno dell'eutrofizzazione sono i composti a base di fosforo e di azoto.

Il potenziale di eutrofizzazione è espresso in Kg di PO<sub>4</sub><sup>3-</sup> equivalenti e si calcola secondo la formula:

$$eutrophication = \sum_i EP_i * m_i$$

dove EP<sub>i</sub> è il potenziale di eutrofizzazione per la sostanza i-esima emessa in aria, acqua o suolo e m<sub>i</sub> (Kg) è la quantità emessa della sostanza i-esima nei vari comparti.

### Riscaldamento globale (global warming)

Per comparare gli impatti dovuti all'emissione di differenti gas serra, ad ogni sostanza è stato assegnato un potenziale di riscaldamento globale (GWP, Global Warming Potential). La quantità in massa di ciascuna sostanza, calcolata sull'intero ciclo di vita del prodotto, viene quindi moltiplicata per tale coefficiente di peso.

La CO<sub>2</sub> è la sostanza di riferimento per questo indicatore, vale a dire che il suo coefficiente di peso è uguale a 1 e i valori dell'indicatore sono espressi in kg di CO<sub>2</sub> equivalente (kg CO<sub>2</sub> eq).

Sommando poi i contributi delle varie sostanze si ottiene il valore aggregato dell'indicatore secondo la formula:

$$climate\ change = \sum_i GWP_{100,i} * m_i$$

dove GWP<sub>100,i</sub> è il potenziale netto di riscaldamento globale per la sostanza i-esima integrato per 100 anni e m<sub>i</sub> (Kg) è la quantità emessa della sostanza i-esima.

Il metodo considera con un fattore di emissione pari a 1 sia la CO<sub>2</sub> da fonte fossile, sia la CO<sub>2</sub> biogenica.<sup>4</sup>

### Assottigliamento della fascia di ozono stratosferico (ozone layer depletion)

La riduzione della fascia di ozono stratosferico si calcola come l'indicatore precedente, ma facendo riferimento a diverse sostanze (CFC, HCFC) e con un diverso coefficiente di peso, chiamato potenziale di riduzione dell'ozono (ODP, Ozone Depletion Potential), calcolato secondo la formula seguente:

$$ozone\ depletion = \sum_i ODP_i * m_i$$

dove m<sub>i</sub> (kg) è la massa di sostanza i rilasciata, ODP<sub>i</sub> è il potenziale di assottigliamento della fascia d'ozono per la sostanza i-esima.

<sup>4</sup> Nella presente analisi si è inteso distinguere il contributo al global warming della CO<sub>2</sub> di origine fossile da quella di origine biogenica, che è stata posta pari a 0.

La sostanza presa come riferimento è in questo caso un cloro - fluoro - carburo e precisamente il CFC - 11.

#### Tossicità umana (human toxicity)

Questa categoria di impatto riguarda gli impatti sulla salute umana delle sostanze tossiche immesse nell'ambiente.

Per quanto riguarda la tossicità umana, l'indicatore è espresso in Kg 1,4 – diclorobenzene equivalenti, secondo la formula:

$$human\ toxicity = \sum_i HTP_i * m_i$$

dove  $HTP_i$  è il potenziale di tossicità umana per la sostanza i-esima emessa in un determinato comparto (aria, acqua, suolo) e  $m_i$  (Kg) è la quantità emessa della sostanza i-esima.

#### Ecotossicità terrestre (terrestrial ecotoxicity)

L'ecotossicità terrestre valuta gli impatti delle sostanze tossiche immesse nell'ambiente sugli ecosistemi terrestri.

L'indicatore è espresso 1,4 – diclorobenzene equivalenti secondo la formula:

$$terrestrial\ ecotoxicity = \sum_i TETP_i * m_i$$

dove  $TETP_i$  è il potenziale di ecotossicità terrestre per la sostanze i-esima emessa nei vari compartimenti e  $m_i$  (Kg) è la quantità emessa della sostanza i-esima.

#### Ossidazione fotochimica (photochemical oxidation)

Sotto il nome di smog estivo vengono raggruppate tutte quelle sostanze organiche volatili che portano alla formazione fotochimica (in presenza di radiazione solare) di ozono troposferico.

Il fattore di caratterizzazione in questo caso è chiamato potenziale di formazione di ozono fotochimico (POCP, Photochemical Ozone Creation Potential) e la sostanza di riferimento è l'etilene (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>), per cui l'indicatore viene espresso in kg di C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> equivalenti secondo la formula:

$$oxidant\ formation = \sum_i POCP_i * m_i$$

dove  $POCP_i$  è il potenziale fotochimico di creazione di ozono per la sostanza i-esima, mentre  $m_i$  (Kg) è la quantità di sostanza i-esima emessa.

### 5.1.3 Fase I - Definizione degli scopi e degli obiettivi dell'analisi

Nella presente analisi sono stati presi in considerazione i flussi relativi allo scenario di riferimento emerso in sede di piano in seguito all'esecuzione dell'analisi preliminare di gestione del RUR, cioè lo scenario A, ponendoli a confronto con lo scenario inerziale (o scenario 0).

Si ricorda brevemente che:

- lo **Scenario 0** (Scenario Zero o inerziale) rappresenta una evoluzione spontanea dell'attuale sistema di gestione del rifiuto senza alcuna previsione di riduzione a monte, con il raggiungimento della percentuale di raccolta differenziata del 40%, mentre il trattamento del RUR avviene mediante una selezione, il trattamento di stabilizzazione dell'organico e lo smaltimento in discarica del sovravallo secco derivante dalla selezione e dello stabilizzato (FOS). Per la parte relativa alla gestione del RUR, si tratta della medesima filiera già analizzata nello scenario B dell'analisi preliminare;
- lo **Scenario A** prevede una minor produzione di rifiuto rispetto all'evoluzione inerziale assumendo l'invarianza della produzione pro capite rispetto al 2006, il raggiungimento della percentuale di raccolta differenziata del 65% ed una gestione del rifiuto urbano residuo che presume il passaggio in una fase di selezione, il successivo recupero energetico in un impianto dedicato del sovravallo secco derivante dalla selezione, il trattamento di stabilizzazione della frazione umida e lo smaltimento in discarica di parte delle scorie di incenerimento (40%), delle ceneri e del biostabilizzato.

L'unità funzionale presa in considerazione in questa analisi è 1 Kg di rifiuto urbano prodotto, raccolto, trasportato, trattato ed infine smaltito nei diversi scenari ipotizzati dalla proposta di piano.

In tutti gli scenari non sono stati presi in considerazione gli impatti legati alla costruzione delle infrastrutture.

Di seguito si analizzano i diversi scenari, evidenziando i confini del sistema ed i flussi considerati.

#### **Scenario 0**

Sono stati considerati dapprima gli impatti relativi alla fase di raccolta del rifiuto indifferenziato e delle frazioni raccolte in modo separato per quanto concerne la carta, il vetro, l'organico (considerato come somma dei quantitativi di verde + organico + legno), la plastica, i metalli e le altre RD. Non è stata invece considerata la raccolta dello Spazzamento Stradale - e conseguentemente la filiera di trasporto e trattamento di questa frazione - in quanto non disponibili dati di analisi LCA sufficientemente esaustivi per la tipologia di mezzi impiegati e per i successivi trattamenti: tale frazione è da considerarsi, quindi, esterna ai confini del sistema.

Per quanto riguarda invece la successiva fase di trasporto, si è applicata la seguente suddivisione:

- per le raccolte differenziate, il trasporto agli impianti di selezione RD e a compostaggio è stato ricompreso nel conteggio relativo alla fase di raccolta. Sono state poi successivamente definite le distanze per il trasporto delle materie prime agli impianti di riciclaggio, del compost ad utilizzo e degli scarti da selezione di RD (assunti dal piano pari al 10%) e compostaggio a discarica;
- per il trasporto del rifiuto indifferenziato, il contributo della quota trasportata direttamente agli impianti di selezione è stata ricompresa nel conteggio relativo alla fase di raccolta, mentre per la restante frazione sono stati considerati i tragitti dagli impianti di trasferimento agli impianti di selezione. Per gli impianti di stabilizzazione si è assunto che essi coincidano spazialmente con gli impianti di selezione, mentre sono state considerati i contributi dovuti al trasporto del sopravaglio da selezione e della FOS a discarica.

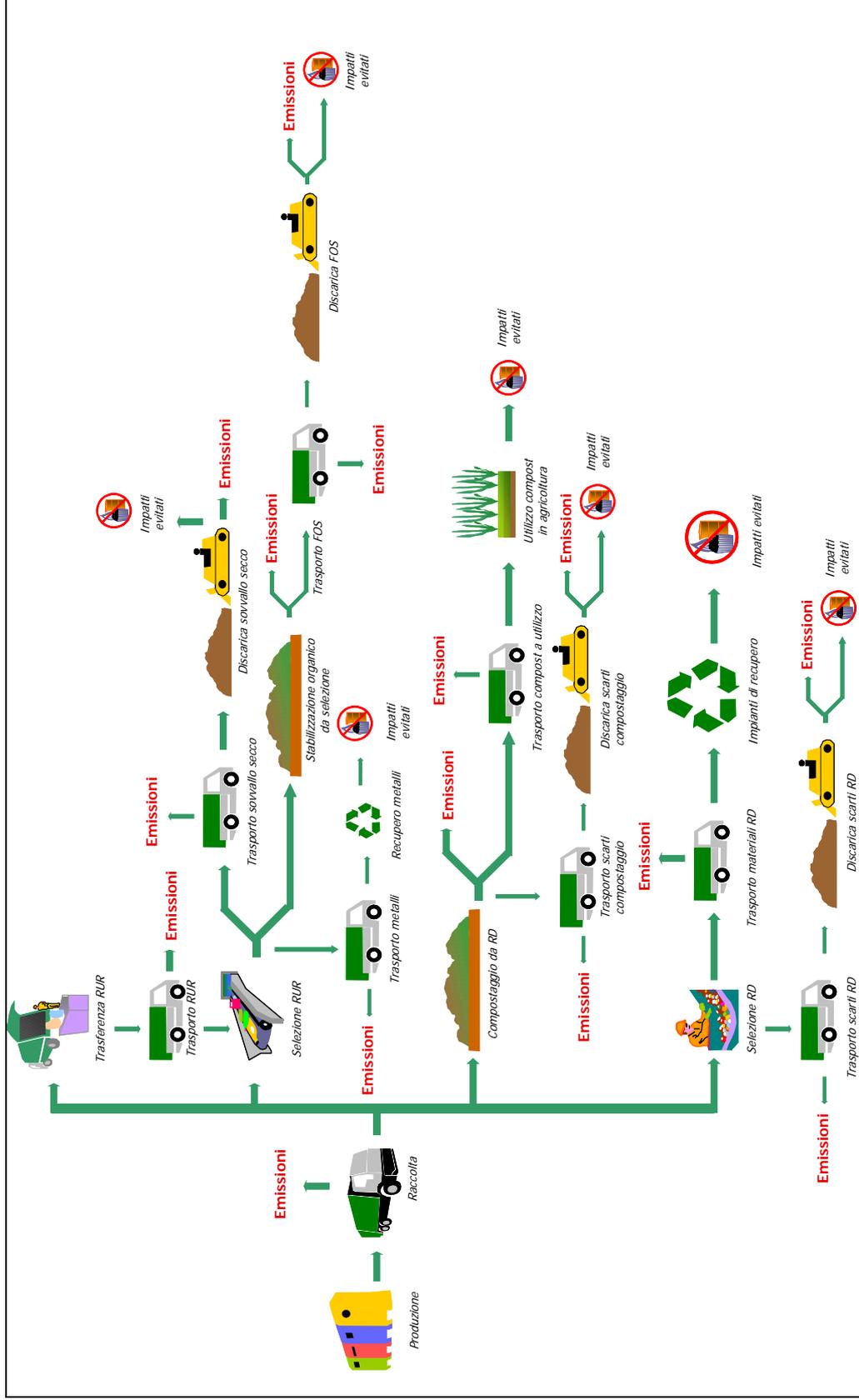
Per quanto riguarda il trattamento/smaltimento della frazione indifferenziata, sono stati poi analizzati gli impatti relativi al trattamento del RUR attraverso la selezione, lo smaltimento in discarica del sovrappeso secco (singole frazioni), il trattamento di stabilizzazione dell'organico e lo smaltimento in discarica dello stabilizzato (FOS).

I metalli in uscita dall'impianto di selezione del RUR e destinati a recupero sono stati considerati unitamente alle frazioni ferrose raccolte in modo differenziato, assumendo una composizione in uscita pari al 100% di acciaio.

Per quanto riguarda invece la fase del recupero dei materiali, sono stati considerati i recuperi della frazione verde + umido in impianti di compostaggio (per la quale sono stati stimati gli impatti evitati dal mancato utilizzo di fertilizzanti), il recupero delle frazioni della carta, della plastica (distinta nei processi di recupero PET e PE), del vetro e dei metalli (distinti in recupero dell'acciaio e dell'alluminio secondo una percentuale del 95% e del 5% rispettivamente), considerando gli impatti evitati dalla mancata produzione della materia prima sostituita.

Non sono stati valutati invece gli impatti relativi al recupero del legno e della frazione tessile, in quanto non disponibili dati di letteratura LCA esaustivi per le relative filiere di trattamento.

Uno schema esemplificativo della filiera considerata per lo Scenario 0 è riportato nella Figura 5.8 (per semplificazione, nella figura sono riportati solamente i flussi principali).



**Figura 5.8 - Schema esemplificativo dei flussi considerati per lo Scenario 0 (Fonte: nostra elaborazione).**

I flussi complessivi considerati relativi ad 1 Kg di rifiuto prodotto, sono riassunti nella tabella seguente:

**Tabella 5.4** - Flussi in ingresso ai diversi moduli (riferiti a 1 Kg di rifiuto prodotto) - **Scenario 0**.

<b>Processi</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Quantità</b>
<b>FASE DELLA RACCOLTA</b>		
Raccolta indifferenziato	Kg	0,578
Raccolta carta	Kg	0,179
Raccolta metalli	Kg	0,035
Raccolta organico (verde + organico)	Kg	0,090
Raccolta plastiche	Kg	0,024
Raccolta vetro	Kg	0,045
Raccolta altre RD	Kg	0,012
<b>FASE DEL TRASPORTO</b>		
RUR Città di Castello Belladanza (TRASF) - Perugia Ponte RIO (TMB)	Kg	0,037
RUR Gubbio (TRASF) - Perugia Ponte RIO (TMB)	Kg	0,019
RUR Gualdo Tadino (TRASF) - Perugia Ponte RIO (TMB)	Kg	0,013
RUR Magione Baccanella (TRASF) - Perugia Ponte RIO (TMB)	Kg	0,047
RUR Marsciano Case Nuove (TRASF) - Orvieto Le Crete (TMB)	Kg	0,026
RUR Terni Maratta Bassa (TRASF) - Orvieto Le Crete (TMB)	Kg	0,093
RUR Spoleto Campo Salese (TRASF) - Foligno Case Vecchie (TMB)	Kg	0,028
Fos Perugia Ponte RIO (TMB) - Discarica Perugina	Kg	0,11
Fos Foligno Case Vecchie (TMB) - Discarica Perugia	Kg	0,036
Fos Orvieto Le Crete (TMB) - Discarica Orvieto	Kg	0,058
Sopravaglio Perugia Ponte Rio (TMB) - Discarica Perugia	Kg	0,16
Sopravaglio Foligno Case Vecchie (TMB) - Discarica (Perugia)	Kg	0,052
Sopravaglio Orvieto Le Crete (TMB) - Discarica Orvieto	Kg	0,086
Scarti RD a discarica (incluso scarti compostaggio)	Kg	0,039
RD a impianti industriali vari (escluso recupero metalli da TMB)	Kg	0,282
Compost a utilizzo	Kg	0,029
Metalli da TMB a utilizzatori vari	Kg	0,022
<b>FASE DI TRATTAMENTO/SMALTIMENTO DEL RUR</b>		
Selezione del RUR	Kg	0,578
Stabilizzazione organico da selezione	Kg	0,258
Discarica carta	Kg	0,139
Discarica acciaio	Kg	0,005
Discarica alluminio	Kg	0,001
Discarica legno	Kg	0,008
Discarica organico (verde + organico)	Kg	0,024
Discarica plastica	Kg	0,072
Discarica RSU residuo	Kg	0,071
Discarica vetro	Kg	0,006
Discarica tessile	Kg	0,010
Discarica FOS	Kg	0,204
<b>FASE DI TRATTAMENTO E RECUPERO DA RD</b>		
Selezione RD	Kg	0,313
Compostaggio da RD (organico + verde)	Kg	0,072
Recupero carta	Kg	0,161

Recupero PET	Kg	0,017
Recupero PE	Kg	0,004
Recupero vetro	Kg	0,040
Recupero acciaio	Kg	0,052
Recupero alluminio	Kg	0,002

Fonte: nostra elaborazione.

### **Scenario A**

Anche in questo scenario sono stati considerati dapprima gli impatti relativi alla raccolta del rifiuto indifferenziato e delle frazioni raccolte in modo separato per quanto concerne la carta, del vetro (considerato come raccolta multimateriale vetro + lattine), dell'organico (considerato come verde + organico), della plastica, del legno, dei metalli, dei tessili e delle altre RD.

Per quanto riguarda la fase di raccolta, sono state utilizzate due tipologie di mezzi: la tipologia denominata "mezzo grande" è stata utilizzata per conteggiare tutti i flussi raccolti mediante autocompatatore posteriore, mentre la tipologia denominata "mezzo piccolo" è stata utilizzata per conteggiare i flussi raccolti mediante veicolo satellite, mezzo a vasca, pianale, ecc.

Anche in questo scenario - in analogia con lo scenario 0 - non è stata considerata la raccolta dello Spazzamento Stradale (e conseguentemente la filiera di trasporto e trattamento di questa frazione).

Per quanto riguarda la fase di trasporto, si è applicata la seguente suddivisione:

- per quanto riguarda le raccolte differenziate, il trasporto agli impianti di selezione RD e a compostaggio è stato ricompreso nel conteggio relativo alla fase di raccolta. Sono state successivamente considerate le distanze per il trasporto delle materie prime agli impianti di riciclaggio, del compost ad utilizzo e degli scarti da selezione di RD (assunti dal piano pari al 10%) e compostaggio a trattamento termico;
- per quanto riguarda invece il trasporto del rifiuto indifferenziato, il contributo della quota trasportata direttamente agli impianti di selezione è stata ricompresa nel conteggio relativo alla fase di raccolta, mentre per la restante frazione sono stati considerati i tragitti dagli impianti di trasferimento agli impianti di selezione. Per gli impianti di stabilizzazione si è assunto che essi coincidano spazialmente con gli impianti di selezione, mentre sono stati considerati i contributi dovuti al trasporto del sopravaglio da selezione a trattamento termico, delle scorie (40%), delle ceneri e della FOS a discarica nonché delle scorie destinate a recupero (60%).

Per quanto riguarda invece la fase di trattamento/smaltimento del RUR, sono stati considerati gli impatti relativi al trattamento di 1 Kg di RUR attraverso la fase di selezione, al successivo recupero energetico in un impianto dedicato del sovrappeso secco derivante dalla selezione, al trattamento della stabilizzazione della frazione umida ed allo smaltimento in discarica di parte delle scorie di incenerimento (40%), delle ceneri e del biostabilizzato (FOS).

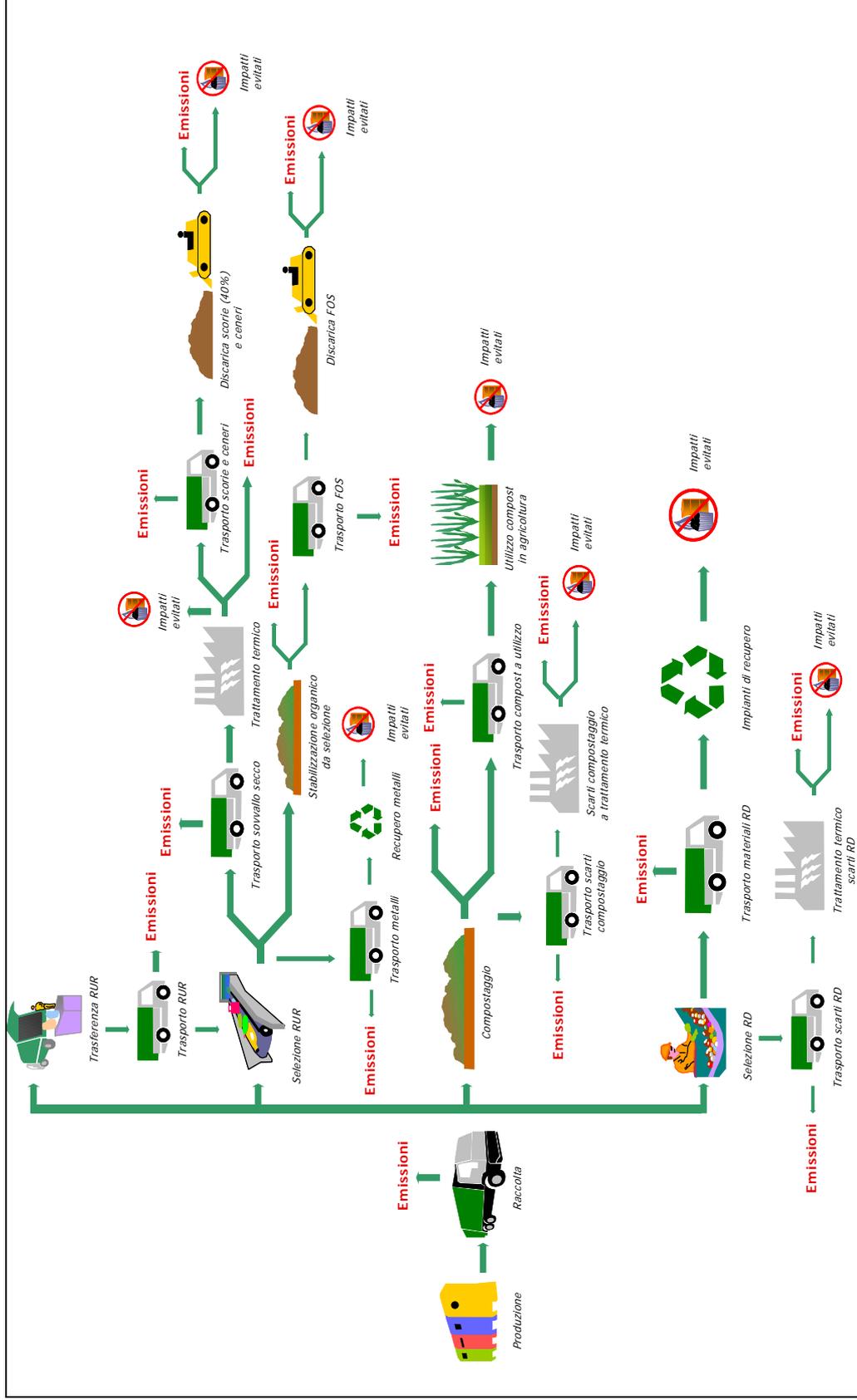
I metalli in uscita dall'impianto di selezione del RUR e destinati a recupero sono stati considerati unitamente alle frazioni ferrose raccolte in modo differenziato, assumendo una composizione in uscita pari al 100% di acciaio.

Non è invece stato incluso nei confini del sistema il trattamento della parte di scorie soggette a recupero (60% del totale), in quanto non disponibili le informazioni relative al processo di trattamento/recupero delle stesse (per le quali l'analisi termina, quindi, al trasporto presso un generico impianto di recupero).

Anche in questo scenario nella fase dei recuperi dei materiali sono stati considerati i recuperi della frazione verde + umido in impianti di compostaggio (per la quale sono stati considerati gli impatti evitati dal mancato utilizzo di fertilizzanti), il recupero delle frazioni della carta, della plastica (distinta nei processi di recupero PET e PE), del vetro e dei metalli (distinti in recupero dell'acciaio e dell'alluminio secondo una percentuale del 95% e del 5% rispettivamente), considerando gli impatti evitati dalla mancata produzione della materia prima sostituita.

Coerentemente con quanto assunto nello scenario 0, non sono stati valutati invece gli impatti relativi al recupero della frazione del legno e dei tessili per mancanza di dati di LCA significativi per i relativi processi di trattamento.

Lo schema esemplificativo della filiera considerata per lo scenario A è riportato nella Figura 5.9 (per semplificazione, nella figura sono riportati solamente i flussi principali).



**Figura 5.9** - Schema esemplificativo dei flussi considerati per lo Scenario A (Fonte: nostra elaborazione).

I flussi considerati relativi ad 1 Kg di rifiuto prodotto, sono riassunti nella tabella seguente.

**Tabella 5.5** - Flussi in ingresso ai diversi moduli (riferiti a 1 Kg di rifiuto prodotto) - **Scenario A.**

Processi	Unità di misura	Quantità
<b>FASE DELLA RACCOLTA</b>		
Raccolta mezzo grande indifferenziato	Kg	0,309
Raccolta mezzo grande carta	Kg	0,221
Raccolta mezzo grande metalli	Kg	0,063
Raccolta mezzo grande organico	Kg	0,059
Raccolta mezzo grande plastiche	Kg	0,037
Raccolta mezzo grande vetro	Kg	0,006
Raccolta mezzo grande vetro + lattine	Kg	0,009
Raccolta mezzo grande legno	Kg	0,033
Raccolta mezzo piccolo indifferenziato	Kg	0,039
Raccolta mezzo piccolo carta	Kg	0,007
Raccolta mezzo piccolo metalli	Kg	0,006
Raccolta mezzo piccolo umido	Kg	0,113
Raccolta mezzo piccolo plastica	Kg	0,005
Raccolta mezzo piccolo vetro + lattine	Kg	0,043
Raccolta mezzo piccolo tessili	Kg	0,004
Raccolta mezzo piccolo legno	Kg	0,006
Raccolta mezzo piccolo altre RD	Kg	0,003
<b>FASE DEL TRASPORTO</b>		
RUR Città di Castello Bellandanza (TRASF) - Perugia Ponte Rio (TMB)	Kg	0,021
RUR Gubbio (TRASF) - Perugia Ponte Rio (TMB)	Kg	0,011
RUR Gualdo Tadino (TRASF) - Perugia Ponte Rio (TMB)	Kg	0,007
RUR Magione Baccanella (TRASF) - Perugia Ponte Rio (TMB)	Kg	0,027
RUR Marsciano Case Nuove (TRASF) - Orvieto Le Crete (TMB)	Kg	0,015
RUR Terni Maratta Bassa (TRASF) - Orvieto Le Crete (TMB)	Kg	0,055
RUR Spoleto Camposalese (TRASF) - Foligno Case Vecchie (TMB)	Kg	0,016
FOS Perugia Ponte RIO (TMB) - Discarica Perugia	Kg	0,037
FOS Foligno (TMB) - Discarica Perugia	Kg	0,013
FOS Orvieto (TMB) - Discarica Orvieto	Kg	0,021
Sovvallo Secco Perugia Ponte Rio (TMB) – Termov. regionale	Kg	0,121
Sovvallo Secco Foligno (TMB) – Termov. regionale	Kg	0,042
Sovvallo Secco Orvieto (TMB) – Termov. regionale	Kg	0,029
Sovvallo Secco terni (TMB) – Termov. regionale	Kg	0,038
Altri rifiuti a termov. (scarti RD)	Kg	0,063
Altri rifiuti a discarica (scorie da termov.)	Kg	0,023
Scorie del termov. a impianto di recupero regionale	Kg	0,034
RD a impianti industriali vari (escluso compost)	Kg	0,413
Compost ad utilizzo	Kg	0,069
Ceneri da termov. a smaltimento (Macerata)	Kg	0,015
Metalli da TMB a utilizzatori vari	Kg	0,010
<b>FASE DI TRATTAMENTO/SMALTIMENTO DEL RUR</b>		
Selezione del RUR	Kg	0,332
Stabilizzazione organico da selezione	Kg	0,092

Trattamento termico del sovrvallo secco	Kg	0,293
Discarica FOS	Kg	0,071
Discarica scorie trattamento termico sovrvallo secco	Kg	0,023
Discarica ceneri trattamento termico sovrvallo secco	Kg	0,015
<b>FASE DI RECUPERO</b>		
Selezione da RD	Kg	0,458
Compostaggio da RD	Kg	0,172
Riciclo alluminio	Kg	0,003
Riciclo acciaio	Kg	0,065
Riciclo vetro	Kg	0,049
Riciclo carta	Kg	0,195
Riciclo PET	Kg	0,03
Riciclo PE	Kg	0,008

Fonte: nostra elaborazione.

### 5.1.4 Fase II – Analisi di inventario

Per l'analisi di inventario sono stati utilizzati dati secondari principalmente provenienti dalla banca dati ANPA I-LCA (2000), nostra base di dati di riferimento. Le informazioni in essa contenute sono state integrate con dati di alcuni dei database più comunemente impiegati in studi LCA, quali la banca dati Ecoinvent v. 2, la banca dati BUWAL 250 e la banca dati ETH – ESU (1996).

Di seguito si riporta una breve descrizione della banca dati di riferimento per tutti i processi inerenti il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti utilizzati in questa analisi.

#### La banca dati ANPA I-LCA (2000)

La banca dati è stata sviluppata per fornire dati di inventario a supporto della valutazione del ciclo di vita che siano rappresentativi dei processi produttivi e di servizio effettuati nel sistema Paese Italia.

La banca dati contiene i dati di inventario di oltre quattrocento processi produttivi e di servizio, strutturati in quattro settori (Materiali e processi, Energia, Trasporti, Fine vita) tra cui anche quello relativo ai processi del settore rifiuti.

I quattro settori sono a loro volta suddivisi per via gerarchica in categorie e sub-categorie, secondo una struttura ad albero illustrata nella figura seguente.

All'interno delle sub-categorie sono contenuti i moduli, che rappresentano i processi per i quali sono presenti i dati di inventario.

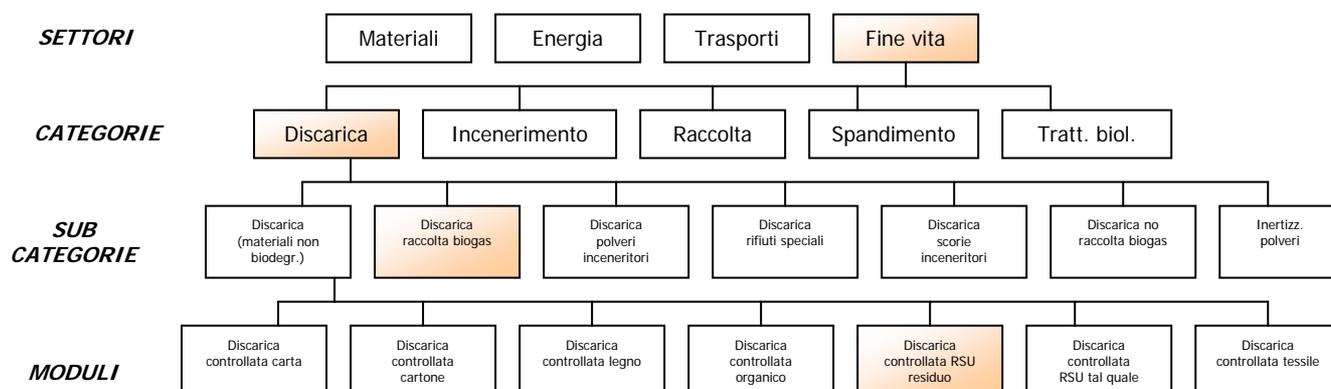
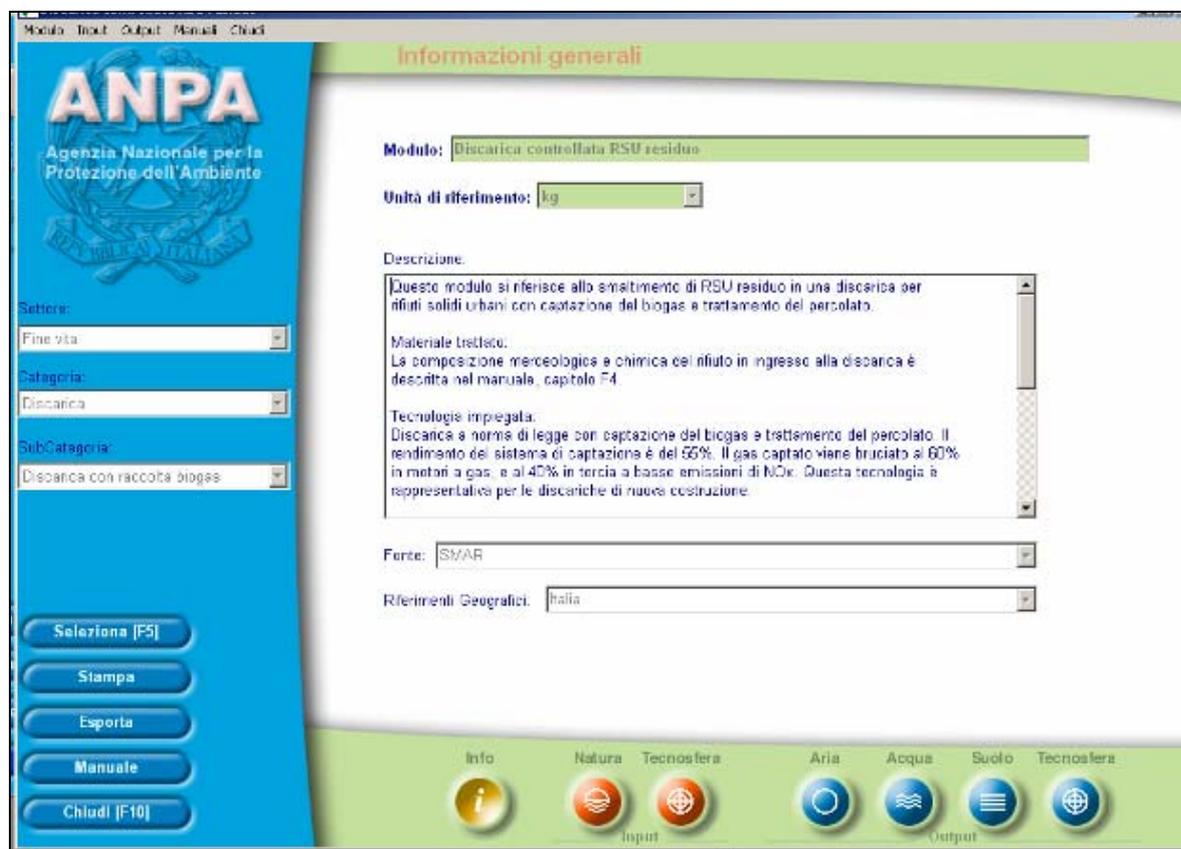


Figura 5.10 - Struttura della banca dati I – LCA (esempio) – (Fonte: nostra elaborazione su database ANPA I – LCA, 2000).

All'interno dei moduli le informazioni sono organizzate in:

- dati di *Input* (Natura, Tecnosfera);
- dati di *Output* (Aria, Acqua, Suolo, Tecnosfera).

Un esempio di un modulo della banca dati ANPA I-LCA (2000) è riportato nella figura seguente.



**Figura 5.11** - Esempio di un modulo della banca dati ANPA I- LCA (2000) (Fonte: database ANPA I – LCA, 2000).

### Input dalla natura

Gli *input* dalla natura comprendono i consumi di risorse energetiche e non energetiche dovuti al processo incluso nel modulo.

Le risorse energetiche comprendono i combustibili fossili, nucleari e le fonti rinnovabili e sono generalmente espresse in massa. Le risorse non energetiche comprendono principalmente minerali, rocce, elementi metallici, acqua e suolo.

### Input dalla tecnosfera e output verso la tecnosfera

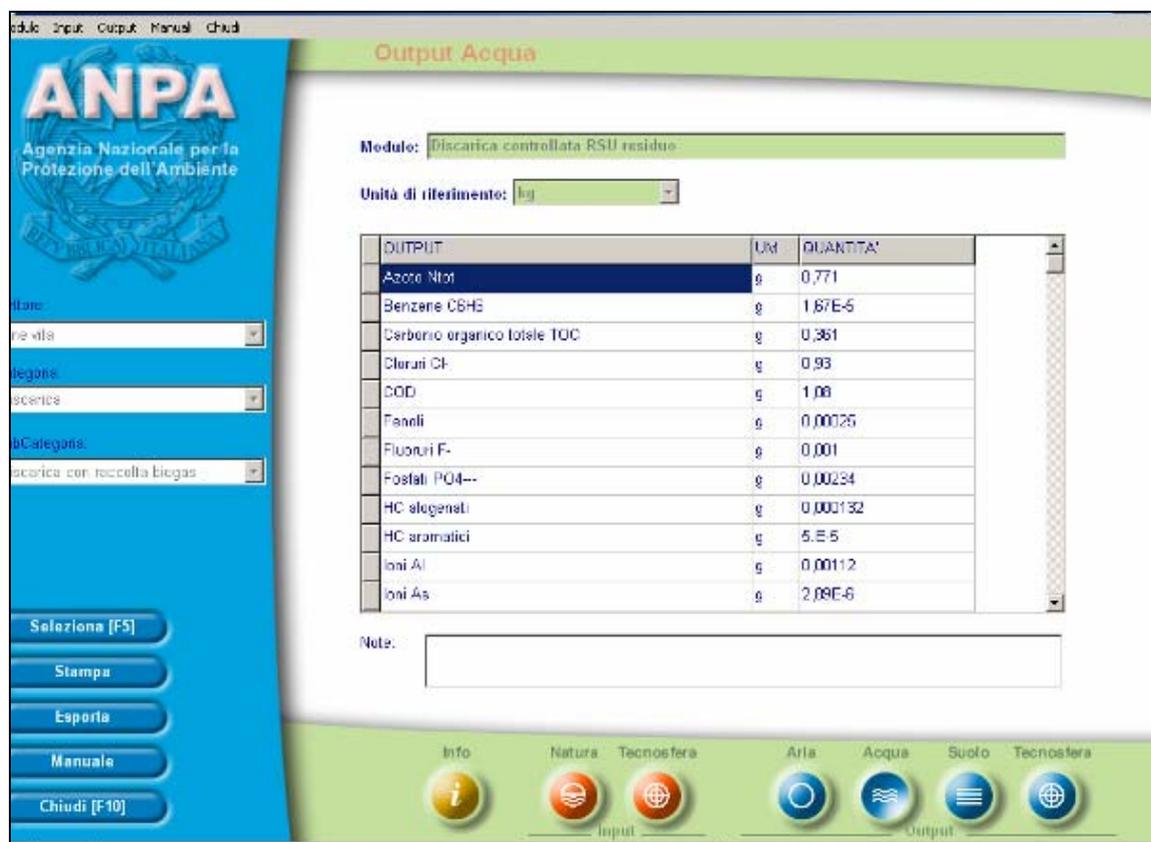
Gli *input* dalla tecnosfera individuano quei materiali o servizi impiegati nel sistema considerato, che derivano a loro volta da altri processi produttivi o di servizio.

Se gli *input* dalla tecnosfera sono associati ad attività che avvengono a monte del processo descritto nel modulo, gli *output* verso la tecnosfera ne sono il prolungamento a valle. Essi individuano sostanzialmente i rifiuti originati dal sistema, i quali devono essere sottoposti ad un successivo trattamento che provoca altre interazioni con l'ambiente.

### Output in aria, acqua, suolo

Questi *output* rappresentano le emissioni di sostanze inquinanti dovute al processo considerato. Essi comprendono tutti i principali macro e microinquinanti organici ed inorganici, espressi generalmente in massa.

Un esempio di informazioni relative all'*output* è riportato nella figura seguente (esempio relativo al comparto acqua di una discarica).



**Figura 5.12** - Esempio di informazioni contenute negli *Output Acqua Discarica* (Fonte: database ANPA I – LCA, 2000).

### *Dati di Inventario*

Di seguito si analizzano i principali processi presi in considerazione nell'analisi suddivisi nella fase di raccolta, trasporto, trattamento/recupero/smaltimento ed i flussi di *input/output* relativi all'unità funzionale considerata.

### FASE DI RACCOLTA

Per caratterizzare la fase della raccolta, al fine di semplificare l'analisi, le numerose tipologie di mezzi previste dal piano sono state ricondotte a due mezzi principali:

una tipologia denominata "mezzo grande", utilizzata per le categorie di veicoli tipo autocompattatore, con peso totale pari a 16 t;

una tipologia denominata "mezzo piccolo", utilizzata per le categorie di mezzi satellite, mezzo a vasca, pianale, furgone attrezzato, con peso totale < 3,5 t.

Per i dati di emissione di entrambe le tipologie si sono utilizzati i moduli proposti dal database Ecoinvent, denominati "Transport municipal collection" per il mezzo grande e "Van < 3,5 t" per il mezzo piccolo.

Si riportano di seguito i valori di emissione per le due categorie utilizzate, specificando che nel database utilizzato per la categoria “mezzo grande” i dati sono espressi in g/MJ di carburante consumato, mentre per la categoria “mezzo piccolo” sono espressi in g/km.

**Tabella 5.6** - Emissioni in aria per “mezzo grande” (riferiti a 1 MJ di carburante consumato).

Composto	Unità di misura	Emissione
Carbon dioxide, fossil	g	5,11E+01
Carbon monoxide, fossil	g	1,32E-01
Particulates, < 10 um	g	3,00E-02
Nitrogen oxides	g	3,70E-01
Dinitrogen monoxide	g	2,50E-03
Ammonia	g	4,00E-04
Sulfur dioxide	g	1,00E-02
NMVOC,	g	1,70E-01
Methane	g	4,00E-02
Benzene	g	3,00E-03
Toluene	g	1,00E-03
Xylene	g	1,00E-03
Cadmium	g	1,60E-07
Copper	g	2,70E-05
Chromium	g	8,00E-07
Nickel	g	1,10E-06
Selenium	g	1,60E-06
Zinc	g	1,60E-05

Fonte: database Ecoinvent.

**Tabella 5.7** - Emissioni in aria per “mezzo piccolo” (riferiti a 1 km).

Composto	Unità di misura	Emissione
Carbon dioxide, fossil	Kg	2,33E-01
Sulfur dioxide	Kg	7,44E-06
Cadmium	Kg	9,42E-10
Copper	Kg	7,27E-07
Chromium	Kg	1,21E-08
Nickel	Kg	1,12E-08
Zinc	Kg	3,00E-07
Lead	Kg	3,84E-08
Selenium	Kg	9,28E-10
Mercury	Kg	1,86E-12
Chromium VI	Kg	9,28E-12
Carbon monoxide, fossil	Kg	2,19E-03
Nitrogen oxides	Kg	1,13E-03
Particulates, < 2.5 um	Kg	1,07E-04
Particulates, > 10 um	Kg	1,45E-05
Particulates, > 2.5 um, and < 10um	Kg	1,80E-05
NMVOC	Kg	1,84E-04
Methane, fossil	Kg	7,58E-06

Benzene	Kg	1,70E-06
Toluene	Kg	4,89E-06
Xylene	Kg	3,40E-06
Formaldehide	Kg	2,96E-05
Acetaldehyde	Kg	1,60E-05
Ammonia	Kg	5,10E-06
Dinitrogen monoxide	Kg	9,33E-06
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	Kg	4,00E-10

Fonte: database Ecoinvent.

Per lo scenario inerziale (scenario 0) la quantificazione degli impatti è stata condotta ipotizzando una raccolta esclusivamente di tipo stradale con compattatori laterali, con assenza di utilizzo di veicoli satellite.

I valori dei consumi per ogni tipologia di raccolta utilizzati nello Scenario 0 sono dedotti della Banca dati ANPA I-LCA (2000) e vengono riassunti nella tabella seguente.

**Tabella 5.8** - Consumi “mezzo grande” Scenario 0.

Frazione raccolta	Consumi (MJ/Kg)
Raccolta indifferenziato	0,197
Raccolta carta e cartone	0,0289
Raccolta organico	0,104
Raccolta vetro	0,106
Raccolta metalli	0,172
Raccolta plastica	0,788

Fonte: nostra elaborazione su dati PRGR.

Per quanto riguarda invece lo Scenario A i dati relativi al mezzo grande (espressi in MJ/Kg) e al mezzo piccolo (espressi nell'unità di misura della t\*km) sono stati quantificati in base alle frequenze ipotizzate nei modelli “area vasta” ed “intensità” definite nella proposta di piano.

I dati dei consumi del mezzo grande e delle tonnellate per chilometro del mezzo piccolo, riferiti ad 1 Kg di rifiuto trasportato, sono riportati nelle tabelle seguenti in base ai consumi effettivi stimati e ai chilometri percorsi rispettivamente.

**Tabella 5.9** - Consumi “mezzo grande” relativi a 1 Kg di rifiuto (scenario A).

Frazione raccolta con mezzo grande	Consumi (MJ/Kg)
Raccolta indifferenziato	0,174
Raccolta carta e cartone	0,380
Raccolta organico	0,104
Raccolta vetro	0,345
Raccolta metalli	0,353
Raccolta plastica	0,857
Raccolta legno	0,344
Raccolta vetro + lattine	0,170

Fonte: nostra elaborazione su dati PRGR.

**Tabella 5.10** - Dati per “mezzo piccolo” relativi a 1Kg di rifiuto (scenario A).

Frazione raccolta con mezzo piccolo	t*km
Raccolta indifferenziato	0,0000302
Raccolta carta e cartone	0,0000433
Raccolta organico	0,000024
Raccolta metalli	0,000037
Raccolta plastica	0,0001342
Raccolta legno	0,000037
Raccolta vetro + lattine	0,0000175
Raccolta mezzo piccolo tessili	0,0000283

Fonte: nostra elaborazione su dati PRGR.

### FASE DEL TRASPORTO

Per quanto riguarda la fase del trasporto, si è utilizzato il modulo presente in SimaPro 7.1 denominato “Transport, lorry 20 – 28 t, fleet average/CH U” derivante dal database Ecoinvent, corrispondente ad camion di peso di 20 – 28 t.

Si riportano di seguito i valori di emissione espressi in g/km per il camion utilizzato e riferiti a 1 Km percorso.

**Tabella 5.11** - Emissioni in aria per mezzo di trasporto (riferiti a 1 km).

Composto	Unità di misura	Emissioni
Carbon dioxide, fossil	Kg	7,77E-01
Sulfur dioxide	Kg	2,46E-05
Cadmium	Kg	2,67E-09
Copper	Kg	8,09E-07
Chromium	Kg	1,81E-08
Nickel	Kg	2,22E-08
Zinc	Kg	6,41E-07
Lead	Kg	2,83E-08
Selenium	Kg	2,46E-09
Mercury	Kg	4,91E-12
Chromium VI	Kg	2,46E-11
Carbon monoxide, fossil	Kg	1,62E-03
Nitrogen oxides	Kg	8,12E-03
Particulates, < 2.5 um	Kg	2,55E-04
Particulates, > 10 um	Kg	5,66E-05
Particulates, > 2.5 um, and < 10um	Kg	6,16E-05
NM VOC	Kg	3,63E-04
Methane, fossil	Kg	1,09E-05
Benzene	Kg	1,46E-06
Toluene	Kg	7,60E-06
Xylene	Kg	3,64E-06
Formaldehyde	Kg	3,73E-05
Acetaldehyde	Kg	2,03E-05
Ammonia	Kg	5,00E-06
Dinitrogen monoxide	Kg	9,48E-06
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	Kg	1,00E-09

Fonte: database Ecoinvent.

Nelle tabelle seguenti sono riportati, invece, i valori in tonnellate per chilometro riferiti a 1 Kg di rifiuto relativi alle diverse tratte o destini finali per lo scenario 0 e per lo scenario A.

Oltre ai conteggi delle distanze tra gli impianti previsti nella proposta di piano, sono inoltre state fatte le seguenti assunzioni:

- per il trasporto del compost dagli impianti di compostaggio ad utilizzo (scenario 0 e scenario A) si è ipotizzata una distanza media di 20 Km, in accordo con quanto proposto anche nel documento “Waste Management Options and Climate Change” (AEA, 2002);
- per il trasporto degli scarti delle raccolte differenziate (incluso scarti di compostaggio) a discarica nello scenario 0 la distanza considerata è pari a 30 Km, mentre per il trasporto degli stessi a termovalorizzazione nello scenario A è stata assunta una distanza pari a 40 Km;
- per il trasporto delle ceneri da trattamento termico a discarica, si è ipotizzata un distanza di riferimento di 130 Km, mentre per il trasporto delle scorie a discarica (40%) si è utilizzata la distanza di 40 Km;
- per trasporto delle frazioni selezionate provenienti da raccolta differenziata (scenario 0 e scenario A) ad impianti industriali vari, dei metalli provenienti da selezione del RUR a utilizzatori vari e della parte di scorie a recupero si è ipotizzata una distanza di 100 Km.

**Tabella 5.12** - Assunzioni per le distanze di trasporto di alcune frazioni.

Trasporto delle frazioni selezionate provenienti da raccolta differenziata a impianti industriali vari, dei metalli da selezione del RUR a utilizzatori vari e delle scorie a recupero	Trasporto del compost da impianti di compostaggio a utilizzo	Trasporto delle ceneri da trattamento termico a discarica	Trasporto delle scorie a discarica (40%)
100 Km	20 Km	130 Km	40 Km

Fonte: nostra elaborazione su indicazioni PRGR.

**Tabella 5.13** - Valori in t\*km dei trasporti riferiti a 1 Kg di rifiuto (Scenario 0).

Frazione	Tratte/destino	t*km
RUR	Città di Castello Belladanza (TRASF) - Perugia Ponte RIO (TMB)	0,0435
RUR	Gubbio (TRASF) - Perugia Ponte RIO (TMB)	0,0365
RUR	Gualdo Tadino (TRASF) - Perugia Ponte RIO (TMB)	0,0503
RUR	Magione Baccanella (TRASF) - Perugia Ponte RIO (TMB)	0,0201
RUR	Marsciano Case Nuove (TRASF) - Orvieto Le Crete (TMB)	0,0568
RUR	Terni Maratta Bassa (TRASF) - Orvieto Le Crete (TMB)	0,0705
RUR	Spoletto Campo Salese (TRASF) - Foligno Case Vecchie (TMB)	0,015
FOS	Discarica Perugia Ponte RIO (TMB) - Discarica Perugia	0,025
FOS	Discarica Foligno Case Vecchie (TMB) - Discarica Perugia	0,025
FOS	Discarica Orvieto Le Crete (TMB) - Discarica Orvieto	0,002
Sopravaglio	Discarica Perugia Ponte Rio (TMB) - Discarica Perugia	0,025

Sopravaglio	Discarica Foligno Case Vecchie (TMB) - Discarica (Perugia)	0,025
Sopravaglio	Discarica Orvieto Le Crete (TMB) - Discarica Orvieto	0,002
Scarti RD (incluso scarti compostaggio)	Discarica	0,03
RD	RD a impianti industriali vari (escluso recupero metalli da TMB)	0,1
Compost	Compost a utilizzo	0,02
Metalli da TMB	Utilizzatori vari	0,1

Fonte: nostra elaborazione su dati PRGR.

**Tabella 5.14** - Valori in t\*km dei trasporti riferiti a 1 Kg di rifiuto (Scenario A).

Frazione	Tratta/destino	t*km
RUR	RUR Città di Castello Bellandanza (TRASF) - Perugia Ponte Rio (TMB)	0,044
RUR	RUR Gubbio (TRASF) - Perugia Ponte Rio (TMB)	0,037
RUR	RUR Gualdo Tadino (TRASF) - Perugia Ponte Rio (TMB)	0,05
RUR	RUR Magione Baccanella (TRASF) - Perugia Ponte Rio (TMB)	0,02
RUR	RUR Marsciano Case Nuove (TRASF) - Orvieto Le Crete (TMB)	0,057
RUR	RUR Terni Maratta Bassa (TRASF) - Orvieto Le Crete (TMB)	0,071
RUR	RUR Spoleto Camposalese (TRASF) - Foligno Case Vecchie (TMB)	0,015
FOS	FOS Perugia Ponte RIO (TMB) - Discarica Perugia	0,025
FOS	FOS Foligno (TMB) - Discarica Perugia	0,025
FOS	FOS Orvieto (TMB) - Discarica Orvieto	0,002
Sovvallo secco	Perugia Ponte Rio (TMB) - Termo regionale	0,04
Sovvallo secco	Secco Foligno (TMB) - Termo regionale	0,04
Sovvallo secco	Secco Orvieto (TMB) - Termo regionale	0,04
Sovvallo secco	Secco terni (TMB) - Termo regionale	0,04
Scarti RD (incluso scarti compostaggio)	Termov. regionale	0,04
Scorie termov.	Discarica	0,04
Scorie termov.	Scorie del termo a impianto di recupero regionale	0,1
Raccolte differenziate	RD a utilizzatori finali (escluso compost)	0,04
Compost	Compost ad utilizzo	0,02
	Ceneri da termo a smaltimento (Macerata)	0,13
	Altri recuperi da impianto a riciclaggio (metallo da TMB, recupero scorie, escluso spazzamento)	0,1

Fonte: nostra elaborazione su dati PRGR

Al fine di considerare anche il contributo del viaggio di ritorno con il mezzo vuoto, si è applicato un fattore di correzione di 0,7, assumendo quindi un consumo del 70% per il viaggio di ritorno rispetto al viaggio a pieno carico.

## FASE DI TRATTAMENTO/RECUPERO/SMALTIMENTO

### Impianto di selezione del RUR

Per questa tipologia di impianto si è utilizzato il modello presente nella banca dati ANPA I-LCA (2000) denominato “Selezione CDR e frazione umida”.

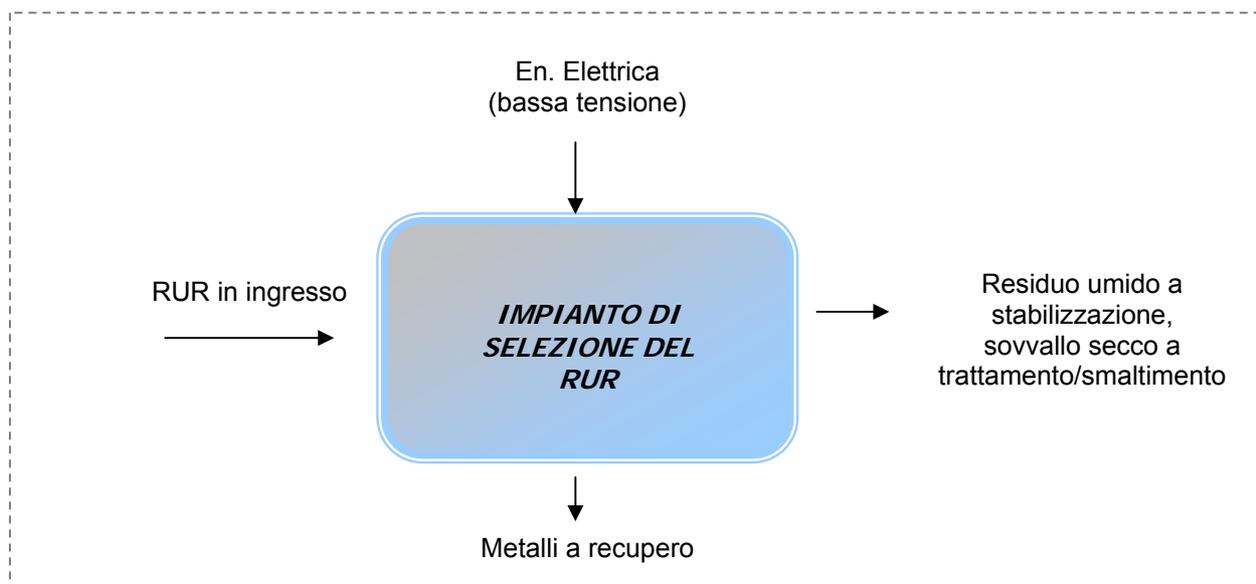
Le caratteristiche dell’ impianto sono riportate nella tabella seguente:

**Tabella 5.15** - Caratteristiche modulo “selezione CDR e frazione umida”.

Il modulo si riferisce alla selezione di CDR (Combustibile da Rifiuti) e della frazione umida proveniente da RSU residuo. La cernita avviene in un impianto centralizzato con selezione meccanica articolata nei seguenti processi: triturazione, vagliatura, deferrizzazione, triturazione secondaria.

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000), modificato.

I flussi di *input/output* considerati nell’analisi sono riportati nella Figura 5.13:



**Figura 5.13** - Schema flussi per impianto di selezione del RUR.

I flussi in ingresso sono costituiti da 1 Kg di RUR avviato a pre-selezione, mentre gli *input* da tecnosfera consistono nei consumi di energia elettrica (bassa tensione) per il funzionamento delle apparecchiature.

Il consumo di energia elettrica (low voltage) è assunto pari a 0,108 MJ per kg di RUR in ingresso (banca dati ANPA – I LCA).

I flussi in uscita sono invece rappresentati dal residuo umido che viene avviato a stabilizzazione e dal sovrvallo secco avviato a trattamento/smaltimento nei diversi scenari, oltre ai metalli a recupero.

### Impianto di Selezione delle RD

Per questa tipologia di impianto sono stati utilizzati i moduli relativi alla selezione delle diverse frazioni merceologiche raccolte in modo differenziato presenti nella banca dati ANPA – I LCA.

Le caratteristiche dei moduli utilizzati sono riassunte nella tabella seguente.

**Tabella 5.16** - Caratteristiche modulo "Selezione carta/plastica/vetro/metalli/multimateriale)".

<p>Il modulo si riferisce alla selezione di carta e cartone, plastica mista (in particolare bottiglie in PE e PET), vetro (in particolare da bottiglie), metalli ( in particolare imballaggi in lamiera di acciaio e alluminio) e multimateriale (principalmente imballaggi e contenitori di plastica, vetro, acciaio e alluminio) provenienti dalla raccolta differenziata. L'unità di misura è 1 kg di materiale raccolto.</p> <p>Tecnologia impiegata: La cernita avviene tramite selezione manuale da nastro trasportatore. Si assume un rendimento medio complessivo pari al 90%.</p> <p>Confini del sistema: Si considerano i consumi elettrici, il quantitativo di materiale selezionato e destinato al recupero e gli scarti a smaltimento.</p>
---

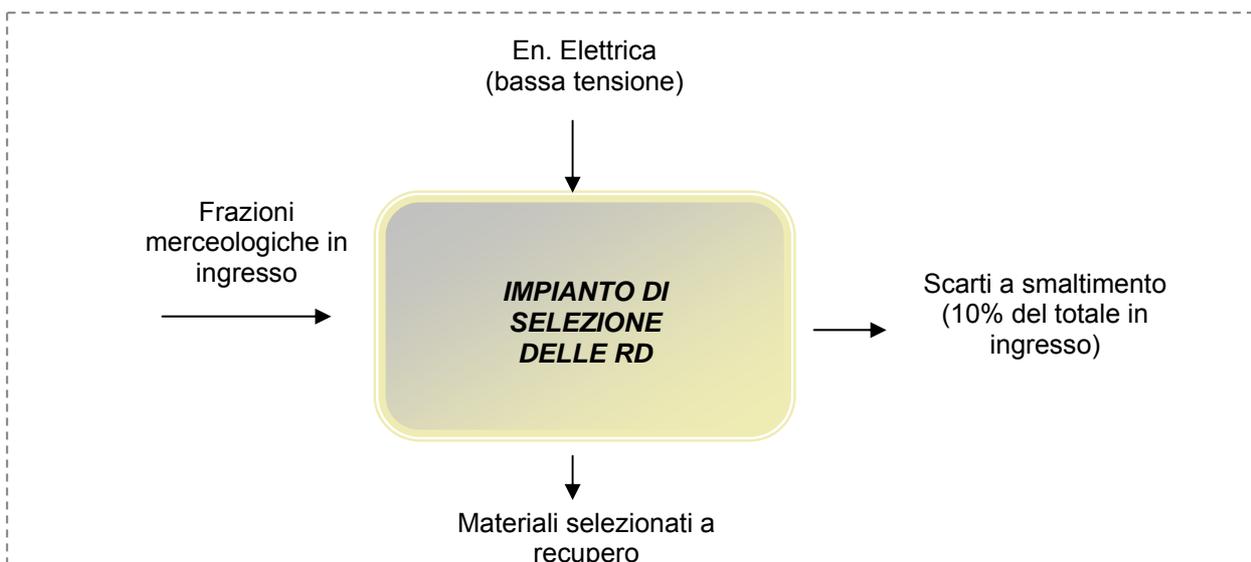
Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000), modificato.

I flussi in ingresso sono costituiti da 1 Kg di rifiuto raccolto in modo differenziato (carta, plastica, vetro, metalli, multimateriale, ...) ad eccezione della frazione umida (la cui selezione è stata conteggiata nel modulo "compostaggio da RD"), mentre gli *input* da tecnosfera consistono anche in questo caso nei consumi di energia elettrica (bassa tensione).

Le uniche modifiche apportate sono relative al rendimento della selezione, che è stato assunto tutti gli impianti pari ad un valore medio 90%, come ipotizzato nella proposta di piano: in questo modo i quantitativi di scarti, che vengono destinati nello scenario 0 a discarica e nello scenario A ad incenerimento, risultano pari al 10% del rifiuto differenziato raccolto ed in ingresso all'impianto di selezione.

Il consumo di energia elettrica è assunto pari a 0,036 MJ per Kg di rifiuto differenziato.

I flussi di *input/output* considerati nell'analisi sono riportati nella Figura 5.14:



**Figura 5.14** - Schema flussi per impianto di selezione delle RD.

Impianto di stabilizzazione del rifiuto umido da selezione

Per questa tipologia di impianto si è utilizzato il modello presente nella banca dati ANPA I – LCA (2000) denominato “Stabilizzazione organico da selezione CDR”.

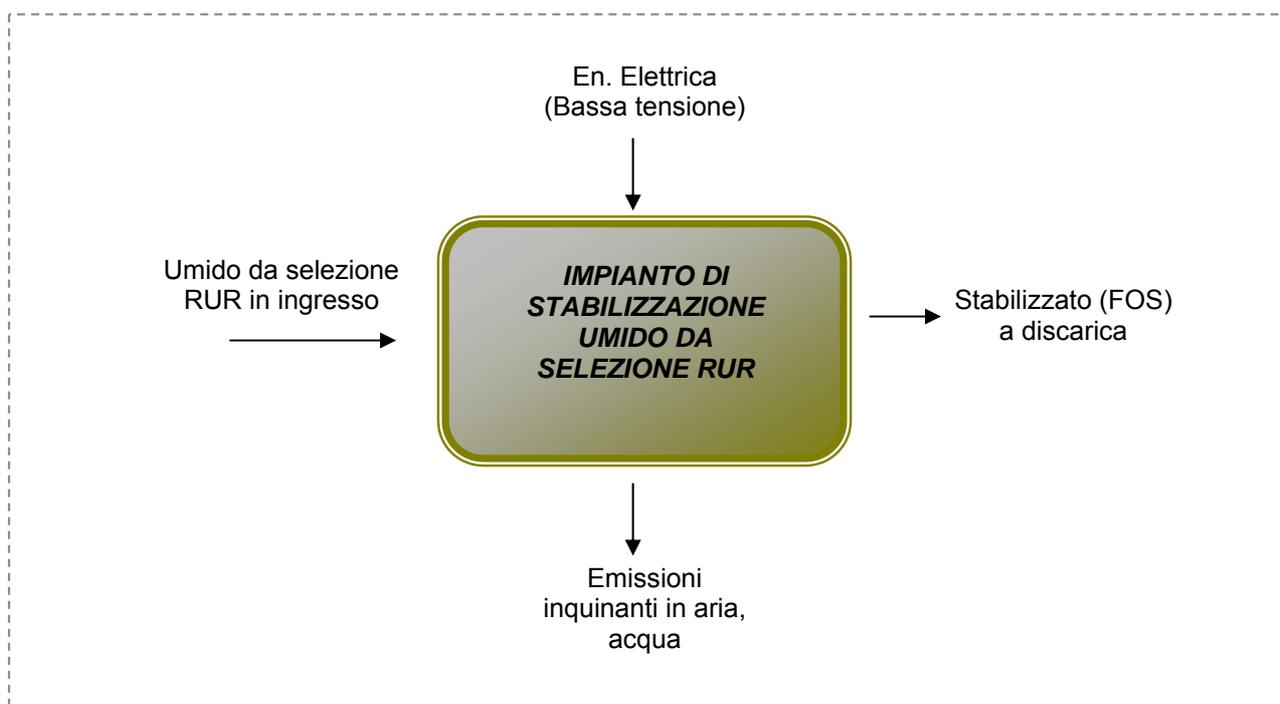
Le caratteristiche dell’ impianto sono riportate nella tabella seguente.

**Tabella 5.17** - Caratteristiche modulo “Stabilizzazione organico da selezione”.

Il processo utilizzato è assimilabile a quello di compostaggio in impianti centralizzati: sistema chiuso con captazione e trattamento delle arie di processo, rivoltamento della massa durante la fase intensiva (termofila) e ventilazione forzata. Sono incluse le emissioni dirette in aria e in acqua dal processo di stabilizzazione.

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

Si riporta di seguito uno schema indicativo dei flussi di *input/output*.



**Figura 5.15** - Schema impianto stabilizzazione umido da selezione RUR.

I flussi di *input* dell’impianto sono relativi a 1 kg di umido da selezione e consistono esclusivamente nell’energia elettrica utilizzata (bassa tensione), mentre gli *output* sono rappresentati dalle emissioni in aria - previo sistema di bio-filtrazione - degli inquinanti e dalle emissioni in acqua, oltre al rifiuto stabilizzato (FOS) che viene destinato a discarica. Il consumo di energia elettrica è assunto pari a 0,126 MJ per kg di rifiuto organico in ingresso all’impianto (banca dati ANPA – I LCA). Coerentemente con il destino a discarica dello stabilizzato ipotizzato negli scenari di Piano, non sono stati considerati gli impatti evitati legati all’utilizzo dello stesso quale ammendante in agricoltura.

Le emissioni prese in considerazione per l'impianto di trattamento di stabilizzazione dell'umido da selezione riferite a 1 kg di rifiuto in ingresso all'impianto sono riportate nella tabella seguente.

**Tabella 5.18** - Emissioni impianto di stabilizzazione umido da selezione (riferite a 1 Kg di rifiuto in ingresso).

Composto	Unità di misura	Emissione
<i>Emissions to air</i>		
Hydrogen chloride	g	2,00E-03
Hydrogen fluoride	g	2,00E-04
Sulfuric acid	g	4,60E-04
Ammonia	g	1,70E-02
Benzene	g	2,00E-04
Carbon dioxide, biogenic	g	1,92E+02
Cadmium	g	2,50E-05
Manganese	g	5,00E-06
Mercuri	g	1,25E-04
Carbon monoxide	g	1,50E+00
Nickel	g	2,50E-05
Sulfur oxides	g	1,20E-03
PAH	g	2,00E-11
Lead	g	1,25E-04
Copper	g	5,00E-06
Dioxins (TE)	g	1,00E-08
Zinc	g	7,50E-05
<i>Emissions to water</i>		
Nitrogen, total	g	1,09E-02
TOC	g	4,57E-02
COD	g	1,37E-01

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

### Impianto di compostaggio da RD

Per questa tipologia di impianto si è utilizzato il modello presente nella banca dati ANPA I – LCA (2000) denominato “Compostaggio organico”.

Le caratteristiche dell’ impianto sono riportate nella tabella seguente.

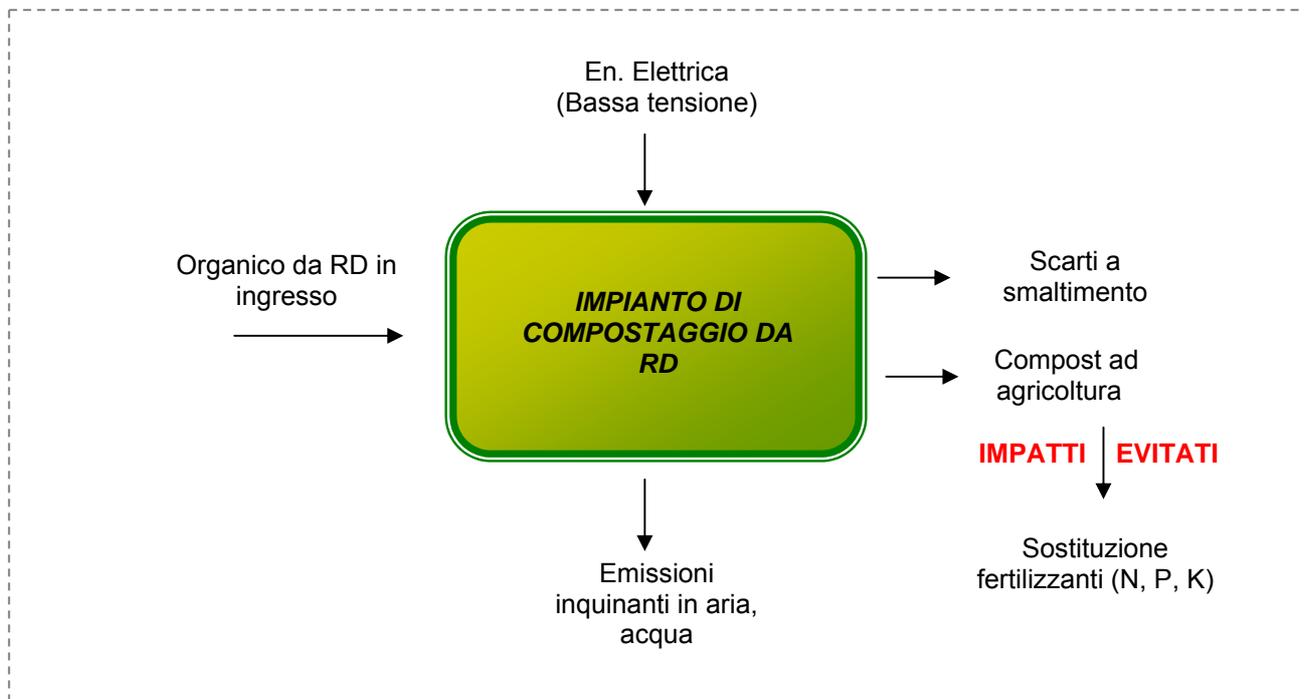
**Tabella 5.19** - Caratteristiche modulo “Compostaggio organico”.

<p><b>Il modulo si riferisce al compostaggio centralizzato di materia organica (alimentari e verde) selezionata proveniente da raccolta differenziata e fanghi residui originatisi durante la digestione anaerobica. L’Unità di riferimento è 1 kg di rifiuto organico in ingresso.</b></p> <p>Tecnologia impiegata: Sistema chiuso con captazione e trattamento delle arie di processo, rivoltamento della massa durante la fase intensiva (termofila) e ventilazione forzata.</p> <p>Confini del sistema: Sono incluse le emissioni dirette in aria e in acqua dal compostaggio. Non vengono invece considerati i consumi e le emissioni legati all’infrastruttura. Si assume che tutto il compost prodotto venga impiegato in agricoltura e giardinaggio come fertilizzante e/o ammendante.</p>
--

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000).

I flussi di *input* dell’impianto sono relativi a 1 kg di rifiuto umido da raccolta differenziata (organico + verde) e consistono esclusivamente nell’energia elettrica utilizzata (bassa tensione), mentre gli *output* sono rappresentati dalle emissioni in aria degli inquinanti e dalle emissioni in acqua, oltre allo scarto che viene destinato a smaltimento in discarica (scenario 0) o termovalorizzazione (scenario A) e al compost di qualità che viene utilizzato in agricoltura.

Si riporta di seguito uno schema indicativo dei flussi di *input/output*.



**Figura 5.16** - Schema impianto di compostaggio dell’organico da RD.

Il consumo di energia elettrica è assunto pari a 0,126 MJ per kg di rifiuto organico in ingresso all'impianto (banca dati ANPA – I LCA).

Coerentemente con quanto definito nel documento di piano, si è ipotizzato un recupero di compost pari al 40% dell'organico e verde da RD in ingresso all'impianto di compostaggio. Per quanto riguarda il destino del compost, si è ipotizzato un utilizzo pari al 100% in agricoltura come ammendante, in sostituzione dei fertilizzanti normalmente utilizzati.

I quantitativi di fertilizzante evitato per quantità di compost sono stati ricavati dallo studio "Waste Management Options and Climate Change" (AEA, 2002) e sono riassunti nella tabella seguente.

**Tabella 5.20** - Nutrienti evitati per tonnellata di compost prodotto.

	<b>N (azoto)</b>	<b>P (fosforo)</b>	<b>K (potassio)</b>
Quantità evitata (Kg)	6,2	2,0	4,5

Fonte: *Waste Management Options and Climate Change*

Come fertilizzanti, sono stati considerati i moduli presenti in SimaPro v 7.1 denominati *Calcium ammonium nitrate* (contenuto di N pari al 27%) per l'azoto, il *Single superphosphate* (contenuto di P pari al 21%) per il fosforo ed il *Potassium sulphate* (contenuto di K pari al 50%) per il potassio.

Riferendo quindi il dato ad 1 Kg di organico in ingresso all'impianto di compostaggio e considerando la percentuale di ciascun elemento (N, P, K) all'interno del composto considerato, si ottengono i quantitativi evitati riportati in tabella.

**Tabella 5.21** - Fertilizzanti evitati per Kg di rifiuto organico in ingresso.

	<b>Calcium ammonium nitrate</b>	<b>Single superphosphate</b>	<b>Potassium sulphate</b>
Quantità evitata (Kg)	0,009	0,004	0,004

Fonte: *nostra elaborazione*

Le emissioni prese in considerazione per l'impianto di compostaggio da RD riferite a 1 kg di rifiuto in ingresso all'impianto sono riportate nella tabella seguente.

**Tabella 5.22** - Emissioni impianto di compostaggio da RD (riferite a 1 Kg di rifiuto in ingresso).

<b>Composto</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Emissione</b>
<i>Emissions to air</i>		
Hydrogen chloride	g	2,00E-03
Hydrogen fluoride	g	2,00E-04
Sulfuric acid	g	4,60E-04
Ammonia	g	1,70E-02
Benzene	g	2,00E-04
Carbon dioxide, biogenic	g	1,92E+02
Cadmium	g	2,50E-05
Manganese	g	5,00E-06
Mercury	g	1,25E-04
Carbon monoxide	g	1,50E+00
Nickel	g	2,50E-05
Sulfur oxides	g	1,20E-03
PAH	g	2,00E-11

Lead	g	1,25E-04
Copper	g	5,00E-06
Dioxins	g	1,00E-08
Zinc	g	7,50E-05
<b>Emissions to water</b>		
Nitrogen, total	g	1,09E-02
TOC, Total Organic Carbon	g	4,57E-02
COD, Chemical Oxygen Demand	g	1,37E-01

### Impianti di trattamento termico

Per questa tipologia di impianti si è utilizzato il modello presente nella banca dati ANPA I-LCA (2000) denominato "Incenerimento (a secco + CA + SNCR) CDR da selezione" come impianto rappresentativo del sovrillo secco che deriva dalla pre-selezione destinato a trattamento termico.

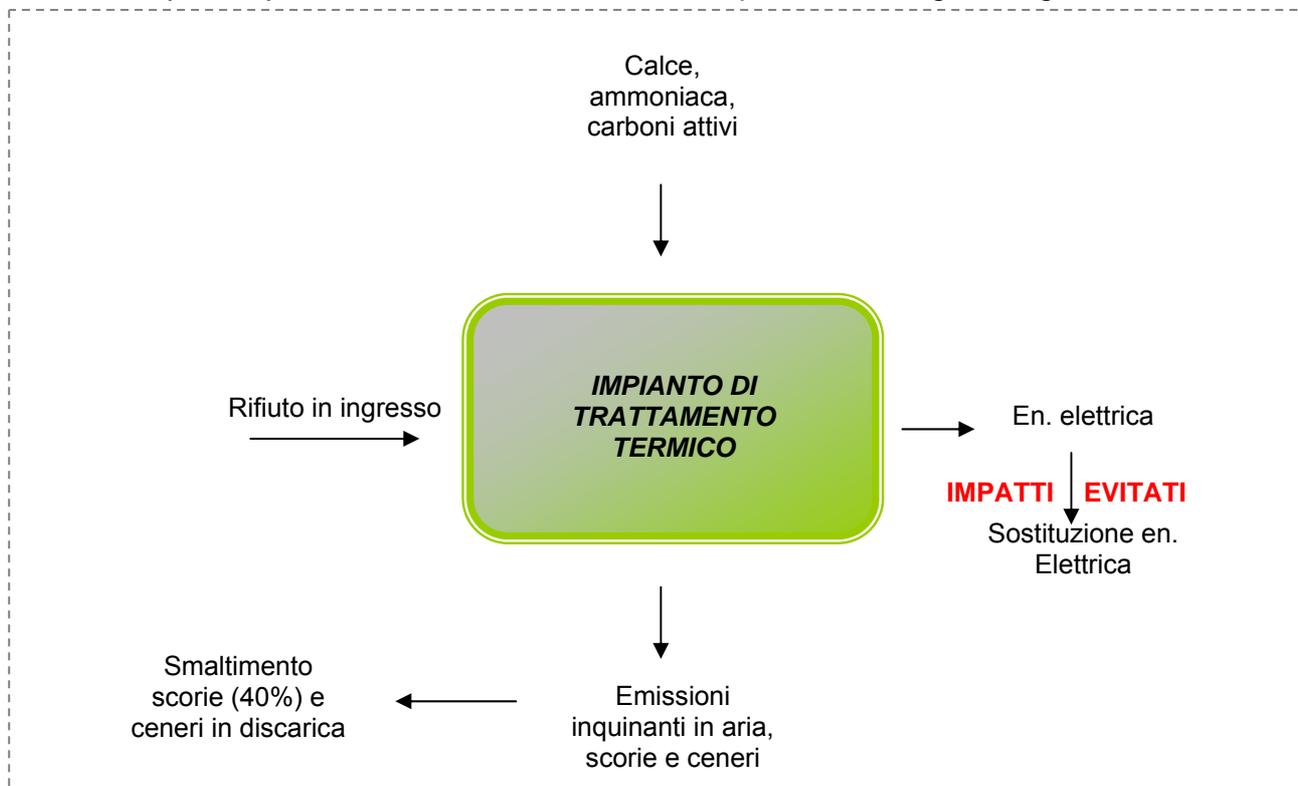
Le caratteristiche comuni ai due impianti sono riportate nella tabella seguente:

**Tabella 5.23** - Caratteristiche Modulo "Incenerimento (a secco + CA + SNCR) CDR da selezione".

Inceneritore con combustione a griglia inclinata, temperatura di combustione: 1100°C, 11% O<sub>2</sub>, temperatura dei fumi: 900°C con una permanenza nella camera di combustione oltre 2 secondi. Il sistema di abbattimento è composto da un sistema a secco con iniezione di Ca(OH)<sub>2</sub> e carboni attivi (CA), filtro a maniche, riduzione di NO<sub>x</sub> con iniezione di NH<sub>3</sub> nella camera di combustione.

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

I flussi di *input/output* considerati nell'analisi sono riportati nella figura seguente:



**Figura 5.17** - Schema Impianto di trattamento termico.

I flussi di *input* sono costituiti dal rifiuto in ingresso proveniente dall'impianto di selezione ed i reagenti utilizzati (calce, ammoniaca, carboni attivi) mentre per quanto riguarda gli *output* sono state prese in considerazione le emissioni dirette in aria e lo smaltimento di parte delle scorie (40%) e delle ceneri in discarica.

**Tabella 5.24** - *Input* impianti di trattamento termico (riferiti a 1 Kg di rifiuto in ingresso).

Composto	Trattamento termico sovrullo secco
Calce	0,00895
Ammoniaca	0,00999
Carboni attivi	0,0004

Fonte: nostra elaborazione

Gli impatti evitati consistono nell'energia elettrica prodotta; per quanto riguarda la produzione di energia elettrica, si è fatto riferimento al Potere Calorifico Inferiore (PCI) del rifiuto indicato dal piano, con un rendimento elettrico dell'impianto del 22%. I valori di PCI e dell'energia elettrica prodotta per Kg di rifiuto è riportata nella Tabella 5.25.

**Tabella 5.25** - PCI e energia elettrica da trattamento termico (riferita a 1 Kg di rifiuto in ingresso).

	PCI (Kcal/Kg)	En. elettrica prodotta MWh <sub>el</sub> anno/Kg
Trattamento termico sovrullo secco	3.233	0,000902 ( $\eta_{el}=22\%$ )

Fonte: nostra elaborazione

Non è stata invece considerata la produzione di calore in cogenerazione, in linea con quanto ipotizzato dalla proposta di piano.

Come energia elettrica sostituita, si è preso a riferimento la produzione da mix energetico nazionale in media tensione presente nella banca dati Ecoinvent v.2, denominato "Electricity, medium voltage, production IT, at grid IT/U", al netto degli importi.

Esso risulta così costituito (riferito al mix di produzione, 99,5%):

- 35,3% produzione di elettricità da carbone;
- 50,9% produzione di elettricità da olio combustibile;
- 12,2% di produzione di elettricità da gas naturale.

I flussi di *input/output* presi in considerazione per l'impianto di trattamento termico del sovrullo secco sono riportati nella tabella seguente:

**Tabella 5.26** - Emissioni impianti di trattamento termico (riferite a 1 Kg di rifiuto).

Composto	Unità di misura	Emissioni Trattamento termico sovrullo secco
Hydrogen chloride	g	2,82E-02
Hydrogen fluoride	g	6,47E-04
Aluminum	g	3,46E-04
Ammonia	g	9,99E-02
Antimoni	g	2,74E-05
Arsenic	g	1,82E-07
Barium	g	3,30E-04
Benzene	g	2,00E-03
Benzo(a)pyrene	g	1,40E-09

Carbon dioxide, biogenic	g	7,10E+02
Carbon dioxide, fossil	g	7,13E+02
Cadmium	g	1,14E-05
Calcium	g	3,01E-03
Cobalt	g	4,75E-07
NM VOC	g	9,99E-03
Chromium	g	1,03E-05
Benzene, ethyl-	g	2,00E-04
Iron	g	1,10E-04
Phosphorus	g	3,32E-04
Manganese	g	1,25E-05
Mercury	g	6,18E-05
Methane	g	9,99E-04
Carbon monoxide	g	7,99E-02
Nickel	g	1,90E-06
Nitrogen oxides	g	1,05E+00
Sulfur dioxide	g	3,02E-02
PAH	g	4,00E-07
Lead	g	6,57E-04
Particulates	g	9,99E-03
Potassium	g	8,87E-05
Copper	g	1,14E-04
Selenium	g	1,30E-05
Silicon	g	2,23E-03
Sodium	g	3,20E-04
Tin	g	4,14E-05
Styrene	g	9,99E-05
Dioxins (TE)	g	5,99E-10
Toluene	g	9,99E-04
Vanadium	g	1,80E-06
Zinc	g	1,00E-03

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

### Discarica

Per questa tipologia di impianto sono stati utilizzati i moduli presenti nella banca dati ANPA I-LCA (2000), suddivisi in funzione delle frazioni merceologiche di rifiuto conferito (es. discarica carta/cartone, discarica legno,...).

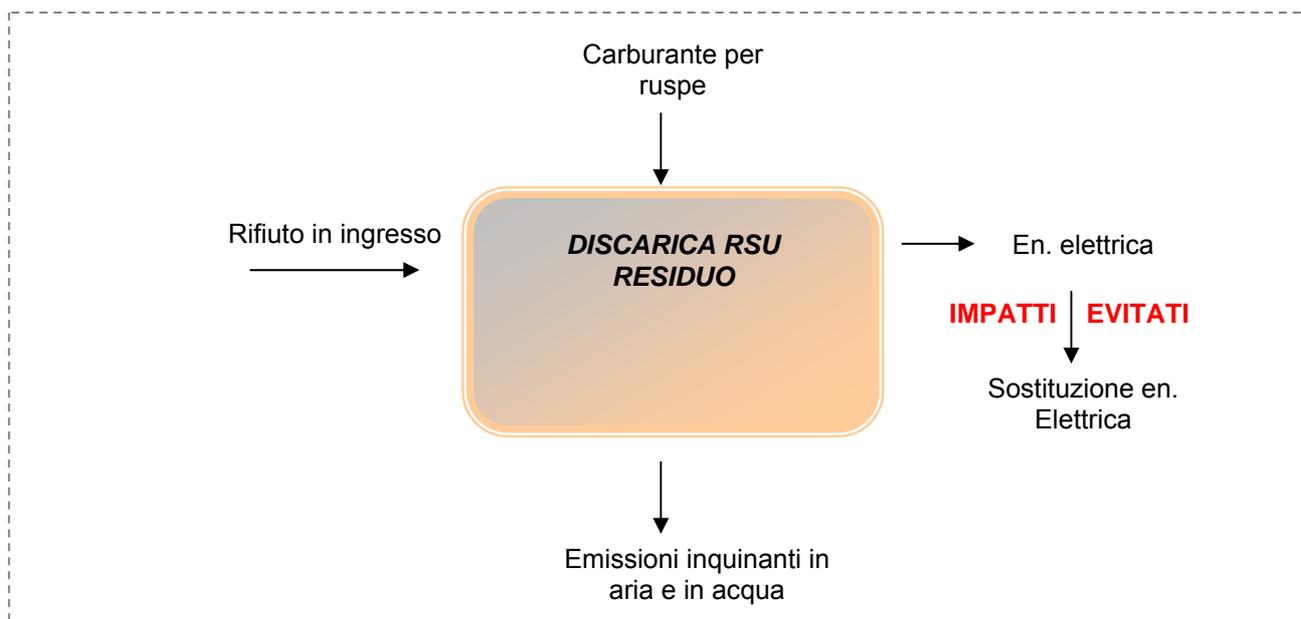
Le tipologie di discarica relative alle singole frazioni merceologiche sono state utilizzate per stimare gli impatti dallo smaltimento dei flussi in uscita dagli impianti di selezione, mentre la discarica dell'organico stabilizzato è stata utilizzata per il materiale in uscita dall'impianto di stabilizzazione.

Per quanto riguarda le discariche della carta/cartone, del legno, dell'organico, dell'organico stabilizzato, del tessile, del RSU residuo si è considerata la tipologia della banca dati ANPA "Discarica con raccolta di biogas", che considera come impatto evitato la produzione di energia elettrica dal recupero del biogas.

Per quanto riguarda lo smaltimento in discarica acciaio, plastica, vetro si è utilizzato il modulo “Discarica (materiali non biodegradabili)”, che non considera come impatto evitato la produzione di energia elettrica da biogas.

Per quanto riguarda lo smaltimento delle scorie e ceneri da recupero energetico sono stati utilizzati i moduli presenti nella banca dati ANPA I-LCA (2000) “discarica scorie inceneritori” e “discarica polveri inceneritori”.

Si riporta di seguito uno schema indicativo dei flussi di *input/output* per la discarica RSU Residuo.



**Figura 5.18** - Flussi impianto discarica (Fonte: nostra elaborazione)

Si riassumono nella tabella seguente i recuperi di energia elettrica assunti per le diverse tipologie di discariche.

**Tabella 5.27** - Energia elettrica prodotta (riferite a 1 Kg di rifiuto)

Tipologia di discarica	Energia el. Prodotta (MJ/Kg)
Discarica carta	0,883
Discarica legno	0,477
Discarica organico stabilizzato	0,0692
Discarica organico	0,385
Discarica tessile	0,785
Discarica RSU residuo	0,329

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

Le emissioni prese in considerazione per le diverse tipologie di discariche sono riportate nelle tabelle seguenti:

**Tabella 5.28** - Emissioni discarica FOS (riferite a 1 Kg di rifiuto)

Composto	Unità di misura	Emissione
<i>Emissions to air</i>		
Hydrogen chloride	g	1,74E-03
Sulfuric acid	g	9,32E-04

Ammonia	g	6,92E-04
Benzene	g	4,55E-07
Carbon dioxide, biogenic	g	7,15E+01
NMVOC	g	9,90E-03
Hydrogen	g	1,98E-02
Methane	g	5,61E+00
Carbon monoxide	g	4,39E-01
Nitrogen oxides	g	1,15E-01
Sulfur oxides	g	2,14E-03
Particulates	g	6,22E-04
Dioxin (TE)	g	5,78E-10
Toluene	g	4,41E-04
Xylene	g	1,78E-04
<b>Emissions to water</b>		
Nitrogen, total	g	1,56E+00
Benzene	g	2,43E-05
TOC	g	5,70E-01
Chloride	g	1,81E+00
COD	g	1,71E+00
Phenols, unspecified	g	3,65E-04
Fluoride	g	2,44E-04
Phosphate	g	5,65E-03
Hydrocarbons, chlorinated	g	1,92E-04
Aluminum	g	3,56E-04
Arsenic	g	8,83E-07
Barium	g	4,85E-04
Calcium, ion	g	3,71E-01
Cadmium	g	6,48E-06
Cobalt	g	3,93E-06
Chromium	g	8,45E-05
Copper	g	8,39E-05
Iron	g	1,00E-02
Mercury	g	9,62E-06
Potassium	g	3,16E-04
Manganese	g	8,35E-05
Sodium, ion	g	7,38E-04
Nickel	g	5,28E-05
Lead	g	8,13E-06
Antimoni	g	4,63E-05
Selenium	g	2,85E-07
Silicon	g	4,29E-03
Tin	g	2,55E-05
Vanadium	g	1,54E-05
Zinc	g	2,61E-04
PAH	g	2,43E-05
Sul fate	g	1,95E-01
Toluene	g	9,73E-05

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

**Tabella 5.29** - Emissioni discarica organico (riferite a 1 Kg di rifiuto)

Composto	Unità di misura	Emissione
<b>Emissions to air</b>		
Hydrogen chloride	g	9,04E-03
Sulfuric acid	g	8,87E-03
Ammonia	g	2,89E-03
Benzene	g	1,90E-06
Carbon dioxide, biogenic	g	2,79E+02
NMVOC	g	4,47E-02
Hydrogen	g	8,27E-02
Methane	g	3,05E+01
Carbon monoxide	g	1,95E+00
Nitrogen oxides	g	5,99E-01
Sulfur oxides	g	2,04E-02
Particulates	g	3,24E-03
Dioxins (TE)	g	3,01E-10
Toluene	g	1,84E-03
Xylene	g	7,44E-04
<b>Emissions to water</b>		
Nitrogen, total	g	1,11E+00
Benzene	g	2,50E-05
TOC	g	2,65E-01
Chloride	g	1,05E+00
COD	g	7,95E-01
Phenols, unspecified	g	3,75E-04
Fluoride	g	3,00E-03
Phosphate	g	6,60E-03
Hydrocarbons, chlorinated	g	1,98E-04
Hydrocarbons, aromatic	g	7,50E-05
Arsenic	g	8,78E-06
Barium	g	3,75E-04
Calcium, ion	g	3,88E-01
Cadmium	g	1,88E-06
Chromium	g	7,50E-05
Copper	g	3,75E-05
Iron	g	2,96E-03
Potassium	g	4,86E-04
Manganese	g	1,13E-04
Sodium, ion	g	3,00E-04
Nickel	g	4,50E-04
Lead	g	3,00E-06
Antimony	g	3,75E-06
Tin	g	1,32E-05
Zinc	g	1,44E-04
PAH	g	2,50E-05
Sulfate	g	2,06E-02
Toluene	g	1,00E-04

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

**Tabella 5.30** - Emissioni discarica di carta/cartone (riferite a 1 Kg di rifiuto)

Composto	Unità di misura	Emissione
<i>Emissions to air</i>		
Hydrogen chloride	g	2,06E-02
Sulfuric acid	g	1,21E-02
Ammonia	g	6,65E-03
Benzene	g	4,37E-06
Carbon dioxide, biogenic	g	6,44E+02
NMVOG	g	1,02E-01
Hydrogen	g	1,90E-01
Methane	g	6,95E+01
Carbon monoxide	g	4,48E+00
Nitrogen oxides	g	1,37E+00
Sulfur oxides	g	2,77E-02
Particulates	g	7,40E-03
Dioxins (TE)	g	6,88E-10
Toluene	g	4,23E-03
Xylene	g	1,71E-03
<i>Emissions to water</i>		
Benzene	g	2,50E-05
Nitrogen, total	g	5,83E-01
TOC	g	9,13E-01
Chloride	g	2,15E+00
COD	g	2,74E+00
Phenols, unspecified	g	3,75E-04
Phosphate	g	4,16E-05
Hydrocarbons, chlorinated	g	1,98E-04
Aluminum	g	6,38E-04
Cadmium	g	5,00E-07
Copper	g	1,23E-05
Lead	g	8,80E-07
Silicon	g	2,19E-03
Zinc	g	9,00E-07
PAH	g	2,50E-05
Sulfate	g	4,20E-02
Toluene	g	1,00E-04
Hydrocarbons, aromatic	g	7,50E-05

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

**Tabella 5.31** - Emissioni discarica Legno (riferite a 1 Kg di rifiuto)

Composto	Unità di misura	Emissione
<i>Emissions to air</i>		
Hydrogen chloride	g	1,12E-02
Sulfuric acid	g	5,59E-04
Ammonia	g	3,58E-03
Benzene	g	2,35E-06
Carbon dioxide, biogenic	g	3,45E+02
NMVOG	g	5,52E-02
Hydrogen	g	1,02E-01

Methane	g	3,77E+01
Carbon monoxide	g	2,41E+00
Nitrogen oxides	g	7,41E-01
Sulfur oxides	g	1,29E-03
Particulates	g	4,01E-03
Dioxins (TE)	g	3,73E-10
Toluene	g	2,28E-03
Xylene	g	9,19E-04
<b>Emissions to water</b>		
Nitrogen, total	g	2,14E-01
Benzene	g	2,50E-05
TOC	g	9,82E-01
Chloride	g	3,75E-02
COD	g	2,95E+00
Phenols, unspecified	g	3,75E-04
Phosphate	g	1,60E-03
Hydrocarbons, chlorinated	g	1,98E-04
Hydrocarbons, aromatic	g	7,50E-05
Aluminum	g	3,75E-07
Calcium, ion	g	1,10E-02
Cadmium	g	1,25E-07
Cobalt	g	8,50E-08
Chromium	g	4,00E-07
Copper	g	2,00E-06
Iron	g	9,00E-06
Potassium	g	5,40E-05
Manganese	g	3,35E-05
Sodium, ion	g	1,70E-06
Nickel	g	1,26E-06
Lead	g	5,80E-08
Zinc	g	5,40E-06
PAH	g	2,50E-05
Sulfate	g	3,90E-03
Toluene	g	1,00E-04

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

**Tabella 5.32** - Emissioni discarica Tessile (riferite a 1 Kg di rifiuto).

Composto	Unità di misura	Emissione
<b>Emissions to air</b>		
Hydrogen chloride	g	1,83E-02
Sulfuric acid	g	2,15E-02
Ammonia	g	5,68E-03
Benzene	g	3,73E-06
Carbon dioxide, biogenic	g	5,42E+02
NMVOG	g	8,87E-02
Hydrogen	g	1,62E-01
Methane	g	6,20E+01
Carbon monoxide	g	3,87E+00
Nitrogen oxides	g	1,21E+00
Sulfur oxides	g	4,95E-02

Particulates	g	6,56E-03
Dioxins (TE)	g	6,10E-10
Toluene	g	3,62E-03
Xylene	g	1,46E-03
<b>Emissions to water</b>		
Benzene	g	2,50E-05
Nitrogen, total	g	6,03E+00
TOC, Total Organic Carbon	g	9,36E-01
Chloride	g	1,50E+00
COD, Chemical Oxygen Demand	g	2,81E+00
Phenols, unspecified	g	3,75E-04
Fluoride	g	2,00E-03
Hydrocarbons, chlorinated	g	1,98E-04
Hydrocarbons, aromatic	g	7,50E-05
Cadmium	g	1,00E-06
Copper	g	1,45E-05
Mercury	g	3,00E-08
Lead	g	2,40E-07
Silicon	g	2,63E-04
Zinc	g	3,00E-05
PAH	g	2,50E-05
Sulfate	g	9,00E-02
Toluene	g	1,00E-04

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

**Tabella 5.33** - Emissioni scarica scorie Incenerimento Cdr da selezione (riferite a 1 Kg di rifiuto).

Composto	Unità di misura	Emissione
<b>Emissions to water</b>		
Nitrogen, total	g	6,08E-02
TOC, Total Organic Carbon	g	1,94E-01
Chloride	g	3,25E+00
COD, Chemical Oxygen Demand	g	7,78E-01
Fluoride	g	2,99E-03
Phosphate	g	1,80E-01
Aluminum	g	4,91E-04
Arsenic	g	6,17E-06
Barium	g	1,78E-03
Cadmium	g	1,36E-04
Cobalt	g	2,48E-05
Chromium	g	5,59E-04
Copper	g	1,31E-03
Iron	g	9,43E-04
Mercury	g	4,43E-05
Manganese	g	6,60E-03
Nickel	g	9,85E-05
Lead	g	1,65E-03
Antimony	g	1,55E-04
Selenium	g	1,10E-06
Tin	g	1,58E-04
Vanadium	g	9,86E-04
Zinc	g	2,12E-02

Sulfate	g	2,40E-01
---------	---	----------

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

**Tabella 5.34** - Emissioni discarica ceneri incenerimento Cdr da selezione (riferite a 1 Kg di rifiuto).

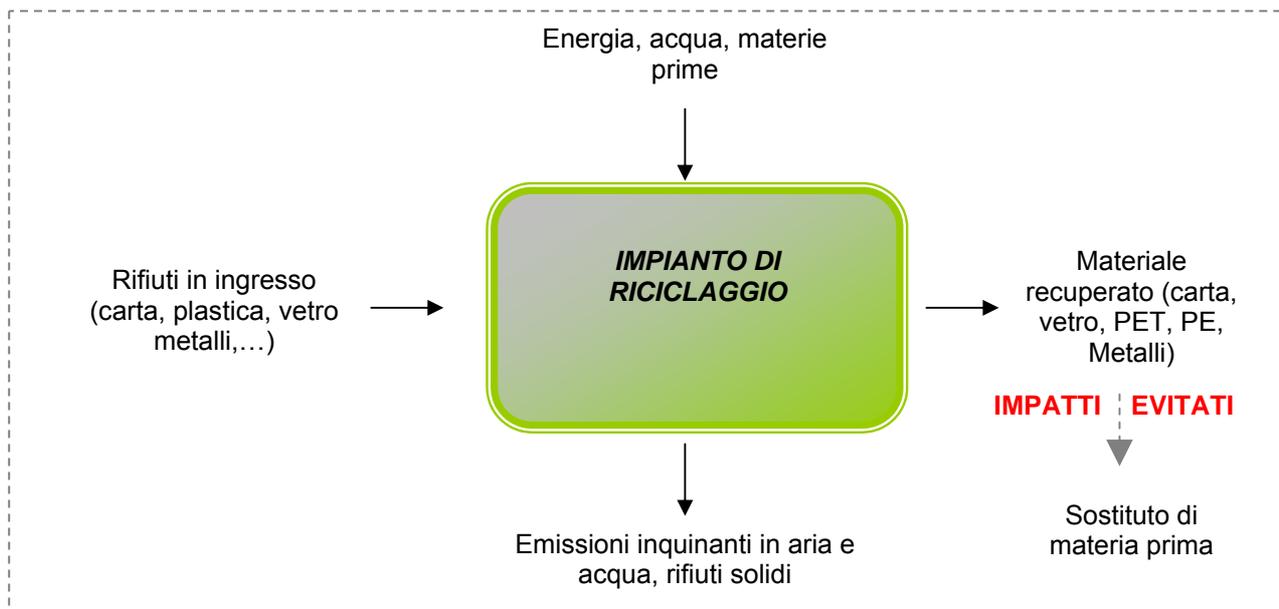
Composto	Unità di misura	Emissione
<i>Emissions to water</i>		
TOC, Total Organic Carbon	g	7,60E-01
Chloride	g	2,37E+02
COD, Chemical Oxygen Demand	g	3,05E+00
Fluoride	g	9,12E-02
Phosphate	g	5,51E-01
Aluminum	g	5,97E-04
Arsenic	g	7,64E-05
Barium	g	3,97E-03
Cadmium	g	1,51E-02
Cobalt	g	6,63E-05
Chromium	g	1,56E-03
Copper	g	3,21E-03
Iron	g	7,06E-05
Mercury	g	7,57E-03
Manganese	g	1,66E-02
Nickel	g	2,78E-04
Lead	g	4,26E-02
Antimony	g	2,11E-03
Selenium	g	8,01E-05
Tin	g	1,27E-03
Vanadium	g	2,06E-03
Zinc	g	4,32E-01
Sulfate	g	1,53E+01

Fonte: Banca dati ANPA I-LCA (2000)

## Impianti di riciclaggio delle RD

Per il riciclaggio sono stati considerati come *input* i consumi di energia, acqua e le materie prime coinvolte nel processo, mentre gli *output* consistono in emissioni in atmosfera e materiali riciclati, considerati come impatti evitati grazie alla mancata produzione.

Schematicamente:



**Figura 5.19** - Schema flussi impianti di riciclaggio.

Per il riciclaggio sono stati utilizzati i dati presenti all'interno della banca dati BUWAL 250 di SimaPro v 7.1 per le principali frazioni raccolte, e nello specifico i seguenti moduli:

**Tabella 5.35** - Moduli riciclaggio (banca dati BUWAL 250).

<b>Materiale</b>	<b>Modulo SimaPro utilizzato</b>
Carta	Recycling Paper B250
Vetro	Recycling Glass B250
Plastica	Recycling PET B250, Recycling PE B250
Metalli (Alluminio, acciaio)	Recycling aluminium B250, Recycling ECCS steel sheet

Fonte: nostra elaborazione

Nei moduli sono riportate le emissioni dei processi di riciclo, l'energia e le materie prime utilizzate e gli impatti evitati dalla mancata produzione della sostanza: l'impatto finale del modulo di riciclaggio si ottiene dalla sottrazione agli impatti del processo (positivi) dei mancati impatti (negativi) derivanti dalla mancata produzione della materia prima sostituita.

I quantitativi di prodotto evitato presenti nei moduli di SimaPro utilizzati sono riportati nella colonna destra della tabella seguente.

**Tabella 5.36** - Avoided products per moduli di riciclaggio (banca dati BUWAL 250).

Modulo utilizzato	Avoided products
Recycling Paper B250 – 1000 Kg	Paper woody U B250 – 1000 Kg
Recycling Glass B250 – 1000 Kg	Glass virgin – 1000 Kg
Recycling PET B250 – 1Kg Recycling PE B250 – 1 Kg	PET granulate amorph B250 – 0,9 Kg PE granulate average B250 – 0,9 Kg
Recycling aluminium B250 – 1000 Kg	Aluminium ingots B250 – 1000 Kg
Recycling ECCS steel sheet - 1000 Kg	ECCS steel sheet - 900 Kg

Fonte: nostra elaborazione

Per quanto riguarda i moduli relativi al PET e PE B250, le emissioni del processo riportate sono relative esclusivamente all'emissione di idrocarburi in aria, in quantità pari a 0,1 g/Kg di materia in ingresso, oltre agli impatti derivanti dal consumo di energia.

Le emissioni presenti nei moduli Recycling Paper, Glass, Aluminium e Steel della banca dati Buwal 250 utilizzata nell'analisi sono riportate invece nelle tabelle seguenti (tali valori, non essendo comprensivi degli impatti evitati ma solamente della fase relativa al processo, non vanno intesi come "emissioni finali" del modulo):<sup>5</sup>

**Tabella 5.37** - Emissioni modulo "Recycling paper B250" (riferite a 1000 Kg).

Composto	Unità di misura	Emissione
<i>Emissions to air</i>		
Particulates	g	7,57E+02
Benzene	g	9,51E-01
PAH	g	6,74E-03
Hydrocarbons, aromatic	g	5,82E+00
Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	g	1,80E-02
Hydrocarbons, halogenated	g	3,61E-04
Methane	g	6,67E+02
NMVOC	g	7,81E+02
Carbon dioxide	g	3,80E+05
Carbon monoxide	g	5,00E+02
Ammonia	g	9,40E+01
Hydrogen fluoride	g	2,53E+00
Dinitrogen monoxide	g	1,34E+01
Hydrogen chloride	g	2,57E+01
Sulfur oxides	g	2,70E+03
Nitrogen oxides	g	2,30E+03
Lead	g	3,83E-02
Cadmium	g	7,63E-03
Manganese	g	1,22E-02
Nickel	g	3,26E-01
Mercury	g	4,71E-03
Zinc	g	1,12E-01
Metals, unspecified	g	7,82E+00
Aldehydes, unspecified	g	7,79E+01

<sup>5</sup> Non vengono qui riportati per brevità gli input da natura (risorse) presenti all'interno dei moduli B250. Le emissioni si riferiscono solamente al processo in esame.

Chlorine	g	7,70E-03
Mercaptans, unspecified	g	1,60E+00
Hydrogen sulfide	g	3,71E+00
Radioactive species, unspecified	kBq	1,20E+06
<b>Emissions to water</b>		
BOD5, Biological Oxygen Demand	g	1,63E+03
COD, Chemical Oxygen Demand	g	8,34E+03
AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	g	1,72E+01
Suspended substances, unspecified	g	4,15E+03
Phenols, unspecified	g	5,40E-01
Toluene	g	4,49E-01
PAH	g	4,92E-02
Hydrocarbons, aromatic	g	3,24E+00
Hydrocarbons, chlorinated	g	3,60E-03
Oils, unspecified	g	1,00E+02
DOC, Dissolved Organic Carbon	g	2,89E-01
TOC, Total Organic Carbon	g	2,95E+03
Ammonium, ion	g	1,82E+01
Nitrate	g	8,37E+02
Kjeldahl-N	g	4,84E-01
Nitrogen, total	g	1,08E+01
Arsenic, ion	g	1,34E-01
Chloride	g	1,74E+04
Cyanide	g	1,57E-02
Phosphate	g	2,42E+01
Sulfate	g	8,69E+03
Sulfide	g	1,17E-01
Solved substances, inorganic	g	1,08E+04
Aluminum	g	6,78E+01
Barium	g	1,45E+01
Lead	g	5,59E-01
Cadmium, ion	g	8,46E-03
Chromium	g	6,81E-01
Iron	g	6,16E+01
Copper, ion	g	3,27E-01
Nickel, ion	g	3,37E-01
Mercury	g	1,89E-04
Zinc, ion	g	6,94E-01
Metallic ions, unspecified	g	3,13E+01
Chromium VI	g	9,09E-03
Phosphorus, total	g	9,57E-01
Radioactive species, unspecified	kBq	1,11E+04

Fonte: Buwal 250 (SimaPro v7.1)

**Tabella 5.38** - Emissioni modulo "Recycling glass B250" (riferite a 1000 Kg).

Composto	Unità di misura	Emissione
<i>Emissions to air</i>		
Particulates	g	7,08E+02
Benzene	g	1,79E+00
PAH	g	4,10E-03
Hydrocarbons, aromatic	g	3,45E+00
Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	g	4,00E-02
Hydrocarbons, halogenated	g	1,00E-04
Methane	g	7,79E+02
NMVOC	g	1,37E+03
Carbon dioxide	g	5,79E+05
Carbon monoxide	g	2,67E+02
Ammonia	g	2,61E+00
Hydrogen fluoride	g	2,34E+01
Dinitrogen monoxide	g	1,68E+00
Hydrogen chloride	g	5,86E+01
Sulfur oxides	g	7,44E+02
Nitrogen oxides	g	3,03E+03
Lead	g	3,55E+01
Cadmium	g	9,10E-03
Manganese	g	3,20E-03
Nickel	g	3,67E-01
Mercury	g	2,30E-03
Zinc	g	1,58E-01
Metals, unspecified	g	3,59E+00
Radioactive species, unspecified	kBq	3,41E+05
<i>Emissions to water</i>		
BOD5, Biological Oxygen Demand	g	3,86E-01
COD, Chemical Oxygen Demand	g	7,78E+00
AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	g	2,92E-02
Suspended substances, unspecified	g	8,04E+02
Phenols, unspecified	g	1,20E+00
Toluene	g	9,95E-01
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	g	1,09E-01
Hydrocarbons, aromatic	g	7,16E+00
Hydrocarbons, chlorinated	g	7,60E-03
Oils, unspecified	g	3,63E+02
DOC, Dissolved Organic Carbon	g	2,40E-01
TOC, Total Organic Carbon	g	8,19E+01
Ammonium, ion	g	1,06E+01
Nitrate	g	5,73E+00
Kjeldahl-N	g	9,03E-01
Nitrogen, total	g	8,60E+00
Arsenic, ion	g	3,89E-02
Chloride	g	8,48E+03

Cyanide	g	3,25E-02
Phosphate	g	1,02E+00
Sulfate	g	4,92E+02
Sulfide	g	2,57E-01
Solved substances, inorganic	g	5,71E+03
Aluminum	g	1,69E+01
Barium	g	2,23E+01
Lead	g	1,55E-01
Cadmium, ion	g	1,01E-02
Chromium	g	2,32E-01
Iron	g	1,96E+01
Copper, ion	g	9,39E-02
Nickel, ion	g	1,04E-01
Mercury	g	2,00E-04
Zinc, ion	g	2,37E-01
Metallic ions, unspecified	g	5,32E+01
Radioactive species, unspecified	kBq	3,14E+03

Fonte: Buwal 250 (SimaPro v7.1)

**Tabella 5.39** - Emissioni modulo "Recycling aluminium B250" (riferite a 1000 Kg).

Composto	Unità di misura	Emissione
<i>Emissions to air</i>		
Particulates	g	2,35E+02
Benzene	g	4,70E-01
PAH	g	5,40E-03
Hydrocarbons, aromatic	g	1,70E+00
Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	g	7,70E-03
Hydrocarbons, halogenated	g	8,80E-05
Methane	g	8,47E+02
NM VOC	g	2,91E+02
Carbon dioxide	g	4,03E+05
Carbon monoxide	g	1,23E+02
Ammonia	g	3,65E-01
Hydrogen fluoride	g	1,22E+01
Dinitrogen monoxide	g	1,91E+00
Hydrogen chloride	g	2,07E+01
Sulfur oxides	g	1,52E+03
Nitrogen oxides	g	8,93E+02
Lead	g	2,83E-02
Cadmium	g	3,71E-03
Manganese	g	1,13E-02
Nickel	g	2,05E-01
Mercury	g	8,42E-03
Zinc	g	5,96E-02
Metals, unspecified	g	6,55E+00
Aldehydes, unspecified	g	2,80E-02

Hydrocarbons, unspecified	g	5,18E+01
Radioactive species, unspecified	kBq	2,93E+05
<b>Emissions to water</b>		
BOD5, Biological Oxygen Demand	g	9,07E-02
COD, Chemical Oxygen Demand	g	1,67E+00
AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	g	5,60E-03
Suspended substances, unspecified	g	2,00E+02
Phenols, unspecified	g	2,48E-01
Toluene	g	2,07E-01
PAH	g	2,10E-02
Hydrocarbons, aromatic	g	1,55E+00
Hydrocarbons, chlorinated	g	2,94E-03
Oils, unspecified	g	4,67E+01
DOC, Dissolved Organic Carbon	g	1,48E+00
TOC, Total Organic Carbon	g	1,13E+02
Ammonium, ion	g	2,19E+00
Nitrate	g	2,29E+00
Kjeldahl-N	g	1,63E-01
Nitrogen, total	g	1,61E+00
Arsenic, ion	g	1,09E-01
Chloride	g	1,21E+03
Cyanide	g	8,59E-03
Phosphate	g	3,20E+00
Sulfate	g	6,11E+02
Sulfide	g	5,17E-02
Solved substances, inorganic	g	9,68E+02
Aluminum	g	5,41E+01
Barium	g	8,29E+00
Lead	g	3,26E-01
Cadmium, ion	g	4,74E-03
Chromium	g	5,57E-01
Iron	g	7,10E+01
Copper, ion	g	2,69E-01
Nickel, ion	g	2,74E-01
Mercury	g	4,14E-04
Zinc, ion	g	5,53E-01
Metallic ions, unspecified	g	1,56E+01
Radioactive species, unspecified	kBq	2,70E+03

Fonte: Buwal 250 (SimaPro v7.1)

**Tabella 5.40** - Emissioni modulo "Recycling ECCS steel sheet B250" (riferite a 1000 Kg).

Composto	Unità di misura	Emissione
<b>Emissions to air</b>		
Particulates	g	1,17E+03
Benzene	g	9,65E-01
PAH	g	2,42E-02
Hydrocarbons, aromatic	g	7,34E+00

Methane, bromotrifluoro-, Halon 1301	g	5,60E-03
Hydrocarbons, halogenated	g	3,00E-04
Methane	g	2,02E+03
NMVOC	g	4,41E+02
Carbon dioxide	g	1,16E+06
Carbon monoxide	g	4,60E+03
Ammonia	g	1,87E+00
Hydrogen fluoride	g	1,52E+01
Dinitrogen monoxide	g	5,90E+00
Hydrogen chloride	g	1,32E+02
Sulfur oxides	g	2,86E+03
Nitrogen oxides	g	2,67E+03
Lead	g	9,47E+00
Cadmium	g	7,00E-03
Manganese	g	3,54E+00
Nickel	g	2,61E-01
Mercury	g	2,75E-02
Zinc	g	1,92E-01
Metals, unspecified	g	3,54E+01
Chromium	g	1,90E-01
Copper	g	5,30E-01
Radioactive species, unspecified	kBq	1,04E+06
<b>Emissions to water</b>		
BOD5, Biological Oxygen Demand	g	1,70E+02
COD, Chemical Oxygen Demand	g	4,62E+02
AOX, Adsorbable Organic Halogen as Cl	g	4,40E-03
Suspended substances, unspecified	g	2,23E+02
Phenols, unspecified	g	1,80E-01
Toluene	g	1,58E-01
PAH, polycyclic aromatic hydrocarbons	g	1,53E-02
Hydrocarbons, aromatic	g	1,22E+00
Hydrocarbons, chlorinated	g	5,03E-01
Oils, unspecified	g	3,58E+01
DOC, Dissolved Organic Carbon	g	1,83E+00
TOC, Total Organic Carbon	g	1,36E+02
Ammonium, ion	g	4,45E+00
Nitrate	g	7,75E+00
Kjeldahl-N	g	3,41E-01
Nitrogen, total	g	2,11E+00
Arsenic, ion	g	5,88E-01
Chloride	g	4,98E+03
Cyanide	g	9,30E-03
Phosphate	g	4,84E+01
Sulfate	g	3,08E+03
Sulfide	g	4,05E-02
Solved substances, inorganic	g	2,46E+03
Aluminum	g	2,93E+02
Barium	g	2,61E+01

Lead	g	1,70E+00
Cadmium, ion	g	1,71E-02
Chromium	g	6,93E+00
Iron	g	5,79E+02
Copper, ion	g	1,75E+00
Nickel, ion	g	1,77E+00
Mercury	g	1,58E-02
Zinc, ion	g	2,94E+00
Metallic ions, unspecified	g	3,76E+01
Radioactive species, unspecified	kBq	9,57E+03

Fonte: Buwal 250 (SimaPro v7.1)

### Fase III – Analisi degli impatti

*Il software SimaPro v. 7.1*

I dati del database ANPA I-LCA sono stati inseriti all'interno dei moduli previsti dal software SimaPro v. 7.1: tale programma è stato sviluppato in Olanda dalla Prè (Product Ecology Consultants), principalmente per la realizzazione di analisi LCA di prodotti. Esso è però largamente utilizzato anche per la valutazione di sistemi complessi quali ad esempio un sistema di gestione dei rifiuti.

Il software è dotato di una sezione di Inventario dotata di libraries che contengono i dati riguardanti i principali processi di produzione di materiali, di utilizzo di combustibili, di produzione dell'energia, dei trasporti, ma anche di informazioni LCA relative allo smaltimento e trattamento dei rifiuti, provenienti da banche dati scientificamente riconosciute (es. BUWAL, Data Archive, ETH-ESU 96, IDEMAT,...); oltre all'utilizzo delle libraries, è possibile inserire anche dati provenienti da altri database (es. database ANPA I-LCA).

Il software è dotato poi di una sezione di Valutazione degli Impatti direttamente collegata al database di inventario contenente i principali metodi di calcolo degli impatti sviluppati in ambito LCA (Eco-Indicator, CML, EDIP, ecc.).

In particolare, il software è organizzato essenzialmente in 4 sezioni, secondo la suddivisione tipica di una analisi LCA prevista dalla normativa ISO:

- **Obiettivo ed Ambito:** è la fase di definizione e descrizione dell'obiettivo dell'analisi LCA, dell'unità funzionale, ecc.;
- **Inventario:** è la fase di inventario, ovvero dove si trovano i dati numerici che servono come dati di base per la successiva analisi degli impatti. In questa sezione vengono scelti e definiti i processi coinvolti che saranno poi analizzati;
- **Valutazione dell'impatto:** è la fase di valutazione degli impatti, ove è possibile scegliere il metodo di valutazione tra quelli sviluppati (es. Eco-Indicator, CML, EDIP, ecc.) ed i fattori di normalizzazione e pesatura. In questa sezione vengono conteggiati poi gli impatti relativi ai processi scelti nella fase di inventario e creati i relativi grafici di impatto;
- **Interpretazione:** in questa fase possono essere elencate le criticità e le eventuali proposte di miglioramento.

Un esempio della struttura del software SimaPro v 7.1 è riportato nella Figura 5.20.

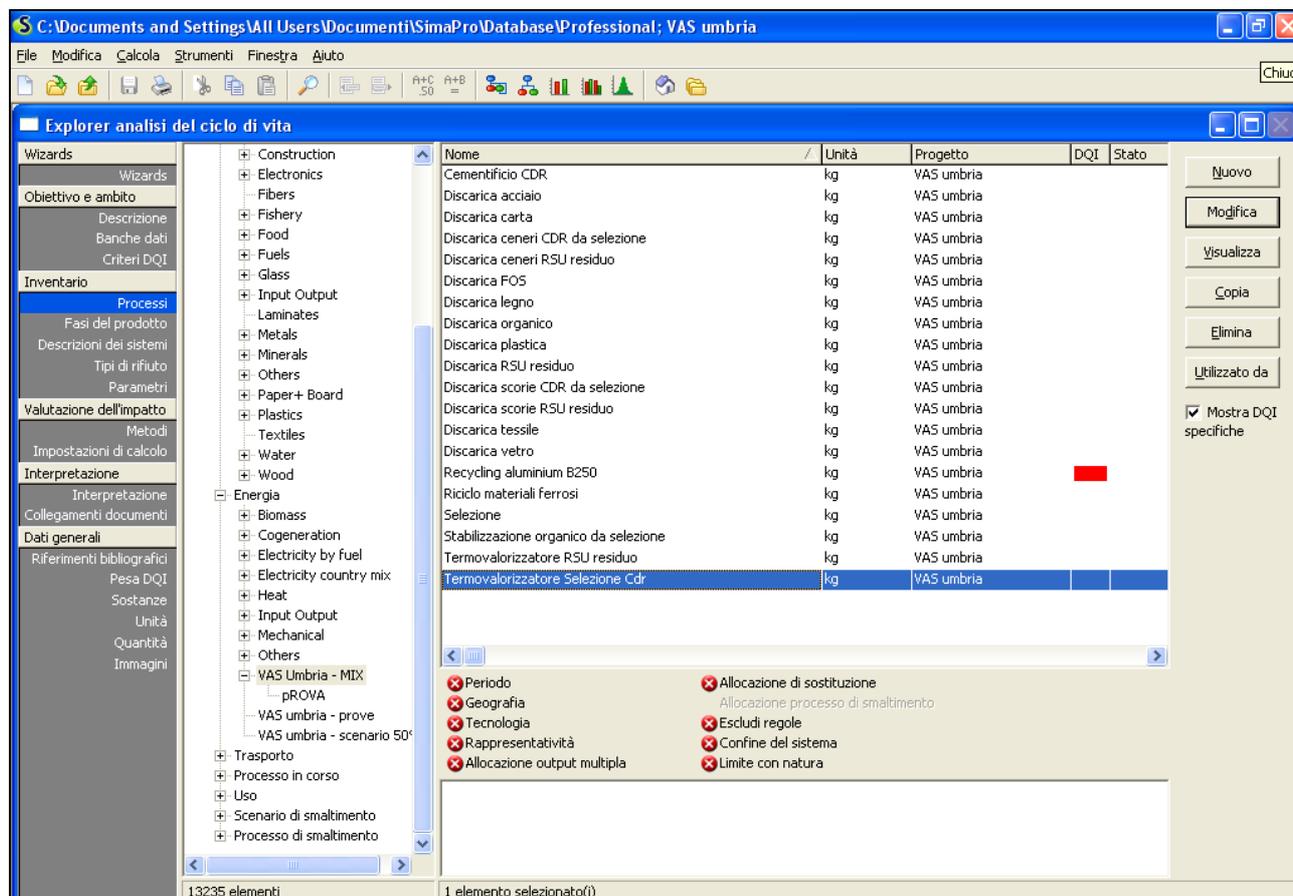


Figura 5.20 - Esempio della struttura di SimaPro 7.1 (Fonte: SimaPro v 7.1).

In particolare, la fase di Inventario è poi suddivisa a sua volta in diverse sotto-sezioni, tra cui rivestono importanza nella presente analisi quelle relative ai Processi e alle Fasi del Prodotto:

- **Processi:** questa parte contiene i moduli relativi ai processi di produzione (o smaltimento nel caso dei rifiuti) per le principali categorie di materiali, di energia, dei trasporti, dei rifiuti, ecc. Nei moduli sono inseriti i dati di *input*, gli impatti evitati, le emissioni in atmosfera, le emissioni in acqua, le emissioni al suolo, gli *output* relativi alla tecnosfera, i rifiuti prodotti di ciascun processo;
- **Fasi del prodotto:** questa parte permette invece di unificare in un unico modulo i vari processi selezionati in un'ottica di Life Cycle Assessment, prendendo cioè in considerazione tutte le tre fasi di ciclo di vita di un prodotto (produzione, uso/esercizio e fine vita).

Nel caso in esame sono stati creati dei moduli all'interno della sezione Processi in cui sono stati inseriti i dati (sia primari che secondari) relativi alle modalità di raccolta, trasporto e recupero/smaltimento del rifiuto.

I moduli così creati (es. trasporti, riciclaggio, compostaggio, termovalorizzazione ecc.) sono stati unificati per i diversi scenari all'interno della sezione Fasi del Prodotto, differenziati in funzione dei quantitativi di rifiuti previsti dai diversi scenari di piano.

Un esempio di modulo della sezione Processi è riportato nella figura seguente: con la voce "Nome" viene indicato il nome con cui viene identificato il processo, e la quantità prodotta o smaltita che rappresenta l'unità funzionale.

Il modulo si compone di una sezione di *Input* e di *Output*: nella sezione *Input* vengono inseriti le risorse naturali grezze (*input* da natura), i semilavorati, i consumi energetici, i trasporti e tutti i processi di lavorazione (*input* da tecnosfera), mentre nella sezione *Output* vengono inserite le emissioni in aria, in acqua, nel suolo, i rifiuti solidi ed eventuali emissioni non materiali (radiazioni) derivanti dal processo.

The screenshot shows the SimaPro software interface. The main window, titled 'Explorer analisi del ciclo di vita', displays a list of processes. The 'Discarica FOS' process is highlighted in yellow. A secondary window, titled 'Modifica energia processo 'Discarica FOS'', is open, showing the 'Output' section. This window contains a table of emissions in the air, with columns for 'Nome', 'Sottocompartimento', 'Quantità', 'Unità', 'Distribuzione', and 'SD^2 o 2\*SD Min'. An orange arrow points from the 'Discarica FOS' row in the main window to the 'Output' table in the secondary window.

Nome	Sottocompartimento	Quantità	Unità	Distribuzione	SD^2 o 2*SD Min
Hydrogen chloride		0,00174	g	Non definito	
Sulfuric acid		0,000932	g	Non definito	
Ammonia		0,000692	g	Non definito	
Benzene		0,000000455	g	Non definito	
Carbon dioxide, biogenic		71,5	g	Non definito	
NM VOC, non-methane volatile organic compounds, unspecified origin		0,0099	g	Non definito	
Hydrogen		0,0198	g	Non definito	
Methane		5,61	g	Non definito	
Carbon monoxide		0,439	g	Non definito	
Nitrogen oxides		0,115	g	Non definito	
Sulfur oxides		0,00214	g	Non definito	
Particulates		0,000622	g	Non definito	
Dioxins, measured as 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin		0,00000000578	g	Non definito	
Toluene		0,000441	g	Non definito	
Xylene		0,000178	g	Non definito	

Figura 5.21 - Esempio di modulo del processo di discarica FOS (Fonte: SimaPro v 7.1).

### 5.1.5 Fase IV - Risultati dell'analisi

Una volta inseriti i dati nel Software SimaPro, si è completata la fase di analisi LCA degli scenari di piano con il calcolo dei punteggi relativi allo Scenario 0 e allo Scenario A per le categorie di impatto precedentemente selezionate (acidificazione, eutrofizzazione, riscaldamento globale, assottigliamento fascia d'ozono, tossicità umana, tossicità terrestre, smog fotochimico).

Si ricorda brevemente che il piano ha formulato due scenari così riassumibili:

- lo **Scenario 0** (Scenario inerziale) rappresenta una evoluzione spontanea dell'attuale sistema di gestione del rifiuto senza alcuna previsione di riduzione a monte, con il raggiungimento della percentuale di raccolta differenziata del 40%, mentre il trattamento del RUR avviene mediante una selezione, il trattamento di stabilizzazione dell'organico e lo smaltimento in discarica del sovrallo secco derivante dalla selezione e dello biostabilizzato (FOS);
- lo **Scenario A** prevede una minor produzione di rifiuto rispetto all'evoluzione inerziale assumendo l'invarianza della produzione pro capite rispetto al 2006, il raggiungimento della percentuale di raccolta differenziata del 65% ed una gestione del rifiuto urbano residuo che prevede il passaggio in una fase di selezione, il successivo recupero energetico in un impianto dedicato del sovrallo secco derivante dalla selezione, il trattamento di stabilizzazione della frazione umida e lo smaltimento in discarica di parte delle scorie di incenerimento (40%), delle ceneri e del biostabilizzato.

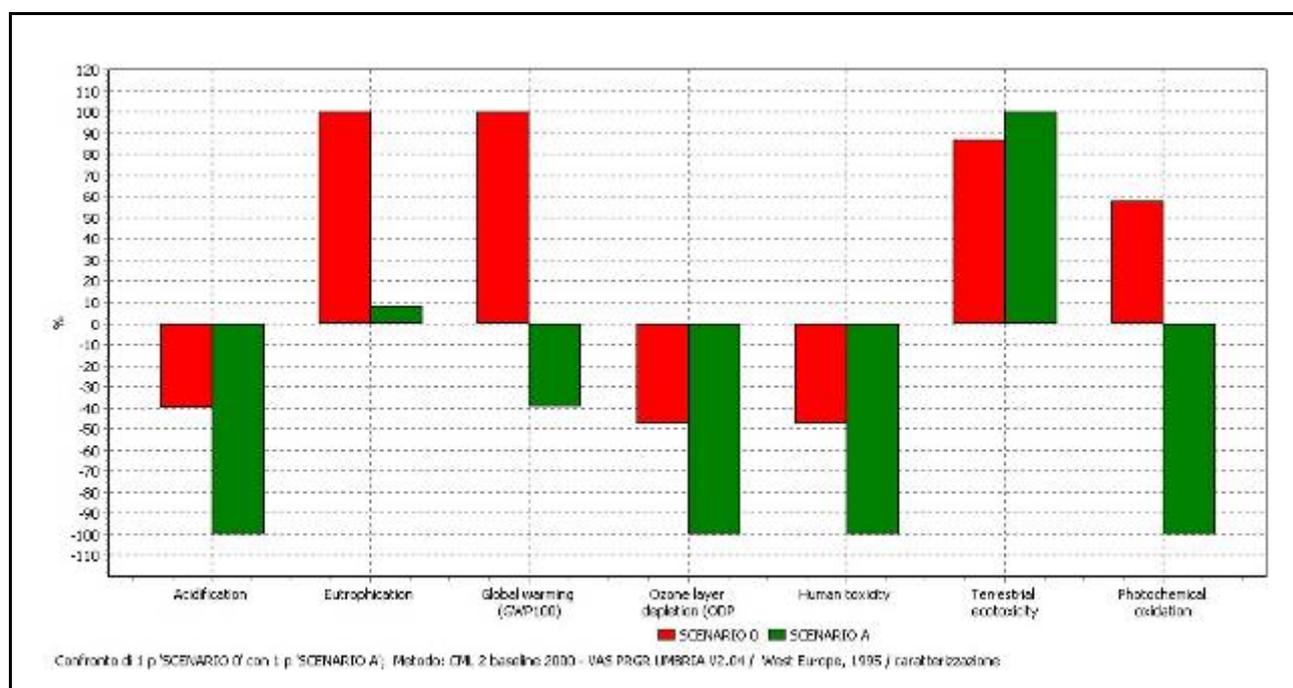
I valori ottenuti, riferiti all'unità funzionale di 1 Kg di rifiuto raccolto, trasportato, trattato, recuperato ed infine smaltito, sono riassunti nella tabella e nel grafico seguente.

**Tabella 5.41** - Punteggi Scenario 0 e Scenario A (riferiti a 1 Kg di rifiuto).

Categoria d'impatto	Unità	SCENARIO 0	SCENARIO A
Acidification	kg SO <sub>2</sub> eq	-7,66E-04	-1,91E-03
Eutrophication	kg PO <sub>4</sub> <sup>---</sup> eq	2,68E-04	2,13E-05
Global warming (GWP100)	kg CO <sub>2</sub> eq	1,99E-01	-7,89E-02
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	-2,44E-08	-5,15E-08
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	-4,61E-02	-9,71E-02
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	2,09E-03	2,41E-03
Photochemical oxidation	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	5,99E-05	-1,04E-04

Fonte: nostra elaborazione con SimaPro v 7.1

Graficamente:



**Figura 5.22** - Grafico di comparazione degli scenari - riferiti a 1 Kg di rifiuto (Fonte: nostra elaborazione con software SimaPro v 7.1).

Come è possibile notare anche graficamente, dall'analisi del sistema di raccolta/trasporto/trattamento e smaltimento dei due scenari di piano è emerso che:

- per l'acidificazione: entrambi gli scenari presentano un valore negativo degli impatti, con i maggiori impatti evitati (corrispondenti a migliori prestazioni) attribuibili allo Scenario A;
- per l'eutrofizzazione: in questo caso i due scenari presentano entrambi impatti positivi, con i maggiori impatti (corrispondenti a peggiori prestazioni) correlati allo Scenario 0;
- per il riscaldamento globale: in questo caso si nota uno scostamento marcato tra le prestazioni dello scenario 0, che presenta impatti positivi (contribuendo quindi ad aumentare l'effetto serra), e quelle dello scenario A che, presentando impatti negativi, permette invece di "risparmiare" CO<sub>2</sub>;
- per l'assottigliamento della fascia d'ozono: anche in questo caso, come precedentemente osservato per la categoria dell'acidificazione, entrambe gli scenari hanno impatti negativi, con i maggiori impatti evitati relativi allo scenario A;
- per la tossicità umana: entrambi gli scenari presentano valori negativi degli impatti per questa categoria, valori che risultano migliori (negativamente più elevati) nello scenario A;
- per l'ecotossicità terrestre: entrambi gli scenari presentano impatti positivi, con maggiore intensità per lo scenario A rispetto allo scenario 0;
- per l'ossidazione fotochimica: per questa categoria di impatto si notano degli impatti positivi collegati allo scenario 0 mentre lo scenario A presenta impatti evitati.

Dalle considerazioni sopra espresse emerge chiaramente come lo **scenario A**, che risulta vantaggioso rispetto allo scenario 0 per sei delle sette categorie di impatto analizzate (pari all'85% delle categorie individuate), **sia da ritenersi lo scenario ambientalmente più sostenibile**.

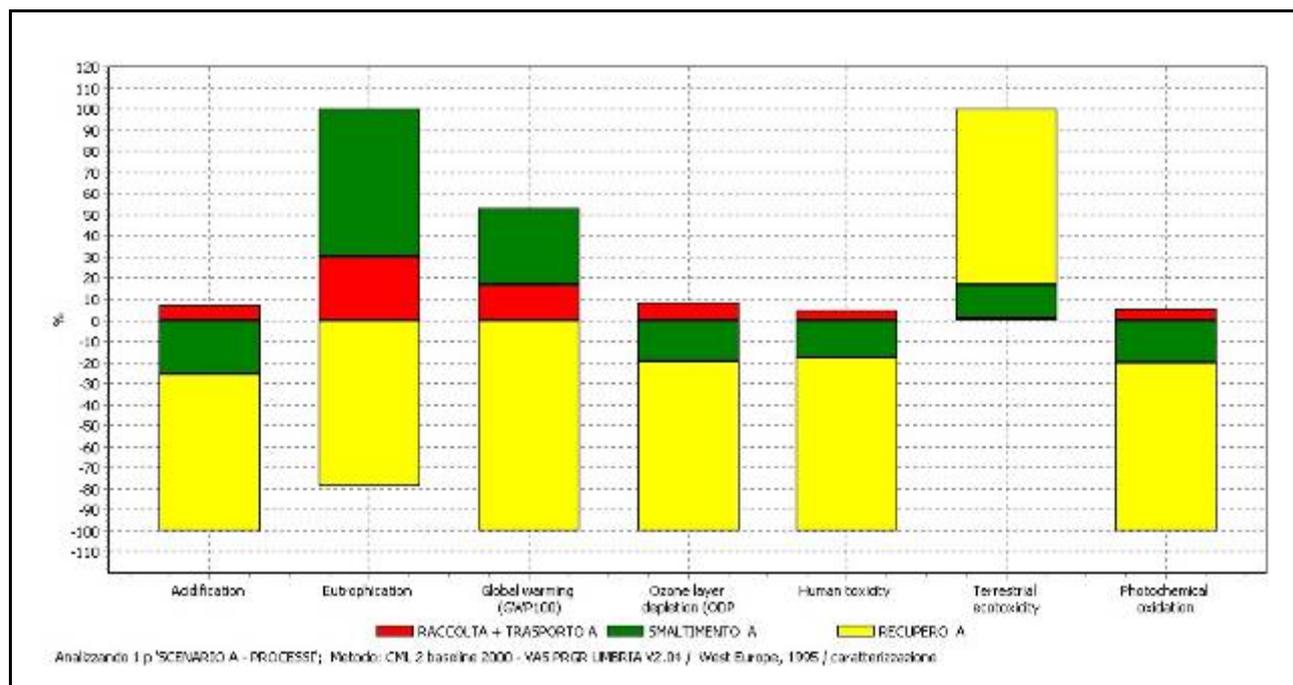
Tale scenario permette, infatti, di evitare impatti legati all'acidificazione, al riscaldamento globale, ai problemi legati all'assottigliamento della fascia d'ozono, alla tossicità umana e allo smog fotochimico, mentre consente comunque di limitare fortemente – se paragonato allo scenario 0 - i problemi legati all'eutrofizzazione.

I risultati negativi ottenuti confermano che il rifiuto può essere considerato come una risorsa, tenendo però presente che negli studi LCA applicati alla gestione dei rifiuti non vengono stimati gli impatti dovuti ai processi a monte della generazione del rifiuto (e di conseguenza i carichi ambientali ad essi associati), che comporterebbero probabilmente un valore globalmente positivo degli impatti finali, ma solamente le prestazioni ambientali del sistema di gestione in analisi.

L'unica categoria per la quale invece lo Scenario A risulta penalizzato rispetto allo Scenario 0 è quella dell'ecotossicità terrestre; da un'analisi più in dettaglio dei fattori che portano a tale risultato, sembrerebbe in effetti evidenziarsi una maggior penalizzazione dello Scenario A rispetto in particolare ai consumi energetici dei diversi processi, con riferimento sia alle fasi di raccolta sia alle lavorazioni dei rifiuti finalizzate al loro recupero, che per questo indicatore non risultano pienamente equilibrati dai benefici comunque associati al maggior recupero di materia e di energia caratterizzanti questo scenario

Alle considerazioni sin qui espresse in merito alle migliori prestazioni ambientali dello scenario A rispetto all'inerziale, si devono poi aggiungere gli ulteriori benefici correlati a tale scenario derivanti dalla mancata produzione del rifiuto: il rifiuto non prodotto, infatti, oltre ad evitare gli impatti derivanti dalla filiera di trattamento/smaltimento, permette anche di avere benefici causati anche dalla diminuzione dei cosiddetti "flussi nascosti," ovvero di quei flussi che derivano dall'estrazione, dalla lavorazione, dal trasporto delle materie prime che servono alla produzione del bene-rifiuto.

Si sono poi diversificati per lo scenario A i diversi contributi relativi alle fasi di raccolta/trasporto e recupero/smaltimento: dal grafico sotto riportato si nota come le fasi di raccolta e trasporto presentino sempre degli impatti positivi, mentre le fasi di smaltimento determinano - per 4 delle 7 categorie di impatto analizzate - un miglioramento delle condizioni ambientali, miglioramento che risulta invece evidente per tutte le categorie di impatto (con l'eccezione dell'ecotossicità terrestre per i motivi sopra specificati) per il recupero.



**Figura 5.23** - Grafico comparazione raccolta/trasporto, smaltimento e recupero Scenario A – riferito a 1 Kg di rifiuto (Fonte: nostra elaborazione con software SimaPro v 7.1).

In termini numerici i punteggi ottenuti per le fasi di raccolta/trasporto, smaltimento e recupero nello scenario A sono riportati nella tabella seguente.

**Tabella 5.42** - Distinzione dei punteggi Scenario A (riferiti a 1 Kg di rifiuto).

Categoria di impatto	Unità	Totale	Raccolto/Trasporto	Smaltimento	Recupero
Acidification	kg SO <sub>2</sub> eq	-1,91E-03	1,49E-04	-5,23E-04	-1,54E-03
Eutrophication	kg PO <sub>4</sub> <sup>---</sup> eq	2,13E-05	3,00E-05	7,03E-05	-7,90E-05
Global warming (GWP100)	kg CO <sub>2</sub> eq	-7,89E-02	2,80E-02	6,13E-02	-1,68E-01
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	-5,15E-08	4,45E-09	-1,10E-08	-4,50E-08
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	-9,71E-02	4,64E-03	-1,83E-02	-8,34E-02
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	2,41E-03	2,10E-05	3,85E-04	2,00E-03
Photochemical oxidation	kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	-1,04E-04	5,73E-06	-2,21E-05	-8,76E-05

Fonte: nostra elaborazione con software SimaPro v 7.1

## **5.2 Considerazioni di carattere ambientale in merito alle scelte pianificatorie per la gestione dei Rifiuti Speciali**

Mentre per i rifiuti urbani il Piano ha formulato uno scenario gestionale di riferimento le cui *performance* ambientali sono state stimate in modo quantitativo con le tecniche di analisi LCA descritte al paragrafo precedente, per quanto attiene i rifiuti speciali il PRGR fornisce una serie di indicazioni di indirizzo che dovrebbe garantire un approccio gestionale effettivamente orientato alla tutela ambientale, al risparmio di risorse ed alla ottimizzazione tecnica.

Poiché, coerentemente con le disposizioni normative, tali indicazioni di indirizzo non identificano uno specifico scenario gestionale (le attività di gestione dei rifiuti speciali, infatti, non possono e non devono essere disciplinate dall'Ente pubblico in termini prescrittivi), il presente Rapporto non contiene determinazioni quantitative di carattere ambientale.

E' però possibile compiere delle considerazioni di carattere quali-quantitativo che forniscono un primo livello di lettura delle linee di indirizzo gestionale suggerite dal PRGR per i rifiuti speciali. Queste considerazioni, integrate con le analisi degli impatti delle principali tipologie impiantistiche riportate al paragrafo seguente, consentono di comporre un quadro conoscitivo di base del legame fra orientamenti di Piano e problematiche ambientali.

E' innanzitutto corretto sottolineare che gli obiettivi che il PRGR suggerisce per la gestione di questa categoria di rifiuti risultano in linea con l'impostazione gerarchica prevista a livello europeo che prevede, in successione, la riduzione a monte della produzione e la riduzione della pericolosità dei rifiuti, la massimizzazione del recupero di materia, il trattamento termico con recupero energetico e, in via sempre più marginale, il destino a discarica.

E' poi importante evidenziare che, oltre all'individuazione di una serie di obiettivi generali, il PRGR ha individuato diverse azioni attuative specificamente orientate alla ricerca di una sempre maggiore compatibilità del sistema produttivo con l'ambiente, con un forte orientamento alla diffusione di tecnologie "pulite" che dovrebbero consentire di prevenire la formazione dell'inquinamento favorendo il miglioramento delle prestazioni ambientali delle imprese, sia dal punto di vista della razionalizzazione ed uso delle risorse che dal punto di vista della riduzione degli output rilasciati nell'ambiente al termine delle lavorazioni.

E' rilevante il fatto che, nell'ambito della definizione delle azioni attuative, il Piano giunge ad identificare il ruolo specifico che i soggetti pubblici dovrebbero svolgere per favorire il progressivo incremento della compatibilità del sistema produttivo con l'ambiente. In particolare, si sollecitano azioni dimostrative per specifici settori produttivi, diffusione di sistemi di gestione ambientale (*eco-management*, certificazione EMAS o ISO 14000), promozione della diffusione di strumenti innovativi di impresa (analisi ciclo di vita, bilanci e contabilità ambientale, *auditing* ambientale, marchi di qualità ambientale), sottoscrizione di accordi volontari con gruppi di imprese di definiti settori produttivi.

Il Piano, comunque, non si limita a formulare indicazioni qualitative di indirizzo. Quale effettivo strumento di orientamento per il sistema produttivo regionale e per gli Enti preposti al rilascio delle autorizzazioni relative alla realizzazione e all'esercizio degli impianti dedicati ai rifiuti speciali, il PRGR ha infatti realizzato uno specifico approfondimento per la caratterizzazione e la quantificazione degli effettivi fabbisogni di potenzialità impiantistiche di recupero e smaltimento per i rifiuti speciali prodotti in ambito regionale. Con tale approfondimento il Piano ha inteso fornire indicazioni che consentano di ottemperare, a livello regionale, al cosiddetto "principio di prossimità" ovvero alla necessità di assicurare lo smaltimento in luoghi prossimi a quelli di produzione.

A tale scopo il Piano ha determinato, attraverso un esame delle caratteristiche del rifiuto (individuate sulla base del codice CER), del ciclo produttivo di provenienza, dello stato fisico del rifiuto e dell'attuale destino dichiarato, il destino ottimale delle diverse tipologie di rifiuti speciali prodotti all'interno del territorio regionale. Poiché l'attribuzione di tali destini non è univoca, dipendendo da una molteplicità di fattori, le opzioni tecniche non sono state definibili con lo stesso rigore impiegato per la caratterizzazione della gestione dei Rifiuti Urbani. Il PRGR ha conseguentemente definito degli intervalli di potenzialità all'interno dei quali collocare, indicativamente, i fabbisogni per le diverse filiere di trattamento dei rifiuti speciali.

Tale analisi ha prodotto il quadro della configurazione impiantistica che, in linea teorica, sarebbe necessaria per il soddisfacimento del fabbisogno regionale e che dovrebbe costituire un'indicazione di riferimento per orientare le future politiche gestionali dei rifiuti speciali. I fabbisogni di trattamento, smaltimento e recupero sono stati distinti fra rifiuti speciali non pericolosi e pericolosi.

Per quanto attiene la componente di speciali non pericolosi, l'analisi ha evidenziato che, a fronte di un fabbisogno impiantistico di smaltimento e recupero oscillante fra 668.000 t/anno e 895.000 t/anno:

- i fabbisogni di smaltimento (escluso incenerimento) ammontano a 235.000-318.000 t/anno. Il totale del fabbisogno di smaltimento è comunque solo parzialmente riferibile allo smaltimento in discarica (per un quantitativo indicativamente pari a 55.000 – 75.000 t/anno), essendo in parte maggioritaria riferibile a tipologie di smaltimento, quali il trattamento biologico D8 o il trattamento chimico fisico D9.
- la stima di riferimento dei fabbisogni di incenerimento/recupero energetico è di 60.000-80.000 t/anno;
- predominante risulta il fabbisogno di attività di riciclo e recupero di materia, con una stima di 373.000-497.000 t/anno.

Per i rifiuti speciali pericolosi:

- il fabbisogno individuato oscilla tra 64.000 e 93.000 t/anno;
- i fabbisogni di smaltimento (escluso incenerimento) vengono stimati pari a 46.000-66.000 t/anno;
- la stima di riferimento dei fabbisogni di incenerimento/recupero energetico è di 4.000-6.000 t/anno.
- il fabbisogno di attività di riciclo e recupero di materia è poi pari a 14.000-21.000 t/anno.

A conclusione di tali analisi, il PRGR ha effettuato un confronto fra i fabbisogni stimati e le attuali potenzialità. Ne emerge che l'adozione del sistema "di riferimento" non dovrebbe comportare variazioni significative nell'impiantistica regionale, che pare già ben strutturata e dotata di una significativa disponibilità impiantistica.

Nel PRGR viene inoltre trattato il tema della gestione dei rifiuti speciali prodotti dall'acciaieria Thyssenkrupp di Terni, che ammontano al 25% della produzione totale di rifiuti speciali in Regione Umbria e che per oltre il 95% vengono smaltiti dall'azienda in una propria discarica.

Il Piano rileva come la produzione di polveri e scorie, costituenti preponderanti degli scarti prodotti, debba essere considerata elemento invariante nel processo di produzione dell'acciaio. Nell'ottica dello sviluppo di un sistema gestionale sempre più orientato al recupero della materia, il PRGR elenca però una serie di opportunità alternative per il recupero dei materiali e rimanda l'individuazione delle più idonee modalità operative per il recupero di tali materiali ad un tavolo tecnico che dovrà coinvolgere i soggetti tecnico-politici ed economici interessati (quali Thyssenkrupp, l'Amministrazione Regionale, la Provincia ed il Comune di Terni, ARPA Umbria, rappresentanti di potenziali utilizzatori finali dei rifiuti recuperabili quali cementifici o altri soggetti).

A conclusione delle presenti valutazioni, che hanno inteso fornire un primo approfondimento sugli effetti ambientali delle politiche di Piano per la gestione dei rifiuti speciali, è opportuno sottolineare che il PRGR identifica specifiche linee operative per orientare verso principi di tutela ambientale, risparmio di risorse ed ottimizzazione tecnica la gestione di particolari categorie di rifiuti quali: rifiuti inerti, rifiuti contenenti amianto, rifiuti agricoli, rifiuti sanitari, RAEE, veicoli fuori uso e pneumatici fuori uso.

Si deve infine sottolineare che il Piano, avendo definito un sistema di localizzazione che garantisce il rispetto di tutte le prescrizioni urbanistiche ed ambientali per la realizzazione di nuovi impianti, sarà in grado di contenere e ridurre, rispetto alla situazione attuale, le problematiche ambientali correlate anche alla localizzazione di impianti per il trattamento dei rifiuti speciali.

### 5.3 Analisi qualitativa degli impatti delle principali tipologie impiantistiche

Al fine di fornire indicazioni circa le potenziali interferenze delle previsioni di Piano con l'ambiente si riporta nella seguente tabella un elenco delle principali criticità ambientali relative alle diverse categorie di impianto di trattamento dei rifiuti.

In relazione alla specificità delle situazioni da tutelare tale tabella può rappresentare una indicazione delle priorità di indagine ed approfondimento al fine di valutare quali siano le potenziali interferenze tra le attività di gestione dei rifiuti e le diverse componenti ambientali.

Tali indicazioni potranno risultare utili sia in fase di valutazione delle potenziali interferenze in merito a nuovi impianti collocati in localizzazioni potenzialmente interferenti con aree protette, sia per la considerazione degli impatti associati ad impianti esistenti per i quali si vogliono definire eventuali misure mitigative e compensative in sede di rinnovo delle autorizzazioni all'esercizio.

**Tabella 5.43** - Principali impatti ambientali suddivisi per tipologia impiantistica.

<b>Tipologia impiantistica</b>	<b>Criticità specifiche del processo</b>
<b>Deposito sul o nel suolo.</b> <i>Si fa riferimento agli impianti di discarica classificati nell'allegato B al D.lgs.22/97 con il codice D1. Le discariche sono suddivise in tre categorie, a seconda che riguardino rifiuti pericolosi, rifiuti non pericolosi o rifiuti inerti.</i>	Potenziale emissione di odori da sostanze organiche volatili e/o altri prodotti di decomposizione della sostanza organica
	Potenziale contaminazione acque superficiali per eventuale dilavamento
	Potenziale contaminazione acque sotterranee dovuta a percolamento delle acque meteoriche nel corpo della discarica
	Potenziale contaminazione del suolo a causa della non tenuta dei sistemi di impermeabilizzazione
	Rumore e polvere derivati dal transito mezzi per conferimento rifiuti
Consumo di suolo	
<b>Trattamento in ambiente terrestre</b> <i>Si fa riferimento alle attività individuate dai codici D2 "Trattamento in ambiente terrestre" (smaltimento) e R10 "Spandimento sul suolo a beneficio dell'agricoltura o dell'ecologia" (recupero).</i>	Potenziale emissione di odori da sostanze organiche volatili e/o altri prodotti di decomposizione della sostanza organica
	Potenziale contaminazione acque superficiali per eventuale dilavamento
	Potenziale contaminazione acque sotterranee dovuta ad accumulo di componenti non biodegradabili nei suoli, successivo dilavamento ed eventuale contaminazione della falda
	Consumo di suolo
<b>Impianti di stoccaggio</b> <i>(deposito preliminare - D15; messa in riserva - R13)</i>	Potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa del dilavamento di superfici
	Potenziati emissioni in atmosfera (polveri, odori, emissioni gassose) nelle fasi di movimentazione di rifiuti
	Potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti
	Rumore derivante dal transito mezzi per conferimento ed asportazione dei rifiuti
	Consumo di suolo
<b>Trattamenti biologici</b>	
<i>Trattamenti aerobici per rifiuti solidi</i> Compostaggio Stabilizzazione Bioessicazione	Potenziati emissioni odorose da sostanze organiche volatili e/o altri prodotti di decomposizione della sostanza organica nelle fasi di conferimento e stoccaggio prolungato di materiale ad elevata odosità.
	Potenziale emissione di polveri

	Odori dai cumuli in maturazione in caso di insufficiente aerazione e di scarso rivoltamento
	Consumo di suolo
	Potenziale emissione di aerosol con carica batterica
	Consumo di acqua e reflui generati
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici per dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti o materiali con carico organico o potenziale "carica microbiologica"
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa della non corretta gestione di eventuali reflui di processo;
	Potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti di acque con carico organico o "microbiologico" (in caso di non adeguata protezione)
	Rumore derivante da eventuali apparecchiature utilizzate per i processi, in particolare dalle attività di pretrattamento dei materiali (es. triturazione della componente ligneo -cellulosica) o di raffinazione sui prodotti finiti; si tratta di lavorazioni comunque a carattere discontinuo
	Produzione di rifiuti solidi dalla eventuale raffinazione dei materiali processati
	Transito mezzi per conferimento rifiuti ed asportazione materiale trattato
	Non adeguato inserimento territoriale e paesaggistico
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti o materiali con carico organico o potenziale "carica microbiologica"
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa della non corretta gestione di eventuali reflui di processo
	Rumore derivante dalle apparecchiature utilizzate per i processi
	Consumi energetici legati alla necessità di apportare ossigeno
<b>Trattamenti anaerobici per rifiuti fangosi e/o liquidi</b>	
<i>Digestione anaerobica</i>	Potenziale emissioni odorose da sostanze organiche volatili e/o altri prodotti di decomposizione della sostanza organica (gas combustibile; acidi carbossilici; composti sulfurei odorigeni quali mercaptani)
	Potenziale emissione di aerosol con carica batterica
	Criticità legate alla presenza di gas combustibile
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti o materiali con carico organico o potenziale "carica microbiologica"
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici a causa della non corretta gestione di eventuali reflui di processo
	Potenziale contaminazione del suolo a causa di perdite da serbatoi o condotti di acque con carico organico o "microbiologico" (in caso di non adeguata protezione)
	Rumore derivante dalle apparecchiature utilizzate per i processi
	Produzione di fanghi.
	Consumo di suolo
<b>Trattamenti chimico – fisici</b>	
<i>Trattamenti termici</i>	Emissione di gas/vapori in atmosfera derivanti da processi di combustione o a elevate temperature
<i>Pirolisi</i>	
<i>Gassificazione</i>	Potenziale rilascio di odori derivanti da degradazione della sostanza organica
<i>Ossidazione a umido</i>	
<i>Ossidazione a umido in fase</i>	Produzione di scorie dai processi di combustione

<i>supercritica</i> <i>Essiccazione</i> <i>Condizionamento termico di fanghi</i>	Necessità di controllo continuo delle condizioni di processo per la presenza di reazioni ad elevata temperatura e/o pressione
	Potenziale consumo di energia legato alla necessità di raggiungere elevate temperature
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da non corretta gestione di eventuali reflui di processo
	Potenziale contaminazione del suolo a causa dello sversamento accidentale di eventuali fluidi di reazione sul suolo
	Consumo di suolo
	Potenziale contaminazione del suolo da non corretta gestione di eventuali reflui di processo
<i>Trattamenti fisici – separazione meccanica di componenti non solubili</i> <i>Filtrazione</i> <i>Sedimentazione (concomitante di solito con Coagulazione e/o Flocculazione, che sono trattamenti di tipo chimico)</i> <i>Flottazione con aria</i> <i>Rimozione di sostanze oleose</i> <i>Micro e ultra filtrazione</i> <i>Filtro a sabbia</i> <i>Separazione sabbia e ghiaia</i> <i>Disidratazione di fanghi</i>	Produzione di fanghi e rifiuti solidi (contaminanti separati)
	Potenziale emissione in atmosfera di aerosol, sostanze organiche con bassa tensione di vapore e/o emissioni odorose
	Consumo di additivi e condizionanti
	Consumo di energia per le necessità di movimentazione del refluo e di mantenimento di gradienti di pressione
	Emissione di rumore da dispositivi quali pompe, miscelatori, ecc.
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da non corretta gestione di eventuali reflui di processo
	Consumo di suolo
	Potenziale contaminazione del suolo a causa dello sversamento accidentale di eventuali fluidi di reazione sul suolo
	Potenziale contaminazione del suolo da non corretta gestione di eventuali reflui di processo
<i>Trattamenti chimico – fisici per la rimozione di componenti solubili</i> <i>Precipitazione</i> <i>Cristallizzazione</i> <i>Ossidazione chimica</i> <i>Riduzione chimica</i> <i>Idrolisi chimica</i> <i>Osmosi inversa e nanofiltrazione</i> <i>Adsorbimento su carbone attivo/resine</i> <i>Scambio ionico</i> <i>Estrazione con solventi</i> <i>Distillazione</i> <i>Evaporazione</i> <i>Stripping</i> <i>Condizionamento chimico di fanghi</i> <i>Inertizzazione (stabilizzazione-solidificazione)</i>	Consumo di energia e di materia (agenti di precipitazione, agenti ossidanti, agenti riducenti, mezzi adsorbenti...)
	Produzione di fanghi, reflui e rifiuti solidi contenenti componenti inquinanti che devono essere appropriatamente trattati e/o smaltiti
	Potenzialità di rilascio di odori, in funzione della tipologia di rifiuto trattato
	Potenzialità di formazione di prodotti di reazione gassosi contaminati
	Emissione di rumore dalle pompe e altri dispositivi
	Notevoli consumi energetici per reazioni che avvengono in condizioni di temperatura e pressione elevate
	Necessità di rigenerazione dei mezzi eventualmente utilizzati per la separazione (carbone attivo, solventi, resine, filtri); la rigenerazione comporta emissione di prodotti gassosi o liquidi contaminati che devono essere opportunamente trattati e/o smaltiti
	Potenziale emissione in atmosfera derivanti da reazioni incontrollate tra prodotti incompatibili
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da non corretta gestione o sversamento di eventuali reflui di processo
	Consumo di suolo
	Potenziale contaminazione del suolo da non corretta gestione di eventuali reflui di processo
	Potenziale contaminazione del suolo da non corretta gestione di eventuali reflui di processo
	Necessità di controllo continuo delle condizioni di processo

<i>Impianti di incenerimento</i>	Emissione in atmosfera di prodotti, di effluenti gassosi dal processo di combustione; le normative europee sulle emissioni degli impianti di termovalorizzazione, recepite dalla legislazione italiana, impongono limiti estremamente ristretti alla concentrazione di inquinanti nei fumi emessi, ciò nonostante è necessario prendere tutti i provvedimenti atti a ridurre le immissioni in ambiente. L'altezza del camino e la temperatura dei fumi in uscita dovranno essere messe in relazione con la presenza di insediamenti abitativi e con la presenza di attività connesse all'alimentazione umana come ad esempio quelle agricole	
	Consumo di suolo	
	Produzione di residui solidi: scorie di combustione; polveri dai sistemi di depurazione degli effluenti gassosi; prodotti di reazione dai sistemi di depurazione degli effluenti gassosi	
	Produzione di reflui liquidi: dal raffreddamento delle scorie; dai sistemi di depurazione degli effluenti gassosi; condensa dei camini; acque di raffreddamento, risciacquo, lavaggio; dalle aree di stoccaggio	
	Potenziale diffusione di polveri e odori da fasi di conferimento e stoccaggio prolungato	
	Emissione di rumore da transito mezzi per conferimento rifiuti ed asportazione residui combustione	
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti	
	Potenziale contaminazione dei corpi idrici da non corretta gestione di eventuali reflui di processo	
	Potenziale contaminazione del suolo a causa dello sversamento accidentale di eventuali reflui di processo sul suolo	
	Potenziale contaminazione del suolo da non corretta gestione dei reflui di processo	
	Necessità di approvvigionamento idrico	
	Necessità di controllo continuo delle condizioni di processo per presenza di processi ad elevata temperatura	
	Necessità di garantire la connessione con la rete nazionale di distribuzione di energia elettrica (possibile realizzazione di linee dedicate)	
	<b>Impianti di recupero</b> <i>Recupero frazioni secche (R3 – R4 – R5)</i>	Potenziale contaminazione dei corpi idrici e del suolo da dilavamento di superfici interessate da movimentazione o ricaduta di rifiuti
		Rumore dei mezzi di trasporto in fase di conferimento/asportazione dei materiali
Rumore dalle attività di nobilitazione dei materiali (pressatura, eventuali nastri trasportatori per le lavorazioni di flussi specifici, triturazioni, vagliature)		
Consumo di suolo		
<b>Impianti di supporto alle raccolte differenziate e alla logistica dei servizi di raccolta</b>		
<i>Isole ecologiche (punti di raccolta stradali)</i>	Rumore in fase di conferimento o asportazione da parte dei mezzi di svuotamento	
	Contaminazione acque in caso di mancata adozione dei requisiti minimi o di cattiva gestione	
	Consumo di suolo	

	Traffico per asportazione rifiuti (motrici) da prevedersi in funzione delle frequenze di svuotamento (variabili da settimanali a mensili) cui va aggiunto la movimentazione di auto o mezzi leggeri per il conferimento a cura degli utenti
<i>Stazioni di conferimento RD</i>	Rumore in fase di conferimento/asportazione dei mezzi
	Contaminazione acque in caso di mancata adozione dei requisiti minimi o di cattiva gestione
	Consumo di suolo
	Traffico per conferimento rifiuti da utenti e per asportazione rifiuti trattati da avviare ai destini finali: per stazioni di conferimento aventi una potenzialità annua pari a 250 t/a si stima un transito pari a circa 80 mezzi/a per l'asportazione dei materiali da avviare a recupero per stazioni di conferimento aventi una potenzialità annua pari a 1.500 t/a si stima un transito pari a circa 600 mezzi/a per l'asportazione dei materiali da avviare a recupero
<i>Stazioni di trasferimento, piattaforme, impianti per la valorizzazione del secco recuperabile (rifiuti speciali)</i>	Rumore in fase di conferimento/asportazione dei mezzi e a seguito attività di nobilitazione dei materiali (pressatura, eventuali nastri trasportatori per le lavorazioni di flussi specifici, tritrazioni, vagliature)
	Contaminazione acque in caso di mancata adozione dei requisiti minimi o di cattiva gestione
	Consumo di suolo
	Traffico per conferimento rifiuti da stazioni conferimento e per asportazione rifiuti trattati da avviare ai destini finali

## 5.4 Sintesi dello Studio di Incidenza sui siti della Rete Natura 2000

Nell'ambito della pianificazione territoriale, così come in quella di settore, la salvaguardia della biodiversità attraverso la conservazione e la riqualificazione degli habitat naturali, si è andata affermando sia a livello Comunitario (Direttiva Habitat 92/43/CEE, Direttiva Uccelli 79/409/CEE), sia a livello nazionale (DPR n. 357/1997, di recepimento della 92/43CEE, recentemente sostituito dal DPR n. 120/2003).

Un aspetto chiave nella conservazione dei siti, previsto dalla Direttiva Habitat (Art. 6 Direttiva 92/42/CEE), è la procedura di **valutazione di incidenza** avente il compito di tutelare la **Rete Natura 2000** dal degrado o comunque da perturbazioni esterne che potrebbero avere ripercussioni negative sui siti che la costituiscono.

Sono sottoposti a valutazione di incidenza tutti i piani o progetti non direttamente connessi e necessari alla gestione dei siti di Rete Natura 2000 ma che possono avere incidenze significative su di essi (art. 6 comma 3 della Dir. 92/43/CEE). E' importante sottolineare che sono sottoposti alla stessa procedura anche i progetti o i piani esterni ai siti ma la cui realizzazione può interferire su di essi.

Con la L.R. n. 27, del 24 marzo 2000, in Regione Umbria è stato approvato il nuovo Piano Urbanistico Territoriale (PUT) che recepisce integralmente i 106 siti della Rete Natura 2000 (99 pSIC e 7 ZPS), salvaguardandone così l'integrità ambientale come bene unitario, riconoscendo ai medesimi valore estetico, culturale e di pregio ambientale e assoggettandoli altresì alla disciplina del suddetto DPR 357/97.

Il D.P.R. 120/2003 stabilisce che la Regione deve sottoporre a valutazione di incidenza i piani urbanistici, i piani territoriali ed i piani di settore che contengono previsioni di interventi che comportino trasformazioni territoriali insistenti su SIC e ZPS, così da verificare gli effetti diretti ed indiretti che gli interventi possono comportare sui siti, e le eventuali modalità adottate per renderli compatibili nonché le misure previste per mitigare e compensare gli effetti.

La Regione Umbria, nell'ambito del nuovo Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti (PRGR), ha elaborato, di concerto con le Province di Terni e Perugia, una proposta di **criteri per l'individuazione delle aree non idonee alla localizzazione di nuovi impianti**; il Piano fornisce, inoltre, una prima applicazione dei criteri escludenti alla localizzazione in funzione della tipologia di impianto.

Partendo, quindi da tale carta delle aree non idonee alla macroscale, in fase di attuazione si potrà procedere all'applicazione dei criteri di maggior dettaglio territoriale.

La procedura localizzativa riportata in seguito è da applicare solo per i nuovi impianti.

Per ampliamenti di impianti esistenti, sia in termini di nuovo consumo di suolo oltre al sedime attuale dell'impianto, che di aumenti di potenzialità e di gestione dei flussi (non superiori al 50% dell'attuale dimensione sia in termini di occupazione di suolo che di gestione dei flussi), non si applicano i criteri localizzativi nel seguito descritti; la possibilità di ampliamento sarà tuttavia subordinata all'esito delle valutazioni ambientali di cui alla parte I del D.lgs. 152/2006, ove previste, che dovranno essere effettuate in fase autorizzativa ai sensi delle normative vigenti.

Per gli impianti esistenti, nell'ambito dei procedimenti di rinnovo modifica o integrazione dell'autorizzazione, tali criteri saranno comunque considerati al fine di impartire le prescrizioni necessarie a mitigare o compensare eventuali criticità.

Le tipologie di impianti considerati e i criteri formulati sono stati già illustrati nella sezione 2.7. I criteri individuati hanno il carattere di indicazione generale a livello regionale; sono stati infatti assunti come riferimento quegli elementi derivanti dalla normativa vigente (nazionale e regionale) e dagli atti di pianificazione di competenza regionale e provinciale. I criteri localizzativi individuati sono stati suddivisi nelle seguenti categorie:

- Caratteri fisici del territorio
- Usi del suolo
- Protezione della popolazione dalle molestie
- Protezione delle risorse idriche
- Tutela da dissesti e calamità
- Protezione di beni e risorse naturali
- Aspetti urbanistici - Nell'ambito della valutazione di impatto ambientale degli impianti si terrà in debito conto l'evolvere dei piani urbanistici territoriali
- Aspetti strategico-funzionali

Nella Tabella 2.38 sono stati già riportati i criteri di localizzazione che costituiscono motivo di esclusione dalla macrolocalizzazione per le tipologie di impianti previste dal PRGR.

In base a questi criteri quindi, è stato possibile **identificare le aree sicuramente non idonee alla localizzazione degli impianti** per l'intero territorio regionale (Figura 2.11 e Figura 2.12).

Nella Tabella 5.44 viene riportato l'elenco dei 106 siti Natura 2000 suddivisi in base al loro diverso grado di vulnerabilità dopo la valutazione effettuata con lo Studio di Incidenza. E' necessario sottolineare che la vulnerabilità assegnata non deriva da valutazioni in merito all'incidenza indotta dalle azioni del PRGR ma è intrinseca a ciascun sito e valutata dagli estensori delle schede formulario di caratterizzazione dei siti stessi.

**Tabella 5.44** - Classificazione dei 106 siti Rete Natura 2000 in base al loro grado di vulnerabilità (*Fonte: Studio di Incidenza, PRGR Regione Umbria*).

<b>Codice sito</b>	<b>DENOMINAZIONE</b>	<b>VULNERABILITA'</b>
IT5210005	Gola del Corno di Catria	Nulla
IT5210008	Valle del Rio Freddo	Nulla
IT5210010	Le Gorghe	Nulla
IT5210026	Monti Marzolana - Montali	Nulla
IT5210028	Boschi e Brughiere di Panicarola	Nulla
IT5210030	Fosso dell' Eremo delle Carceri	Nulla
IT5210037	Selva di Cupigliolo	Nulla
IT5210044	Boschi di Terne - Pupaggi	Nulla
IT5210051	Monte Patino - Val Canatra	Nulla
IT5210062	Monte Maggio	Nulla
IT5210063	Monti Coscerno - Civitella - Aspra	Nulla
IT5210066	Media Val Casana	Nulla
IT5210067	Monti Pizzuto - Alvagnano	Nulla
IT5220001	Bagno Minerale	Nulla
IT5220007	Valle Pasquarella	Nulla
IT5220012	Boschi di Farneta	Nulla
IT5220017	Cascata delle Marmore	Nulla

IT5220025	Bassa Valnerina: Monte Fionchi - Cascata delle Marmore	Nulla
IT5210007	Valle delle Prigioni	Molto bassa
IT5210018	Lago Trasimeno	Molto bassa
IT5210029	Boschi e Brughiere di C. Farneto - P. Fiorello	Molto bassa
IT5210032	Piani di Annifo - Arvello	Molto bassa
IT5210033	Boschi Sereni - Torricella	Molto bassa
IT5210035	Poggio Caselle - Fosso Renaro	Molto bassa
IT5210040	Boschi dell'alta Valle del Nestore	Molto bassa
IT5210047	Monti Serano - Brunette	Molto bassa
IT5210057	Fosso di Camposolo	Molto bassa
IT5210058	Monti Galloro - dell'immagine	Molto bassa
IT5210060	Monte il Cerchio	Molto bassa
IT5210064	Monteluco di Spoleto	Molto bassa
IT5220004	Boschi di Prodo - Corbara	Molto bassa
IT5220006	Gola del Forello	Molto bassa
IT5220013	Monte Torre Maggiore	Molto bassa
IT5220020	Gole di Narni - Stifone	Molto bassa
IT5220023	Monti S. Pancrazio - Oriolo	Molto bassa
IT5210001	Boschi di Monti di Sodalungo - Rosso	Bassa
IT5210002	Serre di Burano	Bassa
IT5210004	Boschi di Pietralunga	Bassa
IT5210006	Boschi di Morra - Marzana	Bassa
IT5210011	Torrente Vetorno	Bassa
IT5210012	Boschi di Montelovesco - Monte delle Portole	Bassa
IT5210014	Monti Maggio - Monte Nero	Bassa
IT5210015	Valle del Torrente Nese	Bassa
IT5210016	Boschi di Castel Rigone	Bassa
IT5210021	Monte Malbe	Bassa
IT5210022	Fiume Tescio	Bassa
IT5210024	Fiume Topino	Bassa
IT5210025	Ansa degli Ornari	Bassa
IT5210038	Sasso di Pale	Bassa
IT5210053	Fiume e Fonti del Clitunno	Bassa
IT5210055	Gola del Corno - Stretta di Biselli	Bassa
IT5210056	Monti lo Stiglio - Pagliaro	Bassa
IT5210076	Monte Alago	Bassa
IT5220002	Selva di Meana	Bassa
IT5220008	Monti Amerini	Bassa
IT5220016	Monte La Pelosa - Collefergiara	Bassa
IT5220021	Piani di Ruschio	Bassa
IT5210073	Alto Bacino del Torrente Lama	Medio-bassa
IT5210075	Boschi e Pascoli di Fratticciola Selvatica	Medio-bassa
IT5210023	Colli Selvalonga - Il Monte	Medio-bassa
IT5210041	Fiume Menotre	Medio-bassa
IT5210045	Fiume Vigi	Medio-bassa
IT5210078	Colline Premartane	Medio-bassa
IT5210065	Roccaporena - Monte della Sassa	Da nulla a media
IT5210009	Monte Cucco	Media

IT5210031	Col Falcone	Media
IT5210036	Piano di Ricciano	Media
IT5210042	Lecceta di Sassovivo	Media
IT5210049	Torrente Argentina	Media
IT5210050	Valle di Pettino	Media
IT5210069	Boschi di Montebibico	Media
IT5210070	Lago Trasimeno	Media
IT5210074	Poggio Pantano	Media
IT5210079	Castagneti di Morro	Media
IT5220003	Bosco dell'Elmo	Media
IT5220015	Fosso Salto del Cieco	Media
IT5210017	Boschi di Pischello - Torre Civitella	Medio-alta
IT5210039	Fiume Timia	Medio-alta
IT5210043	Sorgiva dell'aiso	Medio-alta
IT5210046	Valnerina	Medio-alta
IT5210052	Piani di Castelluccio di Norcia	Medio-alta
IT5210061	Torrente Naia	Medio-alta
IT5210071	Monti Sibillini	Medio-alta
IT5210077	Boschi a Farnetto di Collestrada	Medio-alta
IT5220014	Valle della Serra	Medio-alta
IT5220018	Lago di Piediluco - Monte Caperno	Medio-alta
IT5220019	Lago dell'aia	Medio-alta
IT5220022	Lago di S. Liberato	Medio-alta
IT5220026	Lago di Piediluco - Monte Maro	Medio-alta
IT5220027	Lago dell'aia	Medio-alta
IT5210003	Fiume Tevere tra S. Giustino - Pierantonio	Elevata
IT5210013	Boschi del Bacino di Gubbio	Elevata
IT5210019	Fosso della Vallaccia - Monte Pormaiore	Elevata
IT5210020	Boschi di Ferretto - Bagnolo	Elevata
IT5210027	Monte Subasio	Elevata
IT5210034	Palude di Colfiorito	Elevata
IT5210054	Fiume Tevere tra Monte Molino e Pontecuti	Elevata
IT5210068	Laghetto e Piani di Gavelli	Elevata
IT5210072	Palude di Colfiorito	Elevata
IT5220009	Foresta Fossile di Dunarobba	Elevata
IT5220010	Monte Solenne	Da molto bassa a molto elevata
IT5220005	Lago di Corbara	Da bassa a molto elevata
IT5220011	Lago di Alviano	Da bassa a molto elevata
IT5220024	Valle del Tevere: Laghi Corbara - Alviano	Da bassa a molto elevata
IT5210048	Valle di Campiano	Molto elevata
IT5210059	Marcite di Norcia	Molto elevata

Lo Studio di incidenza condotto ha riguardato:

- **lo stato di fatto attuale impiantistico**, inteso come verifica della localizzazione degli impianti nella Regione Umbria in relazione alla distribuzione delle aree Natura 2000, in modo da verificare situazioni di potenziale criticità e suggerire eventuali azioni mitigative e/o compensative;

- **la definizione delle previsioni di piano, in termini di fabbisogni e di criteri localizzativi:** individuazione delle principali criticità in relazione alla tipologia prevalente dei siti Natura 2000 nella Regione Umbria.

Per quanto concerne la **verifica di incidenza rispetto allo stato di fatto**, in termini di dotazione impiantistica attuale, è necessario, in fase di rinnovo autorizzativo dell'impianto, effettuare una verifica 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.

In particolare, al fine di garantire la tutela delle aree protette, si è individuata una **fascia di rispetto minima di 2 km** entro la quale si ritiene opportuno che venga verificata la potenziale incidenza indotta dall'attività di un impianto di gestione dei rifiuti (di qualunque tipo esso sia), sulle componenti biotiche del sito Natura 2000.

La verifica condotta, rispetto ai Siti Natura 2000 e alla relativa fascia di 2 km sopra definita, eseguita per le principali tipologie di impianto presenti sul territorio regionale (discariche, impianti di compostaggio, termovalorizzatore, stazioni di trasferimento e impianti di selezione e riciclaggio) ha portato a concludere che:

- nessun impianto di compostaggio e di selezione e riciclaggio ricade nell'ambito di un'area di pertinenza dei SIC e ZPS o della rispettiva fascia di 2 km;
- il termovalorizzatore ricade anch'esso al di fuori di aree appartenente ai Siti Natura 2000 e alla rispettiva fascia di 2 km di tutela; in particolare l'impianto si colloca a circa 3,5 km a sud-ovest del SIC Cod IT5220013 - "Monte Torre Maggiore";
- per quanto concerne le discariche:
  - due discariche ricadono al di fuori sia delle aree di pertinenza dei SIC e ZPS che della rispettiva fascia di 2 km;
  - due discariche ricadono nell'ambito della fascia di 2 km;
  - due discariche ricadono all'interno del territorio di due SIC
- le stazioni di trasferimento che interessano le aree Siti Natura 2000 e/o le rispettive fasce di tutela di 2 km sono quelle collocate nell'ambito delle discariche; le altre stazioni sono esterne sia alle aree SIC e ZPS che alle rispettive fasce di 2 km.

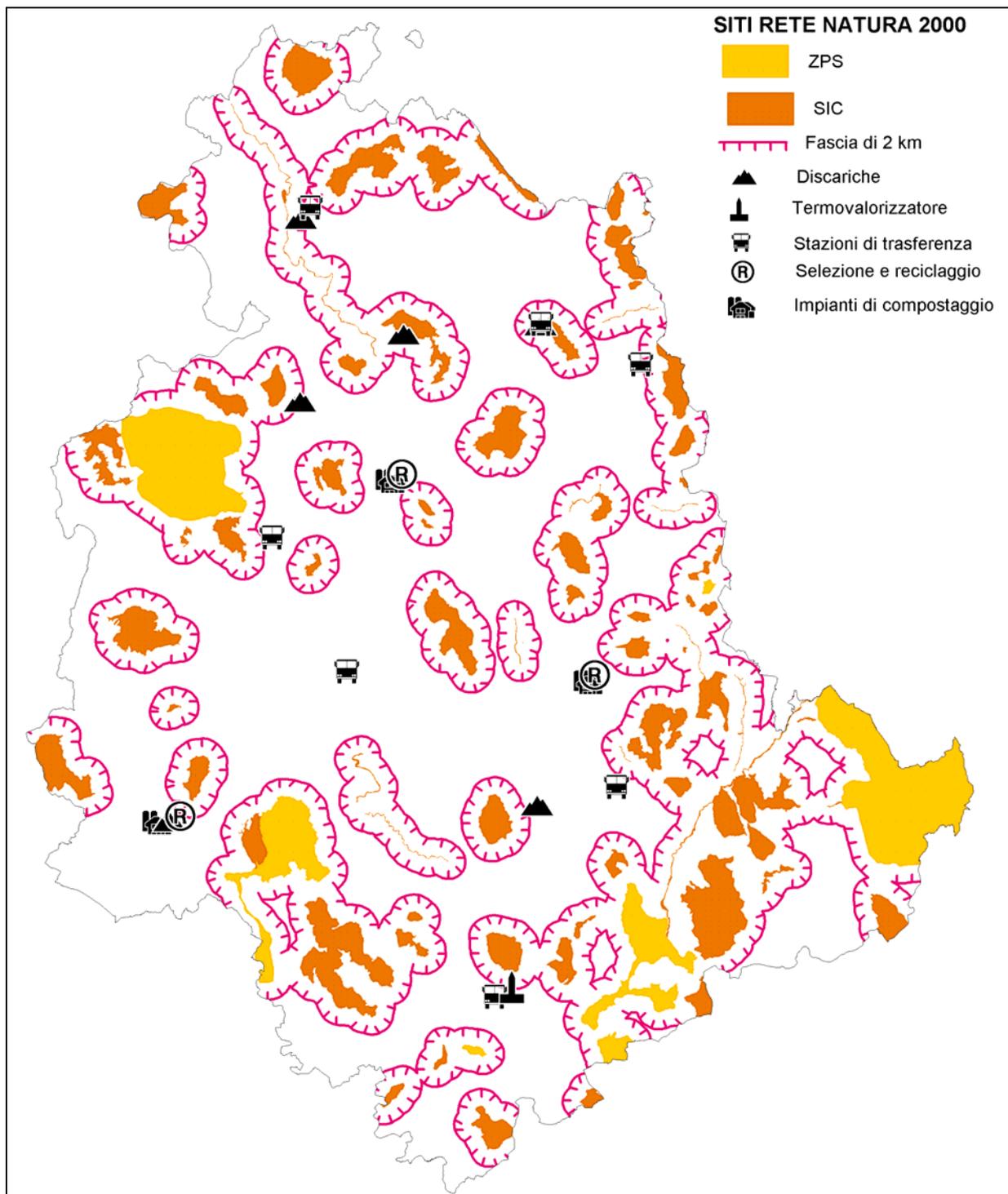


Figura 5.24 – Impianti esistenti e Siti Natura 2000.

Le maggiori criticità si riscontrano per le discariche; per questi impianti, quindi è opportuno fare alcune considerazioni specifiche.

Per quanto concerne le discariche che ricadono nell'ambito della fascia dei 2 km, **si ritiene opportuno** eseguire, in fase di rinnovo autorizzativo, lo **Studio di Incidenza Ecologica** da sottoporre alla valutazione dell'autorità competente.

Si precisa che in tal caso i SIC interessati sono:

- IT5210016 - BOSCHI DI CASTEL RIGONE;
- IT5210003 - FIUME TEVERE TRA S. GIUSTINO - PIERANTONIO

Relativamente alle discariche che ricadono nell'ambito del territorio di Siti Natura 2000, **si ritiene necessario** eseguire, in fase di rinnovo autorizzativo, lo **Studio di Incidenza Ecologica** da sottoporre alla valutazione dell'autorità competente. Dall'analisi si evidenzieranno gli impatti diretti e indiretti dell'impianto e, in fase di valutazione, si concorderanno con l'autorità competente, gli interventi mitigativi e/o compensativi più opportuni da implementare al fine di minimizzare i potenziali impatti indotti individuati.

Si precisa che in tal caso i SIC interessati sono:

- IT5210013 - BOSCHI DEL BACINO DI GUBBIO;
- IT5210012 - BOSCHI DI MONTELOVESCO - MONTE DELLE PORTOLE

Per quanto concerne le **nuove previsioni di piano**, è necessario prima di tutto affermare che le aree Natura 2000 sono considerate aree soggette a **vincolo escludente** per tutte le tipologie di impianto a esclusione degli impianti meno complessi quali centri di raccolta e compost verde, per i quali è da considerarsi un vincolo localizzativo di tipo penalizzante. Questo significa che nessuna macroarea potenzialmente idonea può ricadere in un sito Natura 2000.

Stante questa premessa, per verificare la possibile incidenza di una nuova localizzazione rispetto alle aree SIC e ZPS, è stata tracciata la fascia di rispetto minima di 2 km dai confini delle aree protette così come definita nel precedente paragrafo. La fascia così individuata è stata poi sovrapposta alle macroaree potenzialmente idonee individuate dal Piano.

Le macroaree potenzialmente idonee risultanti dalla fase di macrolocalizzazione, occupano un'area di circa 317.000 ettari. Si ricorda che su tale area, prima di arrivare a individuare una o più aree effettivamente idonee alla localizzazione, dovranno essere applicati sia i criteri penalizzanti di macroscala che i criteri escludenti e penalizzanti di microlocalizzazione.

Sovrapponendo la fascia di rispetto di 2 km dai confini dai SIC e ZPS si osserva come circa il 31% (equivalente a 100.000 ettari) del territorio potenzialmente idoneo vada ad interferire con le fasce di rispetto.

In particolare i siti Natura 2000 che maggiormente rischiano di essere interessati da potenziali interferenze con impianti di trattamento e smaltimento rifiuti si collocano nelle aree a nord (IT5210003 - Fiume Tevere tra S. Giustino – Pierantonio, IT5210012 - Boschi di Montelovesco - Monte delle Portole IT5210075 Boschi e Pascoli di Fratticiola Selvatica Etc.) e in alcune aree della zona sud-ovest della regione (IT5220023 Monti S. Pancrazio – Oriolo e IT5220008 Monti Amerini).

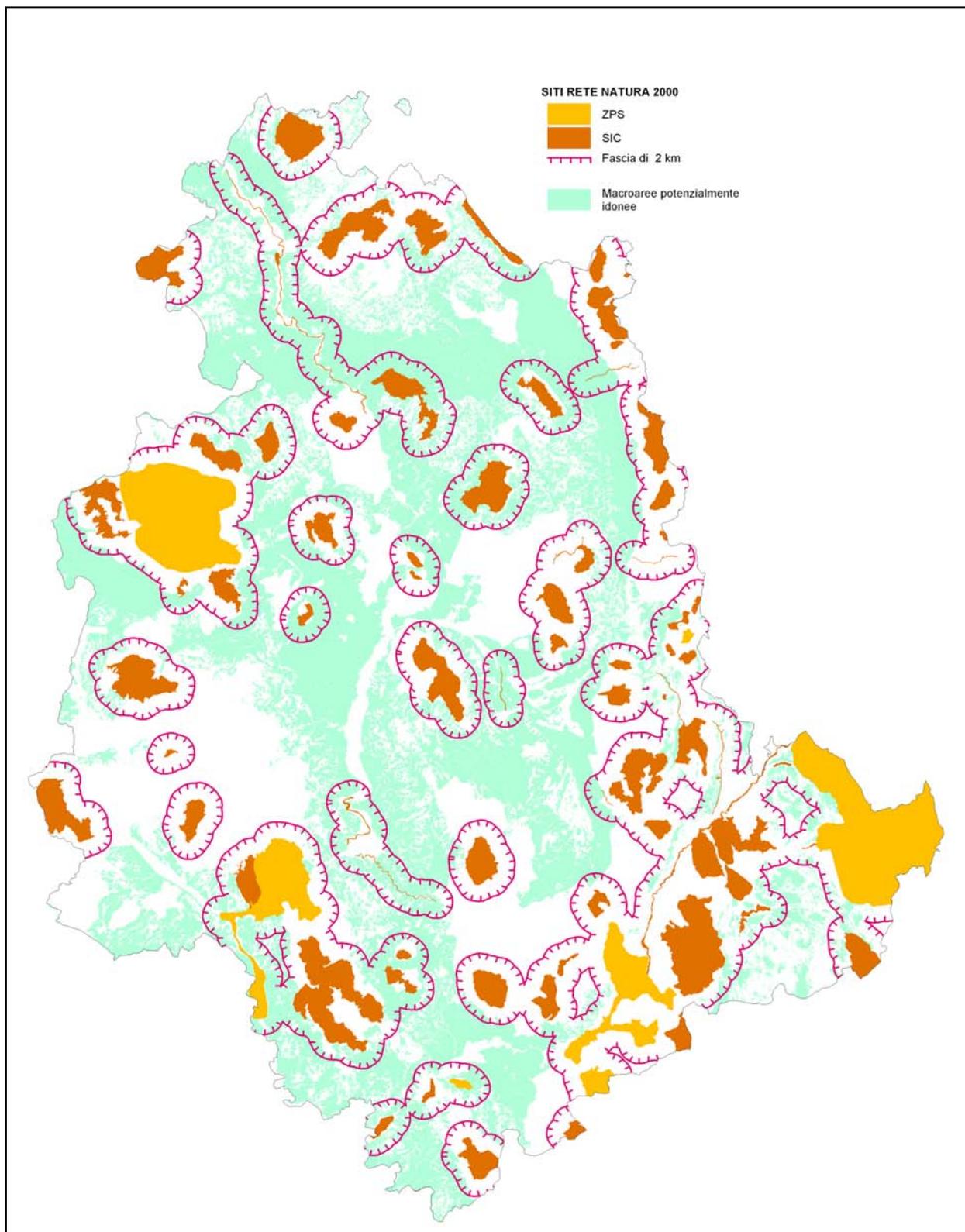
Nell'ambito degli scenari di piano si prospetta un potenziamento impiantistico, che dovrà poi essere valutato a scala di piani subordinati, in funzione della necessità di soddisfare un fabbisogno in crescita a scala regionale.

Prospettandosi, quindi, la necessità di prevedere nuovi impianti di trattamento rifiuti sul suolo regionale, sarà indispensabile verificarne la compatibilità anche nei confronti degli indirizzi di tutela dei Siti Natura 2000. Si sottolinea, comunque, che i siti Natura 2000 sono compresi tra i criteri escludenti per tutte le tipologie di impianto tranne che per le stazioni

ecologiche, i centri di trasferimento e gli impianti di compost verde, per i quali essi rappresentano un criterio penalizzante.

Una volta localizzato un impianto, dopo aver verificato che sia compatibile con i criteri localizzativi regionali e dei piani subordinati, sarà poi necessario valutare, in funzione della tipologia di impianto e del grado di vulnerabilità dell'area protetta, se sia opportuno redigere uno studio di incidenza nonostante l'impianto si trovi all'esterno del sito Natura 2000. Infatti, dovrà essere dimostrato che la distanza alla quale si collocherà (preferibilmente superiore ai 2 km dal confine dell'area natura 2000) sia tale da far esaurire tutti i potenziali impatti (diretti e indiretti) generati dall'attività dell'impianto, sulle componenti biotiche protette.

In particolare, nel caso di nuovo impianto appartenente ai gruppi degli impianti a tecnologia più complessa (gruppi B, C, D, E e A4) compresi i depositi preliminari di rifiuti non pericolosi (categoria A5), se l'impianto dovesse collocarsi nella fascia di 2 km dal perimetro di un sito Natura 2000, si ritiene **opportuno** che venga eseguita la **Valutazione di Incidenza**; tale fascia non si applica agli impianti a tecnologia più semplice quali centri di raccolta isole ecologiche compost verde (A1, A2, A3), salvo diversa indicazione da parte dell'autorità competente in fase di procedura autorizzativa. Per questi ultimi (e per gli impianti A5) rimane, comunque, inteso che la Valutazione di Incidenza sarà da ritenersi **necessaria** se gli stessi dovessero essere localizzati all'interno dei Siti Natura 2000.



**Figura 5.25** - Macroaree potenzialmente idonee e fasce di rispetto di 2 km.

## 5.5 Misure di mitigazione e compensazione

I risultati delle analisi di LCA effettuate nell'ambito del processo di valutazione ambientale del piano, hanno evidenziato per lo scenario individuato ricadute generalmente positive sulle diverse componenti ambientali rispetto allo scenario inerziale.

Tuttavia la realizzazione dell'impiantistica di trattamento e smaltimento rifiuti, come evidenziato anche nel capitolo "Analisi qualitativa degli impatti delle principali tipologie impiantistiche" (cap. 5.2) può potenzialmente determinare impatti ambientali differenti per tipologia ed intensità in relazione al contesto territoriale in cui si inserisce l'opera, al tipo di impianto e alle dimensioni e tecnologia adottate.

A livello pianificatorio il piano attraverso l'individuazione dei criteri escludenti e penalizzanti per l'individuazione delle aree non idonee e delle macroaree potenzialmente idonee ha già orientato le scelte localizzative verso la minimizzazione degli effetti ambientali, assumendo tutte le vincolistiche e le prescrizioni dettate dalle normative vigenti per la tutela dell'ambiente e della salubrità.

Tuttavia è prevedibile il verificarsi di alcune criticità legate alle scelte intrinseche del sistema di gestione dei rifiuti quali ad esempio l'implementazione del sistema impiantistico ed il corretto inserimento territoriale/paesistico degli impianti.

Al fine di suggerire alcune strategie utili alla minimizzazione delle potenziali criticità collegate all'inserimento degli impianti si riportano pertanto di seguito alcune considerazioni tratte dalle linee guida del CITEC (Comitato Impianti Tecnologia Complessa, 2000).

In prima istanza si può osservare come le possibili soluzioni alle problematiche connesse con l'inserimento territoriale e paesaggistico di nuovi impianti siano strettamente collegate anche con il processo di V.I.A. e con il sistema delle certificazioni ambientali comunitarie in fase di applicazione anche nel nostro Paese (ISO 14.000, EMAS).

In particolare il rapporto con il sistema delle certificazioni ambientali è legato alla necessità del miglioramento dell'efficienza ambientale dei siti e delle organizzazioni che operano nel ciclo della gestione integrata dei rifiuti. Elemento fondamentale è dato dal coinvolgimento che tali sistemi (in particolare il regolamento comunitario EMAS) prevedono nei confronti dei cosiddetti "*portatori di interessi*" (enti preposti al controllo, amministrazioni pubbliche, gruppi ambientalisti, comunità residenti). La politica ambientale adottata dall'impresa/organizzazione che gestisce impianti di trattamento rifiuti è correlata alla gestione di aree di rispetto e di compensazione (come di seguito definite nel documento) anche derivanti da recupero e rivalorizzazione di aree degradate o dismesse. Rendere fruibili tali aree persegue il miglioramento dei rapporti con l'esterno così come espressamente richiesto dal regolamento EMAS anche in relazione al carattere di pubblica utilità svolto dagli impianti di gestione rifiuti. La gestione di tali aree contribuisce inoltre al miglioramento continuo delle prestazioni ambientali dell'impresa/organizzazione, con il miglioramento della qualità della vita delle popolazioni residenti entro gli ambiti territoriali influenzati dalle attività principali e/o accessorie dell'impianto.

In linea generale è poi possibile osservare come l'inserimento dell'impianto non debba costituire elemento di degrado del territorio. Per il corretto inserimento, l'impianto deve perseguire, quindi, i seguenti obiettivi:

- a) integrarsi nella realtà del territorio;
- b) essere accettato e condiviso dalla popolazione;

- c) essere occasione di ricomposizione del paesaggio;
- d) offrire garanzie ambientali anche nel medio–lungo periodo;
- e) manifestare sin dalla fase di cantiere elementi positivi sotto l’aspetto paesistico–ambientale;
- f) garantire un’adeguata distanza dalle edificazioni e dalle attività antropiche;
- g) garantire un’adeguata area di rispetto attorno all’impianto e idonee misure di mitigazione e compensazione;
- h) promuovere la salvaguardia e la valorizzazione degli aspetti bio–naturalistici;
- i) garantire la presenza di spazi di emergenza e di sicurezza

La scelta dei siti dove localizzare gli impianti individuati dal piano non può prescindere dai criteri di localizzazione definiti dal Piano stesso e dai risultati dello Studio d’incidenza ambientale. Inoltre per il corretto inserimento degli impianti nel territorio è importante curare l’estetica degli impianti stessi e la sistemazione delle aree libere, nonché l’istituzione di adeguate **aree di rispetto** e di **zone di compensazione**.

Con il termine **aree di rispetto** si intendono le aree contigue e circostanti la sede dell’impianto, con superficie adeguata per separare dall’abitato, mitigare gli impatti diretti e preservare il territorio da funzioni incompatibili. Esse devono avere una destinazione prevalentemente paesaggistica e naturalistica non modificabile e confermata dagli strumenti urbanistici. L’area di rispetto deve inoltre rispondere preventivamente alle indicazioni tecniche dei piani di rischio industriale e vincoli ambientali.

Per garantire un adeguato isolamento, in relazione ai principali impatti sulle componenti paesaggistiche, bio–naturalistiche e antropiche e le conseguenti misure di mitigazione, si consiglia una profondità minima dell’area di 50 m dall’impianto.

Nelle aree di rispetto devono essere realizzate, con funzione di schermatura e mantenimento di un ecosistema monitorabile, fasce vegetali con struttura arborea–arbustiva con uno spessore di almeno 25 m. In ogni caso è necessario che le dimensioni della fascia di rispetto siano compatibili con quanto emerso dallo Studio di Impatto ambientale.

L’area di rispetto deve essere di piena disponibilità d’uso da parte della gestione dell’impianto onde poterla utilizzare senza alcun tipo di vincolo a destinazione paesaggistica e naturalistica.

In presenza di superfici idonee, le aree di rispetto possono avere anche valore produttivo agroforestale con impianti di pioppeto, arboricoltura da legno o semplicemente bosco produttivo. Anche l’aspetto ricreativo o didattico può essere considerato pensando alle visite guidate degli impianti e alle pubbliche relazioni.

La destinazione d’uso dell’area di rispetto è prioritariamente funzionale alle esigenze di mitigazione per il mascheramento e per l’abbattimento delle polveri.

Le **aree di compensazione** sono invece un insieme di aree limitrofe esterne all’area dell’impianto anche se a breve distanza dall’impianto, destinate a compensare l’eventuale distruzione di beni naturali o danni permanenti all’ambiente e al paesaggio.

La destinazione prevalente delle aree di compensazione è paesaggistica, agroforestale e naturalistica non modificabile e confermata dagli strumenti urbanistici.

Il dimensionamento delle aree di compensazione deve essere adeguato alla tipologia dell’impianto e deve volgere a:

- dotare il territorio di ecosistemi a vario grado di naturalità per favorire la biodiversità
- privilegiare aree accorpate anche se non di grandi dimensioni rispetto a tante piccole aree isolate, collegandole il più possibile a reti ecologiche e corridoi biologici;
- dotare il territorio di ecosistemi filtro per le polveri, odori, rumori, inquinanti;
- produrre biomasse forestali per la riduzione della CO2 atmosferica

Il valore biologico delle aree oggetto di intervento di compensazione dovrà essere superiore al valore delle aree dell'impianto, sia nel periodo di esercizio che dopo la dismissione.

Per garantire il raggiungimento e il mantenimento degli obiettivi delle aree di rispetto e di compensazione, la loro manutenzione deve essere costante anche se graduata nel tempo in funzione dell'evoluzione dei soprassuoli vegetali. E' dunque necessario che non siano abbandonate nel medio-lungo periodo vanificando il lavoro svolto e il consenso raggiunto.

Gli interventi di compensazione possono consistere in:

- fasce boscate;
- ricomposizione del territorio rurale e valorizzazione delle aziende agricole esistenti;
- corridoi biologici;
- filari e siepi;
- forestazione produttiva;
- rinaturazione;
- verde ricreativo, parchi e giardini;
- bonifiche e recuperi ambientali;
- piste ciclabili.

Per quanto riguarda la mitigazione degli impatti visivi e paesaggistici, la progettazione e l'inserimento dei nuovi edifici e degli impianti dovrà tenere in considerazione anche il loro aspetto estetico, attraverso la ricerca del decoro delle forme e dei colori, delle finiture delle strutture, e una corretta disposizione e gestione dei piazzali dove sostano i rifiuti in ingresso ed i prodotti delle lavorazioni in uscita.

Gli impianti a tecnologia complessa dovranno essere inseriti in aree funzionalmente specializzate (industriali) o in adiacenza ad esse o in aree specifiche appositamente autorizzate.

Si suggerisce inoltre di utilizzare i seguenti indici come riferimento nella progettazione ed edificazione degli impianti:

- a) copertura massima dell'area occupata dagli impianti: 30% della superficie dell'area totale;
- b) superfici a parcheggio, piazzali sosta mezzi e containers e viabilità: 30% della superficie dell'area totale;
- c) superficie minima a verde dell'area: 40% della superficie dell'area totale;
- d) distanze dai confini e distacchi tra edifici: 10 metri di distanza minima.

La cura delle visuali, l'alternanza di spazi aperti e di masse verdi di differenti dimensioni e altezze può coesistere con la formazione di biotopi particolari o che possono essere rifugio per specie vegetali o animali ormai poco diffuse nelle aree metropolitane.

Oltre a pianificare e prevedere misure di compensazione si dovrebbe inoltre prestare attenzione alla verifica dell'efficacia dell'inserimento dell'opera nel contesto ambientale e territoriale e quindi anche della bontà delle misure di compensazione adottate. A tal riguardo, gli strumenti che possono essere impiegati possono distinguersi in:

- **sistemi di controllo continuo** (monitoraggio e/o biomonitoraggio);
- **analisi a posteriori dei progetti**, che non deve essere confusa con lo strumento del monitoraggio continuo anche se l'analisi a posteriori usa il sistema del controllo continuo come strumento di supporto alle analisi.

### 5.5.1 Sistemi di controllo in continuo

Per quanto riguarda i sistemi di controllo continuo, particolare importanza riveste il **monitoraggio biologico**, che consiste nel monitoraggio della qualità dello stato dell'ambiente effettuato per mezzo di organismi viventi: esso può essere considerato integrativo del normale monitoraggio ambientale (effettuato con strumenti analitici quali centraline di monitoraggio della qualità dell'aria, naso elettronico per il controllo degli odori, prelievi di terreno, etc.) e permette il controllo dell'inquinamento anche a distanza di tempo.

Organismi viventi possono essere utilizzati come bioindicatori quando viene sfruttata la loro sensibilità ai contaminanti ambientali. Vanno scelte, quindi, specie sensibili all'inquinamento valutandone le variazioni di vitalità, le modificazioni fisiologiche e morfologiche, i danni genetici o le modificazioni nella struttura della comunità.

In genere, gli **indicatori biologici** sono più adatti a fornire indicazioni degli effetti d'insieme piuttosto che gli effetti di singoli fattori. Consentono infatti elevata capacità di integrazione dei segnali, ma bassa capacità di individuare le singole cause. Si possono utilizzare inoltre organismi viventi, o loro parti, come **bioregistratori** in quanto consentono di ricostruire la cronistoria e l'evoluzione delle condizioni ambientali nel breve-medio e lungo termine. Quando gli organismi viventi sono utilizzati come **bioaccumulatori** si scelgono specie resistenti all'inquinamento, in grado di accumulare notevoli quantità di contaminanti, che vengono poi quantificate analiticamente.

In particolare per quanto riguarda il **biomonitoraggio atmosferico** organismi viventi quali licheni, muschi, tulipani, tabacco possono essere utilizzati in veste di indicatori della qualità dell'ambiente mentre muschi e licheni presentano ottime caratteristiche di bioaccumulatori.

Il vantaggio dell'uso di queste tecniche sta nel fatto che queste specie vegetali funzionano da integratori di dati e consentono ricerche raffinate a costi più contenuti rispetto ai metodi tradizionali. L'utilizzo di muschi e licheni come bioindicatori non deve però sostituire il rilevamento tramite le centraline ma essere a loro complementare per individuare, su ampie zone, le zone a rischio. Attraverso la localizzazione, mediante i bioindicatori, delle aree contaminate si potrebbe quindi ottimizzare il posizionamento delle centraline automatiche.

I **licheni epifiti** forniscono ottime indicazioni sulla qualità dell'aria in quanto per il loro nutrimento dipendono essenzialmente dall'atmosfera, mentre risultano sostanzialmente indipendenti dal substrato. La crescita lenta, la grande longevità e lo stato di "sempre verde" fanno sì che il lichene accumuli costantemente nel corso dell'anno i contaminanti

presenti in atmosfera, senza manifestare una spiccata stagionalità. I licheni possono essere usati come indicatori in metodi basati su indici o in metodi sperimentali. Nel primo caso si determina il livello di qualità dell'aria mediante l'osservazione sul campo ed il calcolo dell'I.A.P. – Indice di Purezza Atmosferica (i valori di I.A.P. vengono raggruppati in 6 livelli di qualità dell'aria); nei metodi sperimentali si valutano le modificazioni fisiologiche delle specie considerate. Accanto alle tecniche di bioindicazione, alcuni licheni vengono utilizzati per la loro capacità di accumulare metalli pesanti quali piombo, mercurio, cromo, ferro, nichel. Prelevando in più punti e in tempi diversi campioni di questi licheni e sottoponendoli ad analisi spettrometriche si possono quindi seguire le variazioni nel tempo e nello spazio della deposizione dei metalli stessi.

La maggioranza dei **muschi** riceve i nutrienti necessari dall'atmosfera non avendo sviluppato un vero e proprio apparato radicale o un tessuto di conduzione per l'acqua. I metalli pesanti sono perciò assunti attraverso la superficie delle foglioline e pertanto la concentrazione di tali elementi nei muschi può essere strettamente correlata alla deposizione atmosferica. Le tecniche di bioaccumulo sono analoghe a quelle utilizzate per i licheni. Per determinare la sensibilità delle briofite ai metalli e per la valutazione degli effetti tossici vengono invece considerati alcuni parametri quali il decremento nel rateo di crescita, i cambiamenti nel contenuto di clorofilla, le variazioni nel rateo di fotosintesi e respirazione.

Esistono poi **metodi biologici per la valutazione della qualità degli ambienti di acqua corrente** che comprendono i “saggi biologici” (ad esempio i test di tossicità, i test di bioaccumulo, e altri) e gli “indici biologici” che si avvalgono dello studio in campo di popolazioni e comunità. I metodi biologici di classificazione della qualità delle acque correnti risalgono all'inizio del 1900 ma solo dagli anni '50 sono state messe a punto scale di valore di indice. Negli ultimi decenni, in particolare, in Europa sono stati elaborati numerosi indici.

In Italia è diffuso il metodo, adattato per una applicazione standardizzata ai corsi d'acqua italiani, **I.B.E. – Indice Biotico Esteso**. Questo indice si basa sull'analisi della struttura delle comunità di macroinvertebrati che colonizzano le differenti tipologie fluviali.

Questo indice può essere applicato a tutti gli ambienti di acque dolci correnti stabilmente colonizzati e risulta di grande utilità per il controllo nel tempo dell'evoluzione della qualità, per stimare l'impatto prodotto da scarichi continui o puntiformi, o l'impatto di trasformazioni fisiche dell'alveo. I valori di I.B.E. vengono raggruppati in 5 classi di qualità, ciascuna individuata con un numero romano e rappresentabile cartograficamente mediante colori convenzionali o simbolismo grafico.

### **5.5.2 Analisi a posteriori dei progetti**

Tra gli strumenti di verifica sopra elencati l'analisi a posteriori dei progetti sembra quella dotata delle migliori potenzialità circa il controllo da condursi nelle fasi di cantiere dell'opera e che fa da tramite alla successiva gestione ed al controllo delle *performance* ambientali assicurati dall'implementazione dei Sistemi di Gestione Integrati.

Affinché l'analisi a posteriori dei progetti non determini un eccessivo aggravio dei costi (dovuti ad esempio alla duplicazione delle analisi) essa potrebbe essere vista come un'integrazione dello “Studio di Impatto Ambientale”, e quindi rientrare a far parte del medesimo iter metodologico, potendo in tal modo rappresentare un ulteriore contributo al processo decisionale e di controllo.

Le analisi condotte durante la fase di realizzazione delle opere consentono la verifica della bontà delle previsioni scaturite dagli studi settoriali condotti sulla base dei progetti preliminare ed esecutivo.

I sistemi di controllo continuo messi in atto, permettono all'interno dell'analisi a posteriori dei progetti, di attuare un controllo attivo sugli effetti attesi e previsti.

Esistono: diversi tipi di analisi ex post dei progetti:

- **Controlli di esecuzione:** trattasi di una verifica della conformità delle opere al progetto ed all'applicazione delle misure mitigative e/o compensative indicate dallo Studio di Impatto Ambientale. Dovrebbero essere di competenza tecnico - amministrativa.
- **Controllo dei comportamenti:** rappresenta un'analisi delle effettive capacità di gestione degli impianti. Il controllo può essere ricondotto espressamente all'implementazione dei Sistemi di gestione Integrati Qualità - Ambiente - Sicurezza ed all'Analisi del Rischio. Dovrebbe essere di competenza dell'ente gestore dell'impianto;
- **Controllo degli impatti reali del progetto:** lo scopo è quello di determinare gli effettivi cambiamenti intervenuti nelle componenti ambientali dopo la realizzazione degli impianti e delle opere ad essi collegati. Il risultato potrebbe essere l'individuazione di misure integrative per l'attenuazione e/o la compensazione. Dovrebbe essere di competenza del gruppo multidisciplinare di studio chiamato a redigere lo Studio di Impatto Ambientale.
- **Controllo delle previsioni di impatto:** rappresenta un sistema retroattivo il cui scopo è quello di verificare la bontà e la sufficienza delle informazioni che stanno alla base della redazione dello Studio di impatto Ambientale, nonché la correttezza dei metodi previsionali impiegati nella previsione delle interferenze del progetto sulle diverse componenti ambientali.

## 5.6 Considerazioni di carattere ambientale sull'aggiornamento del Piano di Bonifica delle Aree Inquinatae.

Come già illustrato nella sezione **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**, il percorso di definizione del Piano di Gestione Rifiuti ha incluso l'aggiornamento del "*Piano di Bonifica delle Aree Inquinatae*" della Regione Umbria approvato con D.C.R. 395/04 del 13 luglio 2004. Le modalità di aggiornamento del Piano sono state effettuate ai sensi di quanto predisposto dal T.U. 152/06 e s.m.i. (Sezione IV, artt. 199 e 251).

La vigente normativa in materia, infatti, pone, a carico della Regione, una serie di vincoli e di obblighi quale, innovativo rispetto alla legislazione previgente, quantificare ed indicare la localizzazione nei vari siti dei rifiuti abbandonati o depositati in modo incontrollato, ai fini degli eventuali interventi di bonifica e ripristino ambientale da effettuare ai sensi del Titolo V del decreto nel caso in cui, a seguito della rimozione, avvio a recupero o smaltimento dei rifiuti stessi, venga accertato che uno più valori di concentrazione degli inquinanti rilevati nelle matrici ambientali risultino superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) ovvero che, successivamente alla effettuazione della caratterizzazione del sito ed all'applicazione allo stesso dell'**analisi di rischio sanitario e ambientale** sito-specifica<sup>6</sup>, venga accertato il superamento dei valori delle concentrazioni soglia di rischio, nel rispetto delle previsioni di cui al Piano regionale di bonifica di cui al punto successivo (art. 192 del decreto);

Inoltre, l'ultimo decreto correttivo al D.lgs 152/06, il Decreto legislativo n. 4 del 16 gennaio 2008 introduce con l'art. 252bis i "*Siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale*". In particolare la norma prevede che con uno o più decreti del Ministro per lo sviluppo economico, sono individuati i siti di interesse pubblico ai fini dell'attuazione di programmi ed interventi di riconversione industriale e di sviluppo economico produttivo, contaminati da eventi antecedenti al 30 aprile 2006, anche non compresi nel Programma Nazionale di bonifica di cui al decreto ministeriale 18 settembre 2001, n. 468 e successive modifiche ed integrazioni.

In tali siti sono attuati progetti di riparazione dei terreni e delle acque contaminate assieme ad interventi mirati allo sviluppo economico produttivo.

La Regione Umbria con D.G.R. n. 817 del 30 giugno 2008 ha predisposto l'atto che individua i siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale e il loro ordine indicativo di priorità. Tali siti potranno essere oggetto di specifici accordi di programma.

In questo senso la Regione Umbria si è dotata degli strumenti previsti dalla normativa vigente per il monitoraggio, il controllo e gli interventi sui siti abbandonati e per quelli che presentano possibili impatti negativi sulla salute umana e sull'ambiente.

Lo stato di fatto dei siti è stato aggiornato rispetto alle Liste di identificazione richieste dal D.Lgs.152/06 così da agire in modo coerente con quanto avviene a livello nazionale.

L'inserimento e l'aggiornamento dell'anagrafe è stata anche corredata di piani di intervento per:

<sup>6</sup> Al comma 4 dell'articolo 242 si dice che i criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono stabiliti con decreto del Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare, di concerto con i Ministri dello sviluppo economico e della salute entro il 30 giugno 2008. Nelle more dell'emanazione del predetto decreto, i criteri per l'applicazione della procedura di analisi di rischio sono riportati nell'Allegato 1 alla parte quarta del Dlgs 152/06 e s.m.i.

- siti da bonificare di competenza pubblica (Lista A1)
- siti da bonificare di competenza privata (Lista A1)
- siti a forte presunzione di contaminazione (Lista A2)
- aree vaste da sottoporre a specifico monitoraggio ambientale (Lista A4)
- siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale ai sensi dell'art.25bis del D.Lgs.152/06 (Lista A5)

L'aggiornamento dello stato dell'anagrafe inserito già nel Piano di Bonifica ex D.G.R. 395/04 costituisce la base per l'inserimento di strumenti di supporto di natura ambientale che si ritiene indispensabili nella gestione integrata di questo settore. In questo senso si valuta positivamente l'introduzione dell'obbligo di svolgimento dell'analisi di rischio sanitario-ambientale per definire l'effettiva contaminazione del sito e la sua pericolosità e per predisporre interventi adeguati di messa in sicurezza e/o di bonifica.

Il punto di partenza per l'applicazione dell'analisi di rischio è lo sviluppo del Modello Concettuale del Sito (MCS), basato sull'individuazione e parametrizzazione di 3 elementi principali:

- la sorgente di contaminazione,
- i percorsi di migrazione degli inquinanti attraverso le matrici ambientali,
- i bersagli o recettori della contaminazione nel sito o nel suo intorno.

Si può determinare un rischio per la salute umana unicamente nel caso in cui in un dato sito i 3 elementi citati siano presenti e collegati tra loro.

Il calcolo del rischio segue quattro fasi:

- Raccolta dei dati e identificazione del rischio
- Valutazione tossicologica
- Valutazione dell'esposizione
- Caratterizzazione e stima del rischio

La valutazione dei siti della Lista A2 (siti con possibili contaminazioni) che ha portato all'inserimento dei siti o nella Lista A1 o all'esclusione di questi siti, perché ritenuti non contaminati e l'eliminazione della Lista A3, fanno sì che attualmente la Regione Umbria abbia un quadro complessivo dello stato dei siti su cui intervenire che risponde ai criteri di semplificazione procedurale, di certezza e di trasparenza, principi indispensabili per i soggetti interessati, che siano gli attori pubblici o quelli privati, o le comunità di abitanti che vivono intorno ai siti.

La collaborazione con ARPA circa il monitoraggio dei siti inseriti nella Lista A4 crea dal punto di vista ambientale una coerenza tra i settori predisposti alla pianificazione (Regione Umbria) e gli uffici che seguono il monitoraggio (ARPA) indispensabile per lo svolgimento dello studio di analisi di rischio e la conseguente valutazione degli interventi da svolgere.

Infine l'introduzione di 5 siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale riporta queste parti di territorio che sono state contaminate e abbandonate in un quadro complessivo di recupero della funzionalità delle aree, con una specifica analisi e supporto procedurale ed economico per il loro recupero in termini non solo ambientali, ma anche economici e sociali. Si ritiene che la predisposizione di strumenti di recupero di questi siti e la presa d'atto da parte dell'ente pubblico regionale in merito al loro recupero ambientale e al loro reinserimento nel quadro economico industriale sia una parte innovativa del Piano di Bonifica delle Aree Inquinare.

La Regione Umbria diventa così il principale promotore di accordi di programma e di gestione delle aree insieme ai soggetti privati che per normativa interagiscono normalmente con i singoli comuni e le province. Questo atto diventa dunque un passo di acquisizione di responsabilità pubblica circa le politiche di sostenibilità per il recupero ambientale ed economico in una logica di progettazione e di pianificazione di sviluppo territoriale e di supporto ai comparti industriali che va oltre le richieste legge inserite nel Piano di Bonifica.

Infine il Piano di Bonifica inserisce in modo chiaro la stima dei costi di intervento e gli strumenti finanziari per poterli sostenere.

Per i siti di competenza pubblica si possono utilizzare gli strumenti di cofinanziamento previsto a partire dal 2007 dalla Programmazione POR-FESR 2007-2013 - Asse 2 "Ambiente"; Obiettivo operativo, "Prevenzione rischi"; Attività a3) "Recupero e riconversione siti degradati"; tali risorse sono pari a complessive € 6.962.322,00. Oppure con le risorse rese disponibili dal FAS; Asse III "Tutela e valorizzazione ambientale e culturale"; Obiettivo "Infrastrutture ambientali e prevenzione rischi"; Linea di Azione "Recupero siti degradati o dimessi"; tali risorse sono prioritariamente destinate al cofinanziamento degli eventuali fondi resi disponibili ai sensi dell'art. 252bis del D.lgs 152/06 inerente ai siti di preminente interesse pubblico per la riconversione industriale.

Per i siti di competenza privata la norma vigente stabilisce che in caso di inadempienza del soggetto privato obbligato sia la Pubblica Amministrazione a sostituirsi attivando le azioni di rivalsa nei confronti del soggetto obbligato per il recupero delle somme spese.

L'attuazione del Piano, grazie agli interventi in esso previsti a cura dei diversi soggetti interessati, determinerà:

- la caratterizzazione delle aree interessate da fenomeni di sospetta contaminazione e quindi l'approfondimento di conoscenze in merito allo stato dell'ambiente circostante;
- il monitoraggio ambientale dei siti in cui è accertata la contaminazione e su cui non si è ancora proceduto agli interventi necessari alla ricomposizione al fine di controllare l'evoluzione della situazione ambientale e decidere in merito alle necessità di intervento;
- l'avvio delle procedure previste per i siti per i quali si renderanno concrete le possibilità di intervento per l'attuazione della bonifica;
- la restituzione di importanti aree del territorio regionale a funzioni compatibili con il livello di qualità ambientale che deriverà dall'attuazione degli interventi.

Il Piano per la Bonifica delle Aree Inquinata è pertanto uno strumento fondamentale e funzionale alle esigenze di tutela ambientale; i risultati conseguibili attengono due distinti livelli:

- approfondimento del grado di conoscenza della qualità delle matrici ambientali
- attuazione di interventi di risanamento e conseguente rivalorizzazione di aree del territorio regionale che in tempi passati sono state interessate da fenomeni di degrado.

## 6 SISTEMI DI CONTROLLO E DI MONITORAGGIO DEL PIANO

L'attuazione del Piano regionale per la gestione dei Rifiuti riguarda una serie di Soggetti competenti tra i quali in particolare Regione, Province, Comuni, ATI. Questi Soggetti, ma anche altri per i loro compiti di gestione e trattamento dei rifiuti, saranno fattivamente coinvolti nell'attuazione del programma di monitoraggio. L'obbligo del monitoraggio sugli effetti ambientali prodotti dagli impianti assoggettati a procedure di VIA, AIA, altre disposizioni di settore, da parte dei gestori titolari permetterà la ulteriore acquisizione di dati importanti ai fini della attuazione del programma di monitoraggio nonché la conseguente responsabilizzazione degli stessi nel processo di attuazione del piano in coerenza con la sua sostenibilità ambientale.

### Modalità per l'attuazione e la gestione del Programma di monitoraggio

1. La gestione del programma di monitoraggio è posta in capo ad ARPA Umbria. L'ARPA provvederà alla raccolta sistematica dei dati che saranno trasmessi dalla Regione, dalle Province, dai Comuni, dagli ATI. Tutti i dati saranno utilizzati da ARPA per attivare il sistema di indicatori più avanti descritto e presentare all'Autorità Procedente e all'Autorità Competente, attraverso uno o più Reports con frequenza non superiore all'annualità, i risultati del monitoraggio effettuato.
2. L'Autorità Procedente e l'Autorità Competente provvederanno all'esame critico degli esiti del monitoraggio in base ai Reports rimessi da ARPA. Laddove dovessero verificarsi scostamenti in negativo rispetto agli effetti attesi dal raggiungimento degli obiettivi del Piano provvederanno a proporre le necessarie misure correttive.
3. Al fine di consentire la corretta attuazione del programma di monitoraggio si provvede a individuare i Soggetti che saranno coinvolti nel Programma secondo le loro competenze descrivendo le responsabilità conseguenti:
  - **Autorità Procedente proponente il Piano e responsabile del piano e del suo programma di monitoraggio:** Regione Umbria – Servizio prevenzione e protezione dall'inquinamento;
  - **Autorità Competente :** Regione Umbria – Servizio rischio idrogeologico, cave e valutazioni ambientali, responsabile congiuntamente con l'Autorità Procedente, per l'esame degli esiti del sistema di monitoraggio e per la attivazione di conseguenti misure correttive nel caso di effetti negativi imprevisti derivanti dalla attuazione del Piano;
  - **Soggetto responsabile della gestione del programma di monitoraggio:** ARPA Umbria. L'ARPA sarà la struttura unica di riferimento di tutte le attività di monitoraggio la quale provvederà pertanto a coordinare la raccolta di tutte le informazioni e dati utili al popolamento del sistema di monitoraggio per la redazione di appositi Reports;

- **Soggetti responsabili dei dati per il monitoraggio:** i Soggetti istituzionali (Regione, Province, Comuni, ATI) che trasmetteranno all'ARPA i dati di competenza per le attività monitoraggio;
- **Soggetti fonte dei dati da conferire per il monitoraggio:** i Soggetti pubblici o privati che effettuano attività di gestione dei rifiuti. L'informazione relativa all'attività svolta è trasmessa ai Soggetti istituzionali competenti secondo le modalità previste dalla normativa di riferimento e/o dalle previsioni del Piano.

#### Struttura del sistema di monitoraggio

Il sistema di monitoraggio prevede l'articolazione del controllo sui seguenti livelli di:

- **efficienza del piano**, con riferimento al raggiungimento dei risultati attesi previsti dal piano. Si tratta della parte del monitoraggio più strettamente operativa, tesa a raccogliere dati e informazioni relative alla messa in atto delle azioni previste. ( incremento percentuale sulla raccolta differenziata, decremento quantità di rifiuti conferiti in discarica, ecc.). Questo livello consente di verificare ritardi nell'attuazione del Piano o deviazioni rispetto alle previsioni di Piano;
- **ricadute sul contesto di riferimento del piano.** Questo è il livello del monitoraggio che verificherà gli effetti e gli impatti generati dalle misure del piano sulle componenti ambientali.

La matrice allegata riporta gli indicatori come raggruppati e indica il target quantitativo (calcolo ex ante), la fonte del dato e il Soggetto istituzionale responsabile del dato stesso. Tali indicatori sono stati sviluppati secondo il modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte), adottato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (EEA).

#### I Rapporti di monitoraggio

Il programma di monitoraggio prevede che sulla base dei dati raccolti e delle successive elaborazioni ARPA Umbria provveda a rimettere all'Autorità Procedente e all'Autorità Competente:

- un **Rapporto iniziale** entro il termine del primo anno dall'approvazione del Piano relativo comprendente l'aggiornamento degli indicatori di risultato del Piano e prime indicazioni sull'avvio del popolamento degli indicatori di effetto e di impatto;
- un **Rapporto semestrale** a partire dal secondo anno dall'approvazione del Piano relativo all'aggiornamento degli indicatori di risultato del piano;
- un **Rapporto annuale** a partire dal secondo anno dall'approvazione del Piano relativo al popolamento e ai relativi risultati dagli indicatori di effetto e di impatto;

La progressione nella elaborazione dei dati per l'attivazione del sistema di indicatori consentirà ad ARPA di rilevare l'efficienza del set di indicatori predisposto proponendo eventuali correttivi e ricalibrature al fine di ottenere la migliore efficacia dalla attività di controllo.

## Indicatori per il monitoraggio del PRGR

Obiettivi generali	Indicatore	Letture DPSIR	Scala Territoriale	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Parametri base	Valore Aggiunto per Settore Economico	D		Regione	Regione	Mio €	403
	Agricoltura	D		Regione	Regione	Mio €	5077
	Industria e Artigianato	D		Regione	Regione	Mio €	12.842
	Servizi, Turismo						
	PIL Regionale Totale	D		Regione	Regione	Mio €	20.631
	PIL pro capite	D		Regione	Regione	€ / Ab x anno	23.633
	Popolazione residente di seguito indicata con <b>Pr</b> (al 31.12 dell'anno di riferimento per produzione rifiuti – dati anagrafe comunale)	D		Comune	Comune (anagrafe)	N° abitanti	872967
Abitanti equivalenti nell'anno di riferimento di seguito indicati come <b>Abeq</b>	D		Regione	Regione Ufficio Turismo	N°	931587	

Obiettivi generali	Indicatore	Letture DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Contenimento della produzione dei rifiuti urbani	Produzione totale annua di rifiuti urbani	P	R A C	Regione	ATI (Comune)	t/anno	551.976
	Produzione Pro capite annua di rifiuti urbani calcolata per <b>Pr</b>	P	R A C	Regione	ATI (Comune)	Kg/ (Pr x Anno)	632.3
	Produzione Pro capite annua di rifiuti urbani aggregata su base calcolata x <b>Abeq</b>	P	R A C	Regione	ATI (Comune)	Kg/ (Abeq x Anno)	632.3
	Rapporto RSU/PIL totale	R	R	Regione	Regione	t/M€	26.8
	Variazione percentuale di produzione totale di rifiuti urbani rispetto all'anno precedente;	P	R A C	Regione	ATI (Comune)	%	1.3%
	Variazione percentuale di produzione totale di rifiuti urbani negli ultimi 5 anni	R	R A C	Regione	ATI (Comune)	%	15.2%
	Numero di composte distribuiti	R		ATI	ATI	N°	16.403
	N° Accordi di Programma per il contenimento della produzione di rifiuti (esempio GDO, promozione vuoto a rendere)	R		Regione	Regione	N°	
	N°, entità risorse e tipologia delle attività di sensibilizzazione per operatori del settore (corsi, convegni etc.);	R		Regione	Regione	N°-€	
	N° e tipologie di iniziative di educazione ambientale, finalizzata alla riduzione della produzione di rifiuti in base ai diversi stakeholders (imprese, famiglie, scuole). Ad es: corsi di educazione al consumo, corsi per il compostaggio domestico, etc.;	R		Regione	Regione	N°	

Obiettivi generali	Indicatore	Lettura DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Incremento del recupero di materiali (raccolta differenziata)	Raccolta Differenziata totale	R	R A C	Regione	Comune	t/anno	153.792
	Frazioni merceologiche della RD:						
	Carta e Cartone	R	R A	Regione	Comune	t/anno	52.987
	Vetro	R	R A	Regione	Comune	t/anno	16.110
	Plastica	R	R A	Regione	Comune	t/anno	6.159
	Metalli	R	R A	Regione	Comune	t/anno	14.891
	FOU	R	R A	Regione	Comune	t/anno	22.766
	Verde	R	R A	Regione	Comune	t/anno	12.644
	Tessile	R	R A	Regione	Comune	t/anno	1.355
	Legno	R	R A	Regione	Comune	t/anno	9.038
	RAEE		R A	Regione	Comune	t/anno	67
	Altro	R	R A	Regione	Comune	t/anno	17.842
	Raccolta Differenziata procapite (Pr)		R	R A C	Regione	Comune	Kg/ Pr x anno
Raccolta Differenziata procapite (Abeq)		R	R A C	Regione	Comune	Kg/ Abeq x anno	165
Percentuale in peso di RD sulla produzione totale		R	R A C	Regione	Comune	%	29.0%

Obiettivi generali	Indicatore	Lettura DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Incremento del recupero di materiali (raccolta differenziata)	Variazione percentuale della quantità annua delle singole frazioni da RD:						
	Carta e Cartone	R	RA	Regione	Comune	%	+1.0%
	Vetro	R	RA	Regione	Comune	%	- 7.1%
	Plastica	R	RA	Regione	Comune	%	+8.4%
	Metalli	R	RA	Regione	Comune	%	+6.8%
	FOU	R	RA	Regione	Comune	%	+18.2%
	Verde	R	RA	Regione	Comune	%	+14.7%
	Tessile	R	RA	Regione	Comune	%	n.d.
	Legno	R	RA	Regione	Comune	%	n.d.
	RAEE	R	RA	Regione	Comune	%	n.d.
	Altro	R	RA	Regione	Comune	%	n.d.
Percentuale di abitanti serviti da servizi di carattere domiciliare/totale (servizi minimi secco residuo, organico e carta)		R	RA	ATI	ATI	%	6%
Percentuale di incremento di raccolta differenziata totale negli ultimi 5 anni		R	RA	Regione	Comune	%	52,5%
N° di stazioni ecologiche operanti		R	RA	ATI	ATI	N°	63

Obiettivi generali	Indicatore	Letture DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Potenziamento del sistema impiantistico: minimizzazione del ricorso a discarica, recupero di materiale ed energia	Potenzialità residue delle discariche e scostamento rispetto agli obiettivi di piano di riferimento per quell'anno	P/R	R A	ATI	ATI	mc	2.326.000
	Percentuale di conferimento a discarica su totale di rifiuti avviato a smaltimento su base annua	P	R A	ATI	ATI	%	67,9%
	Percentuale della quantità annua di FOS avviata a iniziative di recupero e/o ripristino ambientale.	P	R A	ATI	ATI	%	0
	Percentuale di rifiuti urbani avviati a trattamento termico sul totale dei rifiuti urbani avviati a smaltimento	P	R A	ATI	ATI	%	0
	Quantità di rifiuti urbani annua avviata a processi di digestione anaerobica rispetto all'obiettivo definito dal Piano;	P	R A	ATI	ATI	t/anno	0
	Autosufficienza del sistema degli ATI per pre-trattamento e compostaggio: rapporto fra rifiuti trattati e rifiuti prodotti all'interno di ciascun ATI	P	R A	ATI	ATI	%	n.d.
	N° di impianti di gestione rifiuti urbani in esercizio e quantitativi totali trattati all'anno:	P/R	R A	ATI	ATI	N° - t/anno	3 - 20.769
	Compostaggio	P/R	R A	ATI	ATI	N° - t/anno	4 - 388.499
	Selezione	P/R	R A	ATI	ATI	N° - t/anno	3 - 81.384
	Bio-stabilizzazione	P/R	R A	ATI	ATI	N° - t/anno	0 - 0
Produzione frazione secca CDR	P/R	R A	ATI	ATI	N° - t/anno	n.d.	
Trattamento RAEE	P/R	R A	ATI	ATI	N° - t/anno	n.d.	
Trattamento termico	P/R	R A	ATI	ATI	N° - t/anno	n.d.	

Obiettivi generali	Indicatore	Letture DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Armonia con politiche ambientali locali e globali	Costi per mitigazione e compensazione ambientale sul totale dei costi di realizzazione nuovi impianti per il trattamento di rifiuti urbani	R	A	ATI	ATI	%	n.d.
	Conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto all'attuale sistema	Produzione totale di energia elettrica da biogas da impianti anaerobici	R	R	Regione	Regione	Gw
Produzione termica media per unità di rifiuto inviato a termovalorizzazione		R	R	Regione	Regione	MJ/ton	n.d.
Percentuale (qta/tot) di rifiuti trattati in impianti (RSU per tipologia) con certificazione ambientale o registrazione EMAS		R	R	Regione	ATI	%	n.d.
Produzione totale di energia elettrica da biogas da impianti anaerobici rispetto agli obiettivi di Piano		R	R	Regione	Regione	%	n.d.

Obiettivi generali	Indicatore	Letture DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante	
Contenimento dei costi del sistema di gestione attraverso azioni della Regione	Costo complessivo annuo del sistema di gestione dei rifiuti	P	R A	Regione	ATI	Mio €	102,5	
	Costo pro capite annuo del sistema di gestione dei rifiuti per popolazione residente	P	R A	Regione	ATI	€/ Pr. x anno	111,6	
	Prezzi di conferimento agli impianti di pretrattamento per ATI	P	R A	Regione	ATI	€	n.d.	
	Prezzi di conferimento agli impianti di trattamento termico per ATI	P	R A	Regione	ATI	€	n.d.	
	Prezzi di conferimento agli impianti di compostaggio per ATI	P	R A	Regione	ATI	€	n.d.	
	Prezzi di conferimento alle discariche per ATI	P	R A	Regione	ATI	€	n.d.	
	Tasso di copertura dei costi complessivi proveniente da gettito TARSU/Tariffa distinto per ATI	R	R A	Regione	ATI	ATI	%	n.d.
	Percentuale di utenza con sistemi di tariffazione puntuale	R	R A	Regione	ATI	ATI	%	n.d.

Obiettivi generali	Indicatore	Letture DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Gestione dei rifiuti speciali	Variatione percentuale della produzione totale di rifiuti speciali (riferimento all'anno precedente), pericolosi e non pericolosi	P	R	Regione	Regione	%	- 6,2%
	Quantità di rifiuti speciali recuperati	R	R	Regione	Regione	t/anno	1.269.641
	Quantità di rifiuti speciali smaltiti per termovalorizzazione	R	R	Regione	Regione	t/anno	n.d.
	Quantità di rifiuti speciali smaltiti per conferimento in discarica	R	R	Regione	Regione	t/anno	n.d.
	Percentuale della quantità di rifiuti speciali in ingresso e in uscita dalla Regione su complessivo prodotto	R	R	Regione	Regione	%	n.d.

Obiettivi generali	Indicatore	Letture DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Bonifica delle aree inquinate	Interventi di bonifica in corso / totale aree da bonificare	S	R	Regione	Regione	N°	
	Superfici bonificate / superfici totali (aree incluse in Lista A1 del Piano di bonifica – aree di competenza pubblica)	S	R	Regione	Regione	%	

Indicatore – Matrice / Questione ambientale: ENERGIA	Letture DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Quantità annuale di energia <b>termica</b> prodotta per termovalorizzazione dei rifiuti	R	R A	Regione	ATI	GJ	
Quantità annuale di energia <b>elettrica</b> prodotta per termovalorizzazione dei rifiuti	R	R A	Regione	ATI	GWh	
Rispetto delle quote minime di legge previste per gli acquisti verdi	R	R A	Regione	ATI		
Produzione <b>termica</b> media per unità di rifiuto inviato a termovalorizzazione	R	R A	Regione	ATI	MJ/ton	
Produzione <b>elettrica</b> media per unità di rifiuto inviato a termovalorizzazione	R	R A	Regione	ATI	kWh/ton	
Numero di km percorsi da automezzi per la raccolta rifiuti a nullo o minimo impatto ambientale (trazione elettrica, metano, Biodiesel, GPL, ecc) su complessive distanze	P	R A	Regione	ATI	Km	

Indicatore – Matrice / Questione ambientale: ARIA	Letture DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Variatione delle emissioni regionali da trattamento e smaltimento rifiuti di:						
PM10	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
PM2,5	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
NOx	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
SO <sub>2</sub>	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
CO <sub>2</sub>	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
Diossine e Furani (TCDD Teq)	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	gI-teq/anno	
CH <sub>4</sub>	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
CO	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
NH <sub>3</sub>	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
Idrogeno Solforato	P	R	Regione	Inv. Regione Emissioni	t/anno	
Emissioni di polveri dal processo di termovalorizzazione	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni di NOx dal processo di termovalorizzazione	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni di SO <sub>2</sub> dal processo di termovalorizzazione	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni di CO dal processo di termovalorizzazione	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni medie di diossine, PCB e furani (TCDD I-Teq e/o WHO-Teq) dal processo di termovalorizzazione	P	A	Regione	ATI	Ng/Nmc	
Produzione annua di rifiuti pericolosi da processo di termovalorizzazione	P	A	Regione	ATI	t/anno	

Produzione annua di rifiuti non pericolosi da processo di termovalorizzazione	P	A	Regione	ATI	t/anno	
Emissioni di NOx da tutte le discariche regionali	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni di SO2 da tutte le discariche regionali	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni di CO2 da tutte le discariche regionali	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni di CH4 da tutte le discariche regionali	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni di NOx da motori e torce in discarica	P	A	Regione	ATI	g/KWh	
Emissioni di CO da motori e torce in discarica	P	A	Regione	ATI	g/KWh	
Emissioni di SO2 da motori e torce in discarica	P	A	Regione	ATI	g/KWh	
Emissioni ammoniacali da impianti di compostaggio /stabilizzazione (biofiltro)	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni ammine (metilammine) da impianti di compostaggio /stabilizzazione	P	A	Regione	ATI	g	
Emissioni idrogeno solforato da impianti di compostaggio / stabilizzazione (biofiltro)	P	A	Regione	ATI	g	
% di veicoli per il trasporto rifiuti a basso impatto ambientale (metano, GPL, elettrici, biodiesel, ...)	P	A	Regione	ATI	%	
Età media dei veicoli per il trasporto rifiuti	P	A	Regione	ATI	N° di anni	

Indicatore – Matrice / Questione ambientale: ACQUA	Lettura DPSIR	Scala Territ.	Ente Resp. indicatore	Ente Resp. dato	Unità di misura	Calcolo ex ante
Nuovi siti contaminati (acque superficiali e sotterranee) segnalati in corrispondenza di impianti per la gestione dei rifiuti	S	R	Regione	Regione	N°	
Nuovi siti potenzialmente contaminati (acque superficiali e sotterranee) segnalati in corrispondenza di impianti per la gestione dei rifiuti	S	R	Regione	Regione	N°	
Quantità di acqua prelevata per il trattamento dei rifiuti	P	R A	Regione	Regione	mc/anno	
Numero siti oggetto del Piano di Bonifica segnalati per la contaminazione delle acque	S	R	Regione	Regione	N°	
Impianti realizzati (per realizzati si intende presenti) in aree caratterizzate da fattori penalizzanti per la tutela delle risorse idriche per tipologia di impianto (n, % sugli impianti realizzati)	P	R	Regione	Regione	N°	

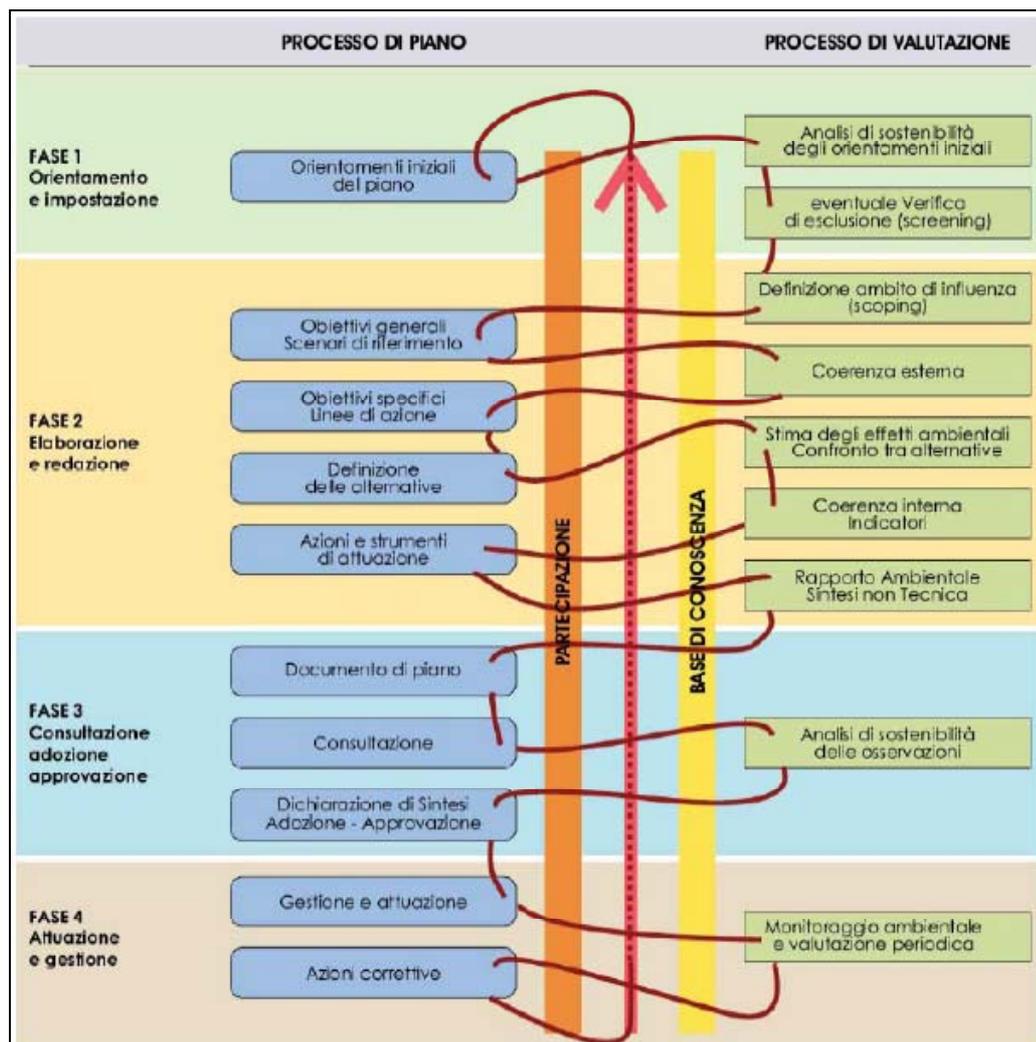
<b>Indicatore – Matrice / Questione ambientale: SUOLO</b>	<b>Lettura DPSIR</b>	<b>Scala Territ.</b>	<b>Ente Resp. indicatore</b>	<b>Ente Resp. dato</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Calcolo ex ante</b>
Nuovi siti contaminati (suolo) segnalati in corrispondenza di impianti per la gestione dei rifiuti (n)	S	R	Regione	Regione	N°	
Nuovi siti potenzialmente contaminati (suolo) segnalati in corrispondenza di impianti per la gestione dei rifiuti (n)	S	R	Regione	Regione	N°	
Ettari di superficie impermeabilizzata per effetto delle misure di piano	P	R	ATI	ATI	ha	
Impianti localizzati in aree industriali dismesse (n, % sugli impianti realizzati)	P	R	ATI	ATI	N° %	
<b>Indicatore – Matrice / Questione ambientale: PAESAGGIO</b>	<b>Lettura DPSIR</b>	<b>Scala Territ.</b>	<b>Ente Resp. indicatore</b>	<b>Ente Resp. dato</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Calcolo ex ante</b>
Misure di mitigazione introdotte nella progettazione degli impianti (n. e tipologia)	R	R	ATI	ATI	N°	
<b>Indicatore – Matrice / Questione ambientale: BIODIVERSITA', FLORA E FAUNA</b>	<b>Lettura DPSIR</b>	<b>Scala Territ.</b>	<b>Ente Resp. indicatore</b>	<b>Ente Resp. dato</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Calcolo ex ante</b>
Misure di mitigazione introdotte nella progettazione degli impianti (n. e tipologia)	R	R	ATI	ATI	N°	
<b>Indicatore – Matrice / Questione ambientale: SALUTE UMANA</b>	<b>Lettura DPSIR</b>	<b>Scala Territ.</b>	<b>Ente Resp. indicatore</b>	<b>Ente Resp. dato</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Calcolo ex ante</b>
Esposizione media della popolazione agli inquinanti atmosferici in outdoor	I	R	Regione	Regione	Abitanti	
Popolazione residente nell/i centro/i abitato/i nell'area interessata dalla presenza dell'impianto (limitatamente ad impianti sottoposti a VIA).	I	R A	Regione	ATI/STAT	N° ab	

**LEGENDA**

DPSIR: D=Determinanti; P=Pressione; S=Stato; I=Impatti; R=Risposta  
Scala Territoriale: R=Regione; A=ATI; C=Comune

## 7 PARTECIPAZIONE E CONSULTAZIONE

I processi di partecipazione e di consultazione nella VAS del PRGR della Regione Umbria sono stati attivati dalle autorità regionali durante tutte le fasi dell'elaborazione del Piano. In questo senso si è seguito lo schema di integrazione tra Piano e VAS in un continuo e sistematico scambio di informazioni e recepimento dei contributi provenienti dalle autorità competenti in materia ambientale e dai soggetti interessati al procedimento.



**Figura 7.1** - Il processo di VAS e la sua interazione con il Piano. (Fonte: Rapporto Progetto Europeo ENPLAN)

### L'individuazione dei soggetti

La Giunta Regionale, con D.G.R. n. 179 del 25 Febbraio 2008, ha individuato le “**autorità competenti in materia ambientale**”, ovvero tutti i soggetti istituzionalmente portatori di interessi sulle tematiche oggetto del Piano.

L'Autorità Procedente in materia di VAS è stata individuata nel V° Servizio "Qualità dell'Ambiente e Gestione Rifiuti" della Direzione Ambiente, Territorio e Infrastrutture della Regione Umbria

L'Autorità Competente della VAS è stata individuata nel VI° Servizio "Rischio geologico, cave e valutazioni ambientali" della Direzione Ambiente, Territorio e Infrastrutture della Regione Umbria

Per quanto riguarda invece i soggetti che sono chiamati a partecipare dalle Autorità proponenti e competenti alle sedute di consultazione e poi alle osservazioni al Piano sono state individuate le seguenti **Autorità Competenti in materia ambientale**:

- Regione Umbria: Direzioni regionali Sviluppo Economico e Attività Produttive, Istruzione, Formazione e Lavoro, Sanità e Servizi Sociali, Agricoltura e Foreste, Aree Protette, Valorizzazione dei Sistemi Naturalistici e Paesaggistici, Beni e Attività Culturali, Sport e Spettacolo
- ARPA Umbria
- Province di Perugia e Terni
- Autorità di Bacino del Fiume Tevere
- Sistema Territoriale di Interesse Naturalistico Ambientale "Monte Peglia e Selva di Meana"
- ATO Rifiuti n. 1, 2, 3 e 4
- AA.SS.LL. n. 1, 2, 3 e 4
- Comunità Montane "Monti del Trasimeno", "Alto Tevere Umbro", "Valnerina", "Monti Martani e del Serano", "Alto Chiascio", "Monte Subasio" e "Amerino".
- Parco Nazionale dei Monti Sibillini
- Parchi di Colfiorito, del Monte Cucco, del Monte Subasio, del Fiume Tevere, del Fiume Nera, del Lago Trasimeno
- Ministero dei Beni e delle Attività Culturali – Direzione Regionale per l'Umbria
- Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Qualità della Vita
- Associazioni Nazionali Comuni ANCI

Inoltre, per garantire la più ampia partecipazione possibile al procedimento, agli incontri di VAS sono stati invitati anche altri soggetti che, per la loro specifica natura, sono **interessati al procedimento**. Tra questi ovviamente vi sono le società che, sul territorio, gestiscono i servizi di raccolta, trasporto e smaltimento, ovvero GESENU, S.I.A., Valle Umbra Servizi, SO.GE.PU., A.S.M., Ecocave, IPIC, GE.SE.CO., Trasimeno Servizi Ambientali, S.A.O., ESA, ASIT.

Sono state invitate inoltre le associazioni sindacali (CGIL, CISL, UIL, UGL), di categoria (Confcommercio, Confesercenti, Confindustria Umbria, ConfAPI, C.N.A., Coldiretti, C.I.A., Confagricoltura, Confartigianato, LegaCoop, Confcooperative, Asso-Cave Umbria) e dei consumatori (Adiconsum, Lega Consumatori, Federconsumatori, Movimento Consumatori, Confconsumatori, ADOC, Cittadinanzattiva, Codacons) presenti sul territorio nonché, ovviamente, le associazioni ambientaliste (Sinistra Ecologista Umbra, Legambiente, WWF, Italia Nostra, Comitato CAAL, SOS Ambiente, Città Futura).

**Tabella 7.1** - Sintesi delle fasi di consultazione e partecipazione all'interno del procedimento di VAS

<b>Fase</b>	<b>Data</b>	<b>Atto/documento</b>
Verifica di assoggettabilità a VAS del Piano Regionale di Gestione Rifiuti	25 febbraio 2008	DGR n.179/2008
Identificazione delle autorità competenti in materia ambientale	25 febbraio 2008	DGR n.179/2008
Avvio del percorso del PRGR e del relativo procedimento di VAS	25 febbraio 2008	DGR n.179/2008
Prima seduta di consultazione VAS avente carattere preliminare	13 marzo 2008	Presentazione degli obiettivi di Piano e dei criteri per la definizione degli scenari evolutivi del sistema gestionale; presentazione della Relazione orientativa del processo di VAS
Seconda seduta di consultazione VAS avente carattere informativo	13 giugno 2008	Presentazione e discussione dei documenti: - Obiettivi della pianificazione dei rifiuti e possibili scenari evolutivi per la loro gestione - Prime analisi di sostenibilità ambientale ed economica degli scenari di Piano.  Presentazione di ulteriori valutazioni sugli aspetti ambientali ed economici inerenti gli obiettivi di Piano presentati
Seconda seduta di consultazione VAS avente carattere informativo	18 luglio 2008	Presentazione e discussione dei documenti: - La localizzazione degli impianti di trattamento, recupero e smaltimento - La produzione e la gestione dei Rifiuti speciali: stato di fatto e indirizzi per la pianificazione  Nel corso del dibattito sono intervenuti, chiedendo chiarimenti e presentando osservazioni, Federconsumatori, Comitato CAAL, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e S.A.O..
Analisi contributi e indicazioni pervenute e inserimento nei documenti di Piano, di Rapporto Ambientale e della Sintesi non tecnica	Luglio-settembre 2008	Recepimento dei contributi e delle indicazioni nei documenti di Piano, nel Rapporto Ambientale e nella Sintesi non tecnica del rapporto
Predisposizione dei documenti di Piano, di Rapporto Ambientale e della Sintesi non tecnica del rapporto	06 ottobre 2008	DGR n.1293/2008, di preadozione della Proposta di Piano e di Rapporto Ambientale-

### **Le sedute di consultazione e contributi ricevuti**

Le sedute di consultazione svolte sono state tre. La prima di carattere preliminare svolta il 13 marzo per presentare il procedimento di VAS e gli obiettivi generali del PRGR e poi due di carattere informativo svolte il 13 giugno e il 18 luglio 2008 per presentare al pubblico e alle autorità competenti alcune tematiche particolari.

### **Prima seduta di consultazione di carattere preliminare 13 marzo 2008**

Giovedì 13 Marzo 2008, presso il Salone d'Onore della Giunta Regionale, si è tenuta la 1° seduta della fase di consultazione del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica

(VAS) del nuovo Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti. Alla riunione erano stati invitati n. 33 soggetti con competenze ambientali e n. 39 altri soggetti portatori di interessi ambientali per illustrare loro il Documento preliminare di Piano e al fine di acquisire contributi per definire la portata ed il livello di dettaglio delle informazioni da includere nel Rapporto ambientale.

Nel corso della seduta il Dott. Fausto Brevi, della OIKOS Progetti s.r.l. , ha illustrato la propria relazione vertente sugli obiettivi di Piano e i criteri per la definizione degli scenari evolutivi del sistema gestionale. Di seguito la Dr.ssa Maria Luisa Venuta dell'Università Cattolica del Sacro Cuore di Brescia ha presentato la Relazione orientativa del processo di VAS.

Tutti i soggetti invitati alla riunione del 13 marzo u.s. sono stati invitati a compilare e reinviare un questionario mediante il quale gli stessi hanno avuto la possibilità di presentare proprie osservazioni.

### **Contributi:**

Tramite tale strumento hanno fatto pervenire il proprio contributo il Ministero per i Beni e le Attività Culturali, il Parco Nazionale dei Monti Sibillini, il Comune di Terni, Legambiente Umbria, ConfAPI, l'ATO Rifiuti n. 1 e il Comitato CAAL.

CISL e il Comitato Cittadinanza Attiva Ambiente e Legalità hanno fatto pervenire ulteriori proposte in merito al Piano.

Dei suddetti contributi verrà tenuto conto nella predisposizione del Rapporto Ambientale e nella formulazione della Proposta di Piano.

### **Seconda Seduta di carattere informativo 13 giugno 2008**

Venerdì 13 Giugno 2008, in Perugia, presso l'Oratorio di Santa Cecilia si è tenuta la seconda consultazione del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica del nuovo Piano Regionale di gestione dei rifiuti.

Nel corso dell'incontro, al quale erano stati formalmente invitati tutte le autorità competenti in materia ambientale e tutti i soggetti interessati al nuovo Piano, sono stati presentati e discussi i documenti "Obiettivi della pianificazione dei rifiuti e possibili scenari evolutivi per la loro gestione" e "Prime analisi di sostenibilità ambientale ed economica degli scenari di Piano".

Sono state altresì presentate ulteriori valutazioni sugli aspetti ambientali ed economici inerenti gli obiettivi di Piano presentati.

In merito alle relazioni presentate hanno inviato contributi agli Uffici Regionali competenti i seguenti partecipanti al procedimento:

- Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Umbria
- ConfAPI
- ARPA Umbria
- ANCI

Di tali contributi si è tenuto conto nella predisposizione del Rapporto Ambientale e nella formulazione della Proposta di Piano.

### **Terza Seduta di carattere informativo 18 luglio 2008**

Venerdì 18 Luglio 2008, in Perugia, presso l'Oratorio di Santa Cecilia, si è tenuta la terza consultazione del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica del nuovo Piano Regionale di gestione dei rifiuti.

Nel corso dell'incontro, al quale sono stati formalmente invitati tutte le autorità competenti in materia ambientale e tutti i soggetti interessati al nuovo Piano, sono stati presentati e discussi i documenti:

- La localizzazione degli impianti di trattamento, recupero e smaltimento
- La produzione e la gestione dei Rifiuti speciali: stato di fatto e indirizzi per la pianificazione.

Nel corso del dibattito sono intervenuti, chiedendo chiarimenti e presentando osservazioni, Federconsumatori, Comitato CAAL, Ministero per i Beni e le Attività Culturali e S.A.O. (Servizi Ambientali Orvieto).

Successivamente sono pervenute osservazioni in formato cartaceo da parte delle seguenti autorità competenti:

- Ministero per i Beni e le Attività Culturali - Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Umbria
- Parco Nazionale dei Monti Sibillini
- Comitato CAAL

Di tali contributi si è tenuto conto nella predisposizione del Rapporto Ambientale e nella formulazione della Proposta di Piano.

La seduta del 18 Luglio è stata l'ultima seduta informativa del procedimento di Valutazione Ambientale Strategica del Piano Regionale di Gestione dei Rifiuti, che si concluderà con la consultazione finale in merito alla Proposta di Piano che verrà preadottata da parte della Giunta Regionale.

## APPENDICE

### Matrici di valutazione della coerenza esterna

<b>OBIETTIVI PRGR</b>	Risparmio energetico	Sviluppo di fonti rinnovabili	Miglioramento dei processi di trasformazione	Riduzione dei consumi	Miglioramento della compatibilità ambientale nell'utilizzo dell'energia	Favorire ed incentivare l'uso dell'energia	Favorire ed incentivare l'uso di fonti rinnovabili	Sostituzione di impianti ad elevata intensità energetica con impianti in linea con le finalità di risparmio energetico
<b>L. 10/1991 OBIETTIVI GENERALI</b>								
contenimento della produzione dei rifiuti								
miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata								
potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia								
garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe								
assicurare l'armonia tra i criteri localizzativi degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali								
conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale								
contenimento dei costi del sistema di gestione								
rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti								
gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità								
garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti								
delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATI per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio								
realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale								

perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori													
favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti													
favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali													

D.lgs. 152/2006 OBIETTIVI GENERALI	Assicurare un'elevata protezione e controlli efficaci dell'ambiente e		Smaltire e recuperare i rifiuti senza pericolo per la salute dell'uomo e all'ambiente		Gestire i rifiuti conformemente ai principi di precauzione, prevenzione, proporzionalità, responsabilità, e cooperazione		Gestire i rifiuti secondo criteri di efficacia, efficienza, economicità e trasparenza	
<b>OBIETTIVI PRGR</b>								
contenimento della produzione dei rifiuti								
miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata								
potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia								
garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe								
assicurare l'armonia tra i criteri localizzativi degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali								
conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale								
contenimento dei costi del sistema di gestione								
rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti								
gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità								

garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti										
delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi AT, per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio										
realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale										
perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori										
favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti										
favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali										

D.lgs. 152/2006 OBIETTIVI PRIORITARI DI GESTIONE	Sviluppare tecnologie pulite	Immettere sul mercato prodotti che non contribuiscono a incrementare i rifiuti e la loro nocività	Sviluppare tecniche apposite per l'eliminazione di sostanze pericolose, favorendone il recupero	Promuovere misure dirette al recupero dei rifiuti mediante riciclo, reimpiego, riutilizzo a fini energetici	Prevenire la produzione dei rifiuti	Effettuare lo smaltimento dei rifiuti in sicurezza	Realizzare l'autosufficienza nello smaltimento dei rifiuti urbani non pericolosi in ambiti territoriali ottimali (ATO)	Autorizzare nuovi impianti di incenerimento solo se il relativo processo di combustione è accompagnato da recupero energetico
contenimento della produzione dei rifiuti								
miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata								
potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia								
garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe								
assicurare l'armonia tra i criteri localizzativi degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali								
conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale								



<p><b>OBIETTIVI PRGR</b></p> <p><b>L. 394/1991</b></p> <p><b>OBIETTIVI GENERALI</b></p>	<p>Conservazione dell'ambiente naturale</p>	<p>Gestione e restauro ambientale</p>	<p>Promozione di attività compatibili</p>	<p>Difesa e ricostituzione degli equilibri idraulici ed idrogeologici</p>
<p>contenimento della produzione dei rifiuti</p>				
<p>miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata</p>				
<p>potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia</p>				
<p>garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe</p>				
<p>assicurare l'armonia tra i criteri localizzativi degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali</p>				
<p>conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale</p>				
<p>contenimento dei costi del sistema di gestione</p>				
<p>rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti</p>				
<p>gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità</p>				
<p>garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti</p>				
<p>delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATI per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio</p>				
<p>realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale</p>				
<p>perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori</p>				
<p>favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti</p>				
<p>favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali</p>				







rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti													
gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità													
garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti													
delimitare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATi per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio													
realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale													
perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori													
favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti													
favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali													

<b>Piano regionale per il mantenimento e risanamento della qualità dell'aria</b> D.C.R. n. 466, 9 febbraio 2005 I	<b>OBIETTIVI PRGR</b>		<b>OBIETTIVI PRIORITARI</b>		<b>OBIETTIVI SPECIFICI</b>									
	Raggiungimento del Livello Massimo Accettabile di qualità dell'aria	Raggiungimento del Livello Massimo Desiderabile di qualità dell'aria, con priorità per le zone più sensibili	Il rispetto degli impegni di Kyoto	conseguire, entro il 2010, il rispetto degli obiettivi di qualità dell'aria	evitare, entro il 2010, il peggioramento della qualità dell'aria	contribuire al rispetto dei limiti nazionali di emissione	conseguire entro il 2008 il rispetto dei limiti di emissione	conseguire una riduzione delle emissioni dei precursori dell'ozono	contribuire con le iniziative di risparmio energetico, di sviluppo elettrico con fonti rinnovabili il rispetto del protocollo di Kyoto	proseguire nello sforzo dello sviluppo sostenibile verso il raggiungimento del Livello Massimo Desiderabile della qualità dell'aria				
contenimento della produzione dei rifiuti														
miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata														
potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia														



<p><b>OBIETTIVI PRGR</b></p> <p>Rete ecologica regionale recepita nel PUT con l.r. 1/05</p> <p><b>OBIETTIVI GENERALI</b></p>	<p>Integrazione degli aspetti ecosistemici nei processi di trasformazione territoriale</p>	<p>Tutela dell'ambiente attraverso la conservazione della natura</p>	<p>Attivazione di azioni di ripristino e di riqualificazione ecosistemica</p>
<p>contenimento della produzione dei rifiuti</p>			
<p>miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata</p>			
<p>potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia</p>			
<p>garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe</p>			
<p>assicurare l'armonia tra i criteri localizzati degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali</p>			
<p>conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale</p>			
<p>contenimento dei costi del sistema di gestione</p>			
<p>rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti</p>			
<p>gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità</p>			
<p>garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti</p>			
<p>delimitare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATi per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio</p>			
<p>realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale</p>			
<p>perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori</p>			

<p>favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti</p>			
<p>favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali</p>			

<p><b>Piano sanitario regionale 2003-2005</b> D.C.R. 23 luglio 2003, n. 314 <b>OBIETTIVI GENERALI</b></p>	<p>Aumentare la speranza di vita senza disabilità alla nascita ed a 60 anni</p>	<p>Ridurre la disabilità residua</p>	<p>Ridurre il numero di anni di vita potenziale perduta per morti evitabili</p>	<p>Garantire l'universalismo e l'equità di accesso alle prestazioni</p>	<p>Ridurre i danni derivanti dell'errore di sanità</p>
<p><b>OBIETTIVI PRGR</b></p>					
<p>contenimento della produzione dei rifiuti</p>					
<p>miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata</p>					
<p>potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia</p>					
<p>garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe</p>					
<p>assicurare l'armonia tra i criteri localizzativi degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali</p>					
<p>conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale</p>					
<p>contenimento dei costi del sistema di gestione</p>					
<p>rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti</p>					
<p>gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità</p>					

garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti								
delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATI per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio								
realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale								
perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori								
favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti								
favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali								

Documento annuale di programmazione <b>OBIETTIVI GENERALI</b>	<b>OBIETTIVI PROROGATI PER LA DIFESA DELL'AMBIENTE</b>		<b>AZIONI PER LA DIFESA DELL'AMBIENTE</b>					
	Riduzione inquinante derivante dalle attività urbane	Prevenzione dai rischi e risanamento dei fenomeni di degrado	Avvicinarsi all'obiettivo del piano del 2006 per la raccolta differenziata (45%)	Riduzione della produzione di rifiuti (soprattutto imballaggi)	Ridefinizione degli ATO	Affrontare con proposte concrete la valorizzazione energetica dei rifiuti	Definizione di criteri generali sull'assimilazione dei rifiuti speciali ai rifiuti urbani al fine di una più trasparente e coerente gestione degli stessi	individuazione degli scenari strategici da sviluppare e valutare, con riferimento alla valorizzazione energetica della componente secca del rifiuto, e alla riduzione della produzione dei rifiuti urbani
<b>OBIETTIVI PRGR</b>								
contenimento della produzione dei rifiuti								
miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata								
potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia								
garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe								
assicurare l'armonia tra i criteri localizzativi degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali								



Documento strategico regionale OBIETTIVI GENERALI	Scenario 1	Scenario 2
	contenimento dei rischi idrogeologici e dai siti inquinati	realizzazione di infrastrutture e reti tecnologiche funzionali allo sviluppo innovativo e sostenibile dal punto di vista ambientale del tessuto imprenditoriale
<b>OBIETTIVI PRGR</b>		
contenimento della produzione dei rifiuti		
miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata		
potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia		
garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe		
assicurare l'armonia tra i criteri localizzati degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali		
conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale		
contenimento dei costi del sistema di gestione		
rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti		
gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità		
garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti		
delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATI per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio		
realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale		
perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori		

<p>favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti</p>		
<p>favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali</p>		

<p><b>Programma operativo regionale OBIETTIVI GENERALI</b></p> <p><b>OBIETTIVI PRGR</b></p>	<p>Promuovere e consolidare i processi di innovazione e RST</p>	<p>Tutelare, salvaguardare, e valorizzare l'ambiente e le sue risorse</p>	<p>Promuovere l'efficienza energetica e la produzione di energia da fonti rinnovabili e pulite</p>	<p>Promuovere una maggiore coesione territoriale al fine di accrescere la competitività e l'attrattiva del territorio</p>
<p>contenimento della produzione dei rifiuti</p>				
<p>miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata</p>				
<p>potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia</p>				
<p>garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe</p>				
<p>assicurare l'armonia tra i criteri localizzativi degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali</p>				
<p>conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale</p>				
<p>contenimento dei costi del sistema di gestione</p>				
<p>rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti</p>				
<p>gestione dei rifiuti, anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità</p>				
<p>garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti</p>				

delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi ATi per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio						
realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale						
perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori						
favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti						
favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali						

<b>Programma di sviluppo rurale 2007-2013</b> <b>OBIETTIVI GENERALI</b>  <b>OBIETTIVI PRGR</b>	Miglioramento della competitività del settore agricolo e forestale	Miglioramento dell'ambiente e dello spazio rurale attraverso la gestione del territorio	Miglioramento della qualità della vita nelle zone rurali e diversificazione dell'economia rurale	Asse Leader
	contenimento della produzione dei rifiuti			
	miglioramento del recupero di materia, tramite raccolta differenziata			
	potenziamento del sistema impiantistico attraverso una minimizzazione del ricorso a discariche ed un maggiore recupero di materia e di produzione di energia			
	garantire la qualità degli impianti in ordine alla tutela ambientale ed alla salute dei cittadini, alla affidabilità e continuità nell'esercizio, alla economicità delle tariffe			
	assicurare l'armonia tra i criteri localizzati degli impianti e le politiche ambientali e territoriali locali			
	conseguimento di migliori prestazioni energetico-ambientali rispetto al sistema attuale			
	contenimento dei costi del sistema di gestione			

rilancio del processo di presa di coscienza da parte dei cittadini della necessità di una gestione sostenibile dei rifiuti					
gestione dei rifiuti; anche quelli speciali, secondo il principio di prossimità					
garantire un'equa distribuzione territoriale dei carichi ambientali derivanti dalla gestione dei rifiuti					
delineare un sistema gestionale che dia garanzia di sostanziale autosufficienza per i diversi AT  per le funzioni di pretrattamento dei rifiuti da RD e per il compostaggio					
realizzare un sistema impiantistico di trattamento e smaltimento finali con bacino di interesse regionale					
perseguire l'attuazione del principio di corresponsabilità sull'intero ciclo di vita dei rifiuti attraverso il coinvolgimento dei diversi attori					
favorire la riqualificazione e l'adeguamento degli impianti esistenti in modo da consentire il pieno soddisfacimento dei fabbisogni limitando l'ampliamento e la realizzazione di nuovi impianti					
favorire l'integrazione, per quanto tecnicamente possibile ed opportuno, del sistema impiantistico di recupero e smaltimento dei rifiuti urbani e di specifici flussi di rifiuti speciali					