



## Ambiente

Tra i numerosi fattori che influenzano la salute umana, un ruolo di primo piano è sicuramente rivestito dall'ambiente. In questo Capitolo vengono descritti alcuni temi prioritari per la caratterizzazione del rapporto ambiente-salute (rifiuti solidi urbani, gas effetto serra e indicatori di cambiamenti climatici), attraverso l'impiego di indicatori, alcuni dei quali già adottati nelle precedenti Edizioni del Rapporto Osservasalute e di cui si riporta un aggiornamento.

I rifiuti solidi urbani rappresentano uno degli indicatori di maggiore pressione antropica, non solo in termini ambientali, ma anche in termini sociali e sanitari. Al fine di descrivere il potenziale rischio nella popolazione, nel paragrafo sono utilizzati indicatori che riportano la quantità di rifiuti solidi urbani prodotti, il volume di quelli smaltiti nelle varie regioni attraverso la discarica controllata e/o l'incenerimento e l'entità del ricorso alla raccolta differenziata.

La produzione di rifiuti solidi urbani, nel 2015, si attesta a poco meno di 30 milioni di tonnellate, registrando un valore intermedio tra quello rilevato nel 2001 e quello del 2002; si osserva una modesta riduzione rispetto al 2014 con valori che si attestano al di sotto del valore registrato nel 2013. Tale diminuzione si rileva in tutti e tre i contesti territoriali (Nord, Centro e Sud ed Isole), con maggiore evidenza nel Centro Italia e più contenuta nel Mezzogiorno. La produzione pro capite, nel 2015 (487 kg/ab), è rimasta pressoché stabile rispetto all'anno precedente (488 kg/ab); le macroaree del Centro e del Nord fanno rilevare i maggiori quantitativi prodotti rispetto ai valori più bassi riscontrati al Sud e nelle Isole. Le punte più elevate si producono in Emilia-Romagna e in Toscana per il Centro e in Puglia per il Sud, mentre nel resto del Meridione (come, ad esempio, in Basilicata e Molise) si registrano i valori più bassi. Come rilevato nei precedenti anni, è da rimarcare che la Lombardia ed il Lazio, insieme, generano un quarto della produzione totale nazionale di rifiuti solidi urbani.

Relativamente alle principali modalità di gestione, l'analisi dei dati mostra che i rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica, nel 2015, ammontano a poco meno di 8 milioni di tonnellate, facendo registrare una riduzione di circa il 16% rispetto all'anno precedente; una riduzione progressiva nell'arco degli anni si rileva anche relativamente al numero delle discariche. Peraltro, dal 2001 al 2015, si nota come, nonostante la consistente diminuzione dei rifiuti solidi urbani trattati in discarica, tale forma di smaltimento si confermi ancora la forma di gestione più diffusa soprattutto dalle regioni del Meridione, che vi conferiscono maggiori quantitativi sia rispetto al Centro che al Nord.

Per quanto riguarda la termodistruzione, la capacità nazionale di incenerimento ha raggiunto, nel 2015, il 18,9% del totale dei rifiuti solidi urbani, ancora al di sotto della media dei Paesi europei (27,0%), e ha superato i 5,5 milioni di tonnellate di rifiuto trattato. Il numero degli impianti, rispetto all'anno precedente, passa da 48 a 41 e si notano, peraltro, ampie differenze tra le regioni del Nord, che evidenziano elevati tassi di incenerimento in Lombardia (45,2%), nella PA di Bolzano (42,8%) ed in Emilia-Romagna (32,7%), rispetto al Centro ed al Meridione, dove l'incenerimento è poco utilizzato.

La raccolta differenziata ha raggiunto, nel 2015, a livello nazionale, il 47,5% della produzione totale dei rifiuti solidi urbani con un incremento del 2,3% rispetto al 2014. Nelle regioni settentrionali, dove il sistema di raccolta è già particolarmente sviluppato da anni, si rileva la più elevata percentuale di raccolta differenziata sui rifiuti prodotti che migliora ulteriormente (+1,9%); peraltro, sia il Centro che il Sud e le Isole fanno registrare un maggior incremento percentuale (+3,0 e +2,3 punti percentuali, rispettivamente).

Nell'ambito delle singole regioni, le maggiori percentuali di raccolta differenziata si rilevano in alcune regioni del Nord, quali la PA di Trento, il Veneto e la PA di Bolzano; in particolare, solo la PA di Trento ed il Veneto raggiungono pienamente l'obiettivo del 65% di raccolta differenziata fissato dalla normativa per il 2012.

Gli indicatori dei cambiamenti climatici ed i gas effetto serra sono stati caratterizzati da un periodo di aumento sino al 2005, in particolare dagli anni 1990 al 2005, per quanto riguarda le emissioni (produzione) sia assolute di gas serra che in funzione delle quote pro capite; dal 2005, invece, si osserva una diminuzione.

Molto si è fatto, ma molto deve essere ancora posto in atto per ottimizzare la riduzione delle emissioni





dei gas effetto serra e, conseguentemente, ridurre l'impatto sul "Climate Change".

La riduzione del 31,4% delle emissioni di gas effetto serra, in funzione del Prodotto Interno Lordo dal 1990 al 2014, potrebbe, però, non garantire una riduzione nel tempo efficace dei valori di emissione assoluti e pro capite se le politiche condivise a livello locale e nazionale non vengano adottate, in particolare nel campo della ricerca e dello sviluppo di nuove fonti energetiche alternative e del loro corretto utilizzo di massa e diffusione capillare.





## Rifiuti solidi urbani (produzione)

**Significato.** La produzione di rifiuti solidi urbani ha assunto, negli ultimi decenni, proporzioni sempre maggiori in relazione al miglioramento delle condizioni economiche, all'aumento dei consumi, al veloce progredire dello sviluppo industriale e all'incremento della popolazione e delle aree urbane.

Per contrastare questa tendenza (che solo negli ultimi anni ha evidenziato un calo verosimilmente legato alla crisi economica) sia in ambito europeo che nazionale, la legislazione prevede che le Autorità competenti

adottino iniziative dirette a favorire, in via prioritaria, la prevenzione e la riduzione della produzione e della pericolosità dei rifiuti solidi urbani sui comparti ambientali potenzialmente più coinvolti (suolo, acqua e aria), nonché sulla salute (1).

L'indicatore qui proposto misura la quantità totale di rifiuti solidi urbani prodotti in Italia nel 2015 e, per favorire un confronto tra realtà regionali diverse, anche la produzione pro capite.

### Produzione totale di rifiuti solidi urbani

#### Produzione pro capite di rifiuti solidi urbani

Numeratore	Rifiuti solidi urbani prodotti
Denominatore	Popolazione media residente

### Percentuale di rifiuti solidi urbani prodotti sul totale nazionale

**Validità e limiti.** I dati riportati derivano dalle informazioni trasmesse all'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale da parte di soggetti pubblici e privati che, a vario titolo, raccolgono informazioni in materia di gestione dei rifiuti (2). La fonte dei dati di popolazione (utilizzati per la quantificazione dei valori pro capite) è costituita dalle banche dati dell'Istituto Nazionale di Statistica.

Essendo i valori assoluti di produzione di rifiuti solidi urbani fortemente influenzati dalle differenti dimensioni territoriali e di popolazione di riferimento, al fine di valutare la produzione di rifiuti svincolandola dal livello di popolazione residente, si è fatto ricorso anche ad una analisi dei dati pro capite. Peraltro, tale modalità di analisi presenta il limite di non tener conto della cosiddetta popolazione fluttuante (legata, ad esempio, a flussi turistici) che può, invece, incidere anche in maniera sostanziale sul dato di produzione assoluta dei rifiuti solidi urbani e far, pertanto, lievitare il valore di produzione pro capite.

Il valore di produzione pro capite sensibilmente più elevato, registrato da alcune regioni, potrebbe dipendere dalle maggiori tipologie di rifiuti speciali che vengono, in tali regioni, assimilate agli urbani e che contribuiscono al dato di produzione degli stessi.

**Valore di riferimento/Benchmark.** I Paesi dell'Unione Europea riferita a 28 Stati membri (UE-28), nel 2014, hanno fatto registrare una produzione annua media pro capite dei rifiuti solidi urbani di 474 kg/ab, che varia da un minimo di 249 kg/ab della Romania ad un massimo di 758 kg/ab della Danimarca (3); l'Italia, nello stesso anno, presenta

una produzione di 487 kg/ab (2), superiore del 2,7% rispetto alla media europea.

### Descrizione dei risultati

La produzione di rifiuti solidi urbani, nel 2015, si attesta a circa 29,5 milioni di tonnellate (Tabella 1, Grafico 1), registrando un valore intermedio tra quello rilevato nel 2001 (29,4 milioni di tonnellate) e quello del 2002 (29,8 milioni di tonnellate); in particolare, si rileva una modesta riduzione (circa 130 mila tonnellate) rispetto al 2014 (-0,4%) e al 2013, con un calo complessivo, rispetto al 2011, di quasi 1,9 milioni di tonnellate (-5,9%).

Per quanto riguarda le macroaree geografiche, si può rilevare come la diminuzione della produzione nazionale dei rifiuti solidi urbani tra il 2014-2015 si rilevi in tutti e tre i contesti territoriali, con maggiore evidenza nel Centro (-0,8%) e più contenuta nel Mezzogiorno (-0,2%); in particolare, al Nord il calo percentuale è analogo alla riduzione riscontrata su scala nazionale (-0,4%). In valore assoluto, il quantitativo di rifiuti solidi urbani prodotti nel 2015 è pari a 13,7 milioni di tonnellate al Nord, 6,5 milioni di tonnellate al Centro e 9,2 milioni di tonnellate al Meridione.

Relativamente alle tre macroaree geografiche, i quantitativi maggiori di produzione si riscontrano, nel 2015, in analogia alle precedenti rilevazioni annuali, al Centro con 543 kg/ab per anno ed al Nord con 494 kg/ab per anno, mentre i valori più bassi al Sud ed Isole con 444 kg/ab per anno; in particolare, rispetto al 2014, si rileva una diminuzione di 1,0 kg/ab per anno al Nord (-0,2%), di circa 3,6 kg/ab per anno (-0,6%) al



Centro e un incremento di 0,5 kg/ab per anno (+0,1%) nel Meridione (dati non presenti in tabella).

I dati relativi alla produzione pro capite (la cui analisi è utile per svincolare il dato dall'entità della popolazione residente) evidenziano, nell'ultimo anno di rilevazione (2015), una produzione di 487 kg/ab per anno, stabile rispetto al 2014 (488 kg/ab per anno). Retrospectivamente, a partire dal 2006, si rileva una progressiva diminuzione, più marcata tra il 2011 e 2012 (-23 kg/ab per anno), ma comunque evidente anche tra gli anni precedenti (-8 kg/ab per anno tra il 2011 e 2010, -4 kg/ab per anno tra il 2010 e 2009, -9 kg/ab per anno tra il 2009 e 2008, -5 kg/ab per anno tra il 2008 e 2007 e -4 kg/ab per anno tra il 2007 e 2006).

Per quanto riguarda le singole regioni, è da rimarcare che la Lombardia (15,7%) e il Lazio (10,2%), insieme, generano più di un quarto della produzione totale nazionale di rifiuti solidi urbani (Tabella 1). Tra le regioni del Nord, si registrano valori di 642 kg/ab in Emilia-Romagna e, all'opposto, valori molto bassi come quelli del Veneto (446 kg/ab) e della PA di Bolzano (459 kg/ab). Più uniforme, invece, la produzione rilevata nell'Italia centrale, che presenta valori pro capite compresi tra i 608 kg/ab della Toscana e i 513 kg/ab del Lazio. Nel Meridione, infine, Puglia e Sicilia presentano i valori più elevati (rispettivamente, 465 e 463 kg/ab), mentre gli indici più bassi si registrano in Basilicata (347 kg/ab) e in Molise (391 kg/ab).

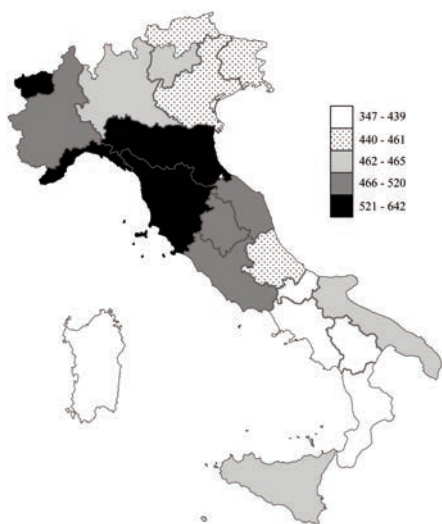
**Tabella 1** - Produzione (valori assoluti in tonnellate, valori pro capite in kg/ab e valori per 100) di rifiuti solidi urbani per regione e macroarea - Anno 2015

Regioni/Macroaree	Produzione totale	Produzione pro capite	Produzione %
Piemonte	2.051.368	466	6,9
Valle d' Aosta-Vallée d' Aoste	72.463	569	0,2
Lombardia	4.625.449	462	15,7
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>239.180</i>	<i>459</i>	<i>0,8</i>
<i>Trento</i>	<i>249.296</i>	<i>463</i>	<i>0,8</i>
Veneto	2.191.064	446	7,4
Friuli Venezia Giulia	562.443	461	1,9
Liguria	872.416	555	3,0
Emilia-Romagna	2.855.593	642	9,7
Toscana	2.275.793	608	7,7
Umbria	462.962	520	1,6
Marche	793.004	514	2,7
Lazio	3.023.402	513	10,2
Abruzzo	593.818	448	2,0
Molise	121.864	391	0,4
Campania	2.567.347	439	8,7
Puglia	1.895.076	465	6,4
Basilicata	198.933	347	0,7
Calabria	802.978	408	2,7
Sicilia	2.350.191	463	8,0
Sardegna	719.622	434	2,4
<b>Italia</b>	<b>29.524.263</b>	<b>487</b>	<b>100,0</b>
<i>Nord</i>	<i>13.719.273</i>	<i>494</i>	
<i>Centro</i>	<i>6.555.161</i>	<i>543</i>	
<i>Sud ed Isole</i>	<i>9.249.829</i>	<i>444</i>	

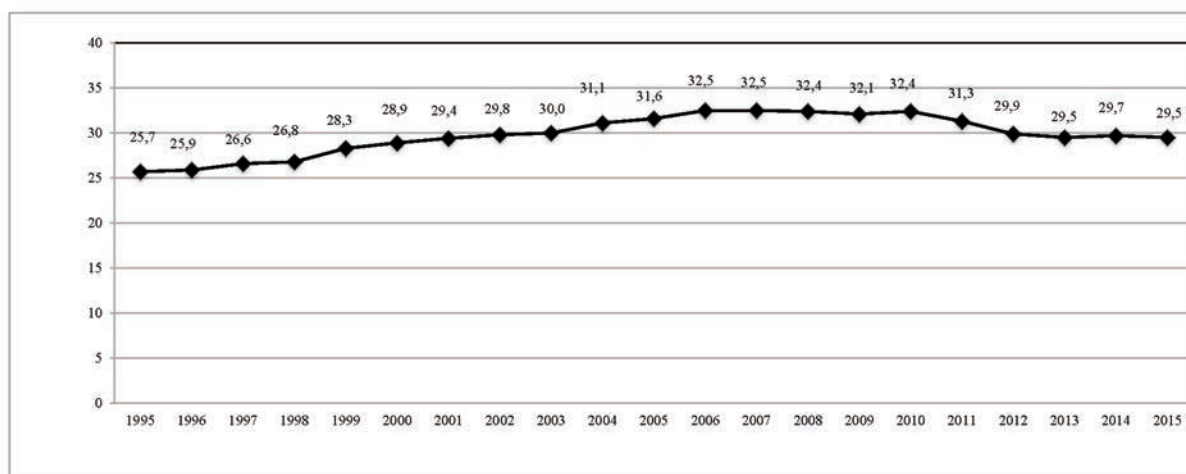
**Fonte dei dati:** Elaborazioni su dati ISPRA. Rapporto Rifiuti Urbani. Edizione 2016. Anno 2017.



**Produzione (valori in kg/ab) pro capite di rifiuti solidi urbani per regione. Anno 2015**



**Grafico 1** - Produzione (valori assoluti in milioni di tonnellate) totale di rifiuti solidi urbani - Anni 1995-2015



**Fonte dei dati:** Elaborazione su dati ISPRA. Rapporto Rifiuti Urbani. Edizione 2016. Anno 2017.

**Confronto internazionale**

Nel 2014, la produzione di rifiuti solidi urbani nell'UE-28 ammonta a 240,8 milioni di tonnellate, con una flessione dello 0,5% rispetto all'anno precedente (pari a circa 1,3 milioni di tonnellate), che conferma la tendenza alla riduzione registratasi tra il 2013 e il 2012 (-1,5%), tra 2012 e il 2011 (-1,9%), tra il 2011 e il 2010 (-0,9%) e tra il 2010 e il 2009 (-0,2%) (2); una possibile interpretazione del dato è fornita dalla crisi economica che ha investito più o meno tutta l'UE, provocando una diminuzione dei consumi. A riguardo, è possibile ipotizzare che le misure di prevenzione e minimizzazione della produzione di rifiuti solidi urbani, anche se ormai numerose ed in via di diffusione in varie realtà territoriali, non possono essere ritenute le principali responsabili di una tale tendenza.

In particolare, l'analisi dei dati della produzione pro capite di rifiuti solidi urbani nei Paesi dell'UE, nel 2014 (2-4), evidenzia una marcata eterogeneità: la Danimarca, con 758 kg/ab, si colloca ai vertici della classifica europea seguita da Germania (618 kg/ab), Cipro (617 kg/ab) e Lussemburgo (616 kg/ab), mentre i valori più bassi si registrano in Romania (249 kg/ab), Polonia (272 kg/ab), Repubblica Ceca (310 kg/ab), Slovacchia (321 kg/ab) e Lettonia (325 kg/ab). L'Italia si colloca all'11° posto con 487 kg/ab (Tabella 2) (2). Dall'analisi dei dati emerge una netta differenza tra i "vecchi" e i "nuovi" Stati membri caratterizzati, questi ultimi, da valori di produzione pro capite decisamente più contenuti rispetto ai primi, probabilmente a causa di minori consumi legati a condizioni economiche mediamente più modeste. Infatti, il valore pro



capite dell'UE-15 è pari a 516 kg/ab per anno (-0,7% rispetto al 2013), mentre per i nuovi Stati membri il dato si attesta a 315 kg/ab per anno (-2,1% rispetto al 2012) (2). Per quanto riguarda i valori assoluti, considerando il raggruppamento UE-15, la riduzione registrata tra il 2013 e il 2014 è pari allo 0,2% (da circa 208,2 milioni di tonnellate a circa 207,8 milioni di tonnellate), mentre in riferimento ai nuovi Stati membri si rileva, nello stesso periodo, una flessione del 2,3% (da circa 33,7 milioni di tonnellate a circa 32,9 milioni di tonnellate) (2).

In un più vasto arco temporale, la variazione percentuale verificatasi tra il 2000 ed il 2014 evidenzia un calo medio dell'8,5%; infatti, se da un lato si osservano rilevanti incrementi (compresi tra il 20-26%) per Lettonia, Grecia e Slovacchia, dall'altro, alcuni Paesi mostrano una marcata riduzione percentuale della produzione di rifiuti solidi urbani, compresa tra circa il 19-34% (Spagna -34,3%; Romania -31,4%; Estonia -18,9%). L'Italia, nello stesso periodo, diminuisce la produzione del 4,3% (Tabella 2) (3-5).

**Tabella 2** - Produzione (valori pro capite in kg/ab) di rifiuti solidi urbani e variazione (valori per 100) per Paese dell'Unione Europea-28 - Anni 2000-2014

Paesi	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Δ % (2000-2014)
Austria	581	578	609	609	627	619	617*	597	601	591	591	552	552	578	566	-2,6
Belgio	467	460	461	445	465	476*	475*	492	493	491	466	465	456	439	436	-6,6
Bulgaria	516	505	500	499	471	463	446	468	467	468	410	375	460	432	442	-14,3
Cipro	680	703	709	724	739	739	745	754	770	778	760	658	663	624*	617*	-9,3
Croazia	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	372	387	403	393	379	384	391	404	387	n.d.
Danimarca	665	658	665	672	696	737	737*	801	802	833	673	718	668	747	758	14,0
Estonia	440	372	406	418	449	436	466*	536	515	346	311	298	279	293	357	-18,9
Finlandia	503	466	449	453	455	459	488	507	522	481	470	505	506	493	482	-4,2
Francia	516	529	533	535	544	542*	553*	541	543	536	532	526	534	530*	509	-1,4
Germania	610	601	640	601	587	564	566*	564	581	587	583	597	611	617*	618	1,3
Grecia	408	417	423	428	433	438	443	448	453	478	457	496	503	510*	513	25,7
Irlanda	603	705	698	736	753	740	804*	786	733	742	636	623	570	586*	583	-3,3
<b>Italia</b>	<b>509</b>	<b>516</b>	<b>524</b>	<b>524</b>	<b>538</b>	<b>542</b>	<b>550</b>	<b>546</b>	<b>541</b>	<b>532</b>	<b>531</b>	<b>535</b>	<b>505°</b>	<b>488°</b>	<b>487°</b>	<b>-4,3</b>
Lettonia	270	302	338	298	311	310	411	377	331	333	304	350	301	312	325	20,4
Lituania	363	377	401	383	366	378	390	400	407	360	381	442	469	433	433	19,3
Lussemburgo	658	650	656	684	696*	705*	702*	694	701	707	678	687	662	653*	616*	-6,4
Malta	547	542	541	581	624	611	652	652	696	647	591	584	589	570	600	9,7
Olanda	616	615	622	610	625	624	625	630	622	616	595	596	551	526	527	-14,4
Polonia	316	290	275	260	256	245	259	322	320	316	315	315	314	297*	272*	-13,9
Portogallo	472	472	439	447	436	446	435*	472	477	488	514	487	453	440	453	-4,0
Regno Unito	578	592	600	594	605	584	588	572	565	529	521	518	472	482	482	-16,6
Repubblica Ceca	334	273	279	280	278	289	296	294	306	316	317	320	308	307	310	-7,2
Romania	363	345	383	364*	378	377	385*	379	382	396	365	365	389	272*	249	-31,4
Slovacchia	254	239	283	297	274	289	301	309	328	339	333	327	324	304	321	26,4
Slovenia	513	479	407	418	417	423	432	441	459	449	422	411	362	414	432	-15,8
Spagna	662	658	645	655	608	597	583*	588	575	547	535	531	464	449*	435*	-34,3
Svezia	428	442	468	471	464	482	497	518	515	485	465	460	462	453	438	2,3
Ungheria	445	451	457	463*	454	459	468	456	453	430	413	382	402	378	385	-13,5
<b>UE-28</b>	<b>518</b>	<b>517</b>	<b>527</b>	<b>519</b>	<b>518</b>	<b>518</b>	<b>517</b>	<b>522</b>	<b>524</b>	<b>513</b>	<b>502</b>	<b>503</b>	<b>489</b>	<b>481</b>	<b>474</b>	<b>-8,5</b>

\*Valori stimati.

n.d. = non disponibile.

°Dato ISPRA Rapporto Rifiuti Urbani, Edizione 2016. Novembre 2016.

**Fonte dei dati:** Elaborazioni su dati Eurostat. Municipal waste statistics. Statistic Explained, 2016. Anno 2017.

### Raccomandazioni di Osservasalute

La modesta riduzione rilevata nel 2015 rispetto al 2014, seppure di lieve entità ed in contrasto con quanto rilevato nel 2014, conferma la riduzione rilevata tra il 2010 e il 2013 (2); tale sostanziale stabilità della produzione dei rifiuti solidi urbani rilevata negli ultimi 3 anni, segue ad un più marcato calo registrato negli anni precedenti e può essere dovuta a diversi fattori.

Infatti, se da un lato è indubbio che, in vari contesti territoriali, siano state attivate specifiche misure di prevenzione, quali l'adozione di strumenti finalizzati

a minimizzare i flussi avviati ai sistemi di raccolta attraverso la riduzione dell'immesso al consumo, la maggiore diffusione del compostaggio domestico ed il diffondersi di strumenti di tariffazione puntuale dei servizi di raccolta, che incidono direttamente sui prezzi, è innegabile che vi sia una correlazione non solo con le crescenti limitazioni alla possibilità di assimilazione dei rifiuti speciali ai rifiuti solidi urbani (ed, in particolare, quelli derivanti dalla piccola e media impresa), ma anche con il trend degli indicatori socio-economici (spese delle famiglie residenti e Prodotto



Interno Lordo-PIL), fortemente ridotti a causa della crisi economica degli ultimi anni).

Verosimilmente, tale andamento è da mettere in relazione a quello dei citati indicatori socio-economici che, nell'ultimo anno, riportano un andamento discordante: da un lato, una crescita per la spesa delle famiglie e, dall'altro, un calo della produzione dei rifiuti solidi urbani, a fronte di un incremento del PIL.

Una analisi più particolareggiata evidenzia, per tutti e tre gli indicatori, una crescita tra il 2002 e il 2006 con un aumento progressivo dei valori di produzione dei rifiuti solidi urbani per unità di PIL e per unità di spese delle famiglie, a indicare una crescita più sostenuta del dato dei Rifiuti Urbani (RU) rispetto a quelli degli indicatori socio-economici. Nel 2007, l'incremento prosegue, ma in maniera meno sostenuta per i rifiuti solidi urbani. Nel biennio 2008-2009 si assiste a un calo dei tre indicatori con una decrescita più contenuta della produzione dei rifiuti rispetto all'andamento del PIL e dei consumi delle famiglie (aumento del rapporto). Tra il 2009 e il 2012 si rileva una diminuzione della produzione dei rifiuti per unità di PIL e di spese delle famiglie (diminuzione del rapporto) e tra il 2012 e il 2013 un calo dei tre indicatori. Tra il 2013 e il 2014, invece, si riscontra un aumento sia della produzione dei rifiuti solidi urbani che delle spese delle famiglie, a fronte di un calo del PIL, con un conseguente incremento del rapporto RU/PIL. Nell'ultimo anno, infine, si registra il già citato andamento opposto dei tre indicatori (2).

È auspicabile, pertanto, in ambito nazionale, implementare le note strategie virtuose attraverso:

- riduzione della produzione dei rifiuti solidi urbani alla fonte, tramite specifiche misure di prevenzione messe in atto a livello regionale o sub-regionale;
- riduzione della quota relativa ai rifiuti solidi urbani assimilati, a seguito di gestione diretta da parte dei privati, soprattutto nel caso di tipologie economicamente remunerative;
- implementazione della diffusione di sistemi di raccolta domiciliare e/o di tariffazione puntuale, che possono concorrere ad una riduzione di conferimenti impropri.

In ambito comunitario, invece, è auspicabile dare concreta attuazione alle indicazioni contenute nel VI

Programma di Azione per l'Ambiente stilato dalla Commissione Europea (1). In tale ottica, nel rispetto della scadenza comunitaria prevista dalla Direttiva europea 2008/98/CE per dicembre 2013 (6), il Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti, emanato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare con Decreto Direttoriale del 7 ottobre 2013 (7), individua la produzione dei rifiuti urbani per unità di PIL come uno dei parametri oggetto di monitoraggio per la valutazione dell'efficacia delle misure intraprese. Per tale parametro è stato fissato un obiettivo di riduzione del 5%, misurato in relazione ai valori del 2010, da conseguire entro il 2020; il Programma prevede, inoltre, che nell'ambito del monitoraggio sia considerato anche l'andamento della produzione dei RU in rapporto ai consumi delle famiglie. Effettuando il calcolo per il periodo 2010-2015 si ottiene una variazione percentuale del rapporto RU/PIL pari al -6,0%, mentre la variazione della produzione dei rifiuti urbani per unità di spese delle famiglie risulta pari al -5,2%.

Peraltro, la disponibilità di dati relativi a un arco temporale più lungo potrà sicuramente fornire maggiori indicazioni nella non semplice interpretazione dell'indicatore sopracitato (2). Sarà, quindi, opportuno continuare a porre maggiore enfasi sulla prevenzione della generazione di rifiuti solidi urbani e sul riciclaggio, nel quadro di una politica integrata dei prodotti.

#### Riferimenti bibliografici

- (1) The Sixth Environment Action Programme of the European Community 2002-2012.
- (2) Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2016. Rapporti 251/2016. Roma, novembre 2016.
- (3) Eurostat. Municipal waste statistics. Statistic Explained, 2016.
- (4) Eurostat, News release, Environment in the EU, 56/2016 - 22 March 2016.
- (5) Eurostat. Energy, Transport and Environment Indicators, European Communities. Municipal waste generated per inhabitant.
- (6) Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive. G.U. U.E. L312/3 del 22.11.2008.
- (7) Decreto Direttoriale 7 ottobre 2013 - Adozione e approvazione del Programma Nazionale di Prevenzione dei Rifiuti (G.U. 18 ottobre 2013, n. 245).





## Rifiuti solidi urbani (gestione)

**Significato.** L'indicatore misura la quantità di rifiuti solidi urbani smaltiti attraverso discariche controllate ed inceneritori nelle diverse regioni.

Queste due modalità di smaltimento dei rifiuti solidi urbani rientrano in una più articolata strategia di gestione, cioè di politiche volte a governare l'intero processo dei rifiuti, dalla loro produzione fino alla loro sorte finale.

La strategia di gestione adottata dall'Unione Europea (UE) e recepita in Italia con il D. Lgs. n. 22/1997 (1) ed, in seguito, con il D. Lgs. n. 152/2006 (2), delinea priorità di azione e di gestione integrata del problema. In particolare, gli obiettivi generali della gestione dei rifiuti solidi urbani sono numerosi e vanno: dalla riduzione a monte della quantità e pericolosità dei rifiuti solidi urbani ed industriali prodotti, agli interventi per il riciclaggio, il riuso ed il recupero di materia ed ener-

gia (anche attraverso il ricorso alla raccolta differenziata), allo smaltimento finale in condizioni di sicurezza per l'uomo e l'ambiente.

L'entità del ricorso alla discarica ed all'incenerimento dei rifiuti rappresenta un indicatore di rispondenza, sia in ambito nazionale sia regionale, che secondo la normativa (3) prevede, da un lato la riduzione dello smaltimento finale di rifiuti e l'impiego della discarica solo per i rifiuti inerti o per quelli che residuano dalle operazioni di riciclaggio e, dall'altro, l'incenerimento in via preferenziale rispetto al conferimento in discarica. Nell'ambito della gestione integrata dei rifiuti solidi urbani, riveste un ruolo di primo piano la raccolta differenziata, che permette non solo di ridurre la quota destinata allo smaltimento residuale in discarica e/o in inceneritore, ma anche di valorizzare e recuperare le frazioni merceologiche omogenee raccolte.

### Rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica

### Rifiuti solidi urbani inceneriti

#### Percentuale di rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica sui rifiuti solidi urbani prodotti

$$\frac{\text{Numeratore}}{\text{Denominatore}} \times 100$$

Numeratore      Rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica

Denominatore      Rifiuti solidi urbani prodotti

#### Percentuale di rifiuti solidi urbani inceneriti sui rifiuti solidi urbani prodotti

$$\frac{\text{Numeratore}}{\text{Denominatore}} \times 100$$

Numeratore      Rifiuti solidi urbani inceneriti

Denominatore      Rifiuti solidi urbani prodotti

**Validità e limiti.** Pur non essendo esaustivo della totalità delle modalità impiegate per la gestione dei rifiuti solidi urbani, l'indicatore analizza due modalità di trattamento tra le più utilizzate sul territorio nazionale; infatti, è opportuno far notare che il trattamento meccanico-biologico rappresenta ormai il secondo metodo maggiormente impiegato per lo smaltimento dei rifiuti, anche se viene diffusamente utilizzato come forma di pretrattamento prima dello smaltimento in discarica o dell'incenerimento. I dati riportati sono rilevati dall'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale attraverso una articolata raccolta di informazioni (4) che, soprattutto negli anni passati, ha creato qualche difformità di interpretazione (dati incompleti e/o non aggiornati, inserimento di nuove Province con conseguente riorganizzazione amministrativa del territorio e difficile confronto con dati retrospettivi). Si evidenzia, inoltre, che 3 regioni del Nord (Valle d'Aosta, Liguria e PA di Trento), 2 del Centro (Umbria e Marche) e 2 del

Meridione (Abruzzo e Sicilia) sono prive di impianti di incenerimento.

**Valore di riferimento/Benchmark.** In tale contesto, i Paesi dell'UE, nel 2014, hanno smaltito in discarica il 28% dei rifiuti solidi urbani prodotti e ne hanno incenerito il 27% (4, 5).

### Descrizione dei risultati

L'analisi dei dati mostra che i rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica, nel 2015, ammontano a 7.818.796 tonnellate facendo registrare una riduzione di circa il 16% rispetto all'anno precedente; un calo si rileva anche relativamente al numero delle discariche che, per effetto degli stringenti requisiti tecnici imposti dalla normativa, si sono progressivamente ridotte nell'arco degli anni (303 nel 2006, 270 nel 2007, 244 nel 2008, 229 nel 2009, 211 nel 2010, 192 nel 2011, 189 nel 2012, 180 nel 2013, 172 nel 2014 e 149 nel 2015) (Tabella 1); quelle che trattano esclusivamente







rifiuti solidi urbani sono 133.

Peraltro, analizzando un più ampio arco temporale, dal 2001-2015, si osserva come, nonostante la percentuale dei rifiuti trattati in discarica sia passata dal 66,7% al 26,5%, lo smaltimento in discarica si conferma ancora la forma di gestione più diffusa (Grafico 1). In tale contesto le regioni del Sud e le Isole, rispetto ai rifiuti solidi urbani prodotti, in modo analogo a quanto avvenuto nel 2014, conferiscono in discarica quantitativi più elevati di rifiuti (circa il 44%), sia rispetto al Centro (circa il 28%) che al Nord (circa il 14%). Inoltre, analizzando il dato per macroarea geografica, rispetto al 2014, si osserva una riduzione di circa il 26% dello smaltimento al Nord, dove circa 680 mila tonnellate in meno di rifiuti sono smaltite in discarica, di circa il 14% al Centro e di circa il 12% al Sud ed Isole (dati non presenti in tabella).

In particolare, la PA di Bolzano, la Campania, la Lombardia e il Friuli Venezia Giulia (rispettivamente, 2,5%, 4,9%, 5,3% e 8,5%), sono le regioni che smaltiscono in discarica la percentuale inferiore di rifiuti urbani rispetto al totale di quelli prodotti (Tabella 1); ciò nonostante, in Lombardia, Campania e Friuli Venezia Giulia si rilevano modeste percentuali (rispettivamente, circa 3%, 3% ed 1%) di rifiuti che vengono smaltiti senza essere sottoposti al necessario trattamento preliminare.

Con valori intorno al 10-15%, ottimi risultati in termini di riduzione dello smaltimento, sono stati raggiunti anche in Veneto (11,1%), Liguria (12,3%) e Lazio (13,3%). Peraltro, è opportuno rilevare che, in alcune regioni, sono consistenti i quantitativi di rifiuti solidi urbani prodotti localmente che vengono smaltiti in altre regioni; è il caso del Lazio, dove circa 210 mila tonnellate vengono smaltite in discariche della Toscana, Marche e Puglia o della Calabria, dove circa il 40% viene avviato a trattamento extra-regione. Analoga prassi si rileva anche per la Campania.

Al Centro ed al Sud ed Isole si registrano percentuali inferiori al 50% solo in Toscana (32,5%), Sardegna (33,5%), Basilicata (25,2%) e Abruzzo (21,4%). In particolare, consistenti miglioramenti si osservano in Sardegna, dove lo smaltimento tra il 2011-2015 passa da circa il 45% al 27,6% del totale dei rifiuti solidi urbani prodotti. Tali risultati sono in gran parte dovuti all'incremento della raccolta differenziata, che in questa regione fa registrare aumenti considerevoli, raggiungendo il 56,4%.

Le regioni che, invece, smaltiscono in discarica le maggiori quantità di rifiuti solidi urbani sono la Sicilia, con poco meno di 2 milioni di tonnellate, corrispondenti all'82,8% del totale dei rifiuti prodotti nella stessa regione, la Calabria (59,8%) e le Marche (58,1%). Percentuali elevate si registrano anche in Valle d'Aosta (55,9%), Umbria (52,6%), Puglia (51,9%) e, soprattutto, in Molise (104,0%), regione in cui in realtà vengono smaltite consistenti quote di

rifiuti extraregionali (provenienti prevalentemente dall'Abruzzo); se non si considerasse tale quota la percentuale di smaltimento si ridurrebbe a circa il 38% del totale dei rifiuti prodotti (4).

Per quanto riguarda la termodistruzione, la capacità media nazionale di incenerimento ha raggiunto il 18,9% del totale dei rifiuti solidi urbani, ancora al di sotto della media dei Paesi europei (27,0%), ed ha superato i 5,5 milioni di tonnellate di rifiuto trattato (Tabella 1).

In particolare, nel 2015, rispetto all'anno precedente, si registra un incremento di quantitativo assoluto di rifiuti inceneriti (quasi 280 mila tonnellate) e, per quanto riguarda il rapporto con i rifiuti prodotti, un incremento di un punto percentuale (passando dal 17,9% del 2014 al 18,9% del 2015).

Tale incremento del quantitativo incenerito, rispetto al 2014, va comunque correlato con la pur modesta diminuzione della produzione totale di rifiuti urbani (-0,4%) e l'aumento della raccolta differenziata (+2,3%).

Peraltro, nel periodo 1996-2015, i quantitativi di rifiuti solidi urbani e di Combustibile Derivato da Rifiuti avviati ad incenerimento sono progressivamente aumentati, passando da 1,6 milioni di tonnellate ad oltre 5,5 milioni di tonnellate nel 2014. L'incremento è concentrato al Nord (circa +8%) ed al Sud ed Isole (circa +3%), mentre al Centro si registra un calo dei quantitativi di rifiuti avviati ad incenerimento pari a circa l'8%. Tuttavia, è necessario precisare che quote considerevoli di rifiuti prodotte nelle aree del Centro e del Sud ed Isole vengono trattate in impianti localizzati al Nord. Infatti, la Lombardia e l'Emilia-Romagna ricevono nei propri contenitori, rispettivamente, circa 160 mila tonnellate e circa 140 mila tonnellate di rifiuti prodotti da Campania, Toscana, Lazio, Veneto, Lombardia e Abruzzo.

Il numero degli impianti operativi sul territorio rispetto all'anno precedente cala, invece, di tre unità, passando da 44 a 41; in particolare, la maggior parte di essi è localizzata nel Nord (26) e, soprattutto, in Lombardia ed in Emilia-Romagna con, rispettivamente, 13 e 8 impianti operativi. Al Centro operano 8 impianti di cui 5 in Toscana e 3 nel Lazio. Nel Meridione esistono 7 impianti: 2 localizzati in Sardegna ed 1 in Molise, 1 in Campania, 1 in Puglia, 1 in Basilicata e 1 in Calabria.

Il panorama italiano è, però, estremamente differenziato: infatti, soprattutto al Nord, si rilevano elevati tassi di incenerimento in Lombardia (45,2%), nella PA di Bolzano (42,8%) ed in Emilia-Romagna (32,7%); mentre regioni come Campania (27,8%), Piemonte (22,9%), Friuli Venezia Giulia (22,1%) e Sardegna (20,7%) presentano valori >20%. Da rimarcare, inoltre, il dato del Molise, che ha il più elevato tasso di incenerimento sui rifiuti solidi urbani prodotti (55,8%), da attribuirsi quasi totalmente alle quote di rifiuti urbani di provenienza extra-regionale (soprattutto dal Lazio).





Al Centro ed al Meridione l'incenerimento è poco utilizzato, visto anche il ridotto numero di inceneritori (rispettivamente, 8 e 7), con l'unica eccezione della Sardegna che, registrando anche un lieve incremento rispetto al precedente anno (10.502 tonnellate), ha raggiunto un tasso di incenerimento del 20,7%, collocan-

dosi tra le prime 9 regioni (4). Il pro capite di incenerimento, ascrivibile al ciclo di gestione dei rifiuti urbani, aumenta da 65,09 kg/ab per anno di Rifiuti Urbani, Frazione Secca e Combustibile Solido Secondario del 2005 a 92 kg/ab per anno del 2015, facendo registrare un aumento di circa il 30% (4).

**Tabella 1** - Rifiuti solidi urbani (valori assoluti in tonnellate e valori per 100 sul totale dei rifiuti prodotti) smaltiti in discarica e inceneriti, numero (valori assoluti) di impianti e produzione totale (valori assoluti in tonnellate) per regione - Anno 2015

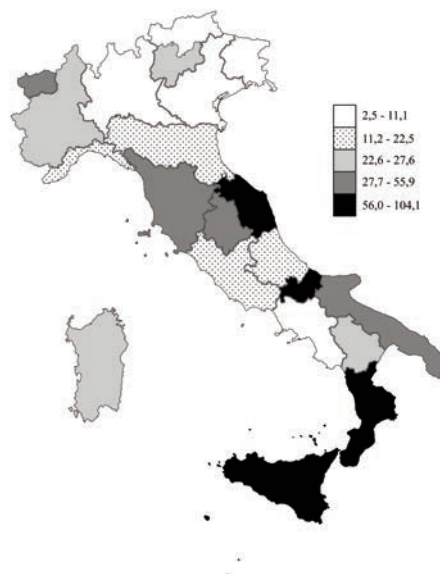
Regioni	Smaltimento in discarica			Incenerimento			Produzione totale
	Rifiuti solidi urbani	Rifiuti prodotti	Impianti	Rifiuti solidi urbani	Rifiuti prodotti	Impianti	
Piemonte	540.225	26,3	16	469.592	22,9	1	2.051.368
Valle d' Aosta-Vallée d' Aoste	40.487	55,9	2	0	-	0	72.463
Lombardia	243.587	5,3	7	2.092.137	45,2	13	4.625.449
Bolzano-Bozen	6.054	2,5	6	102.363	42,8	1	239.180
Trento	63.957	25,7	6	0	-	0	249.296
Veneto	243.216	11,1	9	206.245	9,4	2	2.191.064
Friuli Venezia Giulia	47.600	8,5	1	124.126	22,1	1	562.443
Liguria	106.906	12,3	5	0	-	0	872.416
Emilia-Romagna	641.103	22,5	12	933.572	32,7	8	2.855.593
Toscana	740.242	32,5	11	284.419	12,5	5	2.275.793
Umbria	243.442	52,6	5	0	-	0	462.962
Marche	460.378	58,1	11	0	0,0	0	793.004
Lazio	403.027	13,3	7	302.913	10,0	3	3.023.402
Abruzzo	127.167	21,4	6	0	-	0	593.818
Molise	126.863	104,1	3	68.054	55,8	1	121.864
Campania	125.158	4,9	2	714.811	27,8	1	2.567.347
Puglia	983.550	51,9	12	75.886	4,0	1	1.895.076
Basilicata	50.119	25,2	3	30.070	15,1	1	198.933
Calabria	480.060	59,8	6	28.937	3,6	1	802.978
Sicilia	1.946.905	82,8	11	0	-	0	2.350.191
Sardegna	198.751	27,6	7	148.926	20,7	2	719.622
<b>Italia</b>	<b>7.818.796</b>	<b>26,5</b>	<b>149*</b>	<b>5.582.052</b>	<b>18,9</b>	<b>41</b>	<b>29.524.263</b>

- = dato non calcolabile per l'assenza di inceneritori.

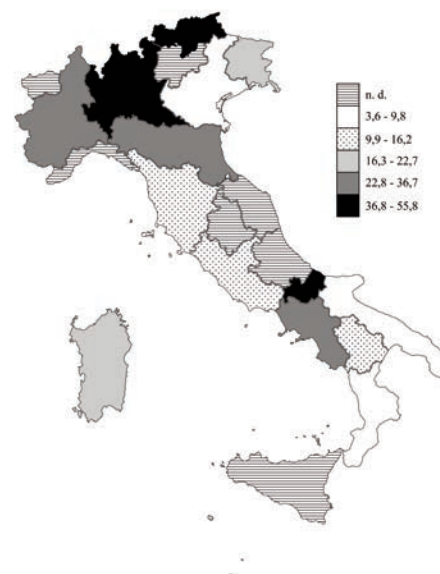
\*Riferito alle discariche per rifiuti pericolosi e non pericolosi.

Fonte dei dati: ISPRA. Rapporto Rifiuti Urbani. Anno 2017.

**Rifiuti solidi urbani (valori per 100) smaltiti in discarica sul totale dei rifiuti prodotti per regione. Anno 2015**

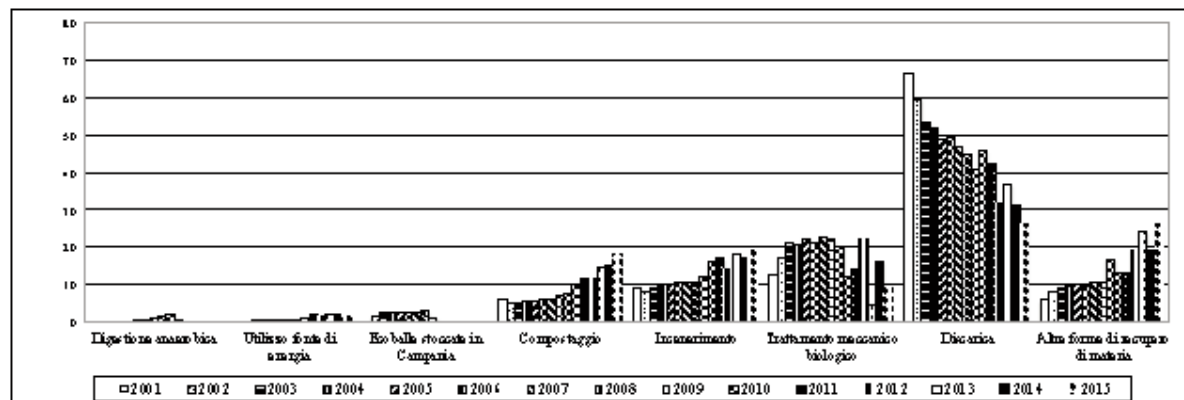


**Rifiuti solidi urbani (valori per 100) inceneriti sul totale dei rifiuti prodotti per regione. Anno 2015**





**Grafico 1** - Rifiuti solidi urbani (valori per 100) sul totale dei rifiuti prodotti per tipologia di gestione - Anni 2001-2015



Fonte dei dati: ISPRA. Rapporto Rifiuti Urbani. Anno 2017.

### Confronto internazionale

Nei Paesi dell'UE, nel 2014, circa il 28% dei rifiuti solidi urbani è stato smaltito in discarica, il 27% è stato incenerito, mentre il 28% è stato avviato a riciclaggio ed il 16% a compostaggio (4, 5). Pertanto, anche in Europa, le discariche rappresentano la forma di gestione ancora maggiormente utilizzata (soprattutto nei nuovi Paesi membri), nonostante, rispetto al 2012, si registri una riduzione del 13,5%, che conferma una tendenza alla diminuzione di tale forma di smaltimento iniziata negli anni precedenti (mentre tra il 2013-2014 la riduzione era stata del 7,3%). Da rimarcare come, tra i diversi Stati membri, si noti una estrema variabilità di approccio alla gestione dei rifiuti urbani; infatti, per quanto riguarda lo smaltimento in discarica, si passa da percentuali molto basse (1%) per Belgio, Danimarca, Germania e Paesi Bassi, a percentuali comprese tra l'80-88% per Cipro, Grecia, Romania, Croazia, Malta.

Anche i dati dell'Ufficio Statistico dell'UE riferiti al 2014 (4-6), espressi in kg/ab per anno (Tabella 2), evidenziano ampie differenze. Relativamente alla discarica, rispetto alla media europea (UE-27) di 132 kg/ab per anno, veramente residuale appare il suo impiego in Paesi come la Svezia (3 kg/ab per anno), il Belgio (4 kg/ab per anno), l'Olanda (8 kg/ab per anno) e la Germania (9 kg/ab per anno). Con 154 kg/ab per anno, l'Italia è in una posizione intermedia e supera di 22 kg la media europea. Particolarmente ampi, invece, i quantitativi di rifiuti sversati nel terreno a Cipro (467 kg/ab anno) e in Grecia (414 kg/ab anno). Tra le migliori performance registrate nell'arco temporale 2000-2014, da rilevare le consistenti riduzioni nell'impiego della discarica raggiunte da Svezia, Estonia, Germania e Belgio comprese tra il - 94,5% ed il - 96,9%.

Per quanto riguarda l'incenerimento si rileva, nel 2014 rispetto al 2013, un incremento delle quantità trattate del 3,7% (attestate sui 64,6 milioni di tonnellate di rifiuti solidi urbani). Si assiste, peraltro, ad una situazione molto eterogenea tra gli Stati membri: infatti, il 45,2% del totale europeo (circa 29,2 milioni di tonnellate) è incenerito nelle sole Germania e Francia, mentre alcuni Stati membri (Grecia e Lettonia) non ricorrono a questa opzione di trattamento. Altri Paesi, come Malta e Slovenia che solo recentemente (a partire dal 2007) hanno fatto ricorso all'incenerimento, avviano a tali impianti solo quantità di rifiuti assai esigue, comprese tra le 1.000-2.000 tonnellate (4).

Rispetto ad un quantitativo medio di 127 kg/ab per anno, dati riferiti al 2014 (Tabella 2) evidenziano un comportamento particolarmente virtuoso della Danimarca, con 412 kg/ab per anno, ma anche dell'Olanda (251 kg/ab per anno), della Finlandia (241 kg/ab per anno), del Lussemburgo e della Svezia (entrambe 217 kg/ab per anno); tale metodo è, comunque, ampiamente utilizzato negli Stati dell'Europa centro-settentrionale, quali Germania (215 kg/ab per anno), Austria (206 kg/ab per anno), Belgio (196 kg/ab per anno) e Francia (178 kg/ab per anno). In altri Stati membri, invece, come Bulgaria, Romania, Cipro, Malta e Slovenia, vengono incenerite quantità marginali (<10 kg/ab per anno); non risultano inceneritori attivi in 4 Stati membri tra quelli facenti parte dell'UE-27.

Inoltre, rispetto al 2000, l'incenerimento nel 2014 aumenta del 60,8% ed è particolarmente rilevante l'incremento in Finlandia (363,5%), Austria (216,9%), Regno Unito (204,8%) ed Italia (148,7%) (Tabella 2).



**Tabella 2** - Rifiuti solidi urbani (valori in kg/ab) inceneriti e smaltiti in discarica e variazione (valori per 100) per Paese dell'Unione Europea - Anni 2000, 2014

Paesi	Incenerimento			Discarica		
	2000	2014	Δ % (2000-2014)	2000	2014	Δ % (2000-2014)
Austria	65	206	216,9	196	23	-88,3
Belgio	154*	196	27,3	73	4	-94,5
Bulgaria	0	7	0,0	399	307	-23,1
Cipro	0	5*	0,0	613	467*	-23,8
Danimarca	352	412	17,0	67	10	-85,1
Estonia	0	169	0,0	438	23	-94,7
Finlandia	52	241	363,5	306	84	-72,5
Francia	169	178	5,3	220	131*	-40,5
Germania	133	215**	61,7	165	9**	-94,5
Grecia	0	0	0,0	372	414	11,3
Irlanda	0	92	n.d.	554	223	-59,7
<b>Italia</b>	<b>39</b>	<b>97</b>	<b>148,7</b>	<b>385</b>	<b>154</b>	<b>-60,0</b>
Lettonia	0	0**	0,0	258*	258	0,0
Lituania	0	38	n.d.	344	255	-25,9
Lussemburgo	284	217*	-23,6	138	110*	-20,3
Malta	0	2	n.d.	465	478	2,8
Olanda	190	251	32,1	57	8	-86,0
Polonia	0	41*	n.d.	310	143*	-53,9
Portogallo	96	94	-2,1	338	222	-34,3
Regno Unito	42	128	204,8	469	134	-71,4
Repubblica Ceca	31	57*	83,9	282*	174*	-38,3
Romania	0	7	0,0	294	179**	-39,1
Slovacchia	39	35	-10,3	196	214	9,2
Slovenia	0	1	n.d.	402*	101	-74,9
Spagna	37*	54*	45,9	339	240*	-29,2
Svezia	164	217	32,3	98	3	-96,9
Ungheria	34	38	11,8	376°	221	-41,2
<b>UE-27</b>	<b>79</b>	<b>127</b>	<b>60,8</b>	<b>288</b>	<b>132</b>	<b>-54,2</b>

n.d. = non disponibile.

\*Valori stimati.

\*\*Valori stimati Eurostat.

°Interruzione della serie.

**Fonte dei dati:** Eurostat. Municipal waste by type of treatment. Anno 2014. Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), Rapporto Rifiuti Urbani. Rapporti 251/2016. Roma, novembre 2016. Anno 2017.

### Raccomandazioni di Osservasalute

I dati relativi alla gestione dei rifiuti solidi urbani, nel 2015, evidenziano, rispetto agli anni precedenti, un aspetto positivo rappresentato dalla riduzione dello smaltimento in discarica, che testimonia una progressiva tensione agli obiettivi legislativi del 2003 (3); tuttavia, si osserva una lieve diminuzione degli impianti di incenerimento che, nell'ultimo anno di osservazione, sono passati da 44 a 41 ed una progressiva rilevante diminuzione delle discariche che, dalle 657 del 2000 e 474 del 2003 (anno di entrata in vigore del D. Lgs. n. 36/2003) (3), si sono ridotte a 149 di cui 133 per i soli rifiuti solidi urbani del 2015 (4); più coinvolte nella chiusura sono le discariche di piccole dimensioni, a vantaggio di grandi impianti a servizio di aree geografiche più estese. Tale cambiamento rappresenta un aspetto positivo in quanto le discariche di maggiori dimensioni sono spesso dotate di sistemi di pretrattamento dei rifiuti in entrata e si configurano, sempre di più, come strutture complesse dotate di impianti di recupero del biogas e di trattamento del percolato prodotto.

Pertanto, se si osserva positivamente che la chiusura degli impianti in alcuni contesti territoriali ha effettivamente portato ad una reale evoluzione del sistema verso soluzioni di tipo integrato, si nota altresì che in casi diversi, come in Sicilia, a fronte di una sostanziale diminuzione del numero delle discariche (da 66 nel 2005 a 11 nel 2015), non si è avuta, invece, una corrispondente riduzione dello smaltimento in discarica che, in termini percentuali rispetto ai rifiuti prodotti, continua a rappresentare la forma di gestione prevalente dei rifiuti solidi urbani in quel contesto territoriale (82,8%). È opportuno, quindi, che la chiusura delle discariche sia accompagnata dall'adozione delle adeguate procedure per la corretta gestione di tale processo, ma anche dall'applicazione dei piani di adeguamento previsti dalla normativa (3), nonché da modifiche sostanziali nell'organizzazione del sistema di gestione dei rifiuti. Tutto questo affinché si possa effettuare quel salto di qualità che appare necessario soprattutto nelle zone dove lo stato di emergenza è divenuto la normalità e la chiusura degli impianti ha, invece, accentuato lo stato critico



fino ad arrivare all'emergenza sanitaria.

Anche da un recente studio pubblicato dall'UE (6) emerge come l'Italia sia stata collocata nel gruppo degli Stati membri che presentano i maggiori *deficit*, con carenze dovute a politiche deboli o inesistenti di prevenzione dei rifiuti, assenza di incentivi alle opzioni di gestione alternative al conferimento in discarica e inadeguatezza delle infrastrutture per il trattamento dei rifiuti.

Rispetto alla precedente indagine, un segnale positivo è rappresentato dall'incremento della percentuale di rifiuti sottoposti a trattamento prima dello smaltimento in discarica, che passa da circa il 58% del 2013 a circa l'86% del 2015; infatti, recenti sentenze, sia in ambito dell'UE che in ambito nazionale (7, 8), hanno prodotto notevoli miglioramenti nella efficacia del trattamento finalizzato allo smaltimento in discarica, soprattutto nei contesti considerati più critici.

Emblematico il caso del Lazio dove, ormai, non vengono più inviati in discarica rifiuti urbani non sottoposti ad adeguato pretrattamento (4).

Tuttavia, nonostante il divieto imposto dall'art. 7 del D. Lgs. n. 36/2003 (3), nel 2014 ancora 1,1 milioni di tonnellate di rifiuti sono state allocate in discarica senza il preventivo ed idoneo trattamento. Sarà necessario, quindi, adottare politiche di gestione dei rifiuti che dovranno obbligatoriamente tenere conto delle priorità individuate a livello europeo, prima tra tutte l'abbandono dell'utilizzo della discarica e l'attivazione di azioni utili a realizzare il disaccoppiamento fra gli indicatori economici e la produzione dei rifiuti; infatti, risulta più che evidente che tale disaccoppiamento non sia avve-

nuto e solo la crisi economica e la riduzione dei consumi delle famiglie abbiano consentito la riduzione della produzione dei rifiuti e, conseguentemente, la riduzione dello smaltimento in discarica degli stessi (4).

#### Riferimenti bibliografici

(1) Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio". Gazzetta Ufficiale n. 38 del 15 febbraio 1997 - Supplemento Ordinario n. 33.

(2) D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale. G.U. n. 96 L del 14.04.2006, S.O., n. 88.

(3) Decreto Legislativo 13 gennaio 2003, n. 36 "Attuazione della direttiva 1999/31/CE relativa alle discariche di rifiuti". Gazzetta Ufficiale n. 59 del 12 marzo 2003 - Supplemento Ordinario n. 40.

(4) Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2016. Rapporti 251/2016. Roma, novembre 2016.

(5) Eurostat, News release, Environment in the EU, 56/2016 - 22 March 2016.

(6) Eurostat, Energy, Transport and Environment Indicators, European Communities. Municipal waste generated. 2014. Disponibile sul sito:

[http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Screening\\_report.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/Screening_report.pdf).

(7) Sentenza della Corte (Sesta Sezione) del 15 ottobre 2014. Commissione europea contro Repubblica italiana. Inadempimento di uno Stato - Ambiente - Direttive 1999/31/CE e 2008/98/CE - Piano di gestione - Rete adeguata e integrata di impianti di smaltimento - Obbligo di istituire un trattamento dei rifiuti che assicuri il miglior risultato per la salute umana e la protezione dell'ambiente. Causa C-323/13.

(8) Consiglio di Stato, Sez. 5<sup>a</sup> - 23 ottobre 2014, n. 5242, Rifiuti derivanti da selezione meccanica dei rsu - Abrogazione della lett. n), del comma 3, dell'art. 184 del D. Lgs. n. 152 del 2006 - Conseguenze.





## Rifiuti solidi urbani (raccolta differenziata)

**Significato.** La raccolta differenziata è un sistema di raccolta che permette di raggruppare i rifiuti solidi urbani in frazioni merceologiche omogenee, compresa la frazione organica umida, destinate al riutilizzo, al riciclo ed al recupero di materia; tale metodo permette di mitigare le pressioni esercitate dai rifiuti sull'ambiente e di ridurre il quantitativo di rifiuti da avviare a smaltimento.

La raccolta differenziata rappresenta, infatti, una metodologia fondamentale per la corretta applicazione della strategia europea (1) sui rifiuti, nell'ambito della quale è strettamente funzionale all'applicazione della cosiddetta "gerarchia dei rifiuti" che stabilisce, in base agli effetti che ciascuna opzione ha sull'ambiente, una preferenza per le diverse opzioni di gestio-

ne dei rifiuti, indicandone l'ordine di priorità: 1. minimizzazione della produzione; 2. riutilizzo del prodotto tal quale; 3. promozione di azioni di riciclaggio e recupero di materiali ed energia di cui il rifiuto è composto; 4. minimizzazione dell'eliminazione finale (smaltimento).

L'indicatore misura la quantità di rifiuti solidi urbani raccolti in maniera differenziata come valore assoluto, come quantitativo pro capite ed in percentuale rispetto al quantitativo di rifiuti solidi urbani prodotti. L'entità del ricorso a questa modalità di gestione rappresenta, inoltre, un indicatore di risposta alla domanda della normativa (2, 4), sia in ambito nazionale e regionale che comunale.

### Rifiuti solidi urbani pro capite raccolti in maniera differenziata

Numeratore	Rifiuti solidi urbani raccolti in maniera differenziata
Denominatore	Popolazione media residente

### Percentuale di rifiuti solidi urbani raccolti in maniera differenziata sui rifiuti solidi urbani prodotti

Numeratore	Rifiuti solidi urbani raccolti in maniera differenziata	x 100
Denominatore	Rifiuti solidi urbani prodotti	

**Validità e limiti.** I dati riportati sono rilevati dall'Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), attraverso una articolata raccolta di informazioni da numerosi Enti (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente, Regioni, Province, Osservatori provinciali sui rifiuti e Imprese di gestione dei servizi di igiene urbana) (5) ed elaborazione dei dati relativi alla raccolta differenziata dei rifiuti solidi urbani, a livello di singolo Comune. Tuttavia, va evidenziato che la struttura delle informazioni disponibili non sempre consente di applicare il metodo in maniera rigorosa in quanto, nei vari contesti territoriali, si osservano differenti gradi di disaggregazione delle frazioni merceologiche, fattore che rende necessaria una attenta operazione di omogeneizzazione delle informazioni sulla base di criteri univoci. Pertanto, in alcuni casi, i dati relativi alle diverse frazioni merceologiche risultano aggregati e la differenziazione delle diverse tipologie di rifiuto non è sempre effettuabile; spesso, inoltre, si osserva la tendenza a computare nella voce "altro" della raccolta differenziata notevoli quantità di rifiuti senza che siano indicate le diverse tipologie raccolte.

**Valore di riferimento/Benchmark.** Gli obiettivi riferiti alla raccolta differenziata in base al D. Lgs. n. 22/1997 (2) sono: 15% entro il 1999; 25% entro il 2001

e 35% nel 2003. Successivamente, il D. Lgs. n. 152/2006 (art. 205) (3) ha posticipato al 31 dicembre 2006 la scadenza temporale per il conseguimento dell'obiettivo del 35% di raccolta differenziata, originariamente previsto per il 2003, ed ha introdotto due nuovi obiettivi, del 45% e del 65%, da conseguirsi, rispettivamente, entro la fine del 2008 ed entro la fine del 2012. Gli obiettivi precedentemente citati sono stati ulteriormente rimodulati e calendarizzati dalla Legge n. 296/2006 (4) che ha introdotto obiettivi ancora più elevati: almeno il 40% entro il 2007, almeno il 50% entro il 2009, almeno il 60% entro il 2011 ed almeno il 65% entro il 2012. La normativa, inoltre, prevede che per quegli ambiti territoriali ottimali per i quali non si siano conseguiti gli obiettivi sopra riportati, la Regione, previa diffida, provveda tramite un commissario *ad acta* a garantire il governo della gestione dei rifiuti, al fine di realizzare rilevanti risparmi di spesa ed una più efficace utilizzazione delle risorse.

In tale contesto, i Paesi dell'Unione Europea (UE), nel 2014, hanno avviato a riciclaggio il 28% di rifiuti prodotti (5, 6).

### Descrizione dei risultati

La raccolta differenziata, nel 2015, ha raggiunto, a livello nazionale, una percentuale pari al 47,5%





(Tabella 1) della produzione totale dei rifiuti solidi urbani, valore che incrementa di 2,3 punti percentuali il dato rilevato nel 2014 (45,2%), mentre, in valore assoluto (14 milioni di tonnellate), l'incremento corrisponde a 619 mila tonnellate. La macroarea geografica che ha contribuito maggiormente a tale incremento è il Nord che aumenta il quantitativo di raccolta differenziata in valore assoluto, tra il 2014-2015, di circa 240 mila tonnellate, seguita dal Meridione, con circa 214 mila tonnellate e dal Centro con un incremento di circa 168 mila tonnellate.

Nell'ambito di un generale incremento nell'ultimo anno di rilevazione (2014-2015), le regioni settentrionali, dove il sistema di raccolta risulta già particolarmente sviluppato da anni, sono quelle che mantengono il primato di più elevata percentuale di raccolta differenziata sui rifiuti solidi urbani prodotti e lo migliorano ulteriormente passando dal 56,7% del 2014 al 58,6% del 2015 (+1,9%); peraltro, sia il Centro, che passa dal 40,8% del 2014 al 43,8% del 2015, sia il Sud e le Isole, che passano dal 31,3% al 33,6% di raccolta differenziata sui rifiuti prodotti, fanno registrare un maggior incremento percentuale (+3,0 e +2,3 punti percentuali, rispettivamente).

Nell'ambito delle singole regioni, le maggiori percentuali di raccolta differenziata si rilevano, per l'anno 2015, in alcune regioni del Nord, quali la PA di Trento (72,0%), il Veneto (68,8%) e il Friuli Venezia Giulia (62,9%) (Tabella 1). Al di sopra del 55% si colloca la raccolta del Piemonte (55,1%), della Sardegna (53,0%), dell'Emilia-Romagna (57,5%), delle Marche (57,9%), della Lombardia (58,7%) e della PA di Bolzano (62,7%). Tra le regioni del Centro, oltre alle già citate Marche, con oltre il 40% si distinguono Umbria e Toscana (48,9% e 46,1%, rispettivamente).

Nel Mezzogiorno, solo la Sardegna supera il 50% (56,4%), mentre la Campania e l'Abruzzo superano il 45% attestandosi, rispettivamente, al 48,5% e al 49,3%. Le altre regioni si collocano tra il 20-30%, con la Sicilia che, addirittura, mostra tassi <20% (12,8%); per la Sicilia, infatti, si evidenzia un modesto incremento rispetto al 2014, anno in cui la percentuale di raccolta differenziata si attestava al 12,5%.

I dati sopra esposti permettono, quindi, di evidenziare come solo la PA di Trento ed il Veneto raggiungano pienamente l'obiettivo del 65% di raccolta differenziata fissato dalla normativa per il 2012.

I dati regionali di raccolta differenziata pro capite (Tabella 1) evidenziano valori superiori rispetto al valore nazionale (231,1 kg/ab per anno) per tutte le regioni del Nord (fatta eccezione per la Liguria con 210 kg/ab per anno) e per le regioni centrali (eccetto il Lazio con 192,6 kg/ab per anno). L'Emilia-Romagna, la PA di Trento ed il Veneto in particolare,

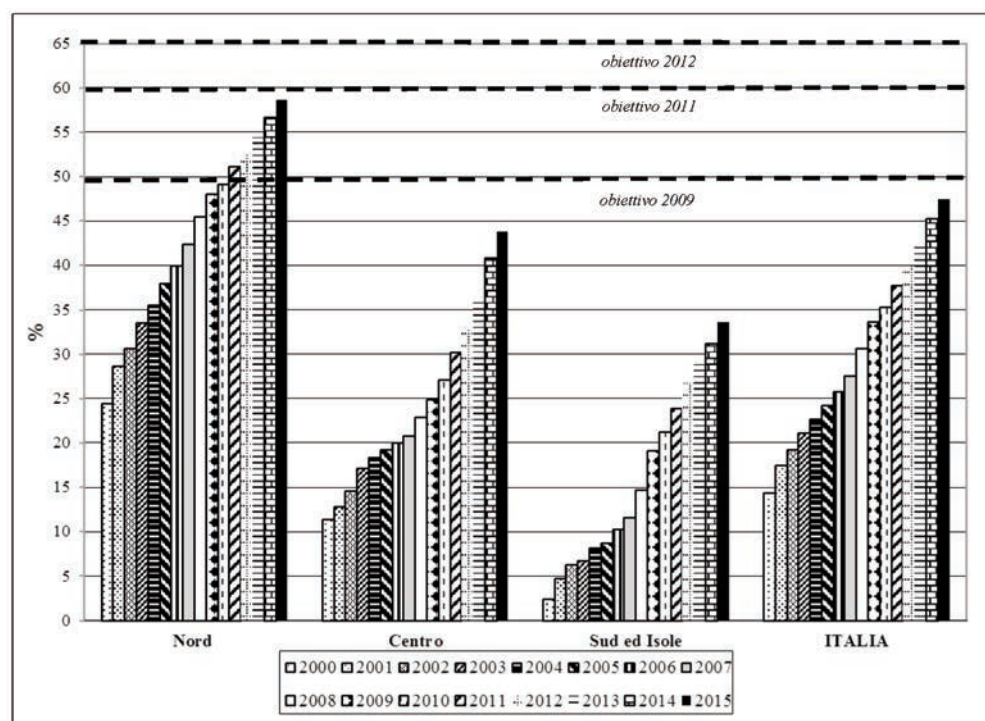
raccogliono in maniera differenziata oltre 300 kg/ab per anno, con quantitativi, rispettivamente, pari a 369,4 kg/ab per anno, 333,4 kg/ab per anno e 306,7 kg/ab per anno. A 288 kg/ab per anno si attesta il valore di raccolta differenziata pro capite della PA di Bolzano; Valle d'Aosta, Lombardia e Piemonte mostrano valori di raccolta compresi tra 255-275 kg/ab per anno. Per quanto riguarda il Centro, da citare i buoni risultati ottenuti dalle Marche con 297,2 kg/ab anno e dalla Toscana 280,2 kg/ab anno.

Le regioni del Mezzogiorno, ad eccezione della Sardegna, la cui raccolta differenziata risulta pari a 244,6 kg/ab per anno, mostrano valori pro capite che oscillano dai 220,6 kg/ab per anno dell'Abruzzo ai 59,2 kg/ab per anno della Sicilia. Dopo anni di consistente progresso (che tra il 2005 e il 2010 avevano raggiunto quasi 35 punti percentuali, ottenuti attraverso la progressiva attivazione di specifici sistemi di raccolta differenziata, anche di tipo domiciliare), che hanno portato la Sardegna a confermarsi la regione più virtuosa del Meridione (superando nel 2013 il 50% di raccolta differenziata), il suo tasso di raccolta, espresso attraverso i kg/pro capite raccolti, continua ad evidenziare un ulteriore incremento di circa 13,6 kg/pro capite passando dai 231,0 kg/pro capite del 2014 ai 244,6 kg/pro capite del 2015 (rispetto al più modesto incremento di 3,7 kg/ab, registrato nel passaggio dai 227,3 kg/pro capite del 2013 ai 231,0 kg/pro capite del 2014 e di 0,7 kg/ab registrato nel passaggio dai 226,6 kg/pro capite del 2012 ai 227,3 kg/pro capite del 2013).

Nell'ambito di un paragone con l'anno precedente (2014), per alcune regioni si rilevano nel 2015 cali dei quantitativi pro capite raccolti (Veneto -0,7 kg/ab e Umbria -6,8 kg/ab).

Relativamente alle varie frazioni merceologiche raccolte, è interessante notare come, rispetto al totale di 231,1 kg/pro capite anno raccolti in media in Italia, la componente organica sia quella che viene raccolta in maggiore quantità (100,1 kg/pro capite anno) seguita dalla carta e cartone (51,9 kg/pro capite anno), dal vetro (28,8 kg/pro capite anno), dalla plastica (19,4 kg/pro capite anno) e dal legno (11,5 kg/pro capite anno). In tale ambito, per quanto riguarda la frazione organica, è il Nord che raccoglie i maggiori quantitativi (122,0 kg/pro capite anno); per contro, appare assai modesto il contributo delle regioni meridionali (70,2 kg/pro capite anno). Per quanto riguarda la carta si nota, invece, una minore variabilità tra macroaree: a fronte di 51,9 kg/pro capite anno raccolti a livello nazionale, le regioni del Nord raggiungono i 62,4 kg/pro capite anno, quelle del Centro i 63,8 kg/pro capite anno e quelle del Sud ed Isole i 31,1 kg/pro capite anno.



**Grafico 1** - Rifiuti solidi urbani (valori per 100) raccolti in modo differenziato per macroarea - Anni 2000-2015

Fonte dei dati: ISPRA. Rapporto Rifiuti Urbani. Anno 2017.

**Tabella 1** - Rifiuti solidi urbani (valori assoluti in tonnellate, valori pro capite in kg/ab e valori per 100 sul totale dei rifiuti prodotti) raccolti in modo differenziato per regione - Anno 2015

Regioni	Raccolta totale	Raccolta pro capite	Raccolta differenziata/ totale rifiuti prodotti
Piemonte	1.130.934	256,8	55,1
Valle d' Aosta-Vallée d' Aoste	34.644	272,1	47,8
Lombardia	2.714.373	271,2	58,7
Bolzano-Bozen	149.944	288,0	62,7
Trento	179.454	333,4	72,0
Veneto	1.507.350	306,7	68,8
Friuli Venezia Giulia	353.738	289,7	62,9
Liguria	329.906	210,0	37,8
Emilia-Romagna	1.642.974	369,4	57,5
Toscana	1.049.111	280,2	46,1
Umbria	226.175	253,8	48,9
Marche	458.830	297,2	57,9
Lazio	1.134.109	192,6	37,5
Abruzzo	292.573	220,6	49,3
Molise	31.335	100,4	25,7
Campania	1.246.050	213,0	48,5
Puglia	571.097	140,1	30,1
Basilicata	61.444	107,1	30,9
Calabria	200.718	101,9	25,0
Sicilia	300.386	59,2	12,8
Sardegna	405.661	244,6	56,4
<b>Italia</b>	<b>14.020.857</b>	<b>231,1</b>	<b>47,5</b>

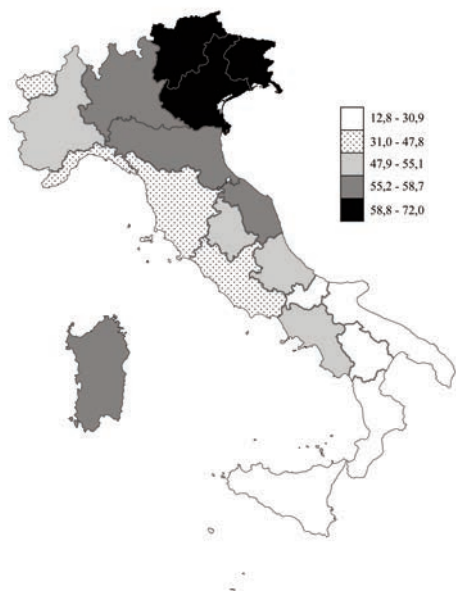
Fonte dei dati: Elaborazioni su dati ISPRA. Rapporto Rifiuti Urbani. Anno 2017.







### Rifiuti solidi urbani (valori per 100 sul totale dei rifiuti prodotti) raccolti in modo differenziato per regione. Anno 2015



#### Confronto internazionale

Nel 2014 il riciclaggio interessa, nell'Unione Europea a 28 Paesi (UE-28), circa 66,4 milioni di tonnellate di rifiuti urbani, corrispondente al 28% dei rifiuti prodotti; il 91,1% (circa 60,5 milioni di tonnellate) è imputabile ai Paesi dell'UE-15. Rispetto al 2013, si registra un incremento delle quantità trattate del 2,2% (da circa 65 milioni a circa 66,4 milioni di tonnellate). Negli anni precedenti le percentuali di raccolta differenziata erano le seguenti: 28% nel 2013, 27% nel 2012, 25% nel 2011 e 2010, 24% nel 2009.

In particolare, i Paesi dell'UE che, nel 2014, hanno registrato una percentuale di raccolta differenziata al di sopra del valore europeo (28%) (Tabella 2) sono, nell'ordine: Slovenia (49%), Germania (47%), Belgio e Irlanda (entrambe 34%), Svezia (33%), Estonia (31%), Lussemburgo e Regno Unito (entrambe 28%). I dati dell'Ufficio Statistico dell'Unione Europea riportano, per l'Italia, un valore del 27% (6); peraltro, tale valore viene ampiamente superato dai dati riscontrati dall'ISPRA (5) che attribuisce al nostro Paese il 47,5% di raccolta differenziata.

Oltre all'Italia, si collocano al di sotto del valore europeo altri Paesi, quali Danimarca, Austria, Ungheria, Olanda, Bulgaria, Repubblica Ceca, Francia, Lituania e Polonia, la cui percentuale di smaltimento di rifiuti è compresa tra il 20-27%, ma in numerosi altri Paesi, soprattutto in quelli dell'Est Europa, si registrano percentuali assai inferiori a tali valori (6); addirittura <10% la percentuale a Malta, in Slovacchia e Romania.

Rispetto al 2013, è opportuno citare gli incrementi registrati in Estonia (+155,1%), Lettonia (+62,1%), Polonia (+45,4%), Portogallo (+28,8%), Romania

(+18,2%) e Ungheria (+15,5%), mentre <10% risultano gli aumenti verificatisi negli altri Paesi: +0,4% nel Regno Unito, +8,4% in Slovenia e +1,9% in Italia. Per contro, le riduzioni più cospicue rispetto all'anno precedente, in termini percentuali, si registrano in Slovacchia (-18%) e Bulgaria (-14%); riduzioni più contenute, <10%, si registrano in Finlandia (-7,1%), Spagna (-4,4%), Svezia (-1,7%), Belgio (-0,5%) e Danimarca (-0,1%); inoltre, in 4 Paesi (Malta, Paesi Bassi, Irlanda e Grecia) il dato risulta invariato rispetto al 2013.

In particolare, considerando le singole frazioni di rifiuto raccolte selettivamente, per ogni tipologia di materiale la quota intercettata rispetto alla presenza di quella frazione nel rifiuto è estremamente variabile tra i diversi Paesi presi in esame. Una elevata variabilità si riscontra anche all'interno di ciascun Paese in cui la raccolta differenziata ricopre l'intero *range* di materiali, ma in misura diversa.

L'incremento della raccolta differenziata è uno degli obiettivi stabiliti dalla revisione della direttiva "rifiuti" 2008/98/CE del Parlamento e del Consiglio Europeo del 19 novembre 2008 (7), recepita attraverso il D. Lgs. n. 205/2010 (8), nell'ambito della quale si prevede che, entro il 2015, gli Stati membri dovranno istituire regimi di raccolta differenziata almeno per la carta, il metallo, la plastica e il vetro. Dovranno, pertanto, adottare le misure necessarie affinché, entro il 2020, la preparazione per il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti domestici di carta, metallo, plastica e vetro (e, possibilmente, di altra origine) aumenti, complessivamente, almeno del 50% in termini di peso.





**Tabella 2** - Rifiuti solidi urbani (valori per 100) raccolti in modo differenziato per Paese dell'Unione Europea-28 - Anno 2014

Paesi	Raccolta differenziata
Austria	26
Belgio	34
Bulgaria	23
Cipro	14
Croazia	15
Danimarca	27
Estonia	31
Finlandia	18
Francia	22
Germania	47
Grecia	16
Irlanda	34
<b>Italia</b>	<b>27 (47,5*)</b>
Lettonia	17
Lituania	21
Lussemburgo	28
Malta	8
Olanda	24
Polonia	21
Portogallo	16
Regno Unito	28
Repubblica Ceca	23
Romania	6
Slovacchia	6
Slovenia	49
Spagna	16
Svezia	33
Ungheria	25
<b>UE-28</b>	<b>28</b>

\*Dati ISPRA. Rapporto Rifiuti Urbani. Anno 2016.

**Fonte dei dati:** Eurostat, News release, Environment in the EU, 56/2016. Anno 2017.

### Raccomandazioni di Osservasalute

Il dato di raccolta differenziata raggiunto nel 2015 (47,5%) evidenzia una ulteriore crescita rispetto al dato rilevato negli anni precedenti (25,8% nel 2006; 27,5% nel 2007; 30,6% nel 2008; 33,6% nel 2009; 35,3% nel 2010; 37,7% nel 2011; 39,9% nel 2012; 42,3% nel 2013 e 45,2% nel 2014); seppur ancora inferiore al *target* del 65% fissato per il 2012, con 6 anni di ritardo, si raggiunge l'obiettivo fissato dalla normativa per il 2008. Rimangono, quindi, disattesi gli obiettivi del 50% e 60% che erano da raggiungere, rispettivamente, entro il 2009 e 2011.

Peraltro, è opportuno rimarcare come la situazione appaia decisamente diversificata passando da una macroarea geografica all'altra: infatti, mentre il Nord, con un tasso di raccolta pari al 58,6%, supera l'obiettivo del 2009, il Centro ed il Sud ed Isole, con percentuali, rispettivamente, pari al 43,8% ed al 33,6%, risultano ancora decisamente lontani anche da tale obiettivo.

La crescita estremamente bassa delle percentuali di raccolta differenziata in queste ultime macroaree e, in particolar modo, nel Meridione, è l'inevitabile conseguenza della mancata attivazione, in diversi contesti territoriali, di adeguati sistemi di intercettazione delle

varie frazioni merceologiche e di perduranti condizioni di emergenza nel settore della gestione dei rifiuti solidi urbani.

### Riferimenti bibliografici

- (1) Comunicazione della Commissione sulla strategia comunitaria di gestione dei rifiuti (COM(97) 399 def.).
- (2) Decreto Legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 "Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti di imballaggio". Gazzetta Ufficiale n. 38 del 15 febbraio 1997 - S.O. n. 33.
- (3) D. Lgs. 3 aprile 2006, n. 152: Norme in materia ambientale. G.U. n. 96 L del 14.04.2006, S.O., n. 88.
- (4) L. 27.12.2006, n. 296, Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (Legge finanziaria 2007). G.U. n. 299 del 27.12.2006 - S.O. n. 244.
- (5) Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), Rapporto Rifiuti Urbani Edizione 2016. Rapporti 251/2016. Roma, novembre 2016.
- (6) Eurostat, News release, Environment in the EU, 56/2016 - 22 March 2016.
- (7) Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive. GU della UE 22.11.2008 L312/3.
- (8) D. Lgs. 3 dicembre 2010, n. 205. Disposizioni di attuazione della direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 novembre 2008 relativa ai rifiuti e che abroga alcune direttive. G.U. n. 288 del 10.12.2010 - S.G. n. 269/L.





## Gas effetto serra e cambiamenti climatici (*Climate Change*)

**Significato.** La criticità derivante dall'inquinamento atmosferico coinvolge differenti scale temporali e spaziali, poiché le condizioni di qualità dell'aria possono essere valutate sia a livello locale che su ambiti territoriali molto ampi sino a divenire transnazionali e la durata dei fenomeni può avere una valenza di pochi minuti ed ore sino a settimane e mesi. Le emissioni di sostanze che contribuiscono ai cambiamenti climatici hanno, altresì, sempre una valenza su scala globale o planetaria, sebbene ogni singolo Paese o territorio possa da solo contribuire all'insorgenza di fenomeni collegabili ai cambiamenti climatici o *Climate Change*. Peraltro, sebbene la Direttiva 2008/50/CE recepita nel nostro Paese con D. Lgs. n. 155/2010 definisca le modalità di realizzazione della valutazione e gestione della qualità dell'aria, quest'ultima non può essere valutata se non si ricorre al monitoraggio della stessa, agli inventari delle emissioni ed alla relativa modellizzazione dei processi di trasporto, dispersione e trasformazione chimica.

Molte delle sostanze emesse nell'ambiente atmosferico costituenti i "gas effetto serra", come il protossido di azoto (N<sub>2</sub>O), gli idrofluorocarburi (HFC), i perfluorocarburi (PFC), l'esaffluoruro di zolfo (SF<sub>6</sub>), il trifluoruro di azoto (NF<sub>3</sub>) etc., rappresentano gli elementi critici di base del riscaldamento globale contribuendo all'insorgenza di fenomeni complessi. Per tali elementi, la metodologia di riferimento è quella indicata dall'*Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), oltre alla metodologia utilizzata dall'Agenzia Europea dell'Ambiente (AEA) ed elaborata dall'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) (1, 2). L'aumento dei gas effetto serra è correlabile a molte delle attività antropiche tra cui, fondamentalmente, il riscaldamento domestico, le emissioni industriali ed il traffico autoveicolare, le cui conseguenze sono i cambiamenti climatici estremi o *Climate Change* che si declinano, in relazione alle variazioni in aumento del grado di irraggiamento solare, con: relativo aumento delle temperature medie e comparsa di ondate di calore; ingravescente tropicalizzazione alle nostre latitudini territoriali con aumento del gra-

do pluviometrico alternato a estesi fenomeni di siccità; isole di calore nei sistemi urbani con variabili gradi di inversione termica ad aggravare le conseguenze dell'effetto serra; progressivo scioglimento dei ghiacci, in particolare per il nostro Paese, a livello sia dell'Appennino che delle Alpi con riduzione dell'approvvigionamento delle falde idriche e dei corsi d'acqua (3, 4). Sempre conseguenza dell'effetto dei gas serra e dei *Climate Change* è certamente l'aumento della morbosità e della mortalità correlato alle ondate di calore ed ai disastri naturali effetto delle variazioni meteorologiche (alluvioni, siccità, incendi etc.), con aumento variabile anche degli incidenti e dei traumatismi (5). L'inquinamento atmosferico, promotore e contemporaneamente effetto confondente di questo stato, è correlabile con: l'insorgenza o l'aggravamento di patologie cardiovascolari (in particolare in soggetti "fragili" quali neonati o anziani) e respiratorie tipo la broncopneumopatia cronica ostruttiva; l'aumento dei fenomeni atopici od allergici; le variazioni nella frequenza e distribuzione/diffusione delle patologie trasmissibili attraverso le matrici acqua ed alimenti per via orofecale e/o trasmessi attraverso artropodi vettori (che normalmente non erano presenti o virtualmente scomparsi alle nostre latitudini - Virus Zika, Chikungunya tramite puntura di *Aedes Albopictus* etc.) (6, 7). È bene rammentare che tutto questo si trasforma in un impatto sia di tipo economico, aumentando la forbice tra classi sociali e le diseguità già esistenti, che sul sistema urbano, visto da un punto di vista edilizio e distributivo di risorse e strutture, con ulteriori conseguenze sugli aspetti socio-sanitari ed assistenziali (8-10).

L'indicatore utilizzato ha lo scopo di valutare il contributo nazionale delle emissioni di gas serra in relazione alla popolazione e al valore aggiunto anche per confrontare i valori risultanti con quelli degli altri Paesi che aderiscono alla Convenzione relativa ai gas effetto serra ed ai cambiamenti climatici, nota come Convenzione Quadro sui Cambiamenti Climatici (*United Nations Framework Convention on Climate Change-UNFCCC*) del 1992, ratificata con la Legge n. 65 del 15 gennaio 1994.

### *Emissione di gas effetto serra per abitante*

Numeratore Emissioni Nazionali di gas effetto serra

Denominatore Popolazione media residente

### *Emissione di gas effetto serra in relazione al Prodotto Interno Lordo*

Numeratore Emissioni Nazionali di gas effetto serra

Denominatore Prodotto Interno Lordo





**Validità e limiti.** I dati riportati derivano dalle informazioni trasmesse all'ISPRA da parte di soggetti ed Enti pubblici e privati che, a vario titolo, raccolgono informazioni in materia di emissione di gas serra e conseguente *Climate Change* (2). La fonte dei dati di popolazione (utilizzati per la quantificazione dei valori pro capite) è costituita dalle banche dati dell'Istituto Nazionale di Statistica (Istat). L'indicatore è congruente anche con quanto richiesto dalla normativa internazionale, come recepita da quella nazionale sull'argomento: Protocollo di Kyoto (1997) ratificato con Legge n. 120 del 1 giugno 2002; Delibera CIPE 19 dicembre 2002; D. Lgs. n. 51/2008; D. Lgs. n. 30/2013 (11, 12). Il primo indicatore "Emissioni di gas effetto serra pro capite" (Tabella 1) è elaborato correlando le emissioni di gas serra nazionali, come derivabili dall'ISPRA, alla popolazione residente in Italia per il periodo considerato (fonte Istat). Il secondo indicatore "Emissioni di gas effetto serra in relazione al Prodotto Interno Lordo" (Tabella 2), integra il primo indicatore correlando le stesse emissioni al Prodotto Interno Lordo (PIL) secondo i prezzi di mercato nazionale (fonte Istat), determinando così la relazione tra emissione di gas serra e attività produttive (13, 14).

Poiché i dati in oggetto sono ufficialmente pubblicati dall'ISPRA e dall'Istat, sono caratterizzati da un elevato grado qualitativo per rilevanza, comparabilità nel tempo e nello spazio e per accuratezza.

**Valore di riferimento/Benchmark.** L'Italia, nel 1994, ha sottoscritto la UNFCCC, nata nell'ambito del "Rio Earth Summit" svoltosi nel 1992. La UNFCCC aveva come obiettivo principale il consolidamento e la stabilizzazione a livello globale della concentrazione in atmosfera dei gas ad effetto serra in modo che le attività naturali ed antropiche, eventualmente combinate, non modificassero il sistema climatico planetario. Il Protocollo di Kyoto, sottoscritto nel 1997 ed in vigore dal 2005, costituisce lo strumento di attuazione della UNFCCC delle Nazioni Unite sui *Climate Change*. Per l'Italia, la riduzione delle emissioni nazionali comples-

sive di gas serra, considerando attività industriali, da agricoltura ed allevamenti, da trasporti, da produzione di energia, da gestione e riciclo rifiuti etc., era prevista del 6,5% da raggiungere entro il periodo 2008-2012, rispetto al 1990. È da considerare che la riduzione prevista per i Paesi maggiormente industrializzati nel mondo era presunta del 5,2% in totale, mentre complessivamente l'Unione Europea avrebbe dovuto ridurre, secondo il protocollo, complessivamente le emissioni dell'8%. Nell'ambito del secondo periodo di impegno nazionale, previsto dal protocollo di Kyoto (2013-2020), l'Unione Europea ed i suoi Stati membri hanno statuito di ridurre le loro emissioni collettive del 20% rispetto ai livelli del 1990, mentre ancora nulla è stato deciso per il periodo temporale successivo al 2020.

### Descrizione dei risultati

Le emissioni nazionali di gas serra, dal 1990 al 2005, tendono ad aumentare, con un incremento anche delle emissioni pro capite, nonostante, in particolare nel 2005, la quantità di popolazione residente risulti essere aumentata di circa 3 milioni di abitanti rispetto agli anni precedenti. Dal 2010 al 2014 sia le emissioni (produzione) assolute che le quote pro capite tendono a diminuire e ciò, se da una parte è un indicatore dell'efficacia delle azioni di prevenzione e risanamento attuate dall'Italia e tese a diminuire l'impatto delle emissioni (pressione) dei gas serra (infatti, è interessante notare come le emissioni nazionali fossero in fase decrementale anche quando, dal 1990 al 2005, il PIL era in costante aumento), dall'altra è probabilmente da correlarsi sia ad un aumento costante della popolazione, che riduce il rapporto relativo (Tabella 1), che ad una riduzione del PIL, fenomeno che ha contraddistinto gli anni successivi al 2005, con particolare incidenza negli anni dal 2011 in poi. Di fatto, il decremento, assimilabile ad un valore variabile dal 19,8% al 31,4% (in valore assoluto e sul PIL), si associa, pertanto, ad un aumento della popolazione, nello stesso arco temporale, del 7,1% ed un decremento delle emissioni di gas serra per PIL pari a circa il 31,4%.



## AMBIENTE

**Tabella 1 - Emissione (valori assoluti e valori pro capite per 100) di gas effetto serra per abitante e trend in Italia - Anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2014**

Emissioni gas serra	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Emissioni nazionali di gas effetto serra	521.920.600	533.449.768	554.479.289	578.904.440	508.424.098	494.789.584	468.717.915	438.887.369	418.587.214
Popolazione residente al 31 dicembre	56.744.119	56.844.197	56.960.692	59.064.214	59.364.690	59.394.207	59.685.227	60.782.688	60.795.612
Emissioni nazionali di gas effetto serra pro capite	9,20	9,38	9,73	9,97	8,56	8,33	7,85	7,22	6,89
Trend quinquennale/annuale	n.d.	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓

n.d. = non disponibile.

Fonte dei dati: Modificato da "Elaborazione ISPRA su base dati di emissione (ISPRA) e dati sulla popolazione (Istat)" Anno 2017.

**Tabella 2 - Emissione (valori assoluti) di gas effetto serra in relazione al Prodotto Interno Lordo (valori in €) e trend in Italia - Anni 1990, 1995, 2000, 2005, 2010-2014**

Emissioni gas serra	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Emissioni nazionali di gas effetto serra	521.920.600	533.449.768	554.479.289	578.904.440	508.424.098	494.789.584	468.717.915	438.887.369	418.587.214
Prodotto Interno Lordo	1.314.024	1.409.618	1.555.551	1.629.932	1.604.514	1.613.766	1.568.274	1.540.857	1.535.570
Emissioni nazionali di gas effetto serra in relazione al Prodotto Interno Lordo	397,19	378,44	356,45	355,17	316,87	306,61	298,87	284,83	272,59
Trend quinquennale/annuale	n.d.	↑	↑	↑	↓	↓	↓	↓	↓

n.d. = non disponibile.

Fonte dei dati: Modificato da "Elaborazione ISPRA su base dati di emissione (ISPRA) e dati sulla popolazione (Istat)" Anno 2017.

### Raccomandazioni di Osservasalute

Dall'analisi dei dati riportati si evidenzia che nel 2016, ultimo anno di rilevamento, le emissioni di gas serra dei Paesi dell'Unione Europea sono calate dello 0,7% a fronte di un aumento del PIL europeo globale dell'1,9%. Il trend europeo, ed in questo anche quello italiano, ha attualmente l'indice di diminuzione vicino al 40% entro il 2030, nonostante sia l'economia che, di conseguenza, il PIL tendano, finalmente, a crescere dopo la crisi economica degli ultimi anni.

Considerando che, la gran parte delle attività produttive italiane che incidono sulle emissioni di gas serra derivano da attività manifatturiere su scala micro e meso-economica, rispetto ai sistemi produttivi industriali più grandi e, quindi, su macro-scala, la necessità di ulteriori normative sia dal punto di vista preventivo che di risanamento e/o bonifica, sembrano necessarie per incidere fattivamente sui *Climate Change* dei prossimi anni.

Chiaramente, appaiono necessari sia ulteriori investimenti per implementare nuove tecnologie tese a ridurre l'impiego di energia e, di conseguenza, le emissioni di gas serra nella produzione di energia, sia ulteriori azioni nei confronti dei sistemi maggiormente inquinanti, tra cui i trasporti dove, attualmente, la "forbice" tra gli autoveicoli o gli autocarri di più recente costruzione (e, quindi, con motori meno inquinanti) e quelli più vecchi si è ampliata.

In Italia, in particolare, sia i controlli che gli incentivi (tesi alla sostituzione degli autoveicoli più obsoleti, in funzione della recente crisi economica che ha ridotto il potere di acquisto della popolazione), dovrebbero essere rivolti al trasporto su ruota delle merci e delle persone, trasporti che appaiono in molte città di vecchie tecnologie (pochi sistemi ibridi ed elettrici) ed ancora inseriti in una rete viaria poco mantenuta e sempre più oggetto di traffico intenso ed irregolare, stante la rete di trasporti pubblici spesso inefficiente o insufficiente nelle maggiori città. In sostanza, si dovrebbe riflettere anche sull'impatto che le emissioni di gas serra e, quindi, l'effetto sui *Climate Change*, potrebbero avere, particolarmente in Italia, nell'ambito della produzione di energie necessarie ad un eventuale incremento dei trasporti elettrici in sostituzione di quelli a combustibile fossile. In realtà, se attualmente il parco circolante delle autovetture a combustibili fossili fosse significativamente incentivato ad essere sostituito con autovetture ad energia elettrica (senza accennare alla mancanza, ad oggi, di una rete di ricarica elettrica capillare e distribuita sul territorio, in modo da non incidere sulla distribuzione della produzione elettrica e delle emissioni da questa derivanti), l'incremento di produzione di energia necessaria potrebbe comportare, comunque, una variazione insufficiente delle emissioni di gas serra, compensando solo quelle prodotte dalle centrali energetiche a combustibili fossili. Anche in questo caso, il Rapporto

Osservasalute raccomanda un intervento immediato, strategico e programmatico dei decisori politici, in modo da non giungere in ritardo sulle scelte da effettuare in funzione della tecnologia da adottare e delle ricerche da eseguire in merito, in particolare, sulle fonti di produzione dell'energia elettrica e sui sistemi di trasporto (persone, ma fondamentalmente merci) da ipotizzare nei prossimi decenni.

### Riferimenti bibliografici

- (1) Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), *Annuario dei Dati Ambientali Edizione 2016*. Rapporto 69/2016. Roma, dicembre 2016.
- (2) Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), *Qualità dell'Ambiente Urbano Edizione 2016*. XII Rapporto 67/2016, dicembre 2016.
- (3) Analitis A, Michelozzi P, D'Ippoliti D, De'Donato F, Menne B, Matthies F, Atkinson RW, Iñiguez C, Basagaña X, Schneider A, Lefranc A, Paldy A, Bisanti L, Katsouyanni K. Effects of heat waves on mortality: effect modification and confounding by air pollutants. *Epidemiology*. 2014 Jan; 25 (1): 15-22.
- (4) Parkinson AJ, Evengard B, Semenza JC, Ogden N, Børresen ML, Berner J, Brubaker M, Sjöstedt A, Evander M, Hondula DM, Menne B, Pshenichnaya N, Gounder P, Larose T, Revich B, Hueffer K, Albiñá A. Climate change and infectious diseases in the Arctic: establishment of a circumpolar working group. *Int J Circumpolar Health*. 2014 Sep 30; 73: 25163.
- (5) de' Donato FK, Leone M, Scortichini M, De Sario M, Katsouyanni K, Lanki T, Basagaña X, Ballester F, Åström C, Paldy A, Pascal M, Gasparri A, Menne B, Michelozzi P. Changes in the Effect of Heat on Mortality in the Last 20 Years in Nine European Cities. Results from the PHASE Project. *Int J Environ Res Public Health*. 2015 Dec 8; 12 (12): 15.567-83.
- (6) Kendrovski V, Baccini M, Martinez GS, Wolf T, Paunovic E, Menne B. Quantifying Projected Heat Mortality Impacts under 21st-Century Warming Conditions for Selected European Countries. *Int J Environ Res Public Health*. 2017 Jul 5; 14 (7).
- (7) Wolf T, Martinez GS, Cheong HK, Williams E, Menne B. Protecting health from climate change in the WHO European Region. *Int J Environ Res Public Health*. 2014 Jun 16; 11 (6): 6.265-80.
- (8) Hutton G, Menne B. Economic evidence on the health impacts of climate change in europe. *Environ Health Insights*. 2014 Nov 3; 8: 43-52.
- (9) Moscato U e Poscia A. *Urban Public Health in S. Boccia, P. Villari e W. Ricciardi (Eds): A Systematic Review of Key Issues in Public Health*. Springer, 2015. DOI:10.1007/978-3-319-13620-213, ISBN: 978-3-319-13619-6.
- (10) D. D'Alessandro, S. Capolongo, R. Amoruso, L. Appolloni, S. Bassi, F. Battisti, M. Buffoli, L. Capasso, A. D'Amico, L. Diana, A. Faggioli, U. Moscato, I. Oberti, C. Patrizio, M. G. Petronio, M. Raffo, G. Settimo, C. Signorelli. *Edilizia - "Ambiente costruito e salute: linee d'indirizzo di igiene e sicurezza in ambito residenziale"*. Cap. 2: Aspetti sanitari emergenti delle condizioni abitative. Cap. 3: Indicazioni per un'edilizia residenziale sostenibile. Cap.7: Riduzione dell'inquinamento. Cap. 8: Gestione acqua e suolo. Cap. 11: Decalogo SItI per una casa sana e sicura e linee di indirizzo per la programmazione. Casa Editrice: Franco Angeli. ISBN: 9788891725783. Milano 2015.
- (11) ISPRA, De Lauretis R. Romano D., Vitullo M., Arcarese C. *National Greenhouse Gas Inventory System in Italy. Year 2016*. Disponibile sul sito: [www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/national-greenhouse-gas-inventory-system-in-Italy/view](http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni/national-greenhouse-gas-inventory-system-in-Italy/view).
- (12) Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca



## AMBIENTE

117

Ambientale (ISPRA), Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2014, National Inventory Report 2016. in: UNFCCC, 2016 Annex I Party GHG Inventory Submissions. Disponibile sui siti:

[http://unfccc.int/national\\_reports/annex\\_i\\_ghg\\_inventories/national\\_inventories\\_submissions/items/9492.php](http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/9492.php); [www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni](http://www.sinanet.isprambiente.it/it/sia-ispra/serie-storiche-emissioni).

(13) Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), Italian Emission Inventory 1990-

2015, Informative Inventory Report 2017. Rapporto 262/2017. Roma, dicembre 2016.

(14) Istituto Nazionale di Statistica. Dati della Popolazione Italiana Residente per Anno. (Accessed 12-11-2017 ore 12:39). Disponibile sul sito: [www.istat.it/it/istituto-nazionale-di-statistica](http://www.istat.it/it/istituto-nazionale-di-statistica).

(15) Istituto Superiore per la Protezione e Ricerca Ambientale (ISPRA), Emissioni nazionali di gas serra. Fattori determinanti e confronto con i Paesi Europei. Edizione 2015. Rapporto 220/2015. Roma, aprile 2015.

