

10



Geosfera

Autori:

Federico ARANEO¹, Eugenia BARTOLUCCI¹, Roberta CARTA¹, Carlo DACQUINO¹, Paolo DE FIORAVANTE²⁵, Marco DI LEGINIO¹, Fiorenzo FUMANTI¹, Giovanni FINOCCHIARO¹, Maria Cristina GIOVAGNOLI¹, Maria Teresa LETTIERI¹, Anna LUISE¹, Ines MARINOSCI¹, Lucio MARTARELLI¹, Michele MUNAFÒ¹, Fabio PASCARELLA¹, Agata PATANE¹

Con il contributo di:

Ambrogio ALFIERI¹³, Marco AMANTI¹, Federica ANGELINI⁶, Renzo BARBERIS³, Valmi BOCCALI²¹, Stefano BRENNI⁷, Francesca BUDANO⁵, Claudia BUSETTI⁵, Claudio CAMPOBASSO¹, Valentino COLANTONI¹, Luca CONGEDO¹, Walter DEL PIERO²⁴, Maria Di GENNARO⁵, Fabrizio FASANO²³, Fabrizio GALLUZZO¹, Adriano GARLATO⁴, Eros GARNIGA⁹, Paolo GIANDON⁴, Massimiliano GIULIOLI¹⁶, Carla IADANZA¹, Riccardo LANZINI⁶, Vincenzo MANZO²⁰, Francesca MESSINA¹⁸, Fedele MORA¹⁸, Gerold MOSER¹⁵, Marcello NOLE¹², Silvia OBBER⁴, Simone PADELLA²², Donato PALMA⁸, Massimo PAOLANTI¹, Giorgio PAOLUCCI¹⁴, Giuseppe Antonio PISANI¹¹, Stefano PRANZO¹, Alessandro RAFANELLI¹⁰, Anna ROSSETTI²⁰, Angelantonio SILVI¹, Andrea STROLLO¹, Donatella VIGNANI⁵, Ialina VINCI⁴, Gianluca VITALI¹⁸, Eutizio VITTORI¹

Coordinatore statistico: Giovanni FINOCCHIARO¹

Coordinatore tematico:

Eugenia BARTOLUCCI¹, Marco DI LEGINIO¹, Fiorenzo FUMANTI¹ e Anna LUISE¹ (desertificazione)

¹ISPRA, ² MATTM, ³ ARPA Piemonte, ⁴ ARPA Veneto, ⁵ ISTAT, ⁶ Regione Valle d'Aosta, ⁷ ERSAF Lombardia, ⁸ Regione Basilicata, ⁹ PA Trento, ¹⁰ Regione Toscana, ¹¹ Regione Campania, ¹² Regione Emilia-Romagna, ¹³ Regione Siciliana, ¹⁴ Regione Sardegna, ¹⁵ PA Bolzano, ¹⁶ Regione Marche, ¹⁷ Regione Piemonte, ¹⁸ Regione Lombardia, ¹⁹ Regione Abruzzo, ²⁰ Regione Lazio, ²¹ Regione Friuli-Venezia Giulia, ²² Regione Umbria, ²³ Regione Puglia, ²⁴ Regione Veneto, ²⁵ Università della Tuscia.

Il sistema Geosfera è qui inteso come la porzione solida del pianeta dal suo interno sino alla superficie. Il sistema comprende quindi il suolo, cioè la sottile, e biologicamente attiva, cuticola che separa i mondi biotici e abiotici, luogo delle interazioni continentali tra geosfera/biosfera/atmosfera/idrosfera e fondamentale per l'esistenza della vita sul pianeta, e il sottosuolo, sede delle materie prime da cui dipende lo sviluppo e il benessere delle popolazioni. Suolo e sottosuolo si inquadrano nel più ampio concetto di territorio, inteso come porzione della superficie terrestre le cui caratteristiche comprendono tutti gli attributi della biosfera, della geosfera e i risultati dell'attività umana presente e passata. Rappresentano una parte fondamentale del capitale naturale che ha permesso e permette all'umanità di nutrirsi (suolo) ed evolversi (materie prime del sottosuolo), ma sono anche risorse finite cui, nel 2050, attingeranno quasi 10 miliardi di persone. Per le georisorse, la crescita esponenziale dell'elettronica associata all'ineluttabile processo di decarbonizzazione dell'economia, che richiede un parallelo incremento delle risorse minerarie necessarie allo sviluppo delle tecnologie alternative, fa prevedere un incremento del fabbisogno mondiale, al 2050, del 50% dei minerali metallici e del 100% dei minerali non-metallici. È evidente come oltre alle risorse fossili, anche il possesso delle risorse minerarie non energetiche è, e diventerà ancor di più in futuro, uno dei principali motivi di conflitti tra nazioni. Lo sviluppo di una strategia di gestione sostenibile delle risorse minerarie, dalla ricerca alle pratiche di estrazione sino all'utilizzo e riciclo, sarà, di conseguenza, uno dei principali temi delle future politiche europee.

Ma anche il fabbisogno alimentare crescerà proporzionalmente all'incremento demografico con impatti sul suolo che potrebbero essere devastanti.

Il suolo è uno dei principali nodi degli equilibri ambientali e svolge una serie di fondamentali servizi ecosistemici. Salvaguarda le acque sotterranee dall'inquinamento, controlla la quantità di CO₂ atmosferica, regola i flussi idrici superficiali, conserva la biodiversità, è luogo di chiusura dei cicli degli elementi nutritivi. Dallo stato di salute del suolo dipende la biomassa vegetale e l'intera catena alimentare. Il suolo fornisce all'umanità gli elementi necessari al proprio sostentamento, ma è anche una risorsa praticamente non rinnovabile ed

estremamente fragile. Esso può essere soggetto a gravi processi degradativi, derivanti da scorrette pratiche agricole, dalla concentrazione in aree localizzate della popolazione e delle attività economiche, dai cambiamenti climatici e dalle variazioni di uso del suolo stesso, che ne limitano o inibiscono totalmente la funzionalità.

Il riconoscimento dell'importanza del suolo, anche sulla spinta delle crescenti esigenze/emergenze alimentari, ha condotto a iniziative di respiro internazionale come la *Global Soil Partnership* istituita presso la FAO, i cui pilastri d'azione riguardano la gestione sostenibile della risorsa suolo, la crescita della consapevolezza dell'importanza del suolo, le metodologie di acquisizione e di armonizzazione delle informazioni e lo sviluppo della ricerca. A livello continentale, in continuità con i precedenti, il 7° Programma di Azione per l'Ambiente (2014-2020) sottolinea come, al fine di proteggere, conservare e migliorare il capitale naturale dell'UE, i suoli debbano essere gestiti in maniera sostenibile intensificando gli sforzi per mitigare l'erosione, aumentare la sostanza organica, bonificare i siti contaminati e azzerare, entro il 2050, il fenomeno del consumo di suolo. Dopo il ritiro della proposta di Direttiva sulla protezione del suolo (*Soil Framework Directive* (COM(2006) 232), uno specifico *Expert Group* sta attivamente lavorando, in collaborazione con gli esperti nazionali, su una nuova proposta normativa. Anche la Politica Agricola Comune pone tra i suoi obiettivi quello di conservare e migliorare la qualità dei suoli e di svolgere azioni per limitarne la perdita: è attualmente in fase di discussione la proposta per la nuova PAC 2021-2027 in cui gli Stati membri possono adottare un sostegno volontario per il clima e l'ambiente (regimi ecologici) tramite un pagamento annuale per ettaro agli agricoltori che si impegnano volontariamente a osservare pratiche agricole benefiche per il clima e l'ambiente. Il tema del monitoraggio del territorio è presente anche nell'Agenda globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e nei relativi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals* - SDGs), da raggiungere entro il 2030, che dovranno essere integrati nei programmi



nazionali a breve e medio termine, così da evitare la coesistenza di agende differenti e incoerenti (UN, 2015). Di particolare interesse è il *target* 15.3 che riguarda l'impegno da parte dei paesi per "combattere la desertificazione, ripristinare terreni degradati e suolo, compresi i terreni colpiti da desertificazione, siccità e inondazioni, e sforzarsi di realizzare a livello mondiale la neutralità del degrado del territorio (*Land Degradation Neutrality* – LDN)" entro il 2030. L'indicatore, in via di realizzazione per l'Italia, che sarà adottato per misurare il suddetto *target*, è l'evoluzione della "Percentuale di territorio degradato su superficie totale del territorio" da misurare attraverso l'uso combinato di tre sub-indicatori: la copertura del suolo, la produttività del terreno e il contenuto di carbonio organico nel suolo, eventualmente integrati con altri indicatori rilevanti a livello nazionale e contestualizzati con le informazioni disponibili a livello locale.

Il tema "Qualità dei suoli" sconta con evidenza la lacuna informativa derivante dall'assenza di una rete nazionale di monitoraggio dei suoli che permette la realizzazione soltanto dell'indicatore sul contenuto in Carbonio Organico nel *topsoil* che riporta il contributo italiano alla carta mondiale costruita nell'ambito delle attività della *Global Soil Partnership* istituita presso la FAO (*Global Soil Organic Carbon map* - GSOCMap). Il tema "Evoluzione fisica e biologica dei suoli" comprende tre delle principali problematiche dei suoli italiani, indubbiamente tra loro strettamente correlate: l'erosione idrica e la desertificazione. Anche in questo caso non sono disponibili aggiornamenti nazionali più recenti di quelli riportati nelle scorse edizioni.

Tuttavia, la necessità di rispondere agli obblighi della Convenzione delle Nazioni Unite contro la desertificazione (UNCCD) tramite specifici indicatori che siano in grado di monitorare la situazione nazionale e per i quali ogni paese è chiamato a presentare un rapporto, sta facendo progressivamente crescere l'attenzione sui temi della *Land Degradation Neutrality* e più in generale sul *target* 15.3 delle Nazioni Unite.

Il tema "Contaminazione del suolo" da fonti diffuse risente delle pressioni sul suolo derivanti da alcune attività agricole a forte impatto ambientale e strettamente legati anche a diversi indicatori presenti nel capitolo Agricoltura e selvicoltura, Pesca e acquacoltura, in particolare

lo spandimento sui suoli, a fini agricoli, dei fanghi di depurazione può determinare un accumulo nel suolo di metalli pesanti. A causa della periodicità triennale della rilevazione l'indicatore non è stato aggiornato. I dati precedenti evidenziavano una generale buona qualità dei fanghi utilizzati e il rispetto dei limiti imposti dalla normativa vigente. Gli effetti delle nuove variazioni dei limiti di legge saranno valutati nei prossimi anni. Il tema "Uso del territorio" analizza e rappresenta i dati relativi alla copertura e all'uso del territorio e alle sue evoluzioni nel tempo. Gli indicatori relativi all'uso del suolo e alle aree urbanizzate descrivono l'uso generale del territorio, con una particolare attenzione a quelle forme di consumo di suolo caratterizzate da un'impermeabilizzazione dello stesso in forma irreversibile o reversibile. Le fonti fondamentali dei dati per l'aggiornamento di questi indicatori sono stati sia i risultati del Progetto CORINE *Land Cover* 2018 (CLC 2018) sia di progetti europei sviluppati nell'ambito del programma europeo di osservazione della terra Copernicus. I dati relativi all'uso e alla copertura del suolo evidenziano, nel periodo 1990-2018, l'incremento delle aree artificiali a scapito delle aree agricole e, in misura che è andata progressivamente diminuendo, delle aree boschive e seminaturali. La disponibilità di immagini satellitari Sentinel rese disponibili dal programma Copernicus permette l'aggiornamento annuale della cartografia sul consumo di suolo con risoluzione di 10 metri e realizzata da ISPRA/SNPA. I dati più recenti evidenziano un positivo rallentamento nella velocità di trasformazione probabilmente dovuta al perdurante periodo di crisi economica più che a un reale incremento della consapevolezza verso l'importanza dei servizi ecosistemici persi con l'urbanizzazione del territorio. Rimane particolarmente preoccupante il consumo di suolo lungo le coste, con estese aree ormai totalmente urbanizzate.

Un secondo gruppo di indicatori, relativi alla conoscenza del territorio e allo sfruttamento delle georisorse, riguarda lo stato di avanzamento della cartografia geologica ufficiale, elemento di base per le attività di pianificazione territoriale (progetto CARG), i geositi, luoghi di interesse scientifico e culturale tali da dover essere preservati, e alcune attività di rilevante interesse economico ma anche di evidente impatto ambientale e territoriale, quali i siti di estrazione di risorse energetiche, i siti di emungimento di risorse idriche e i siti di estrazione

di minerali di prima e seconda categoria (miniere e cave). La regionalizzazione delle competenze in materia di minerali solidi ha determinato sostanziali difformità negli apparati normativi e nei sistemi di raccolta e gestione dei dati. La collaborazione con ISTAT e con i competenti uffici regionali, integrata con analisi di immagini multitemporali ad alta definizione, ha permesso di chiarire il quadro conoscitivo nazionale di un settore economicamente e ambientalmente strategico. Nonostante la permanenza di situazioni apparentemente contraddittorie, la cui risoluzione sarà affrontata all'interno di un costituendo Tavolo Tematico RISG (Rete Italiana dei Servizi Geologici), i dati presentati forniscono uno scenario attendibile dell'attività attuale e pregressa. A partire dal 2008, si evidenzia una diminuzione delle estrazioni a seguito della crisi economica e dell'aumentata competitività dei mercati internazionali, con una velocità di decrescita più attenuata negli ultimi anni. Le problematiche ambientali relative alle attività di miniera restano in buona parte ancora insolute. Quelle legate alle cave sono in parte mitigate dalle azioni di ripristino imposte dalle normative vigenti, anche se con un diverso grado di attuazione a seconda delle regioni.

L'analisi degli indicatori del tema evidenzia sia il conflitto esistente tra i diversi possibili usi del suolo, conflitto maggiormente esasperato dove la quantità di suolo utilizzabile è limitata, come nel caso delle fasce costiere, sia l'improrogabile necessità della gestione sostenibile delle georisorse.



















Il tema "Siti contaminati" illustra lo stato di avanzamento dei procedimenti relativi ai 41 Siti di Interesse Nazionale (SIN) e offre delle prime informazioni sui siti oggetto di procedimento di bonifica di interesse regionale, censiti dalle anagrafi/banche dati regionali. Per le procedure a terra di 35 SIN (a eccezione di 4 SIN con contaminazione prevalente da amianto e dei SIN Bacino del Fiume Sacco e Officina Grande Riparazione ETR di Bologna), si osserva che la caratterizzazione è stata eseguita a oggi in oltre il 60% della superficie sia per i suoli sia per le acque sotterranee, gli interventi di bonifica/messa in sicurezza sono stati approvati con decreto in più del 12% delle superfici (17% nel caso delle acque sotterranee) e il procedimento si è concluso nel 15% della superficie complessiva per i suoli e nel 12% per le acque sotterranee.

I naturali processi evolutivi del sistema Geosfera, coniugati con quelli degli altri sistemi ambientali, originano fenomeni pericolosi per la popolazione e il territorio, che possono incidere su gran parte degli indicatori elaborati. Strettamente collegati al tema sono, pertanto, anche gli indicatori presentati nel capitolo Pericolosità geologiche e alcuni riportati nel capitolo Biosfera e nella sezione B dedicata ai Settori produttivi.








La conoscenza dei fattori che regolano l'insieme dei processi e dei fenomeni agenti all'interno della geosfera riveste, quindi, un'importanza strategica per l'elaborazione di politiche miranti a coniugare i fabbisogni e le esigenze della comunità, in termini anche di sicurezza, con la gestione oculata e rispettosa del patrimonio naturale e delle risorse a esso associate.

Nel complesso, a livello nazionale, il grado di conoscenza del tema geosfera appare soddisfacente per quanto riguarda l'uso e la conoscenza del territorio, ma piuttosto lacunoso per gli aspetti relativi alla qualità del suolo, alla contaminazione diffusa e ad alcuni processi degradativi sia per l'assenza di una rete nazionale di monitoraggio, sia per la mancata armonizzazione delle informazioni disponibili a livello locale.

Q10: QUADRO SINOTTICO INDICATORI




Tema Ambientale	Nome indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura		Stato e trend
					S	T	
Qualità dei suoli	Carbonio organico (CO) contenuto negli orizzonti superficiali (30 cm) dei suoli	S	Non definibile		I R	Dati rilevati tra il 1990 e il 2013 ma pubblicati nel 2017	-
	Desertificazione	I	Non definibile		I R	1990 e 2000 (cartografie naz.) 2004, 2006-2009 (cartografie reg.)	-
Evoluzione fisica e biologica dei suoli	Erosione idrica ^a	S	Non definibile	-	-	-	-
	Utilizzo di fanghi di depurazione in aree agricole ^a	P	Triennale	-	-	-	-
Uso del territorio	Aggiornamento cartografia geologica ufficiale	S R	Annuale		I R	1988 - 2018	
	Siti di estrazione di minerali di prima categoria (miniere)	P S	Annuale		I R	1870-2000 2006 2013-2014 2017	
	Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave)	P S	Annuale		I	2013-2017	
	Siti di estrazione di risorse energetiche	P S	Annuale		I	1982-2018	
	Potenziale utilizzo della risorsa idrica sotterranea	P S	Annuale		I R	1985 - 2017	
	Uso del suolo	S P	Esennale		I	1990;2000; 2006;2012; 2018	
	Consumo di suolo in area costiera	P	Annuale		I R (20/20)	2016-2017	
	Cambiamenti di consumo di suolo nelle aree soggette a vincolo	P	Annuale		I R	2016-2017	

Q10: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema Ambientale	Nome indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità informazione	Copertura		Stato e trend
					S	T	
Uso del territorio	Impermeabilizzazione e consumo di suolo	P	Annuale		I R	2015-2017	
	Geositi	S	Annuale		I R	2002-2017	
Siti contaminati	Siti contaminati di interesse nazionale	R S	Annuale		I R	Dati aggiornati al 31/12/2017	-
	Siti oggetto di procedimento di bonifica di interesse regionale	R S	Annuale		I R	2017	

^a Nella presente edizione, l'indicatore non è stato aggiornato. La relativa scheda è consultabile nel Database Indicatori Annuario <http://annuario.isprambiente.it>

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	Geositi	L'interesse per il patrimonio geologico è in aumento. Sono stati avviati e, in alcuni casi, completati i progetti regionali per la conoscenza e l'inventariazione dei geositi. Sono in aumento anche i siti minerari musealizzati che, anche se parte di altro indicatore, sono indicativi della cresciuta sensibilità verso gli aspetti geologico-culturali.
	Impermeabilizzazione e consumo di suolo	Il consumo di suolo in Italia continua a crescere, pur segnando un importante rallentamento negli ultimi anni: tra il 2015 ed il 2016 le nuove coperture artificiali hanno riguardato altri 5000 ettari di territorio, portando al 7,64% il consumo di suolo in Italia. Una velocità di trasformazione di circa 3 metri quadrati di suolo che, nell'ultimo periodo, sono stati irreversibilmente persi ogni secondo. Dopo aver toccato anche gli 8 metri quadrati al secondo degli anni 2000, il rallentamento iniziato nel periodo 2008-2013 (tra i 6 e i 7 metri quadrati al secondo) si è consolidato, quindi, negli ultimi due anni, con una velocità ridotta di consumo di suolo, che continua comunque a coprire, ininterrottamente, aree naturali e agricole con asfalto e cemento, edifici e fabbricati, servizi e strade, a causa di nuove infrastrutture, di insediamenti commerciali, produttivi e di servizio e dell'espansione di aree urbane, spesso a bassa densità. Il fenomeno appare in crescita ma con un sensibile rallentamento nella velocità di trasformazione, probabilmente dovuto all'attuale congiuntura economica più che a una reale aumentata sensibilità ambientale verso le problematiche della conservazione del suolo e della sua funzionalità.
	-	-

BIBLIOGRAFIA

- APAT, *Annuario dei dati ambientali*, 2001-2007
- APAT, 2008, *Il suolo la radice della vita*
- ISPRA, *Annuario dei dati ambientali*, 2008 – 2016
- European Commission - JRC, IES, 2003, *Carta ecopedologica d'Italia scala 1:250.000*. Eur 20774 IT, 2003.
- European Commission - European Soil Bureau, 2004, *European Soil Database*. Distribution Version V2.0. CD – ROM.
- ANPA/CTN_SSC, 2001, *Atlante degli indicatori del suolo*. RTI CTN_SSC 3/2001
- APAT/CTN_TES, 2004, *Proposta di guida tecnica su metodi di analisi per il suolo e i siti contaminati - Utilizzo di indicatori biologici ed ecotossicologici*. RTI CTN_TES 1/2004
- APAT/CTN_TES, 2004, *Elementi di progettazione della rete nazionale di monitoraggio del suolo a fini ambientali*, versione aggiornata sulla base delle indicazioni contenute nella strategia tematica del suolo dell'Unione Europea
- Commission of the EC, 2002, *Towards a Thematic Strategy for Soil Protection*. COM (2002) 179
- Commission of the EC, 2006, *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council establishing a framework for the protection of soil and amending Directive 2004/35/EC*. COM (2006) 232
- Commission of the EC, 2006, *Thematic Strategy for Soil Protection*. COM (2006) 231
- Commission of the EC, 2006, *Communication on thematic strategy on the urban environment*. COM (2005) 0718
- Commission of the EC, 2012, *Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing, Commission staff working document*. SWD(2012) 101
- Ministero dello Sviluppo Economico - *Direzione Generale per l'Energia e le Risorse Minerarie, Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia*, 2018, *Attività di ricerca e coltivazione di idrocarburi in Italia, Rapporto annuale 2017*
- Parlamento Europeo, 2006, *Direttiva del Parlamento europeo e del Consiglio 2006/21/CE del 15 marzo 2006 relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive e che modifica la direttiva 2004/35/CE*. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L 102/15, 11.4.2006
- Progetto Dismed - http://www.ibimet.cnr.it/Case/dismed_products.php - UNCCD, Fondazione di Meteorologia Applicata, CNR-Ibimet

SITOGRAFIA

- <http://eussoils.jrc.it/projects/Meusis/italy.html>
- <http://eussoils.jrc.ec.europa.eu/content/soil-erosion-water-rusle2015>
- <http://europa.eu.int/eur-lex>
- <http://copernicus.eu/>
- <http://ctntes.arpa.piemonte.it>
- <http://ec.europa.eu/environment/soil>
- <http://eussoils.jrc.ec.europa.eu/>
- <http://www.mais.sinanet.isprambiente.it/ost/>
- <http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/>



CARBONIO ORGANICO (CO) CONTENUTO NEGLI ORIZZONTI SUPERFICIALI (30 CM) DEI SUOLI

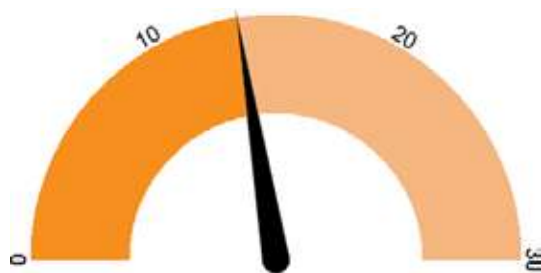
DESCRIZIONE

La sostanza organica del suolo, composta per circa il 60% da Carbonio Organico, è un dinamico, complesso e fondamentale componente del suolo e del ciclo globale del carbonio. Pur rappresentando solo una piccola percentuale del suolo (generalmente tra 1% e 5%) ne controlla molte delle proprietà chimico, fisiche e biologiche, risultando il costituente più importante e l'indicatore chiave del suo stato di qualità. Favorisce l'aggregazione e la stabilità delle particelle del terreno con l'effetto di ridurre l'erosione, il compattamento, il crepacciamento e la formazione di croste superficiali e l'immobilizzazione della CO₂ nel suolo; si lega in modo efficace con numerose sostanze, migliorando la fertilità del suolo e la sua capacità tampone; migliora l'attività microbica e la disponibilità per le piante di elementi nutritivi come azoto e fosforo. Per quanto riguarda i suoli agrari, il contenuto di CO dovrebbe essere superiore all'1%, ciò per garantire un'elevata efficienza del terreno rispetto al rifornimento di elementi nutritivi per le piante. La conoscenza del contenuto di CO nei suoli italiani rappresenta, inoltre, la base di partenza per stabilire la consistenza del ruolo che essi possono avere nella riduzione delle emissioni di gas serra, considerando che il serbatoio di carbonio suolo-vegetazione, sebbene di entità inferiore a quello oceanico e a quello fossile, risulta il più importante anche perché direttamente influenzabile dall'azione umana.

SCOPO

Descrivere la quantità di carbonio organico (CO) presente nei primi 30 centimetri dei suoli italiani.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore è ben fondato in termini tecnico-scientifici ma l'accuratezza può essere

sensibilmente migliorata avendo a disposizione dati ben distribuiti e coevi. A differenza della copertura temporale, la copertura spaziale è buona in quanto i dati risultano spazializzati con un algoritmo omogeneo su tutto il territorio nazionale. La comparabilità temporale è, al momento, bassa in quanto la frequenza di rilevamento dei dati non è definibile e non sono disponibili dati pregressi da confrontare. I dati di base utilizzati nel modello di calcolo risentono comunque delle diverse procedure adottate in laboratorio per la determinazione del carbonio.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa vigente non fissa nessun limite e regolamentazione sul quantitativo di carbonio organico nel suolo. Le comunicazioni della Commissione europea relative alla *Soil Thematic Strategy*, COM (2002) 179 e COM (2006) 231, e la proposta di direttiva europea per la protezione del suolo, COM (2006) 232, anche se sono state definitivamente ritirate, ritenevano la diminuzione della sostanza organica come una delle principali problematiche in grado di compromettere la funzionalità dei suoli. Il ruolo fondamentale della sostanza organica per la funzionalità dei suoli è recepito nella Politica Agricola Comune e nei Piani di Sviluppo Rurale dove sono generalmente contenute misure atte a mantenere e/o incrementare la sostanza organica nei suoli.

STATO E TREND

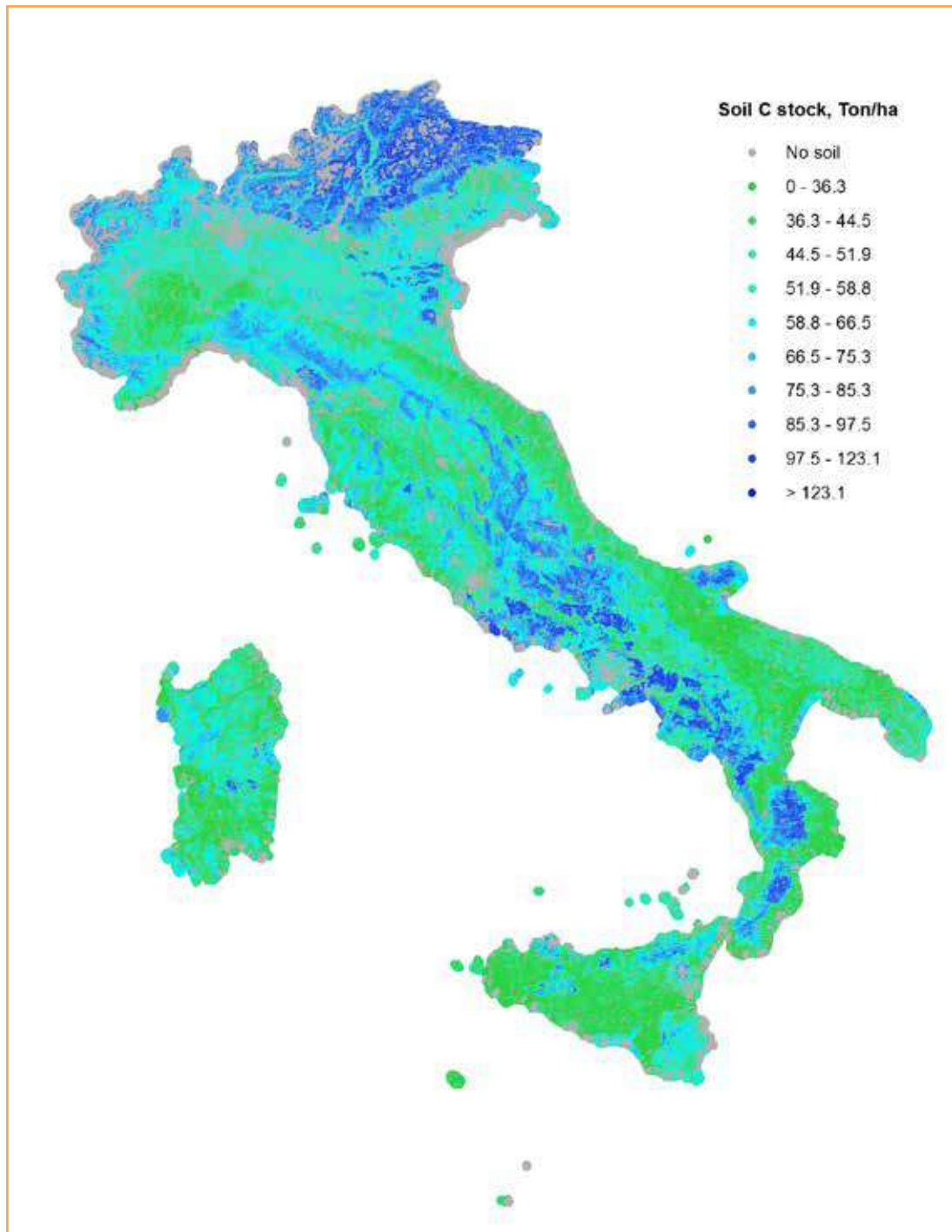
Non è possibile definire un *trend*, tuttavia il contenuto di carbonio organico nei suoli varia in funzione dei fattori pedogenetici (geologia, clima, vegetazione), ma anche, e soprattutto, con i fattori antropici. La cartografia nazionale evidenzia lo stretto legame tra carbonio organico e le covariate selezionate: valori più alti si osservano nelle aree caratterizzate da maggiori precipitazioni, con litologie prevalentemente calcaree e nelle zone boscate. Viceversa valori inferiori si hanno nelle aree caratterizzate da temperature più alte, litologie argillose e nelle aree agricole.

COMMENTI

La mappatura nazionale del carbonio organico rappresenta il contributo italiano alla carta mondiale realizzata nell'ambito delle attività della *Global Soil Partnership* (GSP) istituita presso la FAO.

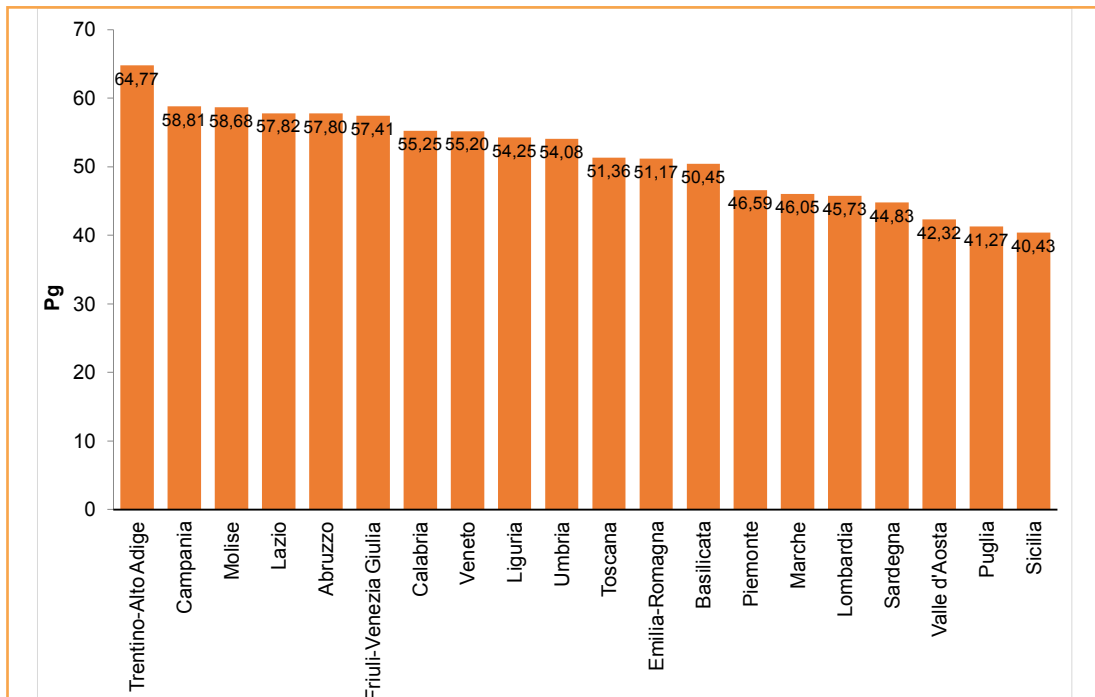
L'elaborazione della Figura 10.1 è stata fatta attraverso tecniche di *Digital Soil Mapping*, utilizzando i dati provenienti da circa 6.700 profili associati a una serie di covariate categoriche (uso del suolo, tipo di suoli, geologia, ecc.) e continue (clima, pendenza, profondità del suolo, pH, ecc.). Per la Pianura Padana è stata anche considerata la distribuzione dei pedo-paesaggi derivata dalla carta ecopedologica in scala 1:250.000.

I risultati finali, rappresentati su un *grid* di 1km (Figura 10.1), mostrano un accumulo complessivo di carbonio organico nei primi 30 cm di suolo pari a 1.67 Pg (peta grammi); Sicilia, Sardegna, Valle d'Aosta e Puglia sono le regioni dove sono presenti mediamente i suoli più poveri di carbonio (Figura 10.2), mentre le aree agricole (vigneti, frutteti e oliveti) sono le più penalizzate da un punto di vista di carbonio stoccato, contrariamente alle aree boscate caratterizzate dai contenuti più alti (Figura 10.3).



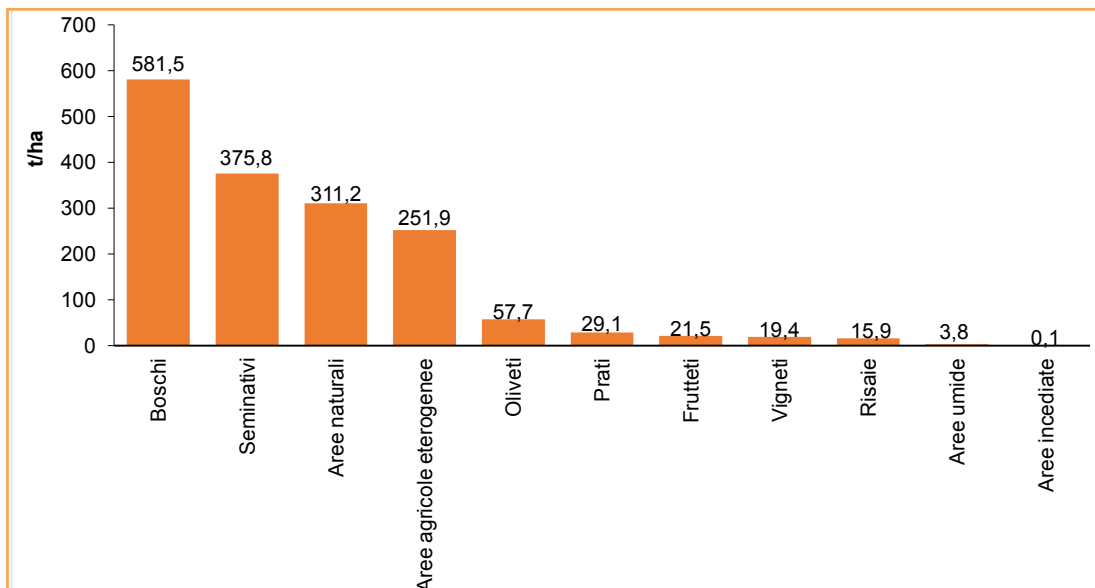
Fonte: CREA, CNR, Università di Foggia; Università Mediterranea di Reggio Calabria, ARPAV, ARSSA Calabria, Consorzio Lamma, Regione Toscana, ERSA-FVG, ERSAF Lombardia, IPLA, ISPRA, Regione Campania, Regione Emilia-Romagna, Regione Liguria, Regione Marche, Regione Puglia, Regione Siciliana

Figura 10.1: Contenuto in carbonio organico nei livelli più superficiali dei suoli italiani (0-30 cm)



Fonte: CREA, CNR, Università di Foggia; Università Mediterranea di Reggio Calabria, ARPAV, ARSSA Calabria, Consorzio Lamma, Regione Toscana, ERSA-FVG, ERSAF Lombardia, IPLA, ISPRA, Regione Campania, Regione Emilia-Romagna, Regione Liguria, Regione Marche, Regione Puglia, Regione Siciliana

Figura 10.2: Distribuzione del carbonio organico nei suoli delle regioni italiane



Fonte: CREA, CNR, Università di Foggia; Università Mediterranea di Reggio Calabria, ARPAV, ARSSA Calabria, Consorzio Lamma, Regione Toscana, ERSA-FVG, ERSAF Lombardia, IPLA, ISPRA, Regione Campania, Regione Emilia-Romagna, Regione Liguria, Regione Marche, Regione Puglia, Regione Siciliana

Figura 10.3: Distribuzione del carbonio organico in funzione degli usi del suolo



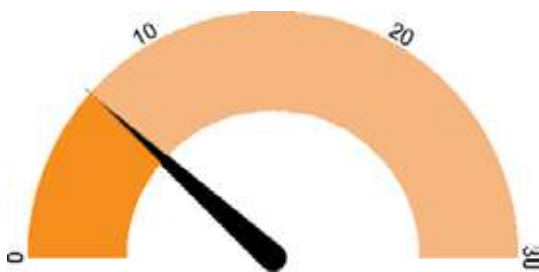
DESCRIZIONE

La mancanza di una metodologia comune, adottata a livello sia globale sia locale, rende difficile la valutazione dell'intensità e dell'estensione della desertificazione e soprattutto non permette comparazioni. Tra le metodologie sperimentate, quella che, più di altre, può essere considerata maggiormente condivisa è la MEDALUS (*Mediterranean Desertification and Land Use*), che individua e classifica le aree sensibili alla desertificazione in critiche, fragili, potenziali e non affette attraverso la combinazione di vari parametri relativi a quattro categorie di indici (indici di qualità del suolo, del clima, della vegetazione e di gestione del territorio).

SCOPO

L'indicatore individua le aree sensibili alla desertificazione. La Convenzione delle Nazioni Unite sulla lotta alla Siccità e alla Desertificazione - UNCCD definisce la desertificazione come "degrado del territorio nelle aree aride, semi aride e subumide secche, conseguente all'azione di vari fattori, incluse le variazioni climatiche e le attività umane".

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce informazioni inerenti alla domanda derivante dalla normativa in merito alla problematica ambientale descritta. I dati sono ottenuti con metodologie riconosciute a livello internazionale, ma la comparabilità è migliorabile. Le comparabilità temporale e spaziale sono, al momento, basse, in quanto le carte regionali sono parzialmente confrontabili tra loro.

È un indicatore di portata nazionale oppure applicabile a temi ambientali a livello regionale ma di

significato nazionale; è sensibile ai cambiamenti che avvengono nell'ambiente e collegato alle attività antropiche; fornisce un quadro rappresentativo delle condizioni ambientali, delle pressioni sull'ambiente o delle risposte della società, anche in relazione agli obiettivi di specifiche normative; è basato su *standard* nazionali/internazionali e sul consenso nazionale/internazionale circa la sua validità.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esistono obiettivi fissati dalla normativa, tuttavia l'indicatore vuole contribuire alla misurazione di uno dei tanti target individuati dagli SDGs, ovvero il raggiungimento, entro il 2030, di un *land degradation neutral world*, quale elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici in un certo intervallo di tempo.

STATO E TREND

La cartografia e i dati disponibili a livello nazionale e regionale mostrano come in alcune regioni italiane siano presenti aree a elevato rischio di desertificazione. A livello regionale, la disomogeneità di serie storiche, e/o la loro mancanza, non permette una valutazione del *trend*. Una elaborazione a livello nazionale è stata, invece, condotta dall'ex CRA-CMA per il periodo 1990-2000 ed evidenzia una tendenza evolutiva verso condizioni di maggiore vulnerabilità ambientale.

COMMENTI

Nell'ambito degli Accordi di Programma tra MATTM, CNLSD, Enti di ricerca e alcune regioni italiane, negli anni dal 2004 al 2007, sono state realizzate o aggiornate diverse cartografie del rischio di desertificazione a scala nazionale e regionale. Gran parte delle mappature sono state realizzate con l'utilizzo della metodologia MEDALUS. Secondo tale metodologia (che ad oggi rappresenta uno *standard* di riferimento), la sensibilità alla desertificazione è il risultato della combinazione di diversi indicatori relativi al suolo (roccia madre, tessitura, profondità e pendenza), al clima (indice di aridità definito dal rapporto tra precipitazione media annua ed evapotraspirazione potenziale media annua: $A_i = P/PET$) e alla vegetazione (protezione

dall'erosione, resistenza all'aridità, copertura vegetale e rischio d'incendio). I risultati vengono espressi attraverso dei punteggi, compresi tra 1 e 2, attribuiti ai singoli livelli informativi utilizzati. L'indice finale ESAI (*Environmentally Sensitive Area Index*) viene stimato come media geometrica delle suddette categorie e l'appartenenza alle diverse classi individua aree a sensibilità molto bassa, bassa, media, alta e molto alta. Le cartografie nazionali riportate nelle Figure 10.4 e 10.5 sono state realizzate secondo un approccio sviluppato dal CRA-CMA; la procedura seguita, che si è avvalsa di tecniche di analisi statistica, ha consentito di assegnare un peso specifico a ciascuna delle variabili considerate nel calcolo dell'indice finale di vulnerabilità ambientale (ESAI). L'analisi, condotta su due serie storiche distinte (1990 e 2000), ha messo in evidenza che circa il 70% della superficie della Sicilia presenta un grado medio-alto di vulnerabilità ambientale, seguono: Molise (58%), Puglia (57%), Basilicata (55%). Sei regioni (Sardegna, Marche, Emilia-Romagna, Umbria, Abruzzo e Campania) presentano una percentuale di territorio compresa fra il 30% e il 50%, e sette (Calabria, Toscana, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Lombardia, Veneto e Piemonte) fra il 10 e il 25%, mentre per tre regioni (Liguria, Valle d'Aosta e Trentino-Alto Adige) le percentuali sono abbastanza contenute, fra il 2% e il 6%. Nella Tabella 10.1 è possibile osservare le differenze tra il 1990 e il 2000 presi come riferimento; in linea generale si può notare una crescita nei valori più alti, e una diminuzione nei valori inferiori a 1,2 che si traduce in una tendenza evolutiva verso condizioni di maggiore vulnerabilità ambientale. Nell'ambito degli Accordi di Programma citati, Piemonte, Sardegna e Puglia hanno elaborato o aggiornato le proprie cartografie regionali seguendo la metodologia MEDALUS, opportunamente modificata attraverso l'introduzione di nuovi indici/indicatori, in funzione delle singole realtà locali. La Figura 10.6 mostra il completamento della cartografia in scala 1:100.000 delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna, realizzata con dati e informazioni aggiornate, con algoritmi diversi e con una scala di maggior dettaglio rispetto alle precedenti edizioni. Le aree maggiormente sensibili a processi di desertificazione sono localizzate nella Sardegna settentrionale soprattutto nell'area della Nurra, dell'Anglona e nella porzione settentrionale del Logudoro; nella parte meridionale dell'Isola, le aree più critiche sono

il Campidano, la Trexenta e la Marmilla. Anche le zone del Sulcis-Iglesiente e di Capoterra (Sardegna Sud-occidentale) presentano vaste aree molto sensibili, così come la regione del Sarrabus (Sardegna Sud-orientale). In maniera disomogenea e a macchia di leopardo aree della Gallura, della Baronia e dell'Ogliastra presentano livelli di criticità elevati (classi ESAI critiche C2 e C3). Le aree critiche alla desertificazione rappresentano circa il 46% dell'intero territorio regionale, con una distinzione tra le aree meno critiche (aree C1, 14%) e quelle a criticità crescente (aree critiche C2, 25,5%). Le aree più critiche, ossia altamente degradate, caratterizzate da ingenti perdite di materiale sedimentario e in cui i fenomeni di erosione sono evidenti, rappresentano circa il 6,7% della Sardegna. Le aree fragili, ossia quelle in cui qualsiasi alterazione degli equilibri tra risorse ambientali e attività umane può portare alla progressiva desertificazione, occupano una porzione di territorio estesa (circa il 40% del totale). Le aree che ricadono nella classe F3, quindi molto prossime a un elevato grado di criticità (aree marginali, terreni incolti e abbandonati) sono il 16,6% della superficie totale. Le aree non classificate (aree urbane, bacini idrici, reti di comunicazione, rocce nude) rappresentano il 7% del totale, mentre quelle non soggette a fenomeni di desertificazione e le aree potenziali rappresentano rispettivamente il 2% e il 5% circa (Figura 10.7). La Carta delle aree sensibili alla desertificazione della Puglia e la relativa ripartizione percentuale in classi di sensibilità (Figure 10.8 e 10.9), evidenzia una situazione di criticità, che interessa massicciamente l'intero territorio regionale; dal settore dell'alto Tavoliere a quello del basso Salento si osserva, in maniera continua, una situazione a elevato indice di sensibilità ambientale alla desertificazione, con valori pressoché ovunque superiori a 1,37. Gli alti valori registrati sono anche dovuti all'inserimento nell'algoritmo finale di un ulteriore indice di pressione antropica (HPI - *Human Pressure Index*) che considera indicatori relativi alla densità di popolazione, alla popolazione residente, al numero di occupati in agricoltura e alla pressione turistica. Tale indice intermedio si aggiunge nel calcolo dell'ESAI finale, assumendo lo stesso "peso" degli altri livelli di vulnerabilità intermedi (relativi a suolo, clima, vegetazione e *management*). L'esame della carta evidenzia come il generale avanzamento del processo di desertificazione risulti attenuato nella

zona del Gargano, e in parte del sub-Appennino Dauno. Ciò è dovuto molto probabilmente al positivo contributo della copertura vegetale e al maggior contenuto di sostanza organica dei suoli (indicatore inserito all'interno del calcolo dell'indice di qualità del suolo), fattori di fondamentale importanza da tenere in debita considerazione nell'elaborazione di un'eventuale strategia di contenimento del fenomeno. In Figura 10.10 vengono riportati i risultati relativi alla mappatura dell'indice sintetico ESAI della regione Piemonte; più di un terzo delle aree regionali (Figura 10.11) risulta comunque da mediamente a molto sensibili, con particolare evidenza del fenomeno nelle colline del Monferrato, nelle pianure delle province di Alessandria e Torino e nella zona del Cuneese. La regione Abruzzo (Figure 10.12 e 10.13) mostra una predominanza di aree fragili e critiche localizzate soprattutto nelle aree pedemontane e, nel settore montano, nelle depressioni intermontane. Gli aspetti antropici determinano nel territorio abruzzese un effetto positivo, legato alle politiche di protezione che vedono l'Abruzzo ai primi posti per la presenza di parchi e riserve (particolarmente nelle aree montane interne) e negativo, collegato invece all'uso del suolo (particolarmente nelle aree pedemontane e costiere e nelle conche intermontane), all'alterazione delle coperture vegetali per agricoltura (tipi di colture sensibili alla siccità e poco protettive nei confronti dell'erosione del suolo) e per gli eccessivi disboscamenti. L'aggiornamento della Carta delle aree sensibili alla desertificazione della Basilicata (metodologia ESAI; Figura 10.14) è stato invece realizzato nell'ambito del progetto *DesertNet2* sulla base delle nuove informazioni cartografiche disponibili: Carta Forestale Regionale, Carta dei Suoli della Basilicata, immagine satellitare *Landsat ETM+* e dati climatici aggiornati raccolti dalle stazioni meteo presenti sul territorio lucano. In particolare, sono stati aggiornati tutti i *layers* di base relativi alle caratteristiche dei suoli (Qualità del suolo), sia attraverso l'uso diretto delle informazioni contenute nel database che attraverso una loro ulteriore elaborazione. La Carta Forestale Regionale è stata invece utilizzata per l'aggiornamento degli strati di *input* della vegetazione (Qualità della vegetazione). L'elevato dettaglio e il contenuto informativo della carta hanno consentito di aggiornare, relativamente alle categorie forestali, gli strati del rischio di incendio, protezione dall'erosione e resistenza alla siccità.

L'immagine satellitare è stata utilizzata per una valutazione aggiornata del grado di copertura della vegetazione. Infine è stata aggiornata anche la qualità del clima con i dati più recenti. In termini di sensibilità strutturale, circa il 40% del territorio regionale è caratterizzato da condizioni di differente fragilità e circa il 10% presenta livelli di criticità più o meno elevati (Figura 10.15). Tali aree sono prevalentemente distribuite nella zona orientale ove il territorio è fortemente interessato da fenomeni calanchivi e da maggiore severità climatica e vulnerabilità della vegetazione. Si riportano cartografie realizzate precedentemente nell'ambito del progetto *DESERTNET*, finanziato dal Programma Interregionale IIC-MED-OCC, e già inserite nelle precedenti edizioni dell'annuario. La Figura 10.16 mostra la carta delle aree sensibili realizzata dalla regione Calabria (con il contributo di ARPA Calabria), modificata per quanto riguarda gli aspetti climatici, in particolare l'Indice di Qualità del Clima (CQI). Dal risultato (Figura 10.17) emerge che il 50% del territorio calabrese è a rischio, di cui il 10% denuncia aree ad alta criticità quali: la Piana di Sibari, fino al confine dell'Alto Jonio cosentino con la Basilicata, il Marchesato crotonese e la fascia costiera meridionale (da Reggio Calabria a Capo Spartivento). Lo studio della vulnerabilità alla desertificazione del territorio condotto dalla regione Toscana, con il supporto del CNR-IBIMET (Figure 10.18 e 10.19) è stato realizzato con approfondimenti particolari riguardanti: gli aspetti climatici (utilizzo dell'indice di siccità e dello studio del *trend* dell'indice di aridità nell'elaborazione dell'Indice di Qualità del Clima (CQI) che costituisce un aspetto innovativo rispetto alla metodologia "classica" di calcolo del CQI); gli aspetti vegetazionali (il rischio d'incendio non viene considerato solo dal punto di vista vegetazionale, cioè della propensione della vegetazione a prendere fuoco, ma anche sulla base di altri fattori quali la statistica dei punti di innesco); i dati socio-economici (a questo proposito è stato introdotto un ulteriore indice - HPI, *Human Pressure Index* - che tiene conto della densità della popolazione, della variazione della densità della popolazione nel trentennio 1961 - 2001, della densità turistica e della variazione della densità turistica calcolata sempre nel trentennio medesimo). I risultati ottenuti mettono in evidenza una criticità piuttosto elevata, in particolare nelle province di Livorno, Firenze e Pistoia.

Tabella 10.1: Variazione percentuale dell'indice ESAI tra il 2000 e il 1990, suddiviso per ciascuna classe di vulnerabilità ambientale individuata

Regione	≤ 1,2	1,2 - 1,3	1,3 - 1,4	1,4 - 1,5	> 1,5	Aree non valutate
						n.
%						
Piemonte	-1,2	0,4	0,3	0,0	0,0	22,5
Valle d'Aosta	-3,2	0,0	1,9	1,1	0,0	41,7
Lombardia	-1,0	0,1	0,4	0,2	0,1	32,1
Trentino-Alto Adige	-2,9	1,5	0,9	0,4	0,0	28,2
Veneto	-0,3	0,0	-0,2	0,1	0,1	37,3
Friuli-Venezia Giulia	-0,5	0,3	-0,3	-0,4	0,5	32,0
Liguria	-2,9	1,6	0,7	0,3	0,4	26,9
Emilia-Romagna	-0,3	0,6	-2,1	1,0	0,2	8,3
Toscana	-0,7	-0,5	-0,9	0,9	0,7	5,8
Umbria	-1,7	-1,9	-0,9	2,8	1,5	5,6
Marche	-1,5	-1,0	-1,1	2,5	1,3	4,9
Lazio	-1,3	-0,1	-1,1	1,8	0,4	9,4
Abruzzo	-1,5	-0,9	-0,9	1,0	0,5	5,7
Molise	-1,9	-1,3	-1,3	-6,8	12,7	1,9
Campania	-2,9	-2,5	-2,5	2,4	1,2	7,5
Puglia	-0,2	-0,1	-0,1	2,1	0,9	6,5
Basilicata	-1,1	-1,2	-1,2	-2,7	5,4	2,6
Calabria	10,6	-0,8	-0,8	1,2	0,6	4,8
Sicilia	0,5	-0,9	-0,9	0,9	0,5	8,6
Sardegna	0,0	-1,8	-1,8	0,9	0,2	14,1
ITALIA	-1,0	-0,4	-0,4	0,7	0,8	14,8

Fonte: CRA-CMA, CNLSD, MATTM

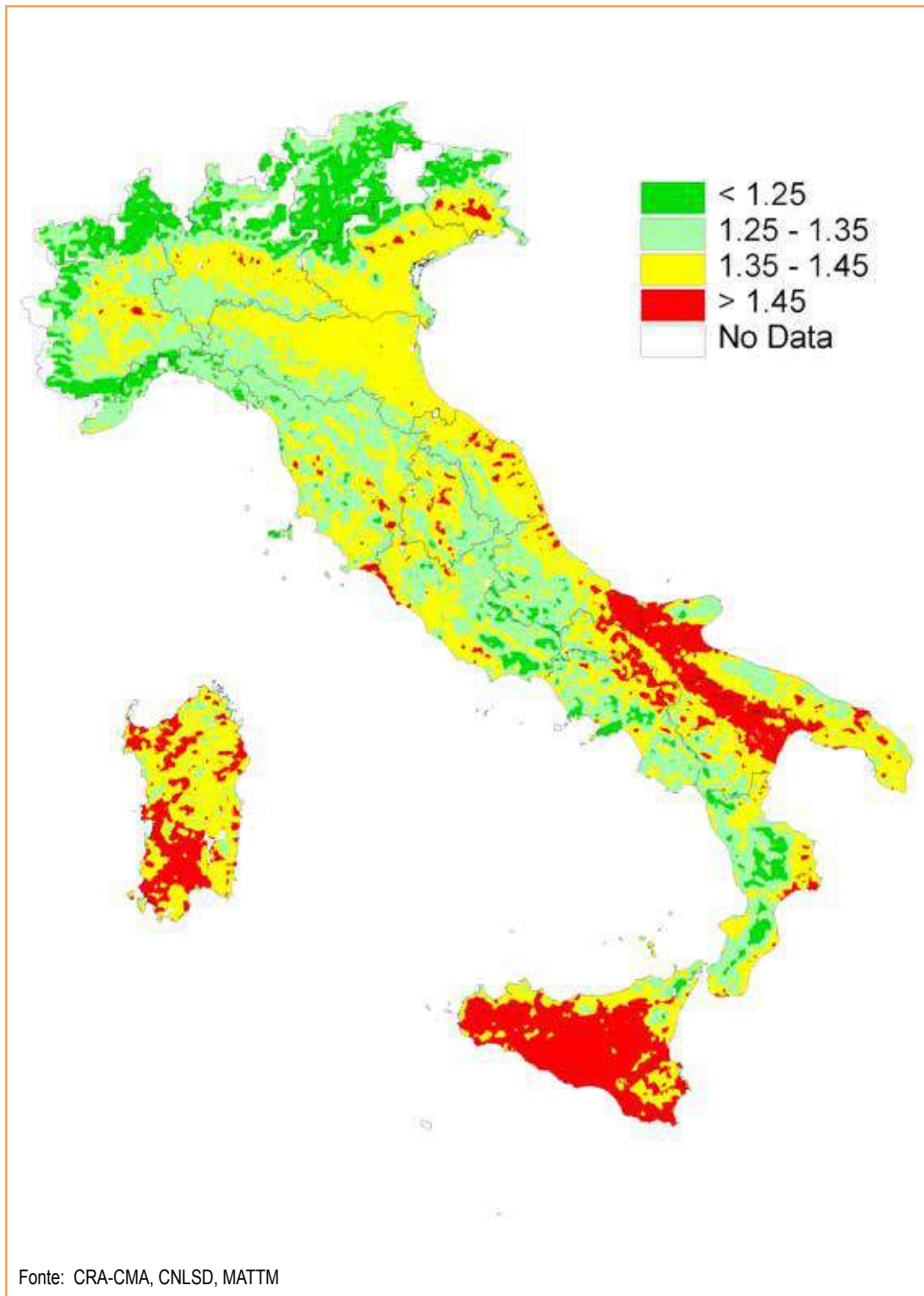


Figura 10.4: Indice nazionale di vulnerabilità ambientale (2000)

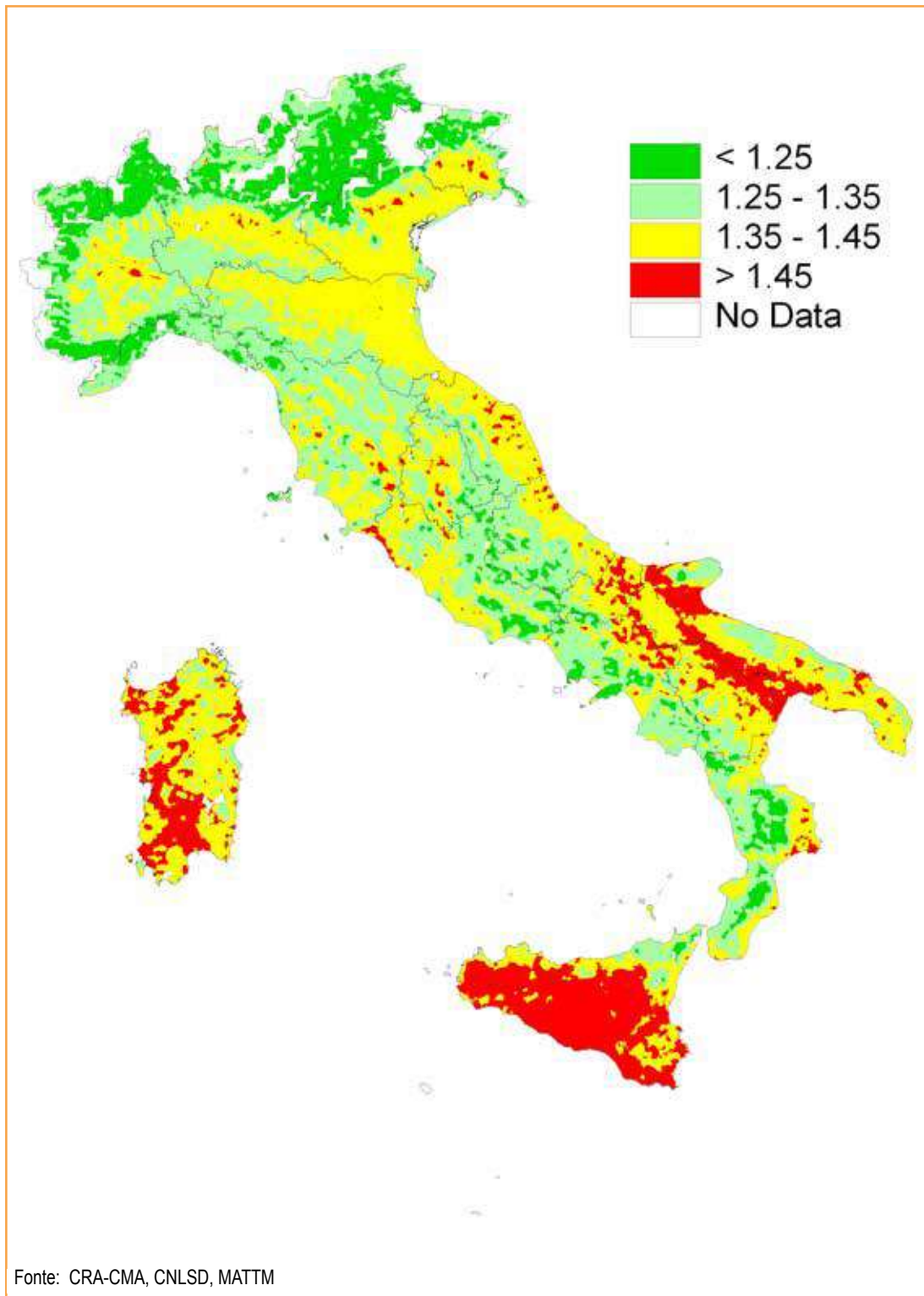
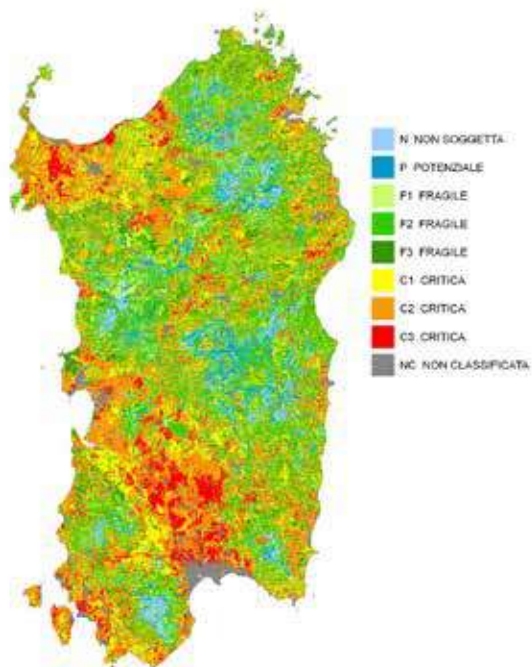
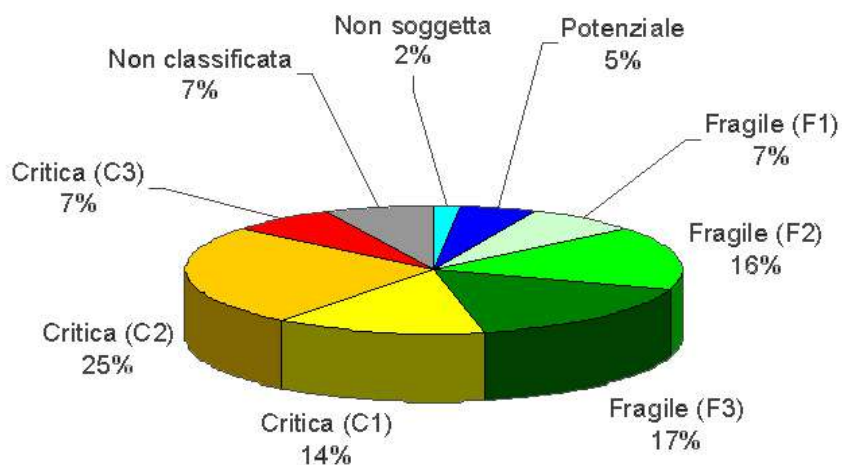


Figura 10.5: Indice nazionale di vulnerabilità ambientale (1990)



Fonte: ARPA Sardegna, Dipartimento specialistico regionale idroclimatico

Figura 10.6: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna (2004)



Fonte: ARPA Sardegna, Dipartimento specialistico regionale idroclimatico

Figura 10.7: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Sardegna (2004)

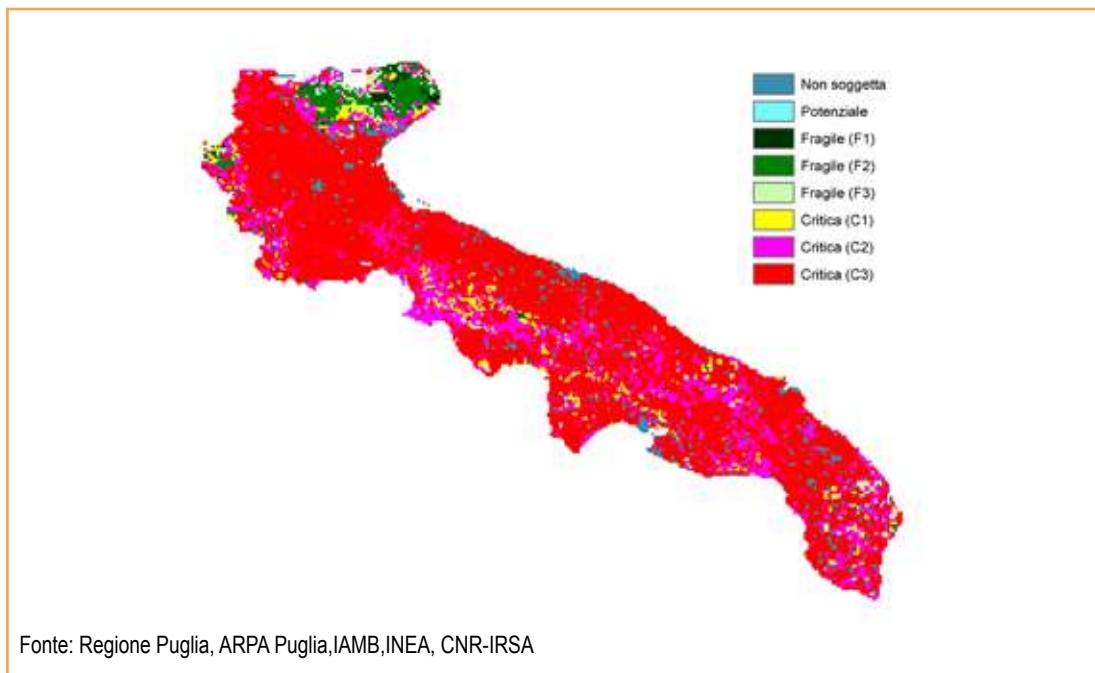


Figura 10.8: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Puglia (2008)

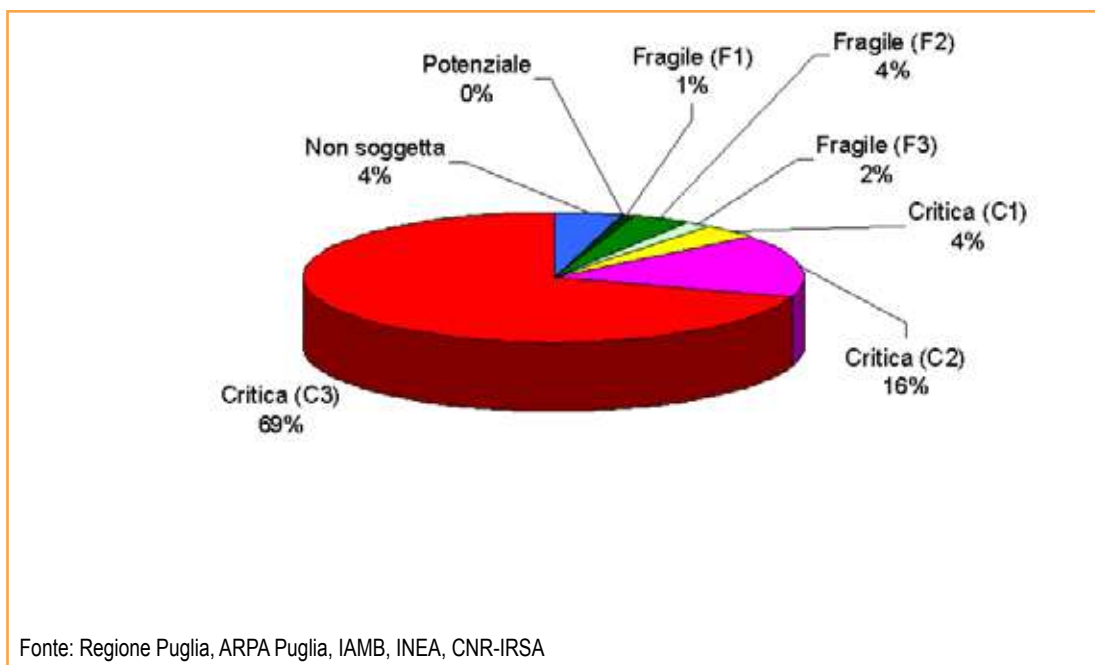


Figura 10.9: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Puglia (2008)

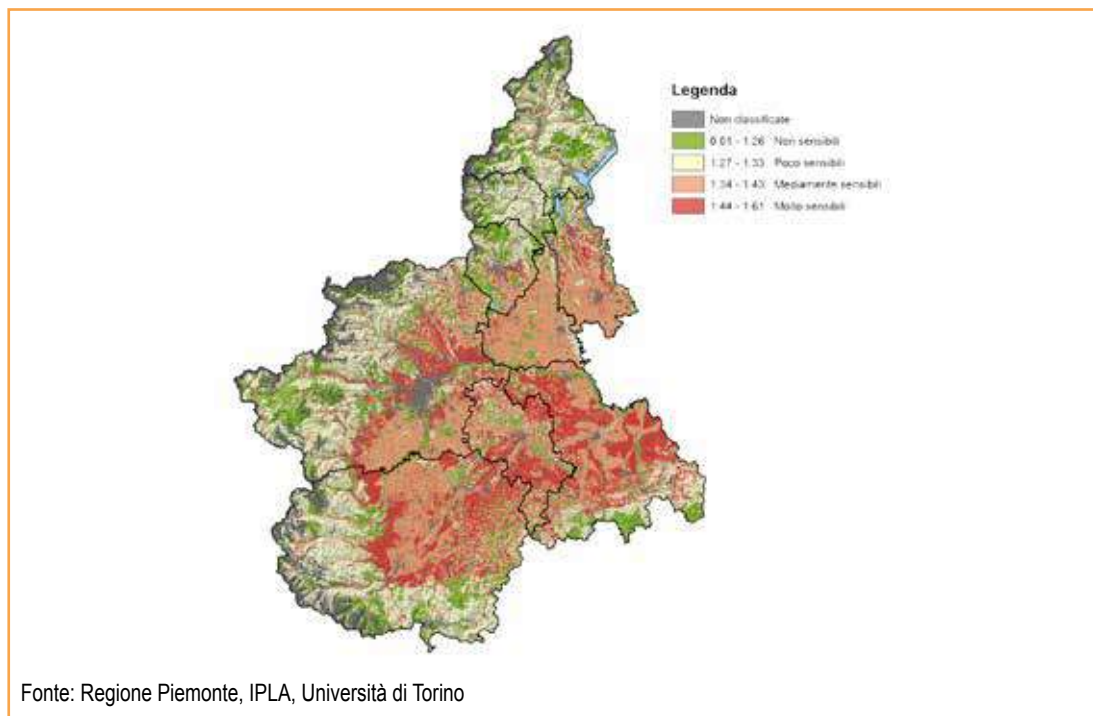


Figura 10.10: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Piemonte (2009)

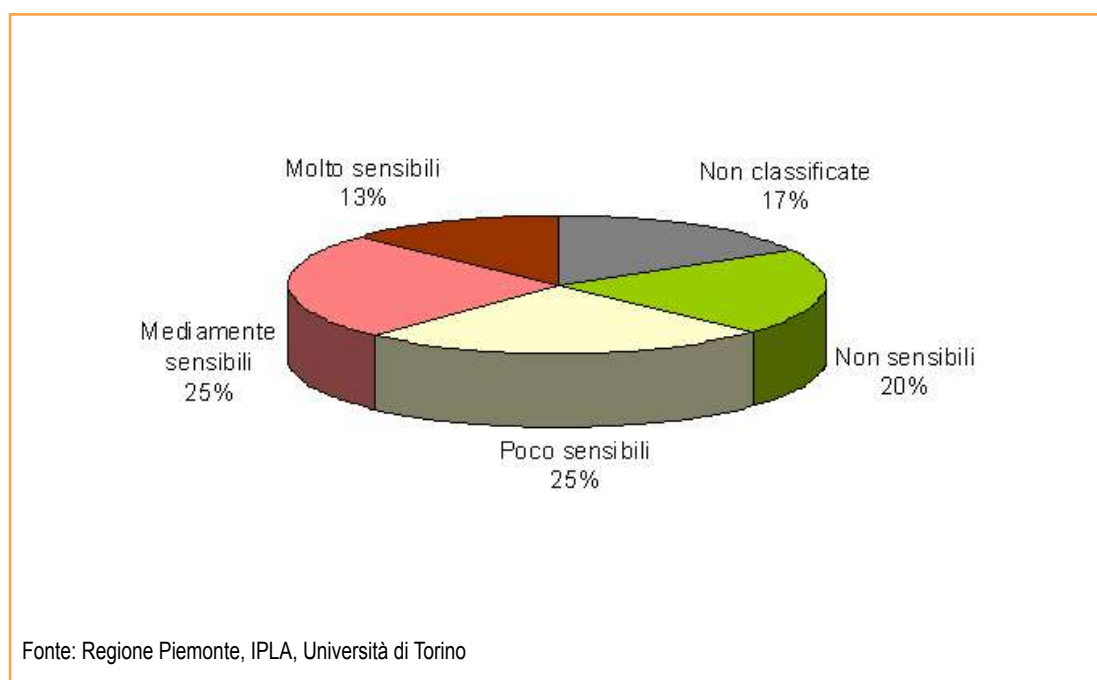


Figura 10.11: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Piemonte (2009)

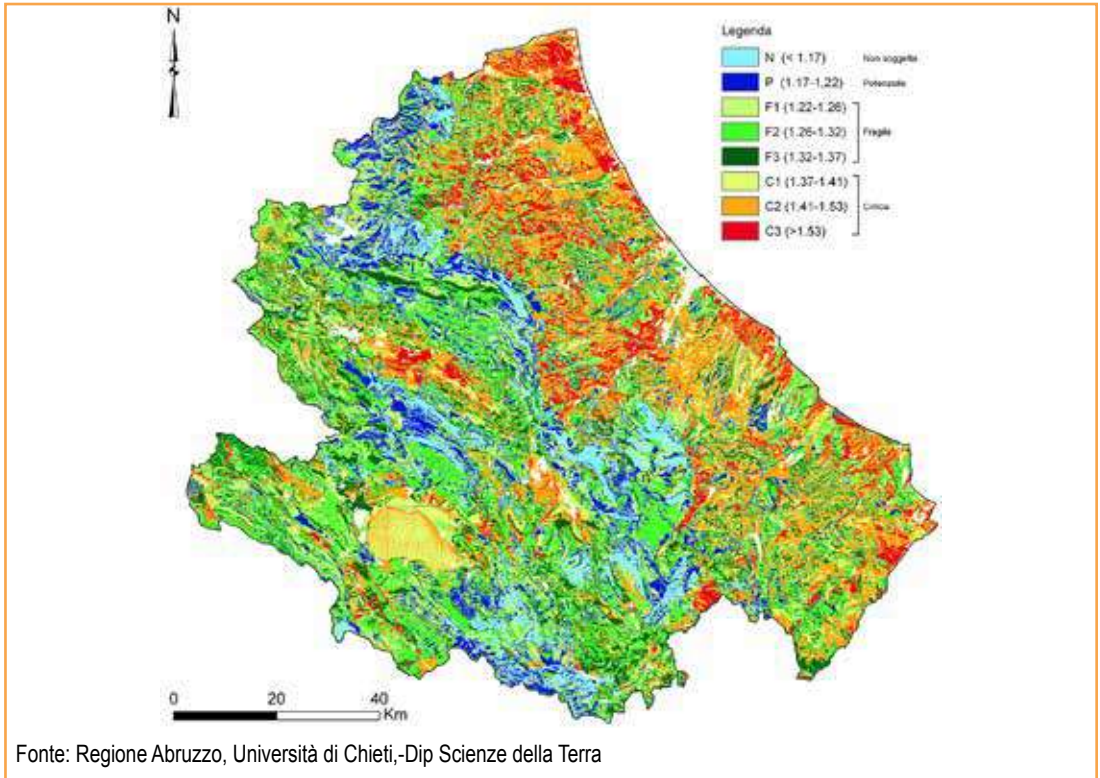


Figura 10.12: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Abruzzo (2009)

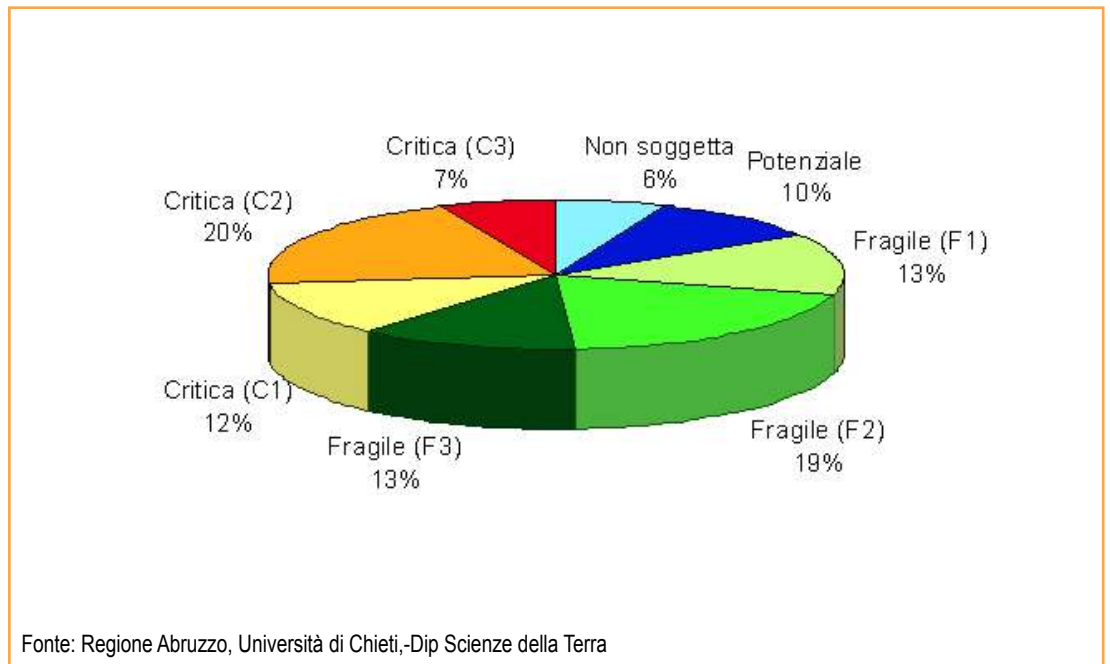


Figura 10.13: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Abruzzo (2009)

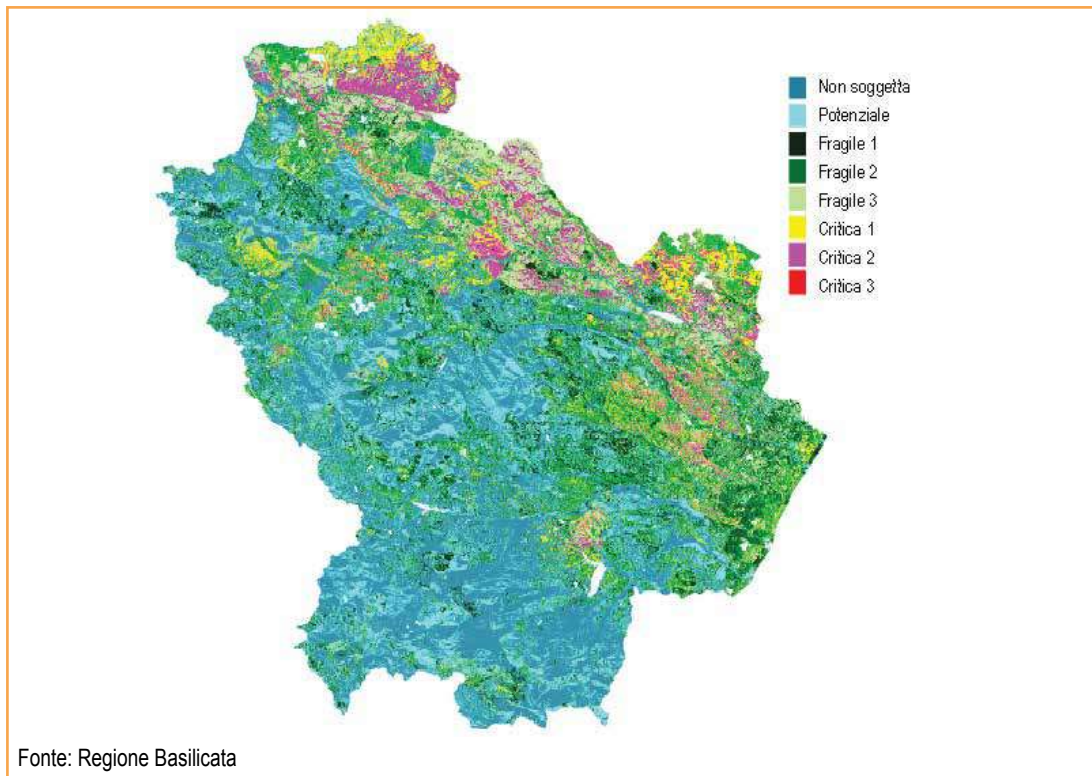


Figura 10.14: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Basilicata (2004)

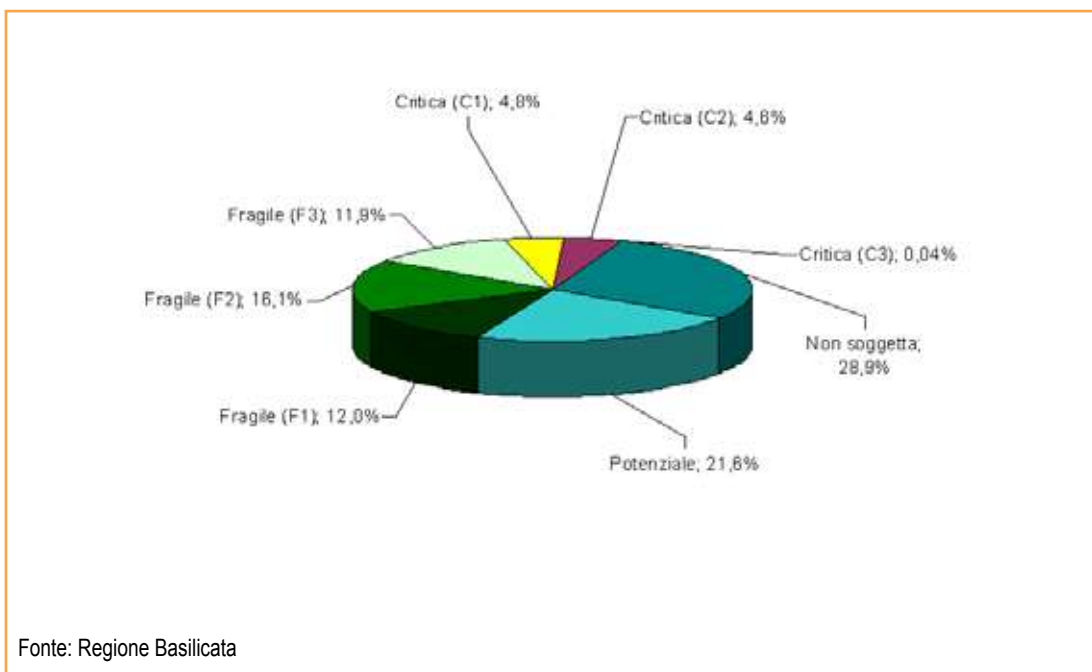


Figura 10.15: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Basilica (2004)

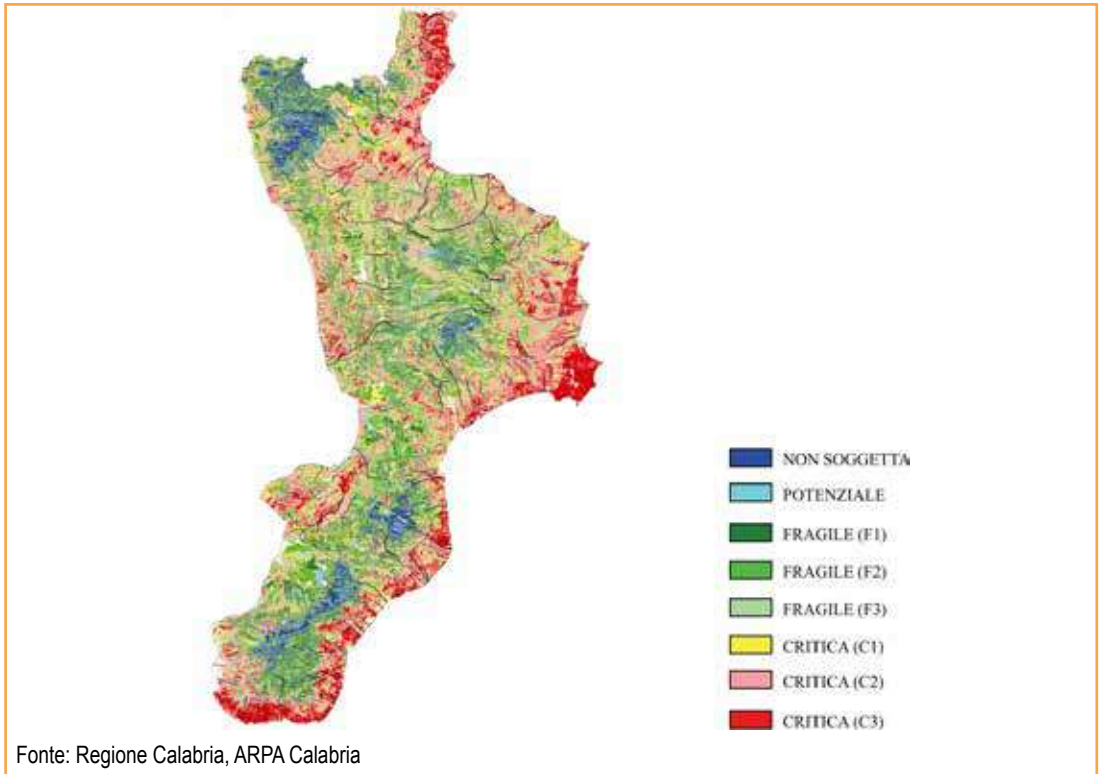


Figura 10.16: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Calabria (2004)

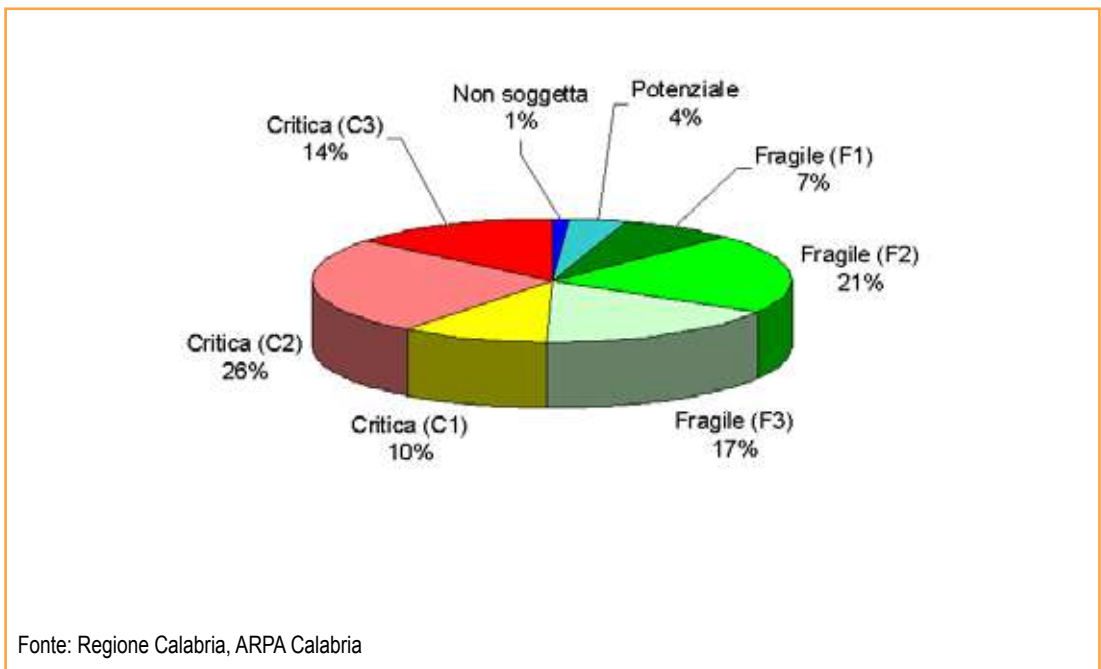


Figura 10.17: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Calabria (2004)

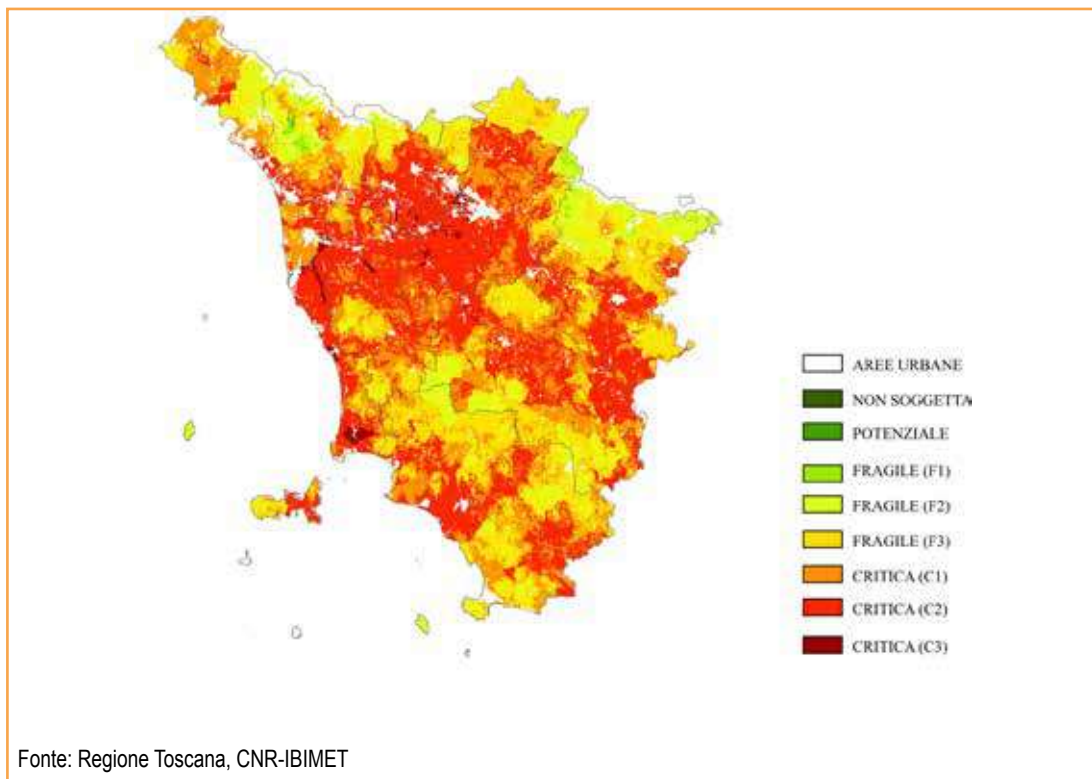


Figura 10.18: Carta delle aree sensibili alla desertificazione in Toscana (2004)

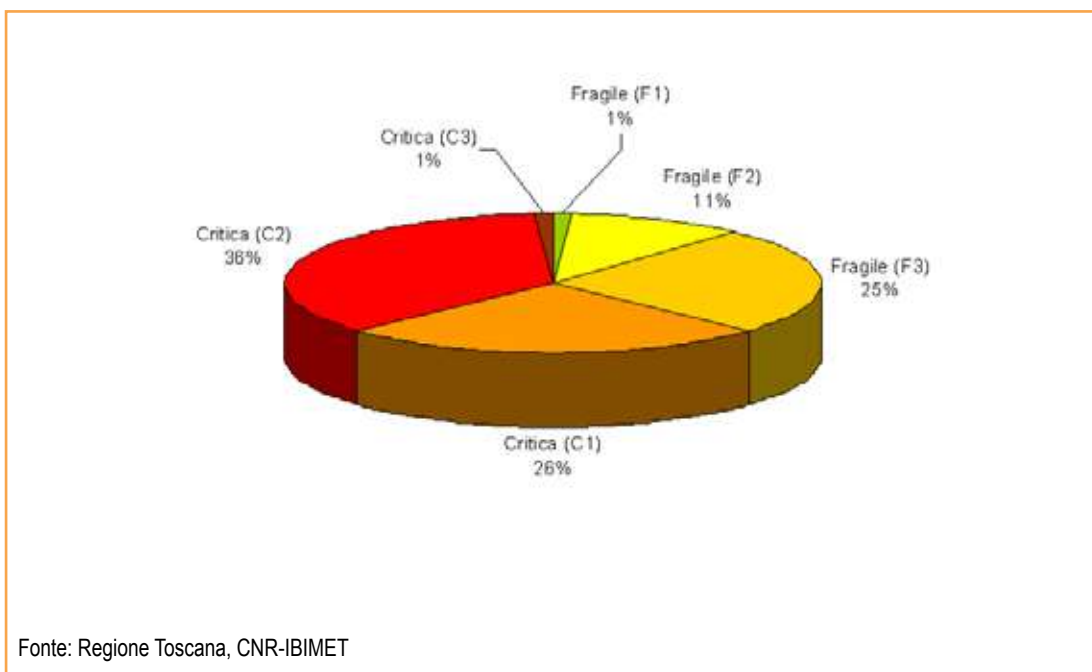


Figura 10.19: Ripartizione delle aree sensibili alla desertificazione in Toscana (2004)



DESCRIZIONE

L'indicatore si basa sul Progetto di Cartografia geologica (Progetto CARG) di ISPRA che prevede la copertura totale del territorio italiano attraverso la realizzazione dei 636 fogli che costituiscono la Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000. I dati rilevati dal Progetto CARG sono informatizzati alla scala 1:25.000 e costituiscono la banca dati geologica nazionale. Il Progetto CARG è svolto in collaborazione con le regioni e le province autonome, con il CNR e le Università ed è coordinato dal Servizio Geologico d'Italia (SGI) in qualità di organo cartografico dello Stato (L 68/60). Le regioni e le province autonome assicurano, con il loro concorso finanziario, ulteriori risorse necessarie alla produzione dei fogli geologici. I rilevamenti sono eseguiti secondo linee guida valide a scala nazionale. Per completezza, sono stati considerati anche i fogli geologici a scala 1:50.000 realizzati precedentemente al Progetto CARG. L'indicatore fornisce i dati relativi allo stato di avanzamento della cartografia geologica ufficiale, aggiornata alla scala 1:25.000, fornita dal progetto.

SCOPO

Consentire l'avanzamento della conoscenza geologica del territorio italiano attraverso la cartografia, strumento basilare per tutte le attività concernenti la pianificazione, la previsione/prevenzione dei rischi e la gestione delle risorse naturali.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore permette di avere un quadro generale della copertura della cartografia geologica del territorio italiano, suddiviso per le varie regioni. È aggiornabile con continuità e comparabile sia nello spazio sia nel tempo.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esiste una normativa di riferimento rispetto alla quale valutare lo stato di avanzamento. Le attività,

i finanziamenti e le modalità di erogazione dei fondi del Progetto CARG sono stati definiti dalla L 67/88 con relativa Delibera CIPE 05/08/88, dalla L 305/89 con relativa Delibera CIPE 03/08/90 che inquadra il Progetto nella "Programmazione triennale per la tutela ambientale" e dalle L 438/95, 226/99 e 365/00.

STATO E TREND

Nella realizzazione del Progetto si sono verificati dei ritardi recuperati con l'accelerazione degli ultimi anni che ha portato alla copertura quasi totale della parte del territorio nazionale compreso nei fogli finanziati nell'ambito del Progetto CARG. La copertura totale del territorio nazionale potrà essere realizzata solo a fronte di nuovi finanziamenti. Con il contributo dei dati resi disponibili dalla Regione Liguria sono stati completati 3 fogli mentre con finanziamenti regionali è stato completato 1 foglio della Regione Puglia; il foglio Norcia finanziato dalla Regione Lazio a seguito degli eventi sismici è in via di rilevamento.

COMMENTI

Le Figure 10.20 e 10.21 evidenziano come l'Emilia-Romagna, e in minor misura le Marche, siano ormai prossime alla copertura totale del proprio territorio tramite cartografia geologica. Più indietro le altre regioni, la metà delle quali ha percentuali di copertura cartografica ufficiale inferiore al 50%. Tali elaborati tengono in considerazione le aree effettivamente rilevate per le quali si è in possesso almeno degli originali d'autore, indipendentemente dal completamento o meno dei relativi fogli a scala 1:50.000. Come si evince dalla Figura 10.22, più della metà del territorio è ancora da rilevare. Oltre ai 254 fogli geologici finanziati nell'ambito del Progetto CARG, sono stati realizzati o sono in corso di realizzazione 5 fogli interamente finanziati da alcune regioni come Puglia, Lazio e Liguria e 22 fogli geologici realizzati dal SGI, per un totale di 281 fogli geologici, pari a circa il 44% della copertura totale. Rispetto allo scorso anno sono pronti per la stampa, 3 fogli della Regione Liguria e in allestimento il foglio Zapponeta della Regione Puglia. Per quanto riguarda i 281 fogli in lavorazione, 279 risultano conclusi; 179 di questi sono stati stampati, 66 sono in fase di stampa,

27 in allestimento per la stampa, per 7 sono stati terminati i rilevamenti. Solo in 2 fogli (Longarone e Norcia) i rilevamenti sono tuttora in corso (Figure 10.23 e 10.24).

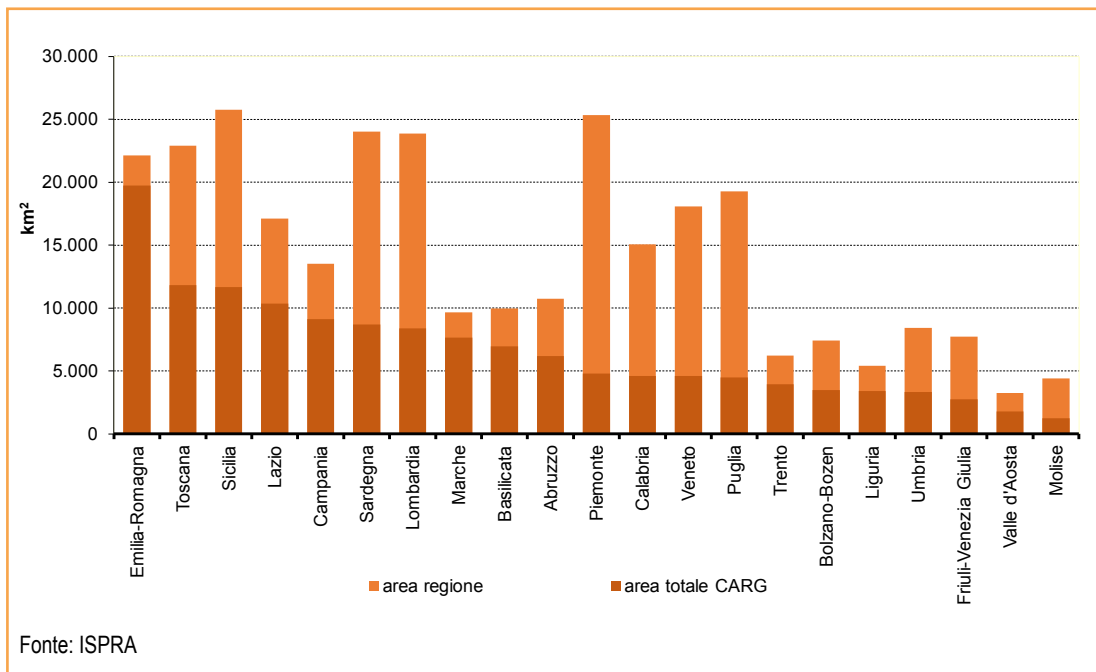


Figura 10.20: Estensione di area coperta da cartografia geologica ufficiale in scala 1:25.000 (2018)

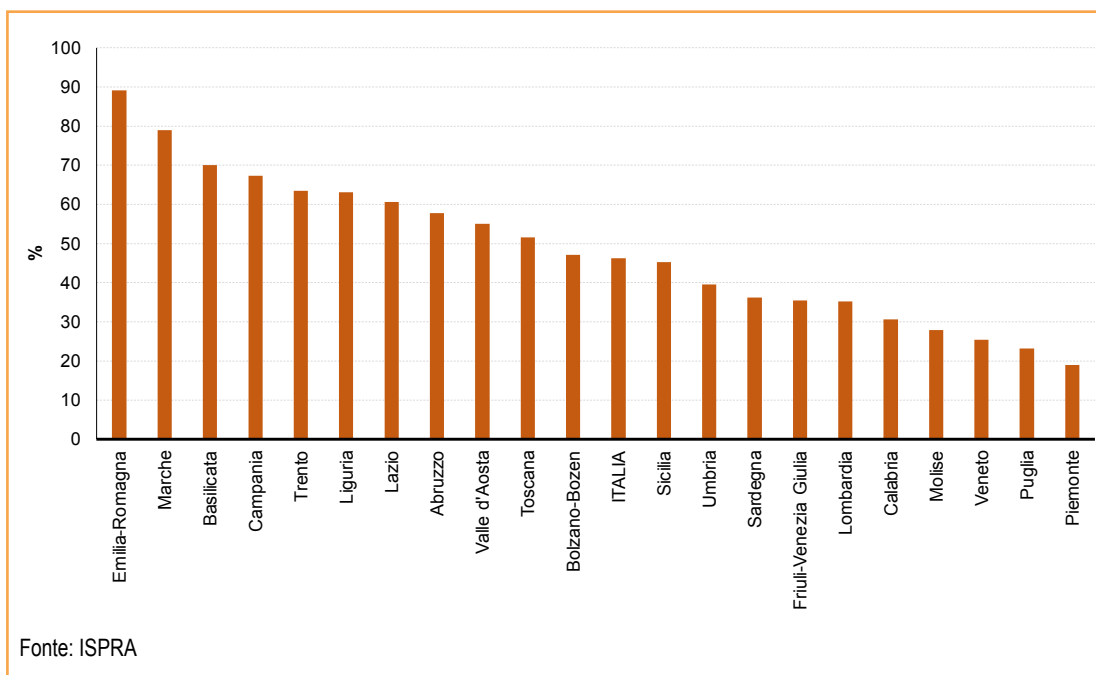


Figura 10.21: Percentuale di territorio regionale coperto da cartografia geologica ufficiale in scala 1:25.000 (2018)

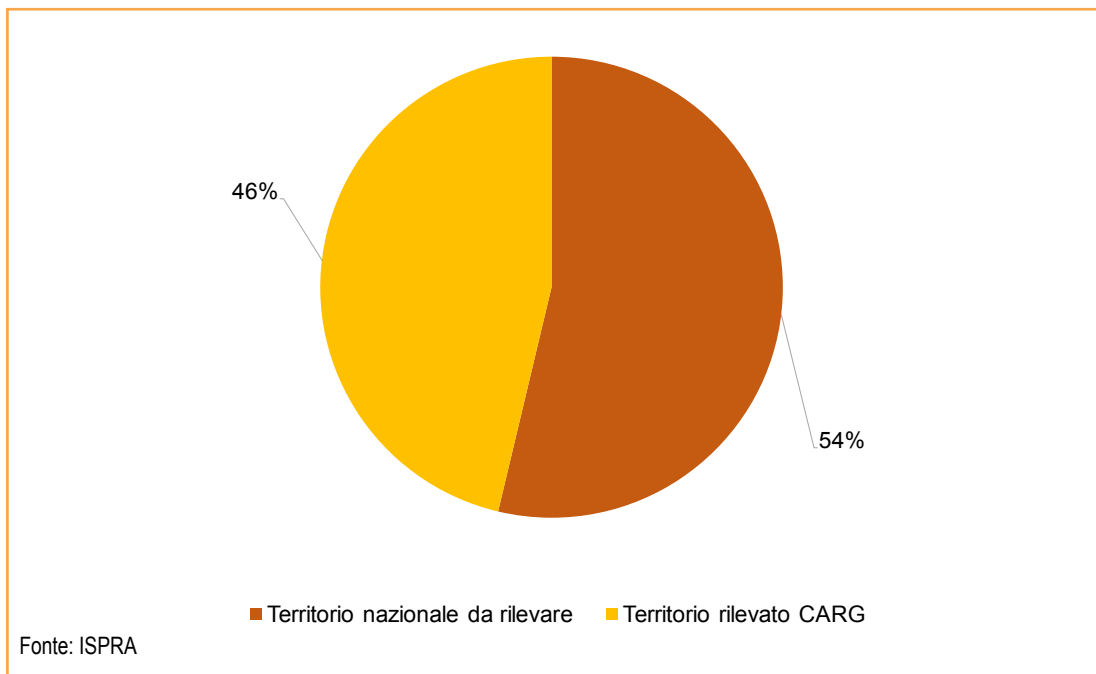
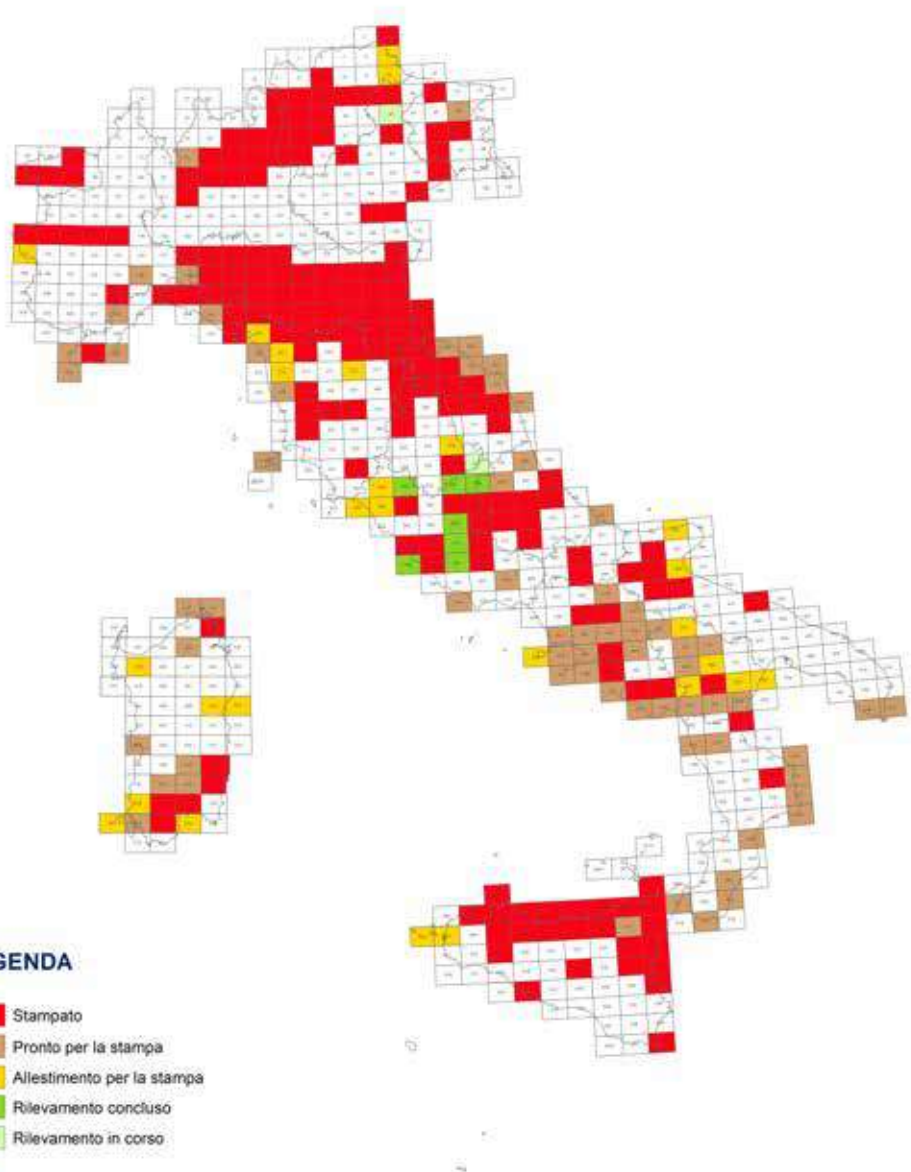


Figura 10.22: Territorio coperto da cartografia geologica ufficiale in scala 1:25.000 (2018)



Fonte: ISPRA

Figura 10.23: Stato complessivo di realizzazione della cartografia geologica ufficiale alla scala 1:50.000 (2018)

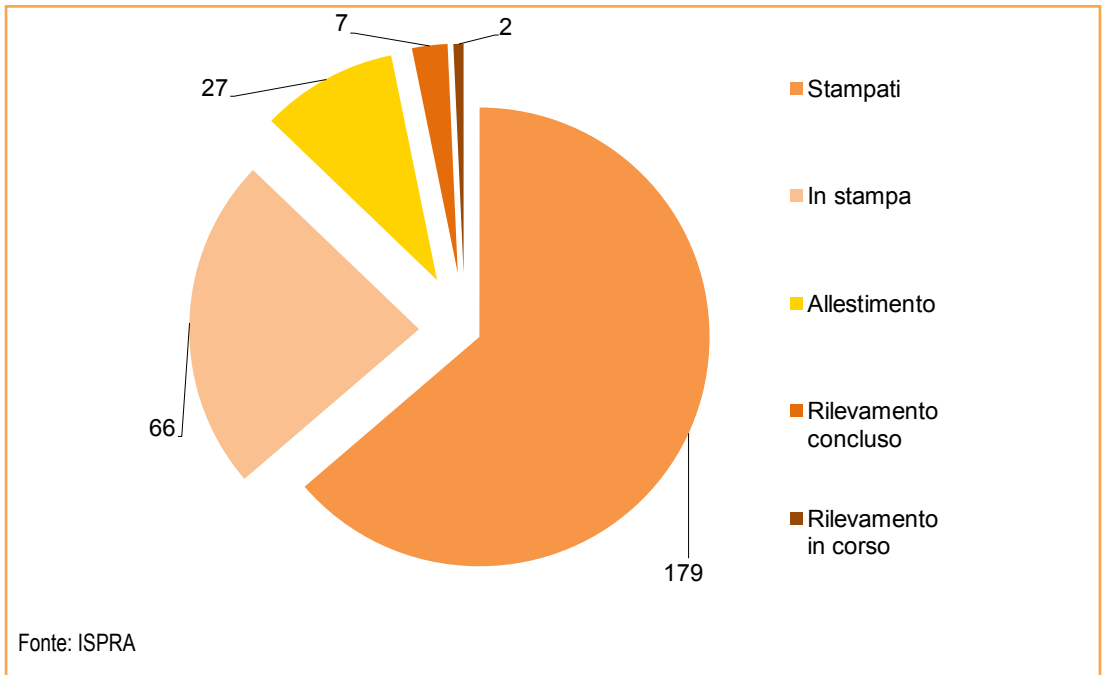


Figura 10.24: Suddivisione dei fogli CARG in base allo stato di realizzazione (2018)



DESCRIZIONE

L'indicatore definisce la diffusione sul territorio dei siti estrattivi di minerali di prima categoria (miniere) con i relativi impianti di servizio (bacini di laveria, discariche di scarti, ecc.). Fornisce indicazioni sulle tipologie di minerali estratti, sull'evoluzione temporale delle attività nel territorio nazionale e, indirettamente, sull'esistenza di possibili focolai di diffusione di sostanze inquinanti legati alle pratiche e agli impianti di lavorazione. Fenomeni di inquinamento possono essere connessi anche alla struttura e alla geometria dell'area coltivata, in particolare nel caso dei siti dismessi o abbandonati. In questi casi le gallerie in sotterraneo possono intersecare le falde profonde ed essere contaminate dal contatto con le mineralizzazioni scoperte e rimaste in posto. Gli insediamenti sopra citati sono, inoltre, indice di degradazione del suolo in quanto le attività antropiche a essi collegate comportano il consumo di risorse non rinnovabili, determinano perdite di coperture pedologiche, possono essere causa di degrado qualitativo sia del suolo sia delle falde acquifere, modificano la morfologia naturale con possibile ripercussione sulla stabilità dei versanti, creano le condizioni per l'instaurarsi di aree degradate, per l'abbandono delle strutture e dei macchinari di pertinenza dei siti e/o di discariche abusive di rifiuti. Va, infine, sottolineato come, in funzione del tipo di coltivazione mineraria e delle tecnologie di arricchimento, delle caratteristiche del minerale estratto e della roccia incassante, il processo di degrado delle strutture di pertinenza degli insediamenti estrattivi può provocare: crolli in sotterraneo, con conseguenti smottamenti e subsidenze in superficie; crolli in superficie delle dighe dei bacini di laveria e/o dei depositi di discarica degli sterili, con conseguenti frane, alluvioni, inquinamenti delle acque superficiali.

SCOPO

Quantificare le attività antropiche, passate e attuali, di "estrazione di minerali di prima categoria" a elevato impatto ambientale - paesaggistico.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore risponde pienamente agli obiettivi derivanti dalla normativa. È semplice, di portata nazionale e in grado di misurare il *trend* in atto. Risulta ben fondato in termini tecnico-scientifici e i metodi di raccolta dei dati sono affidabili. La comparabilità spaziale e quella temporale risultano elevate.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

I siti minerari sono soggetti, oltre che al RD n. 1443 del 29/07/1927 (Disciplina della ricerca e della coltivazione delle miniere) e al DPR 128/59 (Norme di polizia delle miniere e delle cave), alla Legge n. 257/1992 che vieta l'estrazione di amianto, alla Legge 23 dicembre 2000, n. 388, art. 114 comma 20, che prevede un Piano straordinario per la bonifica e il recupero ambientale anche di aree ex estrattive minerarie, e alla Legge 179 del 31/07/2002 art. 22 che istituisce il censimento dei siti minerari abbandonati. Il censimento è stato effettuato da ISPRA. Il D.Lgs. 117/2008 recepisce la Direttiva 2006/21/CE, relativa alla gestione dei rifiuti delle industrie estrattive, che modifica la Direttiva 2004/35/CE (sulla responsabilità ambientale in materia di prevenzione e riparazione del danno ambientale). Tale decreto stabilisce (art. 1) le misure, le procedure e le azioni necessarie a prevenire o ridurre il più possibile eventuali effetti negativi per l'ambiente nonché eventuali rischi per la salute umana, conseguenti alla gestione dei rifiuti prodotti dalle industrie estrattive. L'obiettivo è raggiunto attraverso la redazione da parte del responsabile dell'attività estrattiva di un piano di gestione dei rifiuti da estrazione (art. 5) che deve essere approvato dall'Autorità competente (art. 7). Il decreto richiede inoltre (art. 20), la realizzazione dell'Inventario delle strutture di deposito dei rifiuti di estrazione chiuse, incluse quelle

abbandonate, individuate come quelle "che hanno gravi ripercussioni negative sull'ambiente o che, a breve o medio termine, possono rappresentare una grave minaccia per la salute umana o l'ambiente" (strutture di deposito di tipo A, allegato II al DL 117/2008).

Con D.Lgs. del 31/3/1998 n. 112, sono state delegate alle regioni le funzioni concernenti i permessi di ricerca e le concessioni di coltivazione dei minerali solidi e delle risorse geotermiche sulla terraferma (articolo 34, comma 1) e con successivo D. Lgs. 22 giugno 2012 n. 83 che modifica il D.Lgs. 28 maggio 2010, n. 85 anche le proprietà delle miniere e delle relative pertinenze, ubicate in terraferma, con esclusione dei giacimenti petroliferi e di gas e relative pertinenze nonché dei siti di stoccaggio di gas naturale e le relative pertinenze.

STATO E TREND

Viene confermato il continuo calo del numero dei siti minerari anche se con un tasso di decrescita rallentato, evidenziato anche dal ridotto calo della produzione totale tra 2015 e 2016. La progressiva diminuzione dell'attività estrattiva, a partire dalla metà del secolo scorso ed in particolare quella connessa con la coltivazione dei minerali metalliferi, ha sicuramente mitigato la pressione delle miniere sul territorio. Tuttavia restano risolte solo in parte le gravi problematiche, ecologico - sanitarie e statico-strutturali, relative alle centinaia di siti minerari abbandonati. In aumento la musealizzazione dei siti dismessi a testimonianza di una maggiore sensibilità al mantenimento delle culture locali, spesso profondamente legate all'attività estrattiva. Nell'arco alpino si registra un rinnovato interesse per le risorse minerarie metallifere con la concessione di diversi permessi di ricerca.

COMMENTI

A causa delle caratteristiche geologiche l'Italia è sede di numerosi e diversificati giacimenti minerari, diffusi nell'intero territorio e intensamente sfruttati nei secoli scorsi, in particolare a partire dai primi del Novecento (Figure 10.25, 10.27; Tabelle 10.2, 10.3). Fino alla metà del secolo scorso il *trend* è stato in continua ascesa, tranne una piccola inversione di tendenza tra la fine degli anni '20 e l'inizio degli anni '30 (in corrispondenza all'adozione del RD 1927 che ha regolamentato l'attività mineraria in Italia), per poi decrescere (Figura 10.25). Secondo il censimento effettuato da ISPRA sono più di

3.000 i siti minerari operanti sul territorio nazionale a partire dal 1870. Allo stato attuale l'attività è, però, praticamente residuale. Nel 2017, a fronte di 122 concessioni minerarie ancora in vigore, 73 risultavano realmente in produzione (Tabella 10.2; Figure 10.26, 10.27 e 10.29) soprattutto in Sardegna, Piemonte e Toscana. Si consideri che in diverse miniere con la concessione ancora vigente, i concessionari hanno rinunciato alla coltivazione. Tali siti sono considerati tra quelli cessati. L'attività produttiva (Tabella 10.3; Figura 10.25 e Figura 10.28) è legata sostanzialmente alla presenza di miniere di marna da cemento, diffuse lungo la dorsale appenninica e nelle prealpi lombardo-venete, e di minerali ceramici e industriali (feldspati, caolino, refrattari, bentonite, terre da sbianca), particolarmente diffuse nelle aree granitiche sarde. Il salgemma è estratto dalle miniere del volterrano e dell'agrigentino mentre il sale marino proviene dalle saline della Sardegna meridionale. L'estrazione di minerali metallici è nulla ma nel corso del 2019 dovrebbe riprendere la produzione della miniera di Piombo-Zinco di Gorno (BG). Diversi permessi di ricerca per la ripresa dello sfruttamento di vecchi siti minerari di minerali metalliferi sono stati, inoltre, concessi soprattutto nell'arco alpino piemontese e lombardo. Totalmente azzerata a partire dagli anni '80 del secolo scorso, anche la produzione di zolfo, che ha caratterizzato per secoli la Sicilia, e, negli anni '90 l'estrazione di amianto in ottemperanza alla Legge n. 257/1992. Secondo i dati ISTAT (Tabella 10.3) la produzione totale nel 2016 si attesta a circa 13,7 milioni di tonnellate, in leggero decremento rispetto all'anno precedente, e circa equamente distribuita tra le ripartizioni geografiche. Al centro e al nord predomina l'estrazione di marna da cemento mentre al sud quella dei minerali industriali. Nel complesso lo sfruttamento di marna e minerali per uso industriale rappresenta più dell'80% della produzione nazionale. La suddivisione regionale al 2014, che non si discosta molto da quella 2016, è rappresentata in Figura 10.27. Da un punto di vista del rischio ecologico-sanitario, le miniere oggi in attività sono meno impattanti rispetto a quelle di minerali metallici, i cui scarti presentano elevate concentrazioni di sostanze inquinanti. Rimane però risolto solo in parte il problema del recupero di siti minerari abbandonati (con le relative discariche degli scarti e i bacini di laveria), non ancora oggetto di un intervento organico. In Tabella 10.4 e Figura 10.30 sono riportati i dati dell'Inventario delle strutture di

deposito di rifiuti chiuse, previsto dalla normativa vigente. In tale inventario sono registrati i siti con potenziali ripercussioni negative sull'ambiente, in funzione della tipologia dei minerali coltivati e dei relativi scarti potenziali, dell'estensione del sito minerario, del periodo di coltivazione e del tempo trascorso dalla chiusura o abbandono, suddivisi sulla base di criteri di "gerarchizzazione" in 5 classi di rischio ecologico-sanitario (B = rischio basso; MB = rischio medio-basso; M = rischio medio; MA = rischio medio-alto; A = rischio alto).

La bonifica dei siti minerari, oltre all'eliminazione dei rischi ecologico-sanitari e statico-strutturali, può portare al recupero di una memoria storico-sociale, particolarmente importante in molte zone minerarie, cui si può affiancare anche un'attività economica turistico-museale. In questa ottica sono stati musealizzati diversi siti minerari e, a ottobre 2015, ISPRA ha promosso la costituzione della "Rete Nazionale dei Parchi e Musei Minerari Italiani (RE.MI.)" (Figura10.31). La Rete Re.Mi. si pone quale strumento di confronto e crescita di tutti i soggetti gestori di patrimonio minerario dismesso. Nell'Ottobre 2015 sono stati 18 i soggetti sottoscrittori del Protocollo d'intesa per un totale di 35 siti minerari aderenti alla Re.Mi. Negli anni le richieste di partecipazione si sono intensificate. A settembre 2018 si registrano 38 soggetti aderenti alla Re.Mi., 53 siti minerari (tra cui i quattro parchi nazionali) ed 11 diverse tipologie di aderenti alla Rete nazionale.

Tabella 10.2: Siti minerari attivi nel periodo 1870-2017, per regione

Regione	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2006		2013		2014		2017		
	n.a														n.a	n.b	n.a	n.b	n.a	n.b	n.a	n.b	n.a
Piemonte ^{c,e}	53	67	75	79	61	54	57	178	178	123	49	52	55	58	33	32	23	16	27	18	23	17	
Valle d'Aosta ^c	16	17	16	15	14	16	18	15	9	7	3	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
Lombardia ^c	24	48	59	68	69	68	78	128	152	136	101	65	41	31	26	22	12	6	12	4	12	5	
Trentino-Alto Adige ^c	2	4	4	7	10	22	25	29	32	38	34	28	11	8	7	6	3	1	4	1	3	1	
Veneto ^c	9	10	10	7	8	19	11	18	18	29	35	39	43	37	28	27	12	9	12	5	9	5	
Friuli-Venezia Giulia ^c	6	7	8	8	8	9	11	9	9	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Liguria ^c	13	15	17	16	24	26	17	18	12	10	3	2	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	
Emilia-Romagna ^c	8	19	17	17	19	20	18	38	35	30	14	12	10	10	8	6	7	3	8	4	5	2	
Toscana ^{d,e}	6	11	34	47	76	245	108	132	140	121	91	59	51	49	47	24	16	16	16	14	15	11	
Umbria ^c	2	2	5	6	6	16	18	22	25	22	10	8	8	8	7	5	6	4	6	4	5	3	
Marche ^c	3	8	10	10	9	6	5	8	10	6	3	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	0	
Lazio ^d	3	7	10	11	10	16	14	20	25	28	22	18	18	15	15	12	7	5	10	4	10	6	
Abruzzo ^{c,d}	3	3	5	13	14	18	17	18	17	20	22	15	7	4	4	2	3	2	3	3	3	1	
Molise ^d	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	
Campania ^c	1	3	3	4	5	16	13	13	12	8	10	7	4	3	3	3	5	2	5	0	3	0	
Puglia ^c	0	0	0	0	0	0	0	7	9	12	11	10	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Basilicata ^c	0	0	0	0	0	3	1	0	0	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
Calabria ^d	4	6	13	14	18	24	12	16	15	11	10	11	9	13	10	9	2	2	3	2	3	2	
Sicilia ^d	107	132	178	259	385	406	165	290	334	311	71	55	20	9	9	8	5	3	6	2	5	3	
Sardegna ^{c,e}	47	93	127	152	175	196	178	210	215	200	163	154	120	118	119	34	22	21	29	23	24	16	
TOTALE	307	452	591	733	911	1.180	766	1.170	1.247	1.118	658	544	412	371	323	194	125	92	143	86	122	73	

Fonte: ISPR (1870-2006); ISPR-ISTAT-Regioni/PA (2013-2017)

Legenda:

^a Concessioni in vigore; ^b Miniere in produzione nell'anno di riferimento; ^c Fonte 2017: Regione; ^d Fonte 2017: ISPR; ^e Miniere in produzione, dato ISTAT 2016

Nota:

- Per miniera attiva si intende una miniera con concessione in vigore, indipendentemente dalla effettiva produzione. - Ogni sito minerario è stato in attività per un periodo di tempo variabile, definito dalla durata della concessione ottenuta. - Per un'anomalia giuridica nel Lazio esiste una "Concessione mineraria per attività di cava". - Delle concessioni in vigore nel 2017, 32 risultano non produttive, sospese, chiuse o mai entrate in produzione. - Nella Regione Sardegna esistono altre 38 concessioni in vigore, in gran parte di minerali metalliferi, per le quali il concessionario ha rinunciato alla coltivazione

Tabella 10.3: Produzione nazionale di minerali di seconda categoria (2015-2016)

Ripartizioni geografiche	Marna da cemento		Minerali ceramici e industriali		Salgemma		Talco e fluorite		Totale	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Tipo di minerale estratto (t*1000)										
Nord	2.489	2.703	1.560	1.383	-	-	160	148	4.209	4.234
Nord-ovest	1.292	1.355	879	637	-	-	160	148	2.331	2.141
Nord-est	1.197	1.348	681	746	-	-	-	-	1.877	2.093
Centro	2.351	2.414	975	878	1.535	1.504	1.012	197	5.873	4.993
Mezzogiorno ^a	346	420	2.688	3.441	546	581	318	-	3.898	4.442
Sud ^a	346	420	70	70	-	-	-	-	416	490
Isole	-	-	2.618	3.371	546	581	318	-	3.482	3.952
ITALIA	5.185	5.537	5.223	5.703	2.081	2.085	1.490	345	13.980	13.671

Fonte: ISTAT

Legenda:

^a Dati provvisori

Tabella 10.4: Numero di siti con strutture di deposito dei rifiuti di estrazione chiuse o abbandonate, potenzialmente pericolosi per l'ambiente suddivisi per grado di Rischio ecologico-sanitario (Res) e statico-strutturale (Rss) (2017)

Regione/Provincia autonoma	Res			TOTALE	Rss			TOTALE
	M	MA	A		M	MA	A	
Piemonte	25	21	11	57	7	n.d.	n.d.	7
Valle d'Aosta	6	4	0	10	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Lombardia	67	37	24	128	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
<i>Trento</i>	19	16	0	35	4			4
<i>Bolzano-Bozen</i>	4	8	0	12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Veneto	9	2	2	13	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Friuli-Venezia Giulia	0	0	1	1	2	n.d.	n.d.	2
Liguria	13	6	0	19	5	n.d.	n.d.	5
Emilia-Romagna	0	2	0	2	0	n.d.	n.d.	0
Toscana	46	21	13	80	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Lazio	11	10	0	21	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Abruzzo	12	0	0	12	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Molise	0	1	0	1	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Calabria	5	2	0	7	1	n.d.	n.d.	1
Sicilia	19	3	1	23	1	n.d.	n.d.	1
Sardegna	73	80	56	209	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
TOTALE	309	213	108	630	20	n.d.	n.d.	20

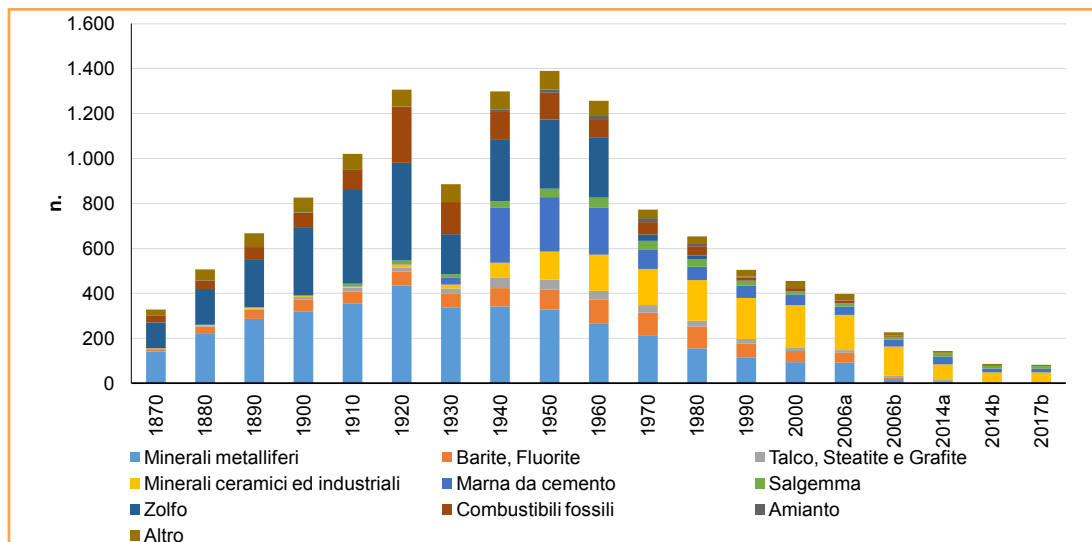
Fonte: ISPRA - Regioni

Legenda:

M: rischio medio;
 MA: rischio medio-alto;
 A: rischio alto;
 n.d.: non disponibile;

Nota:

La valutazione del Rischio statico-strutturale è stata completata solo da alcune regioni



Fonte:ISPRA, ISTAT (2014)

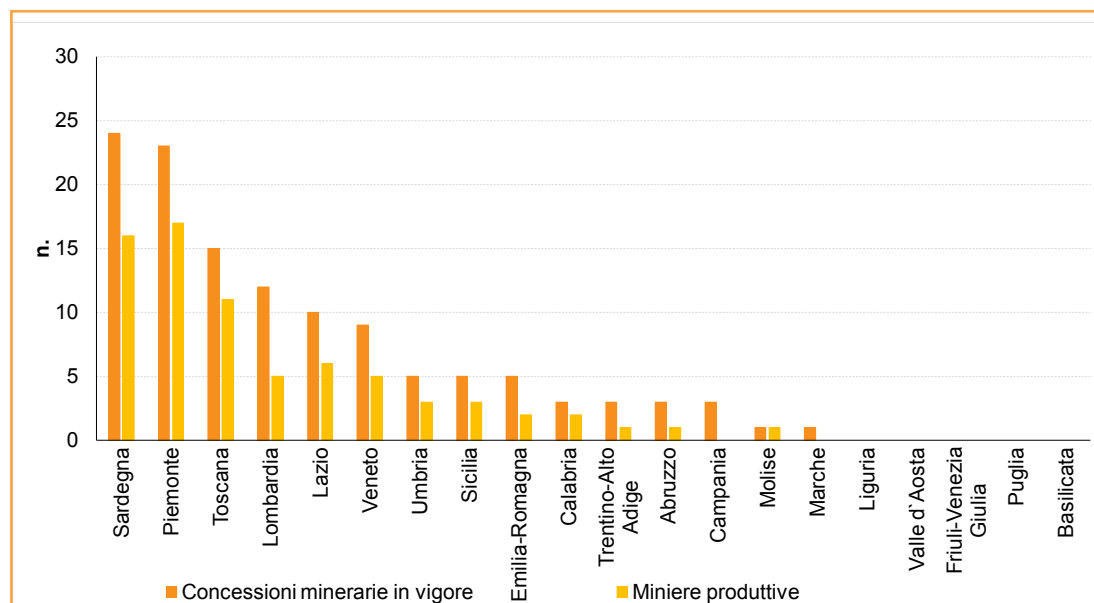
Legenda:

^a Concessioni in vigore; ^b Siti realmente in produzione

Nota:

In un alcuni siti si estraevano minerali appartenenti a gruppi diversi. Tali siti sono stati conteggiati in relazione a ogni minerale estratto

Figura 10.25: Siti minerari attivi sul territorio nazionale per tipo di minerale estratto



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA-Regioni

Nota:

Quando non derivante direttamente dalle regioni o da ISTAT, il dato circa l'operatività dei siti è stato desunto dall'analisi di immagini satellitari

Figura 10.26: Miniere con concessione in vigore e in produzione (2017)

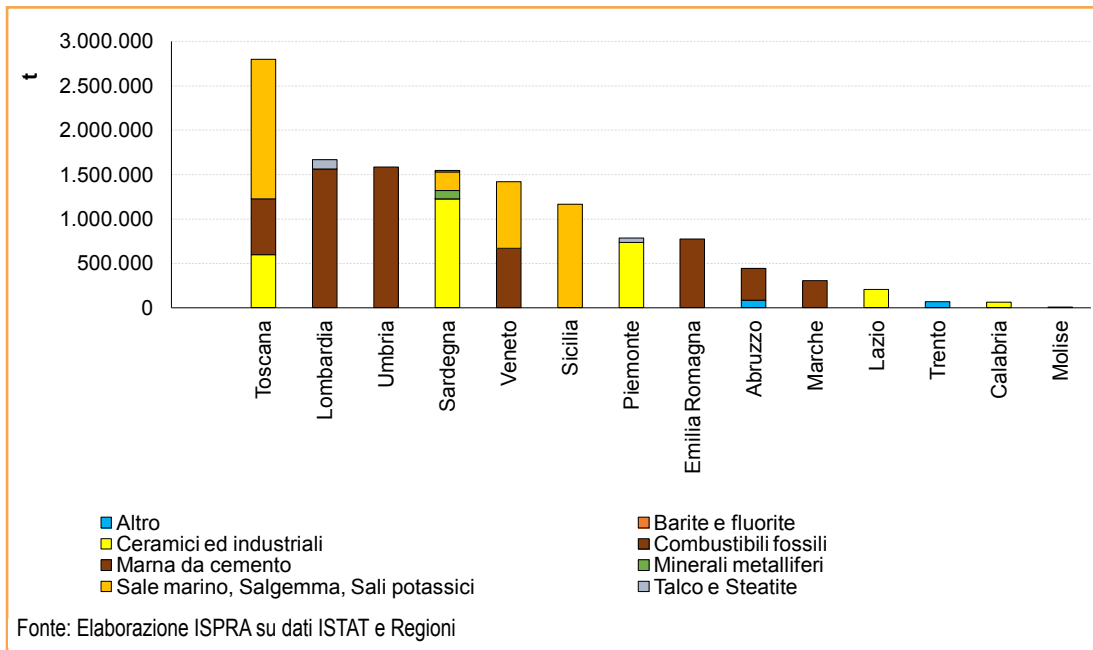


Figura 10.27: Produzione di minerali di prima categoria, per regione (2014)

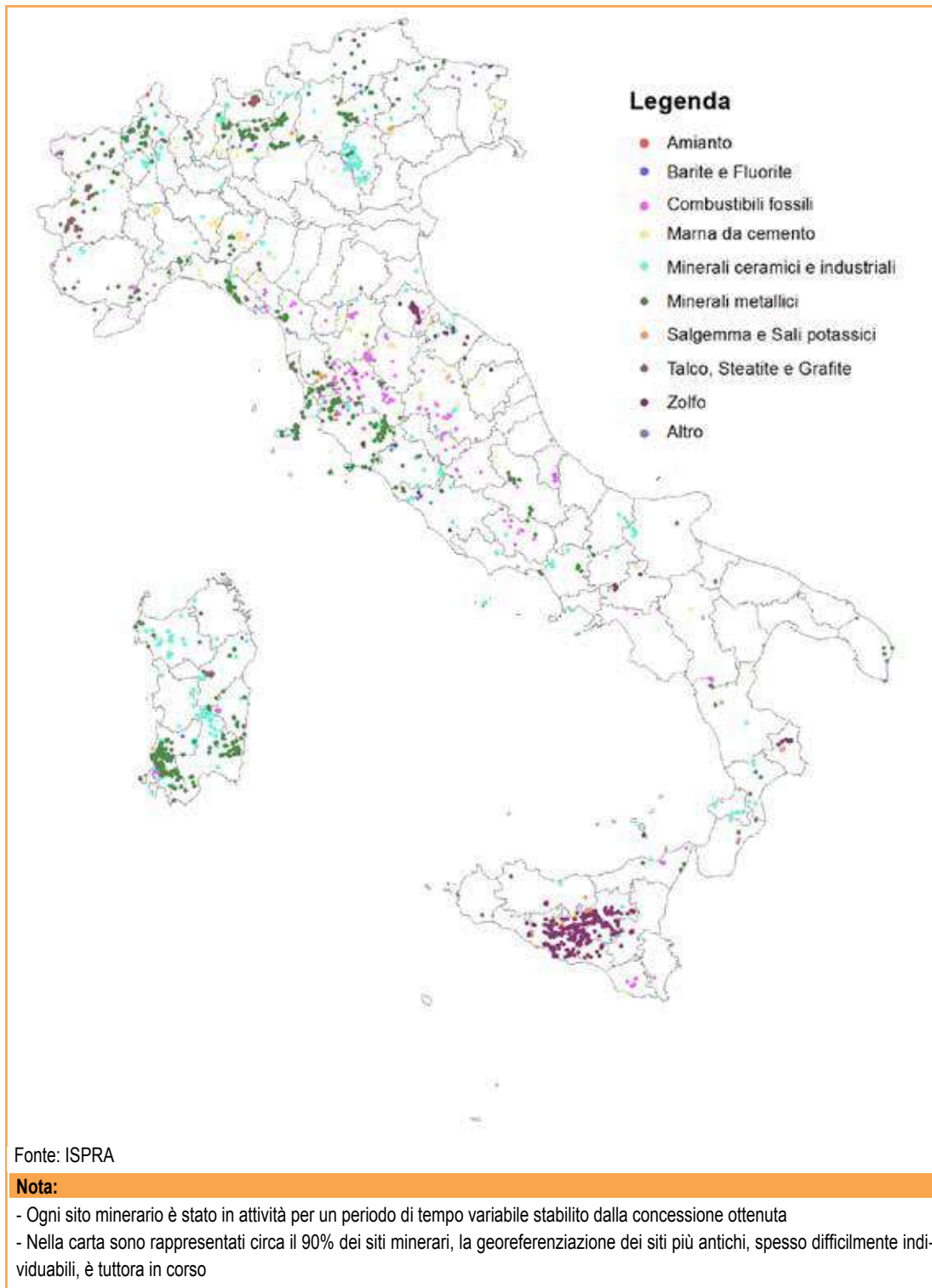


Figura 10.28: Distribuzione dei siti minerari presenti sul territorio nazionale a partire dal 1870 al 2017



Fonte: ISPRA - Regioni

Nota:

Quando non derivante direttamente dalle regioni il dato circa l'operatività dei siti è stato desunto dall'analisi di immagini satellitari

Figura 10.29: Distribuzione delle concessioni minerarie in produzione, per tipologia di minerale estratto (2017)

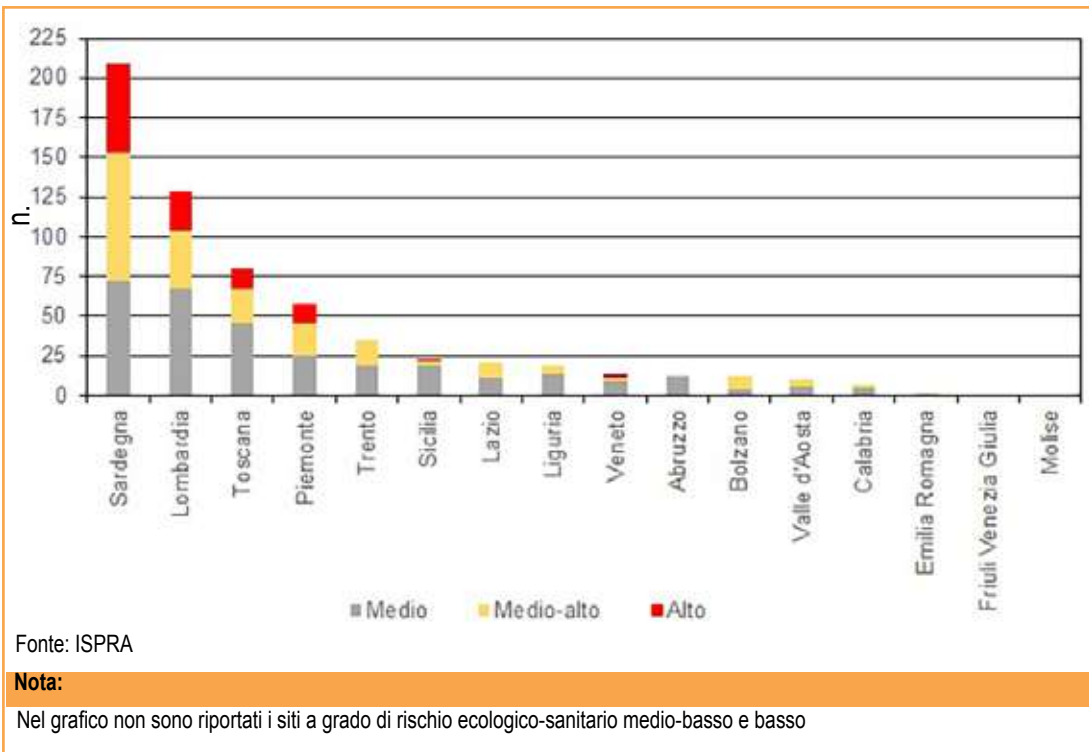
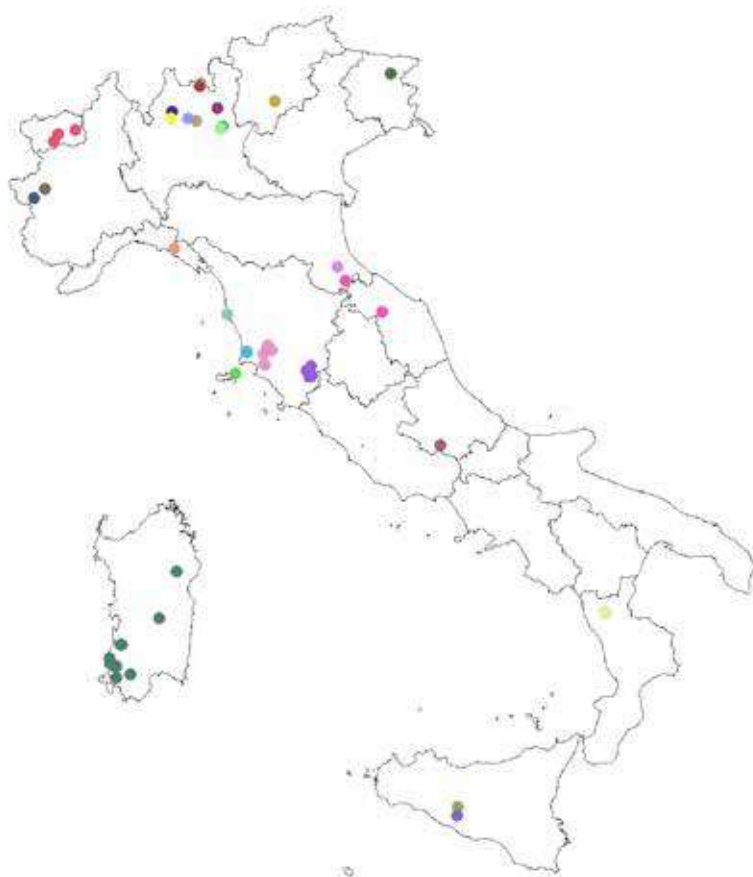


Figura 10.30: Numero di siti minerari, contenenti strutture di deposito dei rifiuti d'estrazione chiuse o abbandonate, potenzialmente pericolosi per l'ambiente, per regione e per grado di rischio ecologico-sanitario (2017)



Parchi e musei minerari della Rete nazionale RE.MI - ISPRA

- Parco minerario Regionale della Valle d'Aosta
- Sito Minerario Ex Miniera Di Talco Di Garida
- Ecomuseo regionale delle miniere e della Val Germanasca
- Miniera Tassarà-S. Aloisio
- Miniere di Cortabbio
- Parco Minerario di Dossena: Miniera di Paglio-Pignolino
- Parco minerario Piani Resinelli - Miniera Anna
- Miniera Marzoli
- Miniera Gallione
- Museo Minerario della Bagnada
- Ecomuseo delle Miniere di Gorno
- Ecomuseo Argentario
- Mostra mineraria del Resarico
- Museo minerario di Gambatesa
- Parco Museo Minerario delle Miniere di Zolfo della Marche
- Villaggio minerario di Formignano
- Museo Provinciale di Storia Naturale di Livorno
- Parco Nazionale delle Colline Metallifere Grossetane
- Parco minerario dell'isola d'Elba - Miniera museo di Riomarina
- Parco Museo delle Miniere dell'Amiata
- Parco Archeominerario di San Silvestro
- Miniera di Bauxite - Geosito Lecco nei Marsi
- Museo storico della Miniera di Salgemma di Lungro
- Sito archeo-minerario della Miniera di Salgemma di Lungro
- Parco Geominerario Storico e Ambientale della Sardegna
- Miniera Museo di Cozzo Ossi
- Parco minerario delle zolfare

Fonte: ISPRA

Nota:

Alcuni parchi sono caratterizzati da più siti minerari (es. Sardegna 14 siti, Amiata 6 siti)

Figura 10.31: Rete nazionale dei parchi e musei minerari italiani (RE.MI.), ubicazione dei siti (2018)



DESCRIZIONE

Le attività di estrazione di minerali di seconda categoria (cave) elencate nel Regio Decreto n.1443 del 29/07/1927 (torba, materiali per costruzioni edilizie, stradali e idrauliche, terre coloranti, farine fossili, quarzo e sabbie silicee, pietre molari, pietre coti, altri materiali industrialmente utilizzabili non compresi nella prima categoria) rappresentano un importante settore dell'economia nazionale ma, al tempo stesso, una forte causa di degrado ambientale, sia per quanto riguarda le operazioni di estrazione sia per le problematiche relative alla destinazione d'uso delle cave dismesse. L'indicatore quantifica le cave attive sul territorio nazionale, le tipologie di materiale estratto, suddivise secondo un criterio litologico, e i relativi quantitativi. Tali informazioni sono estratte dal GeoDataBase GeMMA (Geologico, Minerario, Museale, Ambientale). L'indicatore fornisce informazioni sul consumo di risorse non rinnovabili e, indirettamente, anche sulla perdita di suolo, sulle modificazioni indotte nel paesaggio e sulle possibili alterazioni idrogeologiche e idrografiche (interferenze con falde acquifere e con gli ambiti di ricarica di pozzi e sorgenti). Altri possibili impatti connessi all'attività possono manifestarsi con fenomeni di dissesto legati a profonde modificazioni geomorfologiche dovute a scavi e sbancamenti, che possono comportare fenomeni erosivi e movimenti franosi dei fronti e dei versanti interessati dall'attività di cava. L'attività estrattiva, anche quando regolamentata, genera inoltre altri fenomeni di degrado ambientale legati alla gestione dei rifiuti, alla rumorosità, alla produzione di polveri e al potenziale peggioramento della qualità dell'aria e delle acque. L'attività di cava deve essere pertanto orientata verso la gestione sostenibile. Le cave hanno inoltre rappresentato, fin dai primordi dell'umanità, il luogo di origine dei materiali utilizzati per la costruzione dei nuclei urbani e delle loro bellezze artistiche e architettoniche. In questo senso le cave di interesse storico dovrebbero essere conservate e valorizzate.

SCOPO

Quantificare gli insediamenti estrattivi di minerali di seconda categoria (cave) in attività, a elevato

impatto ambientale e paesaggistico, e le relative tipologie e quantitativi di materiale estratto.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore è elaborato sulla base delle informazioni trasmesse dagli uffici per le attività estrattive regionali e delle province autonome. I dati derivano, pertanto, dalle fonti competenti in materia che si basano su metodi di misura e raccolta dati attendibili e affidabili. La copertura temporale non è ottimale poiché alcune regioni ancora non dispongono di un catasto cave aggiornato con regolarità, mentre altre lo hanno implementato solo di recente. Diversi incrementi o riduzioni del numero dei siti autorizzati e/o in produzione appaiono legati più a una revisione dei database che a un'effettiva variazione della attività di estrazione. La quasi totalità dei siti autorizzati è stata georiferita, con l'esclusione della regione Calabria in cui i lavori sono in corso. Quelli in lavorazione sono, con alcune limitazioni, tutti localizzati. La copertura spaziale è quindi notevolmente migliorata. L'accuratezza varia tra le regioni in particolare per quanto riguarda il grado di completezza del dato di produzione che, fornito dagli esercenti e non sempre sottoposto a controllo, potrebbe essere sottostimato. Anche lo stato di attività desunto da analisi di immagini satellitari è affetto da un errore, stimato in meno del 10%, poiché le movimentazioni rilevate potrebbero essere legate ad azioni di ripristino dei luoghi a fine attività o a vendita di materiale scavato negli anni precedenti e stoccato in sito. In termini di rilevanza e utilità è un indicatore in grado di descrivere il *trend* in atto e l'evolversi della situazione ambientale; è semplice, facile da interpretare; è sensibile ai cambiamenti che avvengono nell'ambiente e collegato alle

attività antropiche e fornisce un quadro rappresentativo delle condizioni ambientali, delle pressioni sull'ambiente o delle risposte della società, anche in relazione agli obiettivi di specifiche normative.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'indicatore non ha obiettivi fissati dalla normativa da misurare.

STATO E TREND

Sul territorio nazionale risultano attive circa 4.500 cave, diffuse in tutte le regioni e in circa un quarto dei comuni italiani (Tabella 10.5 e Figura 10.32). A causa della crisi del settore, quelle realmente in produzione nel 2017 sono circa il 60%. I dati provenienti dalle regioni che dispongono di un efficace sistema di monitoraggio permettono di delineare un *trend* della produzione adattabile all'intero territorio nazionale, caratterizzato da una forte contrazione della produzione a partire dal 2007-2008 (vedere precedenti edizioni dell'Annuario) e un perdurante decremento sia pure con tassi decisamente inferiori. La tendenza al decremento può essere localmente invertita da cause naturali o antropiche, determinanti un maggior fabbisogno temporaneo dei materiali di cava. Se la diminuzione delle attività ha un effetto positivo in termini di salvaguardia delle risorse, dell'ambiente e del territorio può comunque generare ripercussioni negative sulla condizioni sociali ed economiche della popolazione, in particolare nei grandi distretti estrattivi. Le azioni normative intraprese a livello regionale sono finalizzate a mitigare l'impatto ambientale degli insediamenti estrattivi, a razionalizzarne l'attività e a intraprendere azioni di recupero delle cave dismesse. La situazione è però disomogenea a livello nazionale e alcune regioni non si sono ancora dotate degli appositi strumenti pianificatori. Allo stato attuale ancora non è possibile fornire un dato certo relativo alla situazione ambientale delle cave dismesse.

COMMENTI

I dati sono desunti dai documenti trasmessi a ISPRA dalle regioni e province autonome. Tali dati evidenziano le diverse modalità di raccolta e gestione delle informazioni a livello regionale con notevoli differenze che hanno richiesto un lungo lavoro di revisione e uniformazione. Per alcune regioni lo stato di attività è stato desunto

da ISPRA tramite l'analisi di immagini satellitari multitemporali ad alta definizione, che ha permesso di definire anche l'evoluzione temporale delle fasi di escavazione. Le cave in effettiva lavorazione sono state identificate sulla base delle variazioni interannuali occorse al sito (ampliamenti dei fronti di scavo, movimentazione mezzi meccanici, variazioni cumoli ecc.). In alcuni casi tali variazioni potrebbero non corrispondere a un'effettiva produzione ma ad azioni di ripristino dei luoghi o a movimentazione di materiale stoccato.

In Tabella 10.5 viene riportato il numero per regione delle cave attive, cioè con autorizzazione in vigore, suddivise secondo un criterio litologico. Il controllo delle informazioni con la cartografia geologica ha consentito di ricondurre alla corretta litologia i materiali classificati con criterio merceologico come Marmi (ogni roccia lucidabile, es. Portoro, Botticino, Custonaci) o Pietre (di norma non lucidabili) oppure indicati con termini generici (Pietrame) o con nomi locali (es. Beola, Serizzo, Verdello). I materiali definiti come Detriti e provenienti da conoidi alluvionali o falde detritiche sono stati inseriti nelle categoria Sabbie e Ghiaie. Pur essendo numericamente poco rilevanti le cave di Torba sono state inserite in una apposita categoria a causa dell'elevato impatto ambientale derivante dalla loro estrazione, in termini di rilascio di carbonio.

Delle 4.431 cave in attività, il 67% riguarda l'estrazione di "sabbie, ghiaie e detriti" (1.321 siti) e "Calcari, marne e gessi" (1.646). Le cave di Sabbia e ghiaia sono diffuse nell'intero territorio nazionale, lungo le valli e nelle pianure con una ovvia concentrazione nell'area padana. A livello nazionale sono i calcari a essere la litologia più sfruttata in particolare in Puglia, nel tratto centro appenninico, nella Sicilia occidentale, nel bresciano, in Veneto e in Friuli-Venezia Giulia. Si consideri che la maggior parte dei calcari estratti viene frantumata per la produzione di aggregati. Nella categoria sono inclusi i Travertini, intensamente estratti nel distretto di Guidonia-Tivoli (RM), nel senese (Rapolano Terme) e nel piceno (Acquasanta terme).

Meno diffuso, ma concentrato in specifiche aree geografiche, lo sfruttamento di "Rocce ignee" intrusive ed effusive (graniti, basalti, porfidi, tufi ecc.), di "Rocce metamorfiche" (marmi, serpentiniti, ardesie, quarziti, ecc.) e di "Arenarie". Lo sfruttamento delle rocce ignee effusive è particolarmente sviluppato nelle aree vulcaniche attuali siciliane e campane, in quelle pleistoceniche

del Lazio (Tufi, Lave basaltiche, Pozzolane) e in quelle permiane del Trentino-Alto Adige (Porfido). Le rocce ignee intrusive caratterizzano soprattutto l'attività di cava in Sardegna (Graniti). Le rocce metamorfiche sono invece intensamente sfruttate nell'arco alpino, soprattutto in Piemonte (Gneiss), nelle Alpi Apuane (Marmi) e in Liguria (Ardesie).

Le cave attive sono distribuite sull'intero territorio nazionale ma con una maggior concentrazione in sette regioni (Sicilia, Veneto, Lombardia, Puglia, Lazio, Toscana e Piemonte) nelle quali sono localizzate più del 60% dei siti attivi. L'effettiva produzione di materiale è fortemente variabile a seconda delle condizioni di mercato, anche locali, e il numero dei siti realmente produttivi non segue lo stesso andamento di quelli attivi. A livello nazionale il 59% dei siti attivi risulta in esercizio nel 2017 (Tabella 10.5). Valori inferiori al 40% nel rapporto attive/produttive si registrano per Marche, Puglia e Veneto mentre superano l'80% Lombardia, Bolzano, Friuli-Venezia Giulia e Basilicata. Per quanto riguarda i litotipi estratti tale rapporto supera il 70% per le rocce metamorfiche, soprattutto per il contributo del marmo di Carrara che, grazie anche alle commesse estere, risente meno della crisi settoriale.

Il dato di produzione (Tabella 10.6) raccolto da ISTAT deriva dalla sommatoria dei dati forniti agli enti preposti (comuni, province, regioni a seconda di quanto disposto dalle Leggi Regionali) dai gestori delle singole attività, generalmente tramite perizia giurata. Il grado di completezza dell'informazione è pertanto variabile tra le regioni e, poiché solo alcune dispongono di un capillare sistema di controllo, il dato totale potrebbe essere sottostimato.

I dati provenienti da alcune regioni che dispongono di un efficace sistema di monitoraggio (Figura 10.35) evidenziano il crollo della produzione a partire dal 2007, con un rallentamento negli ultimi anni. Tale tendenza può essere interrotta da cause locali richiedenti temporanei fabbisogni di materiali da cava (nuove infrastrutture, terremoti ecc.), ad esempio in Puglia l'incremento temporaneo nel 2010 è stato legato a una maggiore richiesta da parte di ILVA; o nelle Marche dal raddoppio dell'autostrada, solo per citare due esempi di cause locali.

Nel caso dei grandi distretti estrattivi la situazione territoriale/ambientale (es. Carrara (MS – Marmo), Custonaci (TP-Calcare), Botticino-Nuvolera (BS-Calcare), Coreno Ausonio (FR-Calcare), Sant'Anna

di Alfaedo (VR-Calcare), Guidonia-Tivoli (RM – Travertino)) deve tenere conto oltre che delle cave in esercizio e di quelle non produttive anche delle molte attività recentemente sospese/dismesse/fallite che, in molti casi, mancano ancora di un effettivo recupero. Il dato relativo alle attività cessate a livello nazionale (Tabella 10.7) è molto importante ma particolarmente complicato da analizzare. In attesa di uno specifico censimento nazionale viene riproposto, con qualche aggiornamento, quanto precedentemente pubblicato la cui qualità dell'informazione risente però delle differenti modalità di raccolta del dato a livello territoriale. Più che il dato finale di quasi 14.000 cave cessate sarebbe estremamente utile distinguere quante di queste necessitano realmente di un intervento di recupero. Ad esempio, un'analisi di questo tipo, svolto dai relativi uffici regionali, ha portato a individuare 75 cave da ripristinare su 392 cessate in Umbria e 550 su 1.128 nelle Marche (Cenci, 2017).

Tabella 10.5: Numero di cave attive (autorizzate) e produttive per tipologia di materiale estratto (2017⁶)

Regione/Provincia autonoma	Materiale estratto														TOTALE ¹	
	Rocce sedimentarie										Rocce ignee	Rocce metamorfiche	Attive	Produttive		
	Arenaria		Argilla		Calcari marne e gessi		Sabbie, ghiaie e detriti		Torba							
Stato attività	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P	A	P		
Piemonte ⁴	0	0	28	17	22	17	164	103	0	0	11	9	130	87	355	233
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	0	13	7	0	0	0	0	19	7	32	14
Lombardia	2	1	6	5	116	104	229	183	0	0	11	10	30	25	394	328
<i>Bolzano-Bozen</i>	0	0	0	0	0	0	66	50	4	4	32	30	13	11	115	95
<i>Trento</i>	0	0	0	0	10	6	43	33	0	0	87	72	0	0	140	111
Veneto	0	0	38	10	253	87	103	47	0	0	6	0	2	1	402	145
Friuli-Venezia Giulia	0	0	3	2	41	37	20	15	0	0	0	0	0	0	64	54
Liguria	3	2	3	0	43	23	0	0	0	0	4	3	52	24	105	52
Emilia-Romagna	26	18	34	19	10	10	133	89	0	0	0	0	2	2	205	138
Toscana ³	59	16	31	23	73	56	51	34	1	1	6	5	164	129	385	264
Umbria	2	0	13	8	38	30	15	10	0	0	3	3	0	0	71	51
Marche	0	0	12	0	38	21	100	27	0	0	0	0	0	0	150	48
Lazio ¹	2	1	7	3	182	83	54	22	0	0	144	58	0	0	389	167
Abruzzo ^{1,2}	0	0	15	2	39	25	195	84	0	0	0	0	0	0	249	111
Molise ^{1,2}	0	0	6	3	40	28	15	9	0	0	0	0	0	0	61	40
Campania	0	0	1	1	50	32	6	2	0	0	8	4	0	0	65	39
Puglia ⁴	0	0	16	6	351	116	22	5	0	0	0	0	0	0	389	127
Basilicata ¹	1	1	7	5	26	24	16	15	0	0	3	3	0	0	53	48
Calabria ^{1,5}	nd	6	nd	29	nd	19	nd	103	0	0	nd	8	nd	19	191	184
Sicilia ¹	10	5	26	7	276	193	40	25	0	0	57	28	13	8	422	266
Sardegna ¹	3	1	8	3	38	27	36	20	0	0	98	60	11	4	194	115
ITALIA	108	51	254	143	1.646	938	1.321	883	5	5	470	293	436	317	4.431	2.630

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA, Regioni/PA (GeoDB GeMMA)

Legenda:

A=Cava Attiva (con autorizzazione in vigore), comprende anche le cave sospese e quelle mai attivate;

P=Cava Produttiva (con estrazione di materiali nell'anno di riferimento);

Note:

¹ Stato di attività, al 2017, desunto da ISPRA tramite analisi di immagini satellitari integrate con la cartografia geologica;

² Cave autorizzate nel 2014;

³ Dati 2016;

⁴ Stato di attività al 2016;

⁵ La Regione Calabria ha in corso un nuovo censimento delle attività di cava. Il dato totale delle cave autorizzate è relativo al 2014, la relativa suddivisione per materiale sarà aggiornato al termine della ricognizione regionale;

⁶ Quando non diversamente specificato il dato si riferisce al 2017

Tabella 10.6: Produzione di minerali di seconda categoria per regione

Regione/Provincia autonoma	Materiale estratto			
	t*1.000			
	2013	2014	2015	2016
Piemonte	16.625	15.031	15.158	15.671
Valle d'Aosta	240	252	233	188
Lombardia	31.259	32.326	23.355	22.258
<i>Bolzano-Bozen</i>	1.782	1.869	1.779	1.903
<i>Trento</i>	2.587	2.476	1.361	1.347
Veneto	12.988	12.559	11.567	10.666
Friuli-Venezia Giulia	3.984	3.819	3.634	3.513
Liguria	2.682	2.284	2.556	2.337
Emilia-Romagna	10.242	11.383	11.228	10.166
Toscana	15.198	14.793	14.007	13.839
Umbria	7.645	7.618	7.373	7.364
Marche	3.819	3.053	3.395	3.270
Lazio ^a	15.707	14.445	15.199	12.800
Abruzzo ^a	2.458	2.142	2.142	2.811
Molise	4.213	4.234	2.686	3.015
Campania	4.330	4.319	4.125	4.979
Puglia	20.786	18.654	17.802	15.963
Basilicata	3.692	3.650	3.911	3.497
Calabria ^a	2.253	2.847	3.341	2.219
Sicilia ^a	14.416	11.917	9.898	10.628
Sardegna ^a	2.769	3.233	4.548	5.725
ITALIA	179.675	172.902	159.298	154.159

Fonte: ISTAT

Legenda:

^a Dato provvisorio o stimato, per alcuni o tutti gli anni considerati

Nota:

Il grado di completezza del dato di produzione, fornito alle regioni dagli esercenti, è generalmente elevato ma variabile tra le regioni. Alcune variazioni possono essere legate al miglioramento dell'accuratezza del dato più che ad una reale variazione di produzione. Il dato totale potrebbe essere sottostimato

Tabella 10.7: Cave cessate per regione/provincia autonoma

Regione/Provincia autonoma	Anno di riferimento ^a	Cave cessate
		n.
Piemonte ^b	solo periodo 1980-2012	224
Valle d'Aosta	2017	51
Lombardia ^c	2014	1.619
Bolzano-Bozen	2017	385
Trento	2017	497
Veneto	2017	1.376
Friuli-Venezia Giulia ^d	2017	7
Liguria	2012	380
Emilia-Romagna	solo periodo 1985-2013	149
Toscana	2016	1.504
Umbria ^e	2015	78
Marche ^e	2012	550
Lazio ^f	2009	475
Abruzzo	2015	499
Molise	2006	541
Campania ^g	2003	1.516
Puglia ^h	2017	2.517
Basilicata	2017	38
Calabria ⁱ	2017	320
Sicilia	2017	245
Sardegna	2007	860
ITALIA		13.831

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Uffici Attività Estrattive, PRAE, WebGis e Opendata regionali

Legenda:

^a Se non diversamente specificato si intende l'anno di esecuzione del censimento delle attività dismesse

^b Il dato non tiene conto delle cave di ghiaia e sabbia poiché ritenute tutte recuperate

^c Il dato tiene conto di censimenti effettuati dalle Province, usando ogni tipo di fonte disponibile. Non sono stati conteggiati i siti che, nel db regionale, risultano totalmente destinati ad altro uso

^d Cave dismesse potenzialmente ampliabili e Solo cave che necessitano di interventi di recupero ambientale

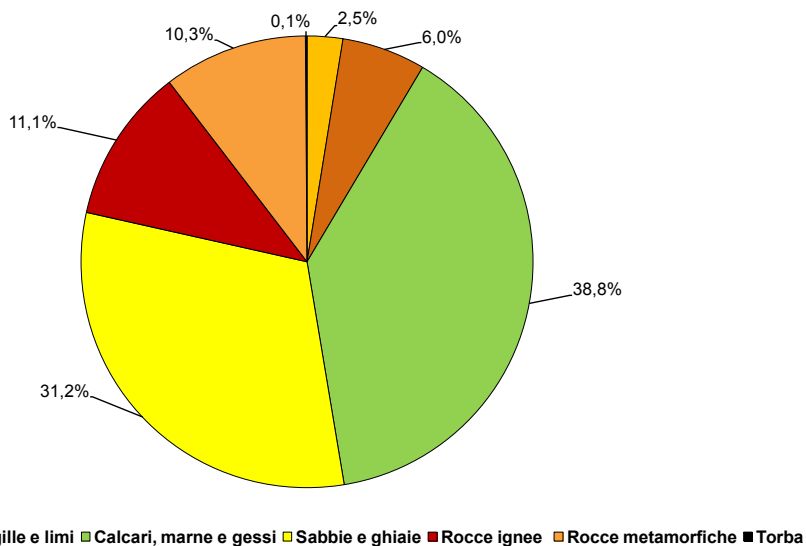
^f Nella relazione PRAE sono citate anche 2732 cave storiche, molte delle quali coperte dall'espansione urbana o rinaturalizzate

^g Il dato, da PRAE, comprende anche 180 cave abusive

^h Cave che hanno ultimato la loro attività di coltivazione prima dell'entrata in vigore della LR 37/85 che sancisce l'obbligo del ripristino. Diverse di queste sono ritenute da recuperare iStima ISPRA

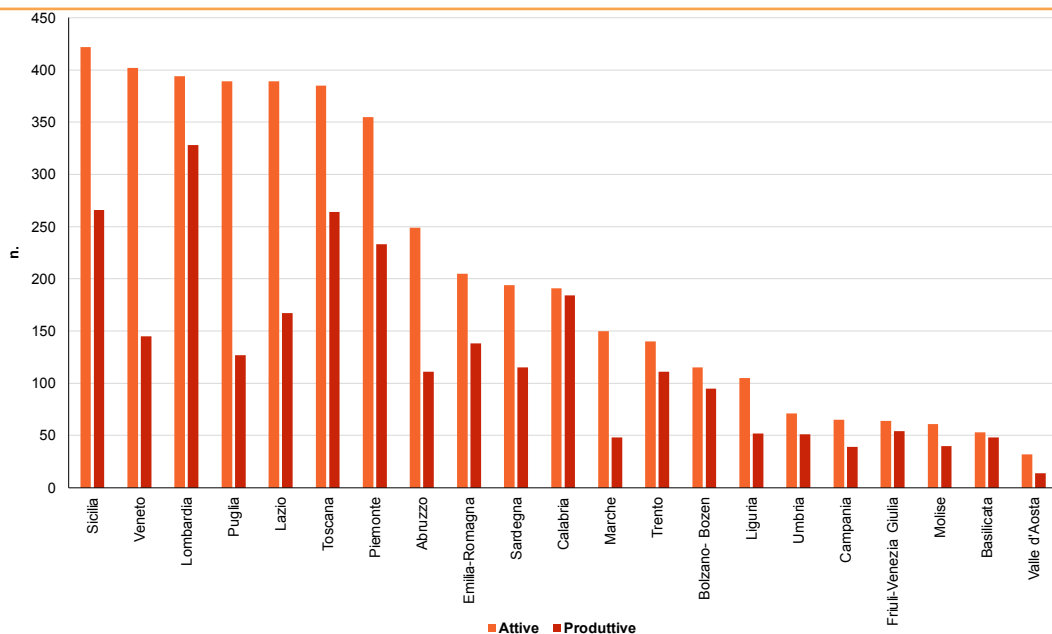


Figura 10.32: Cave autorizzate suddivise per tipologia di materiale estratto (2017)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA, Regioni, Province autonome

Figura 10.33: Percentuale di materiale estratto (2017)



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA, Regioni, Province Autonome

Nota:

Cava Attiva: cava con provvedimento autorizzativo in vigore;

Cava Produttiva: cave con estrazione di minerali nell'anno di riferimento

Figura 10.34: Numero di cave attive e realmente produttive per regione (2017)

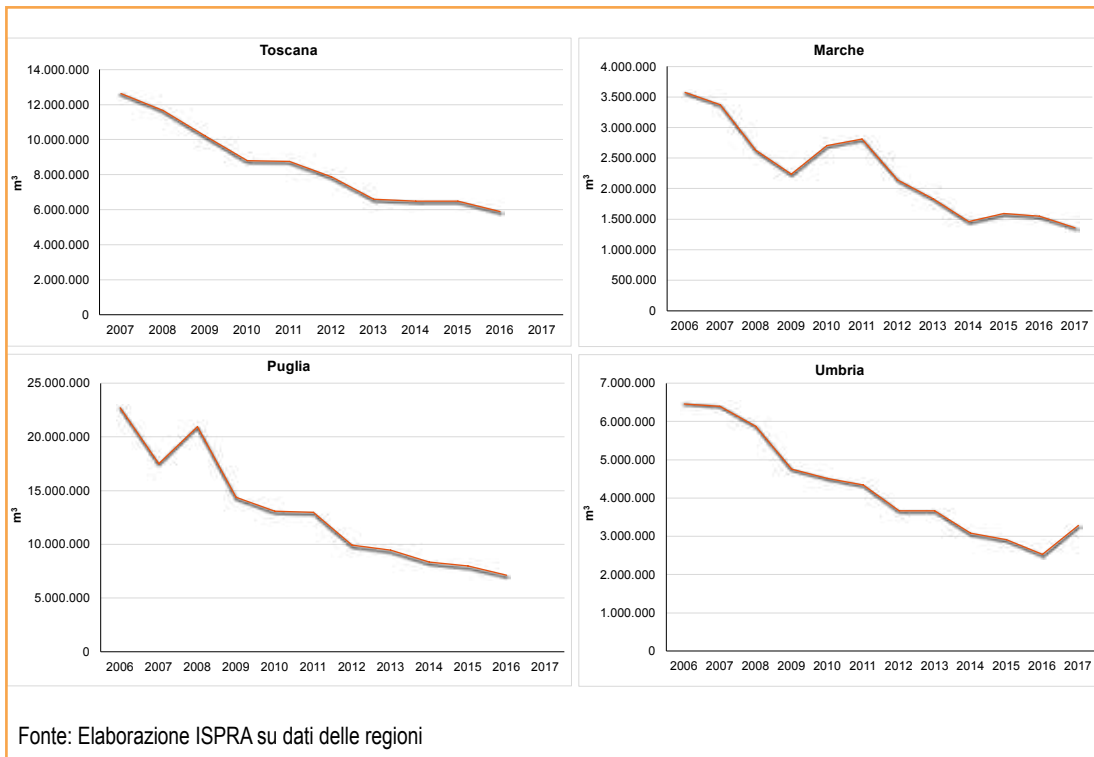


Figura 10.35: Andamento della produzione totale di materiali da cava, per Toscana, Marche, Umbria e Puglia



SITI DI ESTRAZIONE DI RISORSE ENERGETICHE

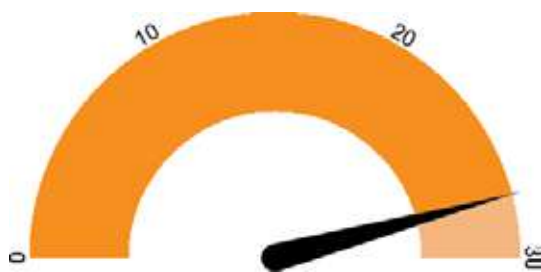
DESCRIZIONE

L'indicatore considera gli insediamenti estrattivi di risorse energetiche, cioè idrocarburi e fluidi geotermici. Definisce la diffusione sul territorio delle concessioni di coltivazione e ricerca e, quindi, anche dei relativi impianti di servizio (per esempio: bacini di decantazione e discariche di materiali di perforazione). Fornisce informazioni sull'entità delle risorse estratte, sulle riserve disponibili e, indirettamente, sulla potenziale esistenza di focolai di diffusione di sostanze inquinanti. Gli insediamenti sopra citati rappresentano un'importante risorsa economica ma sono anche indice di possibile degradazione del territorio in quanto le attività antropiche a esso collegate, oltre al consumo di risorse fossili non rinnovabili, possono comportare anche fenomeni di inquinamento con degrado qualitativo dell'aria, del suolo e delle acque superficiali/sotterranee, innesco di fenomeni di subsidenza, alterazioni del paesaggio.

SCOPO

Quantificare le attività antropiche di estrazione di risorse minerarie energetiche a elevato impatto ambientale-paesaggistico.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce le informazioni relative alla localizzazione delle aree in cui sono ubicati i siti di estrazione energetica, sulle quantità estratte e sulle riserve disponibili delineando un quadro esauriente delle georisorse energetiche liquide e gassose del sottosuolo italiano. I dati del Ministero dello sviluppo economico garantiscono affidabilità e comparabilità sia a livello temporale sia spaziale.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esistono obiettivi fissati dalla normativa tuttavia i giacimenti di idrocarburi sono patrimonio indisponibile dello Stato. La normativa nazionale fa riferimento, oltre che al RD n. 1443 del 29/07/27, alle Leggi n. 6/1957 e n. 613/1967 relativamente alle attività in terraferma e in *offshore*, alla Legge 9/1991 di attuazione del Piano Energetico Nazionale (PEN) 1988, al D.Lgs. 625/1996 di attuazione della normativa comunitaria sul "*licensing*", al D.Lgs. 164/2000 di apertura del mercato del gas, alla Legge 239/2004 di riordino del settore energetico e alla Legge 99/2009 relativa all'internazionalizzazione delle imprese che comprende anche disposizioni in materia di energia. Quest'ultima stabilisce, tra l'altro, i criteri per il rilascio, tramite procedimento unico, dei permessi di ricerca e delle concessioni di coltivazione, modificando in parte la Legge 239/04. La concessione di coltivazione costituisce titolo per la costruzione degli impianti e delle opere necessarie che sono considerate di pubblica utilità. La perforazione dei pozzi esplorativi, la costruzione degli impianti e delle opere connesse è soggetta a valutazione d'impatto ambientale.

Per quanto riguarda gli aspetti ambientali il DL 152/06 definisce le aree in cui sono vietate le attività di ricerca, di prospezione e di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi in mare e disciplina la procedura di VIA. A seguito dell'incidente alla piattaforma petrolifera nel Golfo del Messico è entrato in vigore il D.Lgs. 29 giugno 2010, n.128 che contempla specifiche disposizioni relative alla ricerca/coltivazione degli idrocarburi in *offshore*, in particolare è istituito il divieto delle attività all'interno di aree marine e costiere a qualsiasi titolo tutelate dal punto di vista ambientale e nelle zone marine poste entro 12 miglia all'esterno delle stesse. L'art. 35 del D.Lgs. 22 giugno 2012, n.83 (Decreto Sviluppo) estende tale divieto all'intera linea di costa nazionale fatte salvi i titoli abilitativi già rilasciati, con le relative attività di manutenzione, sino al termine della vita utile del giacimento e i titoli i cui procedimenti abilitativi risultavano in corso. Questi ultimi, e quindi la possibilità di nuove concessioni, sono definitivamente esclusi dalle Legge 2018/2015 (legge stabilità 2016). Lo stesso D.Lgs. 83/2012 in-

serisce l'energia geotermica tra le fonti energetiche strategiche.

Le attività di ricerca, concessione e coltivazione delle risorse geotermiche sono disciplinate dal D.Lgs. 22/2010, revisione della Legge 896/1986. Il decreto stabilisce di interesse nazionale le risorse ad alta entalpia ($T > 150^{\circ}\text{C}$) o utilizzabili per un progetto geotermico di almeno 20MWt e di interesse locale quelle a media ($150\text{-}90^{\circ}\text{C}$) e bassa ($T < 90^{\circ}\text{C}$) entalpia. Annualmente il MISE deve produrre, sulla base dei rapporti dei gestori e delle informazioni fornite da regioni/comuni, una relazione pubblica su stato e prospettive della geotermia italiana. Rende, inoltre, disponibile l'inventario delle risorse geotermiche del quale cura l'aggiornamento.

STATO E TREND

Nel 2017 si è registrata una ripresa della produzione di olio, mentre prosegue la diminuzione della produzione di gas. Pressochè stabili le concessioni di coltivazioni mentre diminuiscono i permessi di ricerca.

COMMENTI

Al 31 dicembre 2017 risultano vigenti, per gli idrocarburi, 200 concessioni di coltivazione (67 in mare) e 96 permessi di ricerca (24 in mare) (Tabella 10.8 e Figura 10.37); la superficie in terraferma impegnata dai titoli citati (32.059 km^2) corrisponde a circa il 10,5% del territorio nazionale. Tale valore non riflette, però, il reale impatto sul territorio poiché le aree dei titoli sono definite, da normativa vigente, come archi di meridiano e parallelo approssimati di 1° e risultano pertanto molto superiori a quelle realmente occupate dall'insieme degli impianti pari a circa $22,2\text{ km}^2$ (Tabella 10.11). All'interno del titolo le zone non utilizzate dagli impianti restano liberamente fruibili per gli altri usi. Ciò vale anche per i titoli relativi alle risorse geotermiche (Tabella 10.09) e per le attività di stoccaggio di gas naturale (Tabella 10.10).

Le regioni con la più ampia porzione di territorio impegnata da titoli minerari per idrocarburi risultano Emilia-Romagna (61), Lombardia (30), Basilicata (27) e Marche (25) con un'elevata concentrazione di concessioni di coltivazione nelle province di Matera (17), Bologna (14), Foggia (12) e Ascoli Piceno (11). Nel sottosuolo marino la Zona A e B si contraddistinguono per l'elevato numero di concessioni (37 e 20) e di pozzi eroganti (Tabella

10.8). Le risorse geotermiche oggetto di titolo minerario sono invece concentrate nell'area tosco-laziale. Su un totale nazionale di 47 titoli di concessione e ricerca, 31 ricadono nel territorio toscano e 9 in quello laziale. La produzione, per la quale non è disponibile un dato nazionale, è concentrata in Toscana (zone di Lardarello e Monte Amiata) con 8 concessioni su 11 nazionali.

La quantità di materiale estratto (Figura 10.36), mostra, nel 2017, una parziale ripresa della produzione di olio mentre continua inesorabile il decremento della produzione di gas. La maggior parte del gas è prodotto nei pozzi a mare (66% del totale nazionale) (Tabella 10.14) e in particolare in quelli localizzati nella Zona A (37%) e in misura minore nelle Zone B e D. In terraferma una significativa produzione di gas è presente solo in Basilicata dove si estrae circa il 23% del totale nazionale. Al contrario la produzione di olio è concentrata in terraferma (84% del totale nazionale) grazie ai giacimenti della Basilicata (71%) e della Sicilia (12%).

In terraferma risultano in produzione nel 2017, 438 pozzi contro i 474 del 2015, con una maggior concentrazione in Emilia-Romagna (194) e in Sicilia (102) e, a livello provinciale, a Bologna (123 pozzi gas), Firenze (43 gas), Modena (31 di cui 3 a olio) e Caltanissetta (53 olio) (Tabella 10.8). In area marina risultano in produzione 327 pozzi dai quali viene estratto in larga prevalenza gas naturale, in particolare nella Zona A. Nel 2017 (Tabella 10.13) le riserve di gas certe si attestano a 44.683 milioni di metri cubi *standard*, il 40% delle quali ubicate in aree marine con una maggiore concentrazione nelle Zone A e B (Mar Adriatico). Le riserve di olio recuperabili con certezza sono stimate in 78,2 milioni di tonnellate concentrate in terraferma, soprattutto nell'Italia meridionale (86%), per la maggior parte in Basilicata. La Figura 10.37 riporta, oltre ai titoli minerari, anche la perimetrazione delle aree marine in cui è possibile presentare nuove istanze di ricerca di idrocarburi, cioè oltre le 12 miglia dalle linee di costa e dalle aree a qualsiasi titolo protette.

Tabella 10.8: Titoli minerari di coltivazione, con relativi pozzi, e ricerca di idrocarburi per regione, provincia e zona marina (30/04/2018)

Regione ^{a, b}	Provincia/ Zona marina	Titoli ^a						Pozzi				
		Concessioni di coltivazione ^a		Permessi di ricerca ^a				Eroganti		Non eroganti		Non produttivi
		n.	km ²	n.	km ²	Gas	Olio	Gas	Olio			
Piemonte	Alessandria	0		1				0				
	Asti	0		0				0				
	Biella	0		3				0				
	Novara	1	1	4	6	2.384	0	1	0	7	0	
	Torino	0		1				0				
	Vercelli	0		3				0				
Lombardia	Bergamo	1		2				0				
	Brescia	4		2			0	0	3	0	1	
	Cremona	6		5			2	0	9	0	2	
	Lodi	4		4			7	0	2	0	0	
	Mantova	1	17	0	13	3.319	0					
	Milano	6		5			0	0	3	3	0	
	Monza Brianza	0		1			0					
	Pavia	3		5			0	0	3	0	0	
Varese	0		2			0						
Friuli-Venezia Giulia	Pordenone	1	1	1	0	0	0	0				
Veneto	Treviso	2	2	168	1	1	525	1	0	1	0	0
Emilia-Romagna	Bologna	14		4				123	0	7	0	0
	Ferrara	4		6				0	0	12	0	0
	Forlì Cesena	0		2				0				
	Modena	7		3			28	3	18	6	1	
	Parma	6	37	2	24	4.379	26	0	10	0	0	
	Piacenza	4		3			2	0	3	0	1	
	Ravenna	6		5			10	0	30	0	1	
	Reggio Emilia	1		4			0					
	Rimini	1		0			1	0	0	0	0	
Toscana	Firenze	1		0			43	0	0	0	0	
	Livorno	1	2	0	0	0	0					
	Pisa	1		0			2	0	0	0	0	
Marche	Ancona	6		0			2	0	6	0	0	
	Ascoli Piceno	11		3			7	2	8	0	0	
	Macerata	5	19	0	6	793	0	0	7	0	0	
	Pesaro e Urbino	2		0			0	0	0	0	0	
	Fermo	3		1			0	0	2	0	0	
Lazio	Latina	0		0			0					
	Frosinone	1	1	2	5	2.557	0	0	0	14	0	
	Rieti	0		1			0					
	Roma	0		3			0					
Abruzzo	Aquila	0		3			0					
	Chieti	5	8	4	10	2.130	1	0	6	2	1	
	Pescara	1		2			0					
	Teramo	2		2			1	0	3	0	0	

continua

segue

Regione ^{a, b}	Provincia/ Zona marina	Titoli ^a				Pozzi				
		Concessioni di coltivazione ^a		Permessi di ricerca ^a		Eroganti		Non eroganti		Non produttivi
		n.	km ²	n.	km ²	Gas	Olio	Gas	Olio	
Molise	Campobasso	7		2		15	8	13	7	0
	Isernia	0	7	0	4	0				
Campania	Avellino	0		1		0				
	Benevento	0	0	2	2	0				
Puglia	Foggia	12	12	0	0	13	0	112	0	2
Basilicata	Matera	17		4		6	1	44	8	6
	Potenza	6	19	5	8		24	1	17	0
Calabria	Cosenza	2		0		0				
	Crotone	2	3	0	0	7	0	3	0	0
Sicilia	Agrigento	0		2		0				
	Caltanissetta	2		3		0	53	0	38	0
	Catania	4		4		24	0	0	0	0
	Enna	5		3		16	0	11	0	0
	Messina	3	14	0	7	0				
	Palermo	0	597	2		0				
	Ragusa	5		3		2	6	0	21	0
	Siracusa	1		1		0	0	1	0	0
	Trapani	1		0		1	0	1	0	0
Sardegna	Oristano	0	0	1	1	0				
Italia terraferma^{a, b}		133	9.012	72	23.047	340	98	319	123	15
Zone marine	Zona A	37	3.928	9	1.889	196	0	281	0	0
	Zona B	20	3.034	6	1.767	48	34	72	2	0
	Zona C	3	659	4	756	0	27	0	17	0
	Zona D	4	153	3	416	20	0	9	0	0
	Zona F	3	619	5	2.614	0	2	1	0	0
	Zona G	1	146	3	1.310	0	0	5	0	0
	Italia mare^{a, b}		67	8.539	24	8.751	264	63	368	19
ITALIA		200	17.551	96	31.798,38	604	161	687	142	15

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia

Legenda:

^a I titoli ricadenti in più di una regione/provincia sono conteggiati più volte, una per ciascuna regione/provincia, il numero totale dei titoli non corrisponde, quindi, alla somma dei titoli attribuiti alle singole regioni/province; ad es. la concessione di coltivazione di gas naturale e olio denominata "Mirandola" ricade per 121,59 km² nel territorio dell'Emilia-Romagna (MO=118,42 km²; RE=3,17 km²) e per 0,37 km² in quello lombardo (provincia di MN) e i relativi pozzi (55) sono ubicati tutti in provincia di Modena.

^b Le regioni non riportate in tabella e la zona E non presentano titoli in vigore.

ZONA "A" - Mare Adriatico settentrionale e centrale; ZONA "B" - Mare Adriatico centrale e meridionale; "C" - Mare Tirreno meridionale, Canale di Sicilia, Mar Ionio meridionale; ZONA "D" - Mare Adriatico meridionale e Mare Ionio; ZONA "E" - Mar Ligure, Mare Tirreno, Mare di Sardegna, ZONA "F" - Mare Adriatico meridionale e Mare Ionio; ZONA "G" - Mar Tirreno meridionale e Canale di Sicilia

Tabella 10.9: Titoli minerari per la coltivazione e ricerca di risorse geotermiche in terraferma, per regione e provincia (31/10/2018)

Regione ^{a, b}	Provincia	Concessioni di coltivazione ^a			Permessi di ricerca ^a		
		n.		km ²	n.		km ²
Lombardia	Bergamo	0	0	0	1	2	81
	Brescia				1		
Veneto	Vicenza	1	1	3	0	0	0
Emilia-Romagna	Ferrara	1	1	32	0	0	0
Toscana	Grosseto	5	8	493	17	23	2.475
	Livorno	0			3		
	Siena	5			11		
	Pisa	5			5		
Lazio	Frosinone	0	1	111	1	8	393
	Latina				1		
	Roma				1		
	Viterbo				6		
Sicilia	Trapani	0	0	0	1	1	6
Sardegna	Cagliari	0	0	0	1	3	277
	Medio Campidano				2		
	Oristano				2		
ITALIA^{a, b}		11		639		36	3.232

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia

Legenda:

^a I titoli ricadenti in più di una regione/provincia sono conteggiati più volte, una per ciascuna regione/provincia, il numero totale dei titoli non corrisponde, quindi, alla somma dei titoli attribuiti alle singole regioni/province; ad es. la concessione di coltivazione "Travale" ricade nei territori delle provincie di Siena (76,68 km²), Grosseto (5,89 km²) e Pisa (2,82 km²)

^b Le regioni non riportate in tabella non presentano titoli in vigore

Tabella 10.10: Concessioni di stoccaggio in terraferma di gas naturale, con relativi pozzi, per regione e provincia (31/05/2018)

Regione ^{a, b}	Provincia	Titoli ^a		Pozzi						
		Concessioni di stoccaggio ^a		Stoccaggio	Monitoraggio	Produttivi eroganti	Produttivi non eroganti	Non produttivi	Potenzialmente utilizzabili	
		n.	km ²							n.
Lombardia	Bergamo	1	9	302	79	8	0	0	0	0
	Brescia	1								
	Cremona	3								
	Lodi	2								
	Milano	2								
Veneto	Treviso	1	1	89	17	3	1	0	1	0
Emilia-Romagna	Bologna	1	6	388	51	6	0	0	0	0
	Ferrara	1								
	Parma	1								
	Piacenza									
	Ravenna	2								
Abruzzo	Teramo	1			5	0	12	0	6	0
	Chieti	1								
Molise	Campobasso	1	1	6	85	37	0	0	0	0
Basilicata	Matera	1	1	48	0	0	0	0	0	15
ITALIA ^{a, b}		15	934	366	87	13	11	7	18	

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia

Legenda:

^a I titoli ricadenti in più di una regione/provincia sono conteggiati più volte, una per ciascuna regione/provincia, il numero totale dei titoli non corrisponde, quindi, alla somma dei titoli attribuiti alle singole regioni/province; ad es. la concessione di stoccaggio di gas naturale denominata "Fiume Treste Stoccaggio" ricade per 70,79 km² nel territorio abruzzese e per 6 km² in quello molisano

^b Nel caso di concessioni interprovinciali, il numero di pozzi non è distinto per provincia

Nota:

Le regioni non riportate in tabella e la zona E non presentano titoli in vigore

Tabella 10.11: Impatto sul territorio delle attività di produzione energetica (2018)

Regione	Concessioni di coltivazione		Tipo impianto																	
			Centrali di raccolta						Pozzi produttivi						Pozzi ad altro utilizzo ^a					
			Impianti	Area occupata	Superficie regionale	Impianti	Area occupata	Superficie regionale	Impianti	Area occupata	Superficie regionale	Impianti	Area occupata	Superficie regionale	Impianti	Area occupata	Superficie regionale	Impianti	Area occupata	Superficie regionale
			n.	km ²	%	n.	km ²	%	n.	km ²	%	n.	km ²	%	n.	km ²	%	n.	km ²	%
Piemonte	1	0,1578	0,0006	8	0,0800	0,0003	15	0,1500	0,0006	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Lombardia	17	0,3001	0,0013	32	0,3200	0,0013	62	0,6200	0,0026	118	1,1800	0,0049	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Friuli-Venezia Giulia	1 ^b	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Veneto	2	0,0235	0,0001	2	0,0200	0,0001	5	0,0500	0,0003	17	0,1700	0,0009	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Emilia-Romagna	36	0,6849	0,0031	278	2,7800	0,0124	139	1,3900	0,0062	135	1,3500	0,0062	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Toscana	2	0,0200	0,0001	45	0,4500	0,0020	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Marche	19	0,2843	0,0030	34	0,3400	0,0036	25	0,2500	0,0027	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Lazio	1	0,0100	0,0001	14	0,1400	0,0080	14	0,1400	0,0008	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Abruzzo	8	0,1985	0,0018	13	0,1300	0,0012	52	0,5200	0,0048	72	0,7200	0,0067	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Molise	7	0,1166	0,0026	43	0,4300	0,0097	27	0,2700	0,0061	18	0,1800	0,0041	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Puglia	14	0,1029	0,0005	125	1,2500	0,0065	116	1,1600	0,0060	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Basilicata	19	0,2892	0,0029	101	1,0100	0,0101	95	0,9500	0,0095	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Calabria	3	0,0600	0,0004	10	1,0000	0,0007	3	0,0300	0,0002	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
Sicilia	14	0,4018	0,0016	174	1,7400	0,0067	77	0,7700	0,0030	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000	0	0,0000	0,0000		
ITALIA (TERRAFERMA)	133^c	2,6496	1,8100	879	9,6900	6,2600	630	6,3000	4,2800	360	3,6000	2,2800	360	3,6000	4,2800	360	3,6000	2,2800		

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia

Legenda:

^a Pozzi potenzialmente produttivi ma non eroganti, di monitoraggio, reiniezione, altro;

^b Nel territorio del Friuli-Venezia Giulia ricade una minima parte, senza impianti, della concessione del Veneto;

^c I titoli ricadenti in più di una regione sono conteggiati più volte, una per ciascuna regione

Tabella 10.12: Produzione delle attività estrattive (31/12/2017)

Anno	Gasolina	Olio	Vapore endogeno	Gas
	t * 1.000			Sm ³ * 10 ⁶
1982	36	1.727	-	14.589
1983	33	2.208	-	13.067
1984	33	2.240	-	13.836
1985	32	2.352	-	14.245
1986	29	2.528	-	15.963
1987	27	3.908	-	16.324
1988	27	4.812	-	16.633
1989	26	4.579	-	16.978
1990	27	4.641	-	17.296
1991	25	4.307	-	17.399
1992	22	4.479	-	18.150
1993	20	4.620	-	19.473
1994	18	4.877	-	20.637
1995	28	5.208	30.612	20.383
1996	22	5.430	31.027	20.218
1997	22	5.936	31.236	19.462
1998	22	5.600	34.055	19.164
1999	22	4.993	34.319	17.625
2000	31	4.555	37.568	16.766
2001	31	4.066	35.374	15.547
2002	33	5.498	37.046	14.940
2003	30	5.540	40.243	13.996
2004	29	5.416	42.328	12.921
2005	27	6.084	-	11.962
2006	24	5.757	-	10.837
2007	21	5.839	-	9.596
2008	23	5.220	-	9.071
2009	22	4.551	-	7.909
2010	25	5.081	-	8.265
2011	23	5.286	-	8.339
2012	20	5.370	-	8.540
2013	19	5.483	-	7.709
2014	17	5.748	-	7.286
2015	15	5.455	-	6.877
2016	14	3.746	-	6.021
2017	10	4.138	-	5.657

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia; ISTAT (Vapore endogeno)

Tabella 10.13: Riserve di olio e gas per ripartizione geografica/zona marina (2017)

	Olio				Gas			
	Certe	Probabili	Possibili	Certe	Certe	Probabili	Possibili	Certe
	t*1.000			%	Sm ³ *10 ⁶			%
Nord	382	4	0	0,5	2.353	2.469	95	5,3
Centro	7	0	0	0,0	218	678	33	0,5
Sud	67.457	77.790	50.513	86,2	23.435	25.841	13.326	52,4
Isole ^a	4.153	4.538	2.330	5,3	803	526	331	1,8
TOTALE Terra	72.000	82.332	52.843	92,0	26.809	29.514	13.785	60,0
Zona A	0	0	0	0,0	8.034	10.094	3.166	18,0
Zona B	2.621	719	0	3,3	7.261	5.581	4.171	16,3
Zona C	3.624	3.371	256	4,6	2.579	10.573	2.550	5,8
Zona F	0	0	0	0,0				
Zona D+G	0	0	0	0,0				
TOTALE Mare	6.245	4.090	256	7,9	17.874	26.248	9.887	40,1
TOTALE ITALIA	78.245	86.422	53.099	100	44.683	55.762	23.672	100

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia

Nota:

^a Sicilia

Riserve certe: quantità di idrocarburi che possono essere commercialmente prodotte con probabilità >90%. Riserve probabili: quantità di idrocarburi che possono essere recuperate con probabilità >50%. Riserve possibili: quantità di idrocarburi che possono essere recuperate con probabilità <50%

Tabella 10.14: Produzione nazionale di idrocarburi per regione/zona marina (2017)

Regione/zona marina ^a	Gas	Olio
	Sm ³	t
Piemonte	517.296	3.699
Lombardia	15.654.573	0
Veneto	1.863.538	0
Emilia-Romagna	161.494.625	18.352
Toscana	3.785.285	0
Marche	12.471.998	0
Abruzzo	21.970.537	0
Molise	72.590.510	12.453
Puglia	89.283.488	0
Basilicata	1.318.902.663	2.942
Calabria	6.808.917	0
Sicilia	197.348.430	506.466.873
Totale terra	1.902.691.860	3.483
Zona A	2.115.592.414	0
Zona B	1.038.588.880	253.477
Zona C	3.856.235	228.579
Zona D	568.039.368	0
Zona F	28.082.495	172.067
Totale mare	3.754.159.392	654.124
TOTALE	5.656.851.252	4.138.088

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia

Legenda:

^a Le regioni non riportate in tabella e la zona E non presentano titoli in vigore

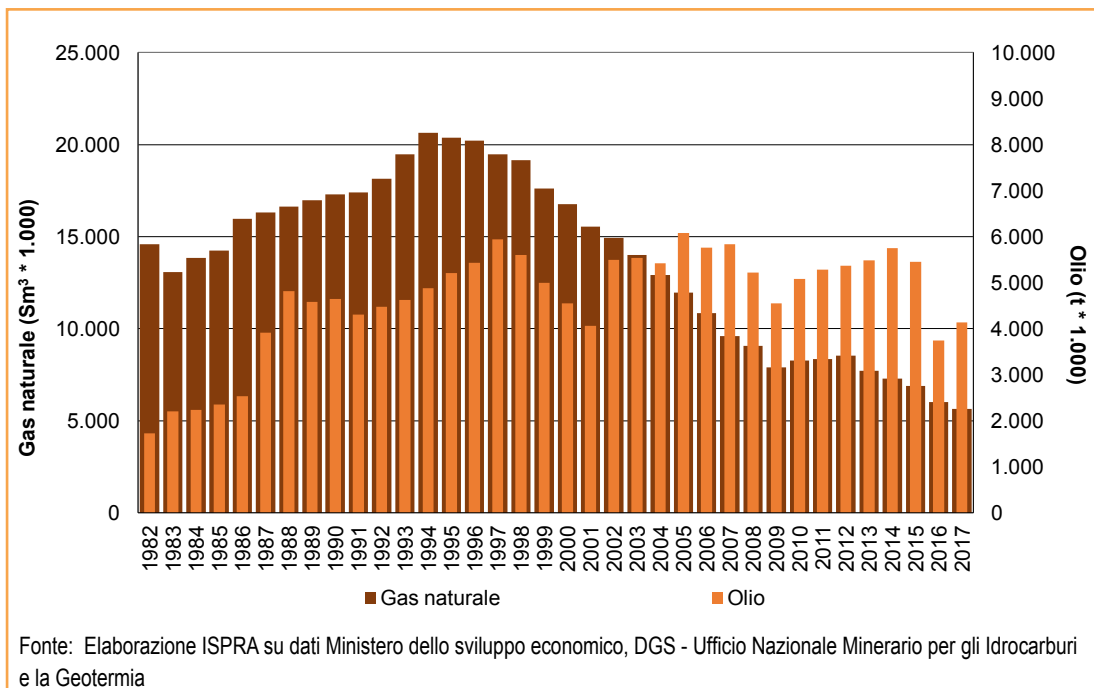
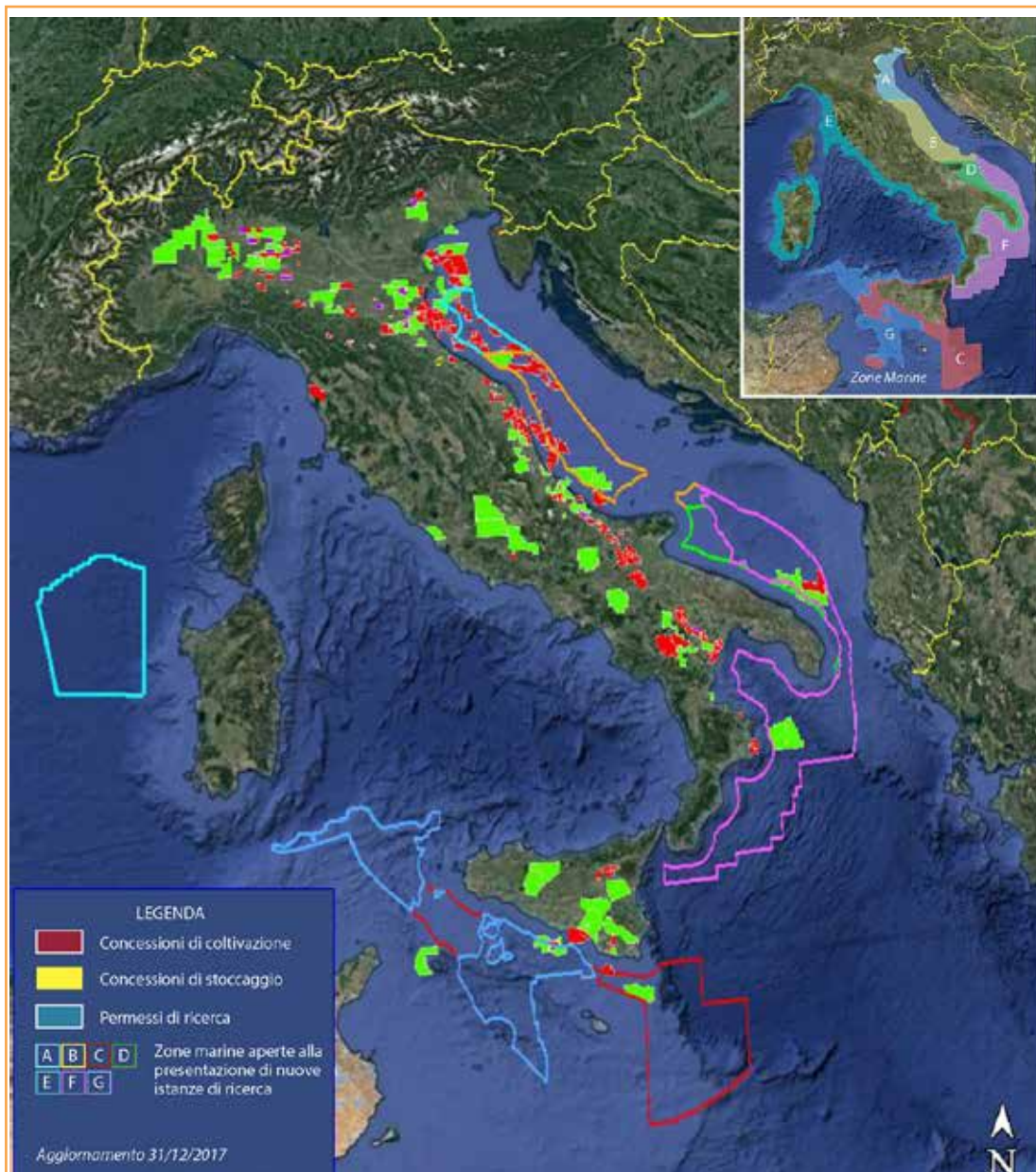


Figura 10.36: Trend della produzione di idrocarburi



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Ministero dello sviluppo economico, Direzione Generale per la Sicurezza anche ambientale delle attività minerarie ed energetiche - Ufficio Nazionale Minerario per gli Idrocarburi e la Geotermia. Base cartografica da Google Earth

Nota:

L'area di un titolo rappresenta la zona, di diversi kmq, in cui può operare in esclusiva il titolare. Essa risulta molto superiore rispetto all'effettiva area occupata dagli impianti che generalmente è dell'ordine di alcuni ettari

Figura 10.37: Carta dei titoli minerari vigenti di ricerca, coltivazione e stoccaggio di idrocarburi (31/12/2017)



POTENZIALE UTILIZZO DELLA RISORSA IDRICA SOTTERRANEA

DESCRIZIONE

In ottemperanza a quanto previsto dalla normativa, ISPRA raccoglie informazioni circa il numero degli scavi, dei pozzi, delle perforazioni e dei rilievi geofisici effettuati per ricerche idriche di profondità superiore ai 30 m dal piano campagna. L'indicatore, basato essenzialmente sui dati dei pozzi, fornisce informazioni geologiche e idrogeologiche sul sottosuolo tramite le stratigrafie e il riferimento alla presenza di acqua di falda, e contribuisce a definire un quadro rappresentativo delle pressioni sull'ambiente derivanti dall'attività di perforazione a scopo idrico del sottosuolo. Dall'entrata in vigore della L 464/84, le circa 130.000 comunicazioni pervenute sull'esecuzione di pozzi/scavi/perforazioni sono conservate nell'Archivio nazionale delle indagini di sottosuolo di ISPRA e sono attualmente in uno stato di informatizzazione piuttosto avanzato (circa 70% del totale delle comunicazioni).

SCOPO

Monitorare il potenziale utilizzo della risorsa idrica sotterranea sul territorio nazionale, fornendo informazioni geologiche e idrogeologiche sul sottosuolo tramite le stratigrafie e i livelli di falda, e contribuendo a definire un quadro rappresentativo delle pressioni sull'ambiente derivanti dall'attività di perforazione a scopo idrico del sottosuolo.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore è coerente con la richiesta espressa dalla normativa e contribuisce a fornire un quadro rappresentativo delle pressioni sull'ambiente derivanti dall'attività di perforazione del sottosuolo, prevalentemente a scopi idrici. È di livello nazionale, i dati risultano affidabili, aggiornati con continuità e

comparabili nel tempo, poiché i dati provengono da una metodologia uniforme a livello nazionale ed elaborati direttamente da ISPRA. Minore è la comparabilità spaziale in dipendenza del diverso grado di risposta delle regioni.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

L'indicatore non ha obiettivi fissati dalla normativa. Tuttavia è la Legge 464/84 "Norme per agevolare l'acquisizione da parte del Servizio Geologico di elementi di conoscenza relativi alla struttura geologica e geofisica del sottosuolo nazionale" che regola il flusso informativo dei dati sul tema prevedendo l'obbligo per "chiunque intenda eseguire nel territorio della Repubblica Italiana studi e indagini, a mezzo di scavi, pozzi, perforazioni e rilievi geofisici, per ricerche idriche e per opere di ingegneria civile al di sotto di trenta metri dal piano di campagna" di inviare all'ISPRA relazioni dettagliate, corredate dalla relativa documentazione, sui risultati geologici e geofisici derivanti dall'esecuzione di tali opere.

STATO E TREND

Nonostante le limitazioni imposte dalla non totale informatizzazione dei dati pervenuti e da una certa disomogeneità a livello regionale è comunque possibile delineare un *trend* indicante, per il periodo 1995-2008, il progressivo decremento dell'utilizzo delle acque sotterranee per irrigazione e l'incremento dei pozzi a uso domestico. Variazioni minori sono relative all'uso industriale e potabile delle acque emunte. La conferma o meno di tale *trend* negli anni successivi è in funzione del completamento del processo di informatizzazione.

COMMENTI

I dati litostratigrafici e idrogeologici (archivio ex L 464/84) permettono di: approfondire le conoscenze sulla costituzione del sottosuolo e delle falde acquifere; evidenziare le condizioni di circolazione idrica sotterranea, la potenzialità delle risorse idriche, l'entità dei prelievi e le aree con maggiore criticità idrica; individuare i differenti acquiferi presenti al fine di contribuire a predisporre il monitoraggio delle falde in attuazione del D.Lgs.152/06.

Per molte delle regioni italiane è disponibile un significativo numero di informazioni, in particolare nelle aree in cui l'impatto antropico sulle risorse idriche sotterranee è particolarmente elevato. È però evidente una distribuzione disomogenea a livello regionale, strettamente dipendente sia dalle condizioni socio-economiche e territoriali (sviluppo delle attività economiche, richiesta di risorsa idrica sotterranea e caratteristiche geomorfologiche e orografiche del territorio) sia dal mancato rispetto dell'obbligo di trasmissione delle informazioni (Figure 10.38 e 10.39).

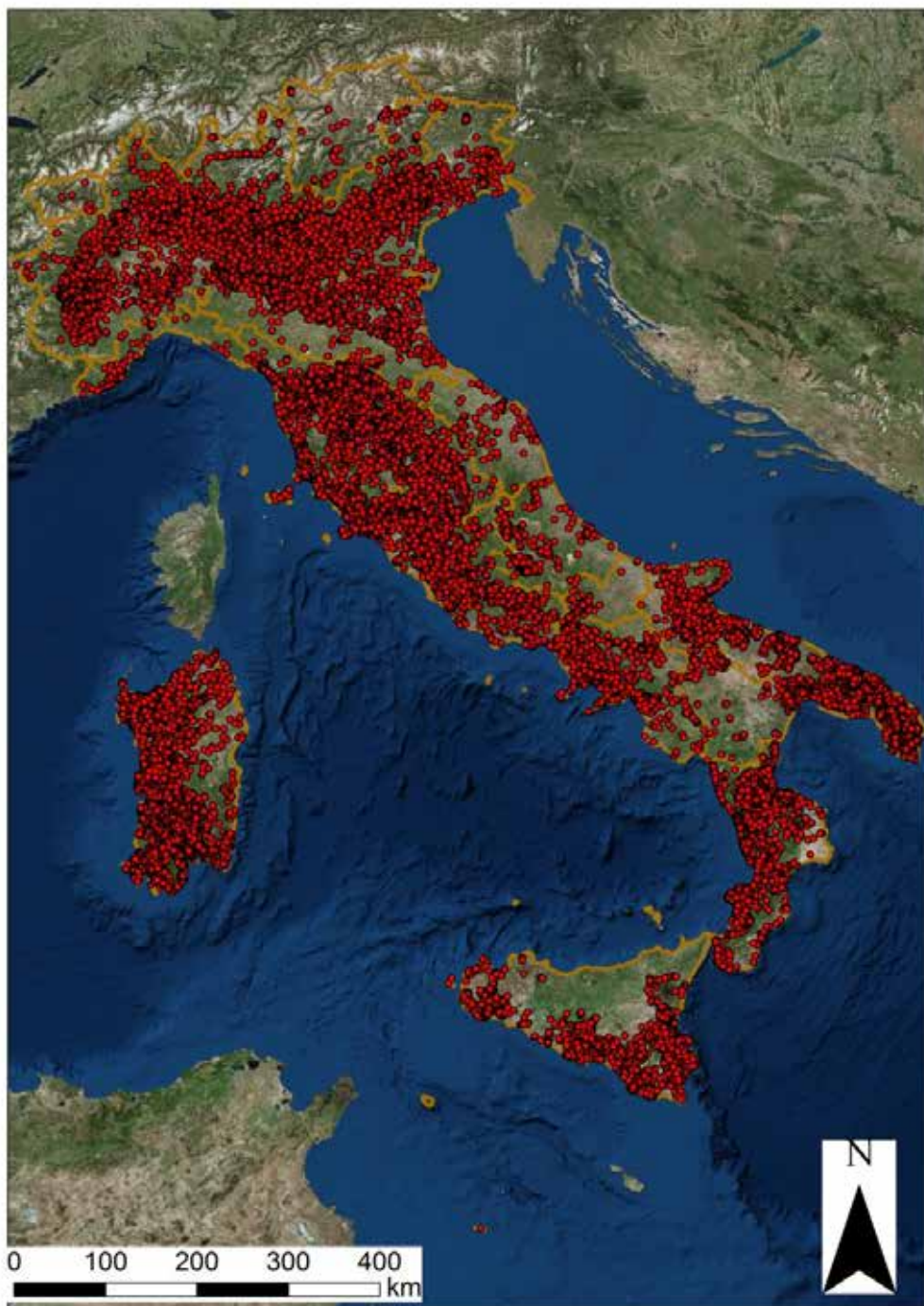
Riguardo alla tipologia d'uso, non essendo ancora possibile la fruizione dei dati tecnici recentemente pervenuti ma non ancora inseriti nel geodatabase, si è qui riportato quanto già illustrato nei precedenti annuari. Pertanto, nella Figura 10.40 è illustrata la tipologia d'uso delle acque sotterranee nel tempo (dati disponibili precedenti al 2008 aggregati in intervalli di cinque anni ed espressi come percentuale del prelievo idrico totale utilizzato) da cui appare nel tempo la decrescente incidenza dell'uso irriguo, l'incremento dell'uso domestico, la decrescita con leggera ripresa nell'ultimo periodo dell'uso industriale e potabile e la sostanziale stabilità della richiesta dell'uso per allevamento. In generale, la tipologia d'uso prevalente registrata fino al 1995 è quella irrigua, mentre negli ultimi anni predomina l'uso domestico. Dalla Figura 10.41 si evince che:

1. la gran parte delle regioni (Basilicata, Calabria, Campania, Emilia-Romagna, Lazio, Molise, Piemonte, Puglia, Sardegna e Sicilia) mostra un'incidenza maggiore del 50% per l'uso irriguo;
2. Friuli-Venezia Giulia, Marche, Trentino-Alto Adige e Umbria indicano una discreta incidenza (maggiore del 30%) per l'uso potabile;
3. Lazio, Liguria, Toscana e Umbria hanno incidenza maggiore del 30% per l'uso domestico;
4. Lombardia e Valle d'Aosta hanno incidenza prevalente, comunque oltre il 30%, per l'uso industriale.

Per quanto attiene ai livelli acquiferi maggiormente sfruttati (Figura 10.42) desumibili dagli intervalli delle profondità raggiunte dai pozzi (dati disponibili precedenti al 2008 aggregati in intervalli di cinque anni ed espressi come frequenza percentuale del numero di pozzi che hanno raggiunto le classi di profondità indicate in ascisse) è evidente che

prevale lo sfruttamento di livelli acquiferi a carico delle le classi riportate in ascissa tra i 30-40 e i 110-120 m, ossia relativi allo sfruttamento di falde acquifere di medio-bassa e media profondità. Considerando invece lo sfruttamento nel tempo, dalla stessa Figura 10.42 è evidente la tendenza all'abbandono dell'uso dei livelli di profondità minore di 40 m (rettangolo blu in figura) a favore degli intervalli di profondità compresi in generale tra le classi di profondità 70-120 e maggiori di 250 m (evidenziati in dettaglio nei rettangoli rossi in figura). Questo può essere relazionato sia alla progressiva disponibilità di tecniche di perforazione più avanzate, sia alla necessità di dover raggiungere acquiferi più profondi e potenzialmente meno contaminati per evitare di sfruttare quelli maggiormente compromessi a bassa profondità dal piano di campagna.

Dalla Figura 10.43, non essendo ancora possibile la totale fruizione dei dati tecnici recentemente inseriti nel geodatabase, ad oggi si può solo dire che esiste una netta prevalenza, come atteso, di pozzi nelle aree sub-pianeggianti.



Fonte: ISPRA

Nota:

L'elaborazione è relativa ai soli dati informatizzati (70% del totale)

Figura 10.38: Distribuzione spaziale a livello nazionale dei pozzi dell'archivio L 464/84

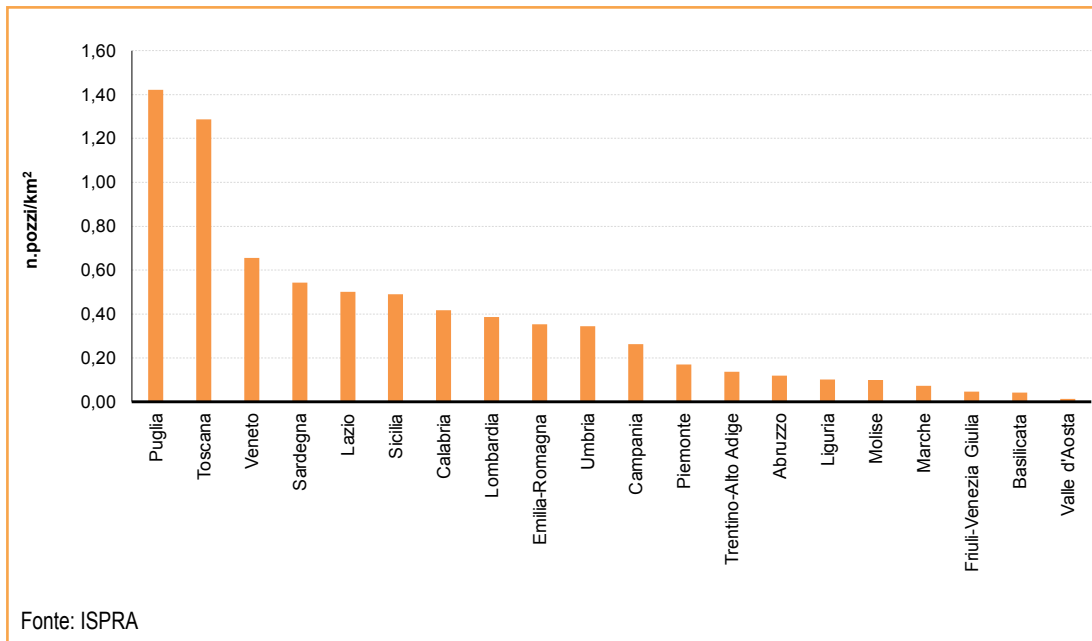
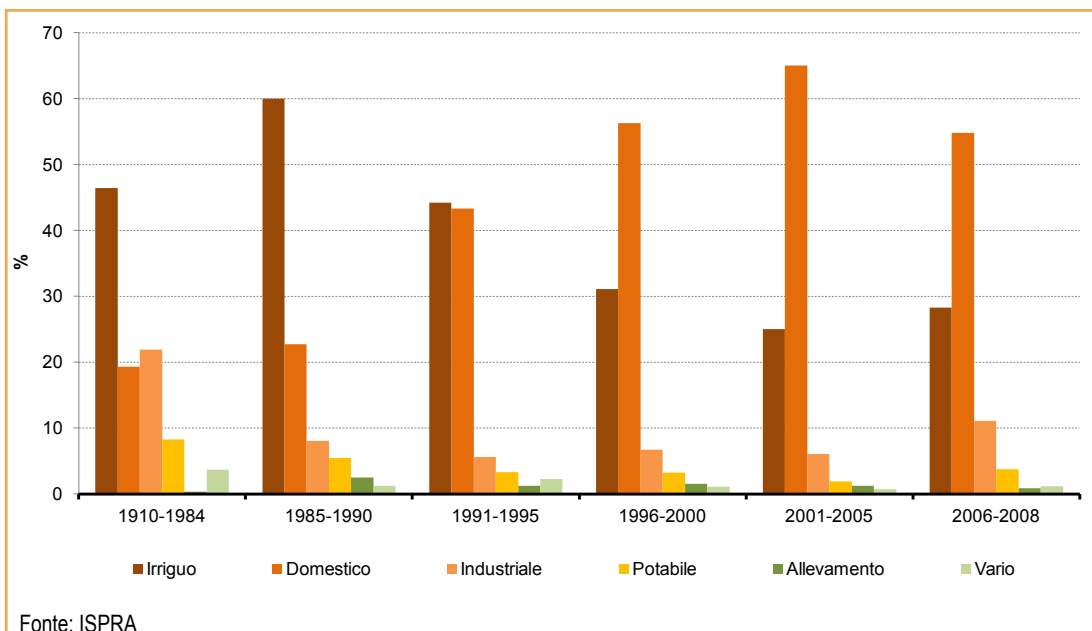


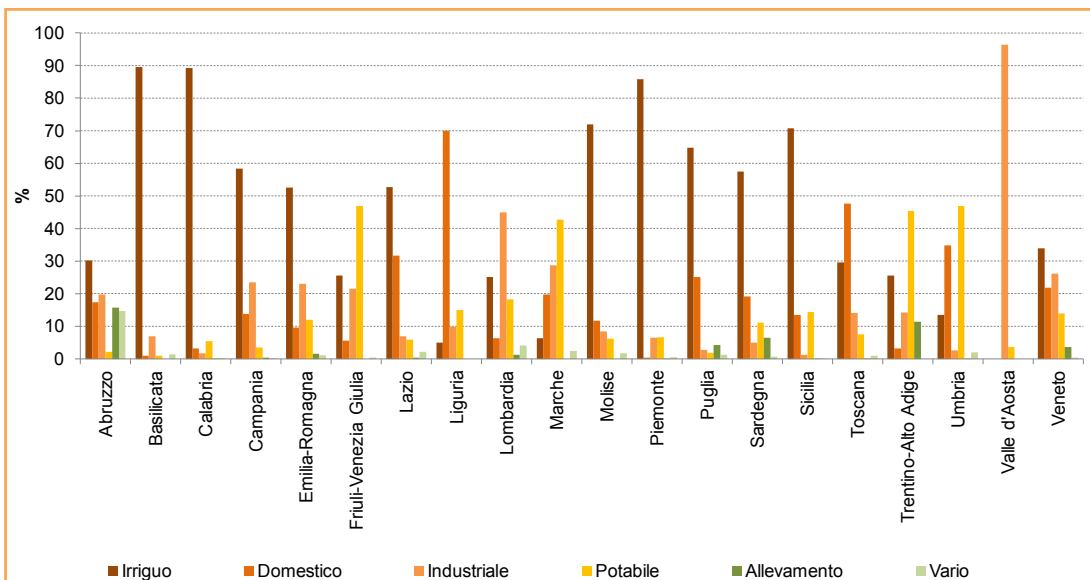
Figura 10.39: Distribuzione su base regionale dei pozzi dell'archivio L 464/84 (2017)



Nota:

L'elaborazione è relativa ai soli dati informatizzati (70% del totale)

Figura 10.40: Tipologia d'uso delle acque sotterranee nel tempo (% dei prelievi totali) emunte dai pozzi dell'archivio L 464/84

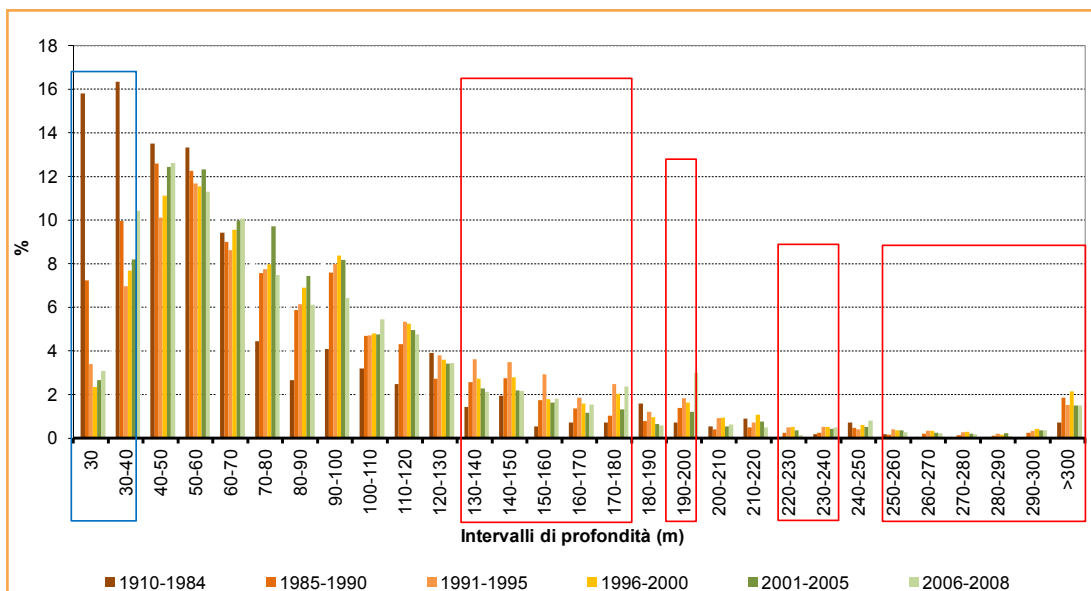


Fonte: ISPRA

Nota:

L'elaborazione è relativa ai soli dati informatizzati (70% del totale)

Figura 10.41: Tipologia d'uso delle acque sotterranee su base regionale (% dei prelievi totali) emunte dai pozzi dell'archivio L 464/84



Fonte: ISPRA

Nota:

L'elaborazione è relativa ai soli dati informatizzati (70% del totale)

Figura 10.42: Distribuzione su base nazionale dei pozzi dell'archivio L 464/84 (% sul numero totale) rispetto alla profondità di posizionamento del tratto filtrante

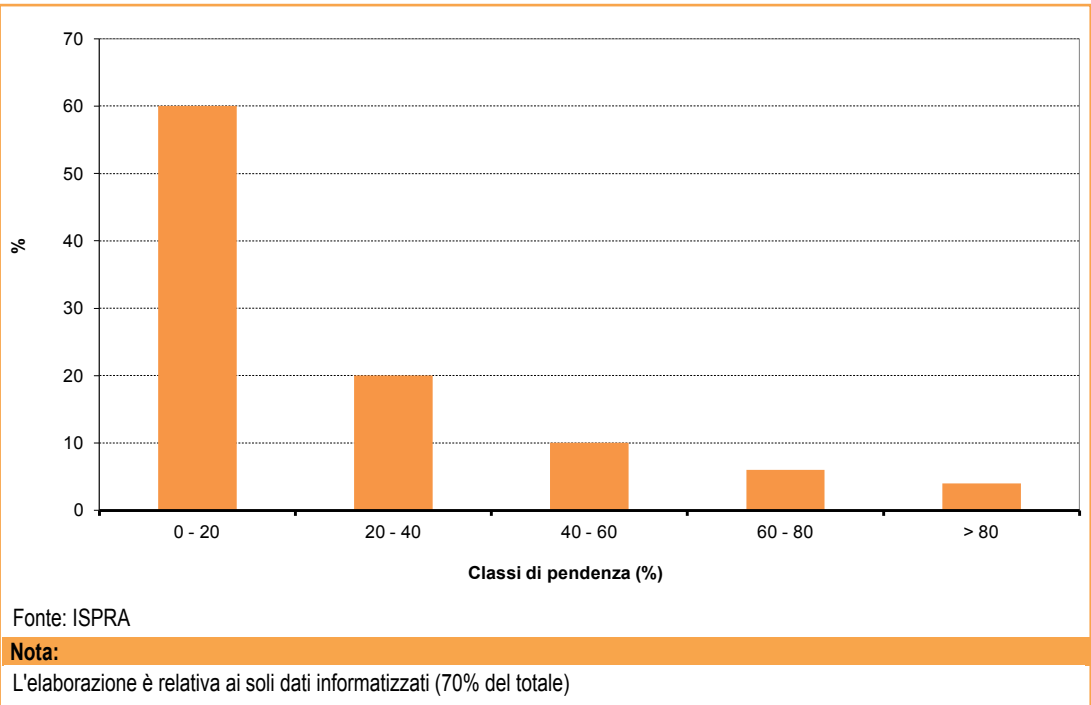


Figura 10.43: Distribuzione su base nazionale dei pozzi dell'archivio L 464/84 (% sul numero totale di pozzi) rispetto alla pendenza del territorio



USO DEL SUOLO

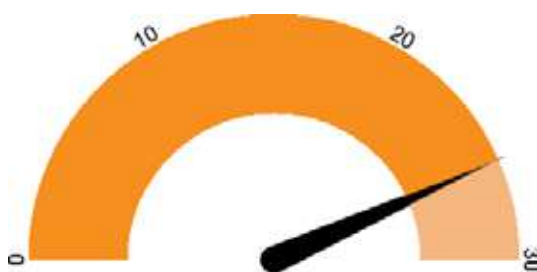
DESCRIZIONE

L'indicatore descrive la variazione quantitativa dei vari tipi di aree individuate come omogenee al loro interno (agricole, urbane, industriali o commerciali, infrastrutture, ricreative, naturali e seminaturali, corpi idrici, ecc.), alla scala di indagine e secondo il sistema di classificazione CORINE Land Cover. In relazione alle tipologie di aree considerate, le variazioni di uso del suolo possono derivare, per esempio, da processi economici, da cambiamenti colturali, dall'industrializzazione, dall'urbanizzazione o dallo sviluppo delle infrastrutture. Per la costruzione dell'indicatore sono stati impiegati i dati dei progetti CORINE Land Cover (CLC) relativi agli anni 1990, 2000, 2006, 2012 e 2018. I progetti sono un'iniziativa congiunta dell'EEA e della CE e interessano quasi tutti i paesi europei. Per ogni paese è stata individuata una *National Authority* (per l'Italia ISPRA) con il compito di sviluppare il progetto CLC nazionale. Con riferimento al 2012 e al 2015, sono disponibili anche i dati Copernicus ad alta risoluzione sulla copertura del suolo (*High Resolution Layers - HRL*, finalizzati al monitoraggio della copertura del suolo in Europa per i principali temi ambientali: impermeabilizzazione del suolo e aree costruite, foreste, prati permanenti, zone umide, corpi idrici permanenti) che, integrati con la carta del consumo di suolo (ISPRA/SNPA, 2017) e i risultati del CLC 2018 (i dati CLC elaborati nel 2018 fanno riferimento a immagini relative al 2017), hanno permesso una nuova mappatura dell'uso del suolo in Italia a una risoluzione geometrica maggiore rispetto al dato CORINE (100 m² vs 25 ettari). Il sistema di classificazione ha previsto tre classi di primo livello (urbano, agricolo e naturale) e sei sottoclassi che integrano la copertura artificiale e non artificiale (artificiale in ambito urbano, non artificiale in ambito urbano, artificiale in ambito agricolo, non artificiale in ambito agricolo, artificiale in ambito naturale e non artificiale in ambito naturale). Tale sistema non è direttamente confrontabile con il dato CLC che, seppur limitato in termini di risoluzione spaziale, rimane un prodotto estremamente valido in termini di risoluzione tematica, con un sistema gerarchico di 44 classi su tre livelli, e di serie storica essendo un'iniziativa avviata nel 1985 a livello europeo.

SCOPO

Descrivere la tipologia e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio, consentendo di rilevare i cambiamenti nell'uso del suolo in agricoltura e nelle aree urbane e l'evoluzione della copertura delle terre dei sistemi seminaturali.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



I dati derivano da fonti affidabili, sono ottenuti con metodologie riconosciute a livello internazionale e hanno, quindi, una buona comparabilità; l'accuratezza è invece migliorabile per i dati CLC a causa della minima unità cartografata pari a 25 ettari e 5 ettari per i cambiamenti di classe di uso del suolo. La comparabilità spaziale, per entrambe le mappature, è elevata in quanto i criteri utilizzati per la loro realizzazione sono gli stessi per tutto il territorio nazionale.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. I Programmi di azione europei in campo ambientale pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità. La Commissione europea è da anni impegnata a favorire un uso più sostenibile del terreno e del suolo. La Strategia tematica per la protezione del suolo del 2006 ha sottolineato la necessità di porre in essere buone pratiche per mitigare gli effetti negativi dell'impermeabilizzazione sulle funzioni del suolo. Questo obiettivo generale è stato ulteriormente esplicitato nel 2011 con la Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, nella quale si propone che, entro il 2020, le politiche dell'UE tengano conto delle loro conseguenze

sull'uso dei terreni, con il traguardo di un incremento dell'occupazione netta di terreno pari a zero da raggiungere entro il 2050. Anche nella Proposta di Direttiva sulla protezione del suolo (COM/2006/232) e nella Strategia Tematica sull'ambiente urbano (COM/2005/0718), successivamente ritirate, l'impermeabilizzazione era ritenuta una delle principali problematiche. L'UE ha quindi sviluppato politiche e adottato una serie di strumenti legislativi che hanno un impatto sull'occupazione dei territori e quindi sull'impermeabilizzazione del suolo. Nel 2012 la Commissione Europea ha presentato il rapporto "*Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing*" che recano buone pratiche atte a limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo.

STATO E TREND

A scala nazionale si evidenzia, tra il 2012 e il 2018, un incremento generalizzato delle aree artificiali principalmente a scapito delle aree agricole e, in minor misura, delle aree boschive e seminaturali. In Italia, come nel resto d'Europa, le aree coltivate mostrano una contrazione legata ai processi di abbandono culturale o di urbanizzazione, mentre le aree urbane confermano il trend espansivo. Entrambi i processi sono osservabili anche nel decennio 1990-2000 (vedere edizioni precedenti). Nel periodo 2000-2006 si assiste, tuttavia, a un'inversione di tendenza per quanto riguarda le aree boschive e seminaturali che, cresciute di quasi 60.000 ettari nell'ultimo decennio del secolo scorso, perdono oltre 10.000 ettari nel periodo citato e perdono altri 6.600 ettari tra il 2006 e il 2012 (vedere edizioni precedenti). Tale *trend* sembrerebbe arrestarsi quasi del tutto considerando il CLC 2012 e il CLC 2018 con poco più di 386 ettari persi (Tabella 10.20).

COMMENTI

Per la costruzione dell'indicatore sono stati impiegati i dati del progetto CORINE *Land Cover* relativi agli anni 1990, 2000, 2006, 2012 e 2018, a scala 1:100.000, con una minima unità cartografata di 25 ettari per le cartografie di uso (Tabelle 10.15, 10.16, 10.17, 10.18 e 10.19) e di 5 ettari per i cambiamenti (non riportati nelle tabelle). Il *database* dei cambiamenti è il principale prodotto del progetto, mentre il database di uso/copertura del suolo è derivato dall'intersezione della copertura

precedente revisionata (rev.) con la copertura dei cambiamenti. I dati per il CLC 2018 derivano principalmente da fotointerpretazione effettuata sulla copertura satellitare tramite immagini Sentinel 2017. Tali dati vengono archiviati ed inseriti in un sistema informativo geografico secondo un sistema di classificazione composto da 44 classi di uso del suolo (la classe 5.2.3 Mari e oceani non rientra in questo indicatore) suddivise in 3 tre livelli (5 classi per il primo livello, 15 per il secondo livello e 44 per il terzo). La sintesi nazionale dell'indicatore è stata costruita utilizzando le cinque classi di copertura di primo livello CLC (Figure 10.44, 10.45 e 10.46):

- Classe 1: Aree artificiali
- Classe 2: Aree agricole
- Classe 3: Aree boschive e seminaturali
- Classe 4: Zone umide
- Classe 5: Corpi idrici.

I maggiori incrementi rispetto al dato del 2012 riguardano le aree artificiali con le crescite maggiori registrate in Lombardia, Emilia-Romagna e Veneto. L'artificializzazione del territorio avviene prevalentemente a scapito delle aree agricole che continuano a decrescere con una media nazionale di quasi 1.500 ettari/anno (le regioni che si affacciano sulla Pianura Padana presentano le perdite maggiori) (Tabella 10.20).

L'uso del territorio secondo la cartografia ISPRA evidenzia l'ambito agricolo come superficie maggiore (15.509.775 ettari) seguito dall'ambito naturale con 12.975.448 ettari e da quello urbano con 1.654.502 ettari, indicando la vocazione agricola italiana e la grande estensione di superfici naturali, soprattutto nelle aree montuose alpine e appenniniche (Tabella 10.21).

La differenza percentuale tra il 2012 e il 2018 mostra che è stato perso lo 0,17% delle aree ad uso agricolo con una crescita dello 0,67% dell'ambito urbano e dello 0,12% di quello naturale (Tabella 10.21).

Tabella 10.15: Uso del suolo per classi di primo livello CLC (1990)

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici	TOTALE
	km ²					
Piemonte	1.007,2	11.316,6	12.850,5	0,6	225,0	25.400,0
Valle d'Aosta	37,6	270,8	2.949,1	1,0	3,5	3.262,0
Lombardia	2.439,0	11.363,1	9.343,5	23,3	707,4	23.876,2
Trentino-Alto Adige	268,3	1.910,1	11.365,8	2,2	55,2	13.601,5
Veneto	1.348,9	10.681,1	5.343,5	279,6	760,8	18.413,9
Friuli-Venezia Giulia	490,1	3.141,1	4.032,6	22,7	160,6	7.847,0
Liguria	263,1	877,1	4.260,0	0,6	10,2	5.411,0
Emilia-Romagna	933,2	15.207,9	5.664,9	65,0	251,6	22.122,6
Toscana	855,4	10.494,5	11.493,6	59,8	83,7	22.986,9
Umbria	246,6	4.361,7	3.688,8	8,6	145,9	8.451,5
Marche	379,6	6.371,1	2.951,3	0,3	11,0	9.713,3
Lazio	951,8	9.861,7	6.129,5	7,4	257,8	17.208,2
Abruzzo	232,4	4.900,1	5.640,2	0,0	22,9	10.795,6
Molise	47,7	2.761,3	1.619,1	0,5	12,2	4.440,8
Campania	801,1	7.571,7	5.198,6	6,1	20,9	13.598,3
Puglia	833,7	16.162,6	2.101,1	84,4	169,8	19.351,7
Basilicata	124,0	5.821,0	4.012,6	2,0	32,1	9.991,6
Calabria	397,9	7.449,7	7.194,0	0,6	42,1	15.084,3
Sicilia	1.218,7	16.323,1	8.046,5	21,2	108,9	25.718,4
Sardegna	546,8	10.992,5	12.289,8	100,3	175,2	24.104,6
ITALIA	13.422,9	157.839,0	126.174,8	686,2	3.256,7	301.379,6

Fonte: ISPRA

Tabella 10.16: Uso del suolo per classi di primo livello CLC (2000)

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici	TOTALE
	km ²					
Piemonte	1.097,1	11.193,1	12.883,6	0,6	225,5	25.400,0
Valle d'Aosta	47,2	259,6	2.950,7	1,0	3,5	3.262,0
Lombardia	2.493,2	11.309,7	9.343,2	23,3	704,2	23.873,6
Trentino-Alto Adige	287,4	1.887,5	11.369,3	2,2	55,2	13.601,5
Veneto	1.411,0	10.617,4	5.345,5	279,5	760,6	18.413,9
Friuli-Venezia Giulia	527,9	3.106,1	4.029,7	22,7	160,6	7.847,0
Liguria	263,9	870,5	4.265,9	0,6	10,2	5.411,0
Emilia-Romagna	1.038,0	14.982,6	5.776,6	67,0	258,5	22.122,6
Toscana	936,8	10.373,7	11.526,0	60,2	90,3	22.986,9
Umbria	260,3	4.348,7	3.688,2	8,6	145,7	8.451,5
Marche	385,1	6.365,6	2.951,3	0,3	11,0	9.713,3
Lazio	993,9	9.819,4	6.129,5	7,4	258,1	17.208,2
Abruzzo	268,3	4.859,5	5.645,0	0,0	22,9	10.795,6
Molise	50,8	2.758,5	1.620,1	0,9	10,5	4.440,8
Campania	831,7	7.540,5	5.197,9	3,8	24,5	13.598,3
Puglia	845,1	16.151,6	2.100,7	84,4	169,8	19.351,7
Basilicata	144,0	5.798,2	4.018,8	1,6	29,1	9.991,6
Calabria	459,0	7.389,3	7.192,6	0,4	43,0	15.084,3
Sicilia	1.242,1	16.302,4	8.044,8	21,6	107,4	25.718,4
Sardegna	663,5	10.472,3	12.693,8	100,3	174,6	24.104,6
ITALIA	14.246,3	156.406,1	126.773,1	686,3	3.265,1	301.376,9
Fonte: ISPRA						

Tabella 10.17: Uso del suolo per classi di primo livello CLC (2006)

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici	TOTALE
	km ²					
Piemonte	1.111,7	11.105,0	12.962,9	0,6	219,8	25.400,0
Valle d'Aosta	44,7	259,5	2.953,8	0,5	3,5	3.262,0
Lombardia	2.594,9	11.367,9	9.201,5	23,2	686,0	23.873,6
Trentino-Alto Adige	282,1	1.894,5	11.365,0	2,2	57,8	13.601,5
Veneto	1.503,3	10.529,9	5.341,7	275,4	743,1	18.393,3
Friuli-Venezia Giulia	555,3	3.072,9	4.035,6	25,2	156,9	7.845,8
Liguria	270,4	872,9	4.257,3	0,6	4,0	5.405,1
Emilia-Romagna	1.104,9	14.969,4	5.717,0	70,3	245,1	22.106,8
Toscana	1.010,0	10.325,0	11.498,9	58,2	87,5	22.979,6
Umbria	272,5	4.340,3	3.682,4	9,3	147,0	8.451,5
Marche	401,7	6.274,0	3.023,2	0,3	10,1	9.709,4
Lazio	1.041,3	9.770,5	6.122,9	6,6	253,1	17.194,5
Abruzzo	295,0	4.862,1	5.615,4	-	21,2	10.793,8
Molise	64,9	2.794,4	1.569,9	0,3	9,9	4.439,3
Campania	913,1	7.475,1	5.178,4	3,8	22,6	13.593,1
Puglia	896,4	16.105,4	2.099,5	88,6	133,8	19.323,6
Basilicata	143,3	5.708,5	4.089,7	10,4	37,6	9.989,6
Calabria	469,1	7.380,7	7.187,7	0,8	29,8	15.068,1
Sicilia	1.210,4	17.629,5	6.746,5	18,4	99,7	25.704,6
Sardegna	680,6	10.493,4	12.638,8	74,0	202,6	24.089,3
ITALIA	14.865,7	157.231,0	125.288,2	668,5	3.171,0	301.224,4

Fonte: ISPRA

Tabella 10.18: Uso del suolo per classi di primo livello CLC (2012 rev)

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici	TOTALE
	km ²					
Piemonte	1.355,0	10.968,7	12.843,6	1,0	220,9	25.389,2
Valle d'Aosta	47,2	266,9	2.942,8	0,5	3,4	3.260,8
Lombardia	2.758,6	11.281,4	9.111,0	23,8	685,1	23.859,8
Trentino-Alto Adige	293,7	1.866,4	11.374,7	2,9	63,6	13.601,3
Veneto	1.684,5	10.378,4	5.322,8	225,7	812,2	18.423,6
Friuli-Venezia Giulia	621,8	3.000,9	4.056,5	26,5	154,1	7.859,8
Liguria	269,3	918,2	4.209,4	0,6	9,9	5.407,3
Emilia-Romagna	1.231,6	14.890,6	5.709,0	119,2	235,2	22.185,6
Toscana	1.116,3	10.457,7	11.253,7	56,0	103,0	22.986,7
Umbria	299,7	4.303,0	3.701,5	8,7	148,9	8.461,7
Marche	455,1	6.171,5	3.092,4	-	13,2	9.732,3
Lazio	1.096,7	9.709,4	6.156,1	7,4	258,1	17.227,8
Abruzzo	326,7	4.859,4	5.620,7	-	23,0	10.829,9
Molise	81,8	2.745,1	1.619,4	0,3	14,5	4.461,0
Campania	1.015,6	7.526,2	5.089,4	3,4	34,8	13.669,4
Puglia	1.057,8	15.769,2	2.453,0	91,2	167,2	19.538,3
Basilicata	157,2	5.740,3	4.128,8	9,3	37,0	10.072,7
Calabria	564,1	7.324,3	7.283,9	0,4	50,3	15.223,0
Sicilia	1.299,9	17.669,7	6.727,0	20,7	115,0	25.832,2
Sardegna	716,2	11.162,7	11.910,9	75,0	221,9	24.086,8
ITALIA	16.448,8	157.010,1	124.606,5	672,5	3.371,3	302.109,2

Fonte: ISPRA/SNPA

Tabella 10.19: Uso del suolo per classi di primo livello CLC (2018)

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici	TOTALE
	km ²					
Piemonte	1.360,6	10.974,6	12.832,9	1,0	220,0	25.389,2
Valle d'Aosta	47,2	267,1	2.942,6	0,5	3,4	3.260,8
Lombardia	2.774,4	11.264,7	9.111,0	23,8	685,9	23.859,8
Trentino-Alto Adige	293,9	1.866,2	11.374,7	2,9	63,6	13.601,3
Veneto	1.702,0	10.364,6	5.319,2	227,1	810,6	18.423,6
Friuli-Venezia Giulia	623,0	3.001,5	4.054,8	26,5	154,0	7.859,8
Liguria	269,4	918,3	4.209,2	0,6	9,9	5.407,3
Emilia-Romagna	1.251,1	14.866,6	5.710,4	121,2	236,2	22.185,6
Toscana	1.119,2	10.454,9	11.253,6	55,9	103,1	22.986,7
Umbria	300,1	4.303,0	3.701,6	8,7	148,3	8.461,7
Marche	454,7	6.171,2	3.093,1	0,0	13,2	9.732,3
Lazio	1.099,0	9.706,4	6.156,8	7,4	258,1	17.227,8
Abruzzo	327,3	4.858,7	5.621,0	0,0	23,0	10.829,9
Molise	81,8	2.743,3	1.621,2	0,8	14,0	4.461,0
Campania	1.021,0	7.520,8	5.089,4	3,4	34,8	13.669,4
Puglia	1.067,1	15.760,0	2.452,9	91,2	167,2	19.538,3
Basilicata	158,8	5.737,5	4.130,1	9,3	37,0	10.072,7
Calabria	564,4	7.323,4	7.284,5	0,4	50,3	15.223,0
Sicilia	1.303,3	17.658,7	6.734,5	20,7	115,0	25.832,2
Sardegna	718,9	11.161,8	11.909,1	75,0	221,9	24.086,8
ITALIA	16.537,0	156.923,5	124.602,7	676,4	3.369,6	302.109,2

Fonte: ISPRA/SNPA

Tabella 10.20: Differenze di uso del suolo per classi di primo livello CLC (2012rev - 2018)

Regione	Aree artificiali	Aree agricole	Aree boschive e seminaturali	Zone umide	Corpi idrici
ha					
Piemonte	566,78	589,51	-1.067,72	0,00	-88,57
Valle d'Aosta	0,00	20,51	-20,51	0,00	0,00
Lombardia	1.587,35	-1.671,55	4,92	0,00	79,28
Trentino-Alto Adige	20,84	-14,58	-6,27	0,00	0,00
Veneto	1.750,22	-1.376,95	-359,77	146,26	-159,76
Friuli-Venezia Giulia	113,14	58,42	-166,31	0,00	-5,25
Liguria	9,40	9,32	-17,10	0,00	-1,62
Emilia-Romagna	1.948,94	-2.396,57	145,21	202,29	100,13
Toscana	287,83	-276,43	-13,53	-11,35	13,48
Umbria	43,08	4,23	9,78	0,00	-57,09
Marche	-43,98	-30,99	74,97	0,00	0,00
Lazio	229,99	-295,91	65,92	0,00	0,00
Abruzzo	56,85	-77,98	21,13	0,00	0,00
Molise	0,00	-180,72	180,72	50,16	-50,16
Campania	530,28	-531,48	1,20	0,00	0,00
Puglia	916,26	-909,43	-6,83	0,00	0,00
Basilicata	155,16	-286,41	131,25	0,00	0,00
Calabria	31,97	-92,28	67,99	0,00	-7,68
Sicilia	339,80	-1.085,16	745,36	0,00	0,00
Sardegna	269,21	-92,37	-176,84	0,00	0,00
ITALIA	8.813,12	-8.636,80	-386,44	387,36	-177,24

Fonte: ISPRA/SNPA

Nota:

I valori riportati sono relativi alle variazioni tra la revisione del CLC2012 (CLC2012rev) e il CLC2018

Tabella 10.21: Ambiti di uso del suolo prevalente (ettari e percentuale) in Italia nel 2018, suddiviso nelle tre classi.

	Superficie	Superficie	Differenza 2012-2018
	ha	%	%
Urbano	1.654.502	5,49	0,67
Agricolo	15.509.775	51,46	-0,17
Naturale	12.975.448	43,05	0,12
Fonte: ISPRA			

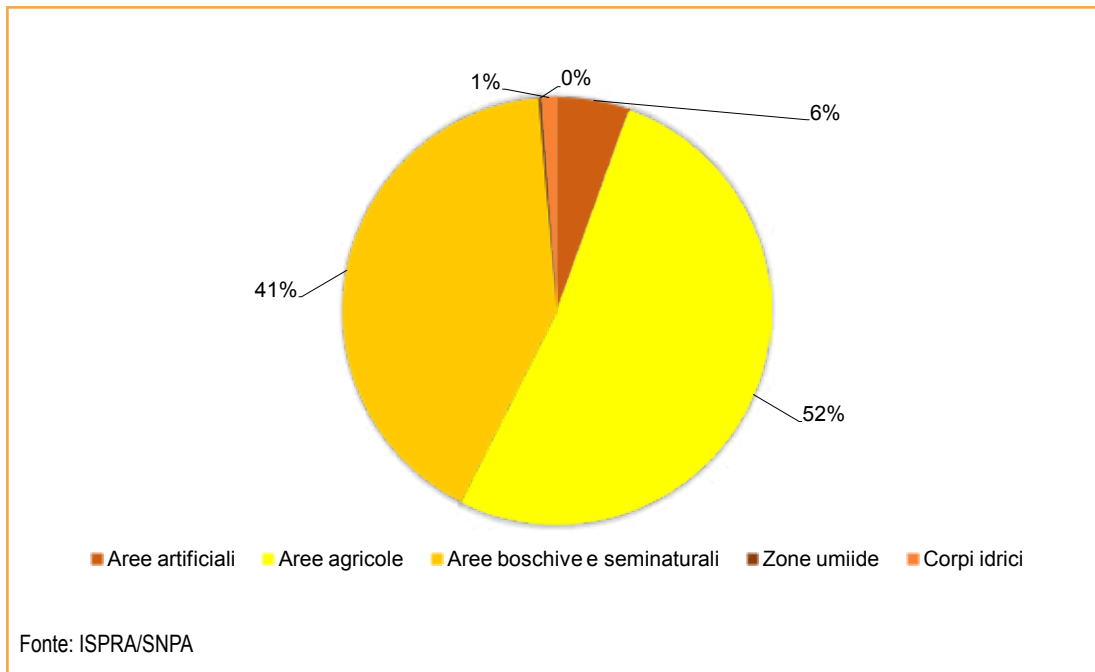


Figura 10.44: Ripartizione percentuale dell'uso del suolo per classi di primo livello CLC a livello nazionale (2018)

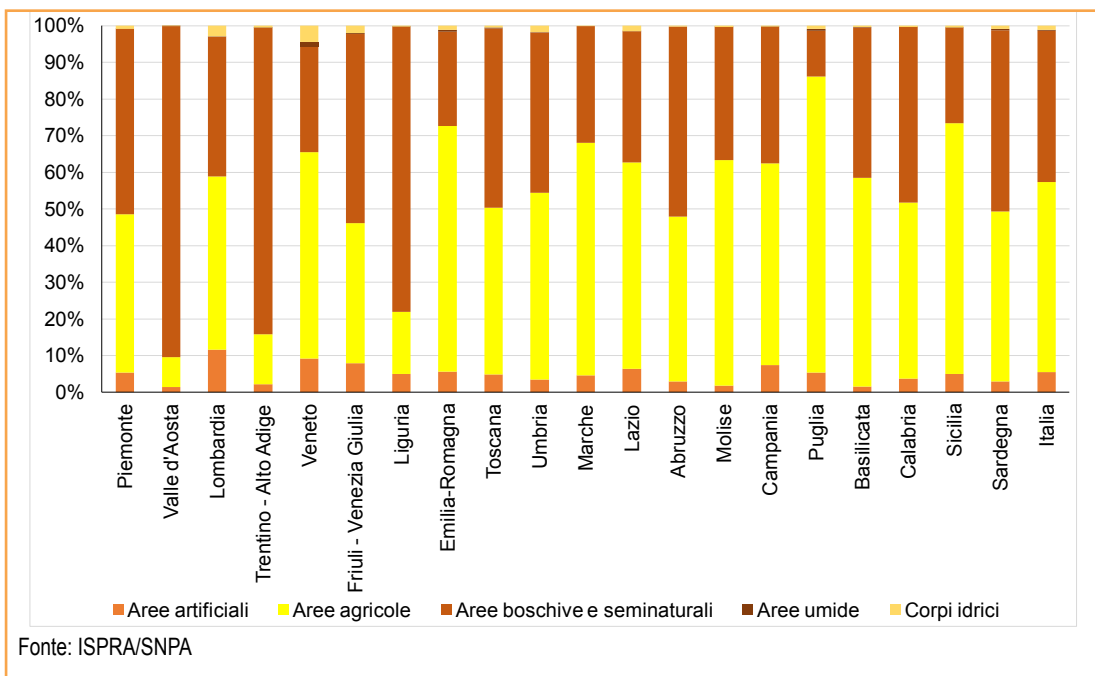


Figura 10.45: Distribuzione percentuale dell'uso del suolo per classi di primo livello CLC a livello regionale (2018)

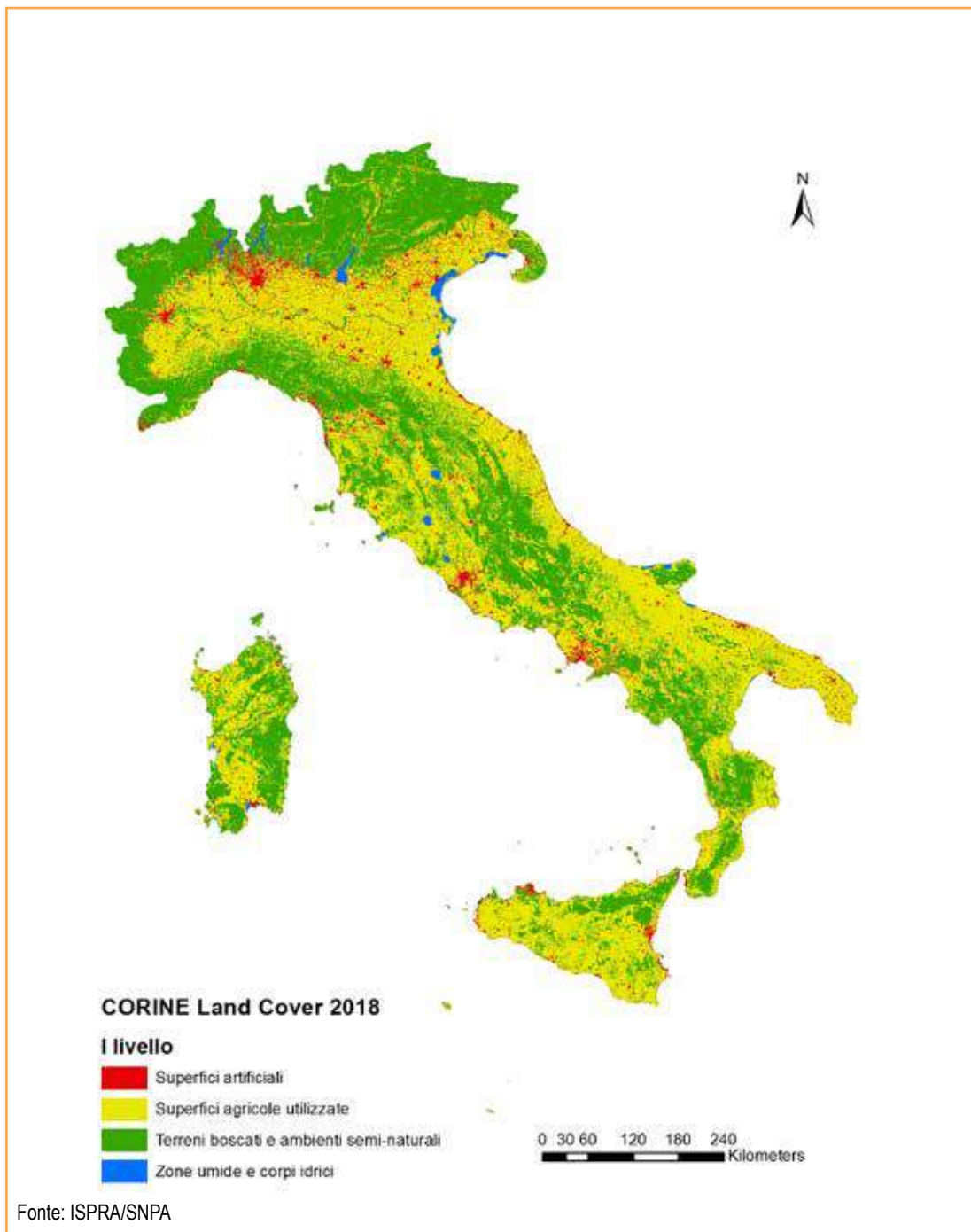


Figura 10.46: Uso del suolo per classi di primo livello CLC (2018)



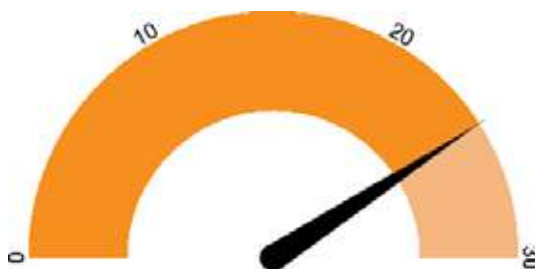
DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce un quadro della percentuale di suolo consumato dovuto alla presenza di copertura artificiale del suolo nelle aree costiere italiane. La copertura del suolo è un concetto collegato ma distinto dall'uso del suolo. Per copertura del suolo (*Land Cover*) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla Direttiva 2007/2/CE. L'impermeabilizzazione del suolo costituisce la forma più evidente di copertura artificiale. Le altre forme di copertura artificiale del suolo vanno dalla perdita totale della "risorsa suolo" attraverso l'asportazione per escavazione (comprese le attività estrattive a cielo aperto), alla perdita parziale, più o meno rimediabile, della funzionalità della risorsa a causa di fenomeni quali la contaminazione e la compattezza dovuti alla presenza di impianti industriali, infrastrutture, manufatti, depositi permanenti di materiale o passaggio di mezzi di trasporto. Le aree costiere possiedono risorse ecologiche, culturali ed economiche insostituibili e rappresentano pertanto un patrimonio ecologico unico nel suo genere. Il consumo di suolo determina irreversibili alterazioni del paesaggio e degli equilibri ecologici, sedimentologici e geomorfologici, incrementa le problematiche relative ai processi di salinizzazione e di inquinamento dei suoli e delle acque superficiali e sotterranee nonché dirette ricadute sulla qualità delle acque marine.

SCOPO

Quantificare l'entità della superficie a copertura artificiale nelle zone costiere, dove particolarmente intense sono la pressione turistica ed edilizia, e l'evoluzione temporale del fenomeno.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce informazioni importanti sul fenomeno dell'espansione delle aree urbanizzate, delle infrastrutture e delle altre superfici artificiali nella fascia costiera, considerando, in particolare, anche l'impermeabilizzazione del suolo, la forma più evidente di consumo di suolo. I dati sono prodotti a livello nazionale da ISPRA e dal SNPA attraverso l'elaborazione di una cartografia che identifica le aree impermeabilizzate e le aree a copertura artificiale per l'intero territorio italiano con una risoluzione pari a 10m (Carta nazionale del consumo di suolo). L'accuratezza e l'affidabilità del dato, seppure migliorabili a causa della risoluzione dei dati Sentinel, sono comunque molto buoni. La comparabilità spaziale è ottima.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non essendoci una normativa di riferimento sui suoli, non esistono specifici obiettivi sul tema.

STATO E TREND

L'indicatore fornisce un quadro della distribuzione del suolo con copertura artificiale nelle aree costiere italiane nel 2017. Il consumo di suolo nella fascia costiera ha valori nettamente superiori rispetto al resto del territorio nazionale. È ormai artificializzato il 23,4% della fascia entro i 300 m, il 19,6% tra i 300 m e i 1.000 m e il 9,3% tra 1 km e 10 km, a fronte di un 7% oltre i 10 km (Figura 10.47).

COMMENTI

Il consumo di suolo nella fascia costiera è stato stimato utilizzando la cartografia ed è stato elaborato per diverse "zone" definite dalla distanza dalla linea di costa: 0-300 m, 300 m

-1.000 m, 1-10 km, oltre 10 km.

I valori percentuali del suolo consumato tendono, con la sola eccezione del Friuli-Venezia Giulia, a crescere avvicinandosi alla costa. A livello nazionale più di un quinto della fascia compresa entro i 300 metri dal mare è ormai consumato: tra le regioni con valori più alti entro i 300 m dalla linea di costa si evidenziano Marche e Liguria con oltre il 45% di suolo consumato e Abruzzo, Campania, Emilia-Romagna e Lazio con valori compresi tra il 30% e il 40%. Tra i 300 m e i 1.000 metri Abruzzo, Marche, Emilia-Romagna, Campania e Liguria presentano valori uguali o superiori al 30% di suolo consumato (Figura 10.47 e Tabella 10.22).

L'incremento percentuale maggiore tra il 2016 e il 2017 si registra nella fascia tra 1 e 10 chilometri dalla costa mentre complessivamente, nelle fasce più vicino al mare, l'incremento è più contenuto, con un aumento del suolo consumato dello 0,10% a livello nazionale (Tabella 10.22).

Tabella 10.22: Percentuale di consumo di suolo rispetto alla distanza dalla linea di costa su base regionale, escluse le regioni che non sono bagnate dal mare (2017) e incremento percentuale rispetto al 2016

Regione	Entro 300 m		Tra 300 m e 1.000 m		Tra 1 km e 10 km		Oltre 10 km	
	%	Var % 2017/2016	%	Var % 2017/2016	%	Var % 2017/2016	%	Var % 2017/2016
Veneto	11,2	+0,21	10,8	+0,50	13,2	+0,45	10,7	+0,52
Friuli-Venezia Giulia	13,7	+0,36	14,3	+0,08	13,8	+1,13	7,2	+0,31
Liguria	48,1	+0,05	31,0	+0,06	9,2	+0,07	2,2	+0,01
Emilia-Romagna	34,2	+0,00	31,9	+0,10	12,7	+0,13	9,0	+0,22
Toscana	21,5	+0,00	16,6	+0,16	9,5	+0,11	5,7	+0,10
Marche	45,7	+0,04	30,0	+0,07	12,0	+0,20	4,7	+0,27
Lazio	31,2	+0,05	21,7	+0,11	11,1	+0,38	6,4	+0,19
Abruzzo	36,6	+0,18	31,8	+0,12	11,1	+0,31	3,5	+0,19
Molise	19,9	+0,00	16,5	+0,11	5,2	+0,15	3,5	+0,22
Campania	35,1	+0,09	30,2	+0,08	16,4	+0,16	6,5	+0,23
Puglia	29,8	+0,15	21,8	+0,24	10,3	+0,25	4,3	+0,27
Basilicata	6,0	+0,11	5,0	+0,62	5,4	+0,03	3,1	+0,11
Calabria	29,4	+0,07	20,1	+0,09	5,1	+0,07	2,1	+0,06
Sicilia	28,8	+0,13	24,8	+0,14	10,6	+0,20	2,8	+0,11
Sardegna	10,4	+0,04	8,8	+0,27	4,9	+0,20	1,8	+0,03
ITALIA	23,4	+0,10	19,6	+0,16	9,3	+0,23	7,0	+0,23

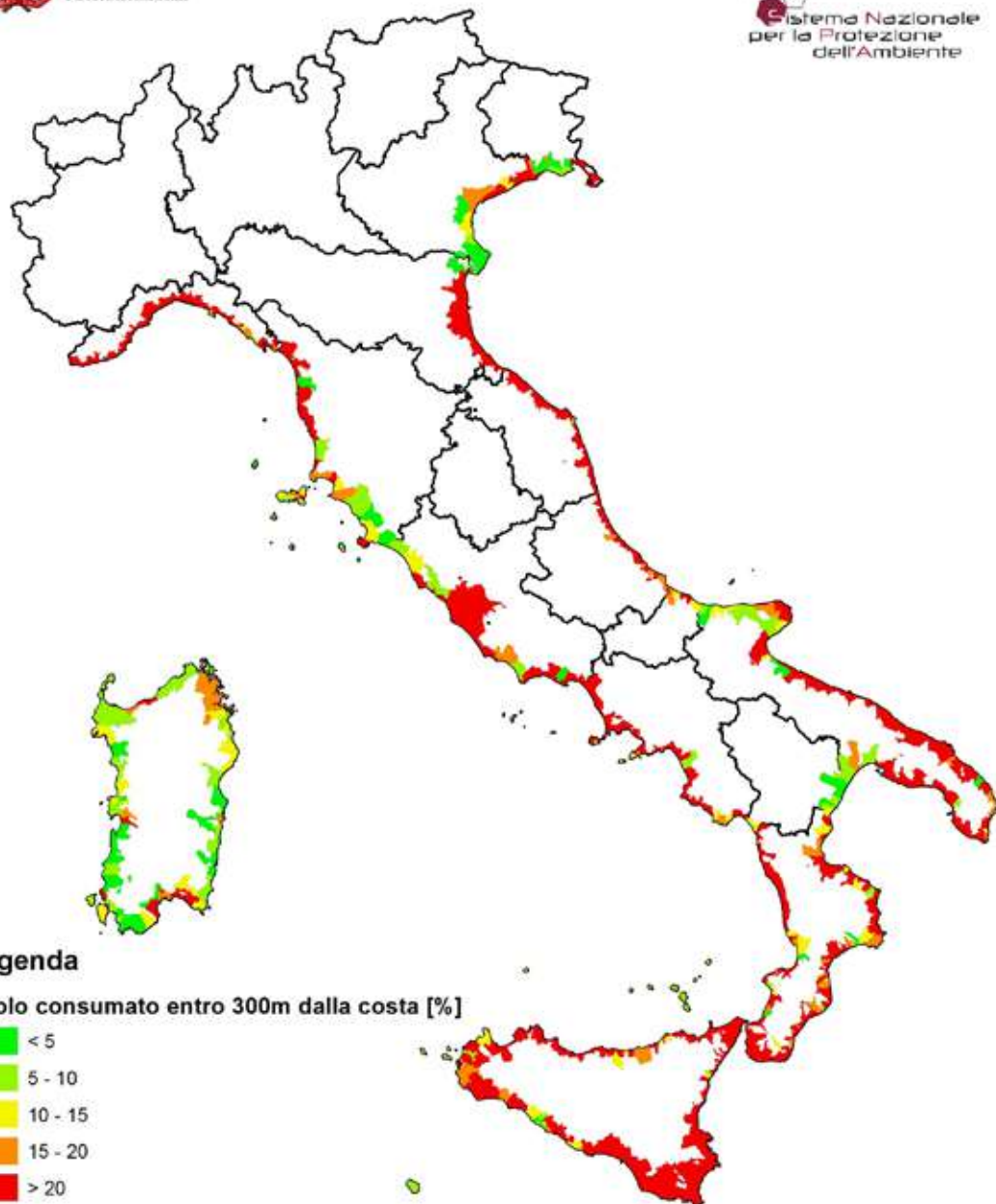
Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



0 50 100 200 km

Fonte: Elaborazione ISPRA su Carta nazionale del consumo di suolo ISPRA-SNPA

Figura 10.47: Percentuale di suolo consumato sulla superficie comunale compresa nella fascia costiera di 300 metri (2017).



DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta i cambiamenti di consumo di suolo nelle aree soggette a vincolo ex D.Lgs. 42/2004 (Codice Urbani), art.136 e 142. I cambiamenti di consumo di suolo sono stati analizzati nell'ambito dei seguenti beni vincolati limitatamente a quelli areali (fonte Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico - SITAP):

Art. 142 comma 1:

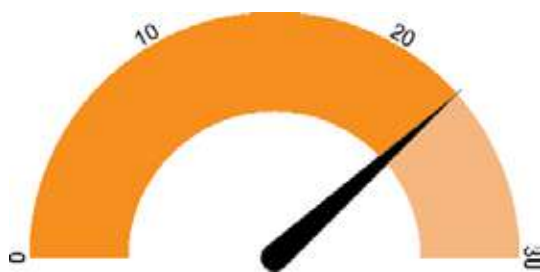
- i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare (coste);
- i territori contermini ai laghi compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i territori elevati sui laghi (laghi);
- i fiumi, i torrenti, i corsi d'acqua iscritti negli elenchi previsti dal testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici, approvato con Regio Decreto 11 dicembre 1933, n. 1.775, e le relative sponde o piedi degli argini per una fascia di 150 metri ciascuna (fiumi);
- le montagne per la parte eccedente 1.600 metri sul livello del mare per la catena alpina e 1.200 metri sul livello del mare per la catena appenninica e per le isole (montagne);
- i vulcani (vulcani).

Art. 136: immobili e aree di notevole interesse pubblico (*ope legis*).

SCOPO

Valutare i cambiamenti di consumo di suolo nelle aree soggette a vincolo ex D.Lgs. 42/2004 (Codice Urbani) tra due anni consecutivi.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore si basa su dati aggiornati a intervalli regolari secondo fonti e procedure affidabili e facilmente disponibili o resi disponibili a fronte di un ragionevole rapporto costi/benefici

L'indicatore assicura una "buona" copertura spaziale e una buona comparabilità nel tempo e nello spazio. Inoltre è in grado di descrivere il *trend* in atto e l'evolversi della situazione ambientale a livello nazionale.

È ben fondato in termini tecnici e scientifici e presenta attendibilità e affidabilità dei metodi di misura e raccolta dati.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non essendoci una normativa sui suoli a livello nazionale, non esistono specifici obiettivi sul tema.

STATO E TREND

Considerando complessivamente i regimi vincolistici analizzati, risultano coperti artificialmente 625.807 ettari, pari a circa il 6% del territorio vincolato a fronte del 7,65% registrato su tutto il territorio nazionale (Tabella 10.25 e Figura 10.48). Quasi un quarto (24,6%) del cambiamento del consumo di suolo netto tra il 2016 e il 2017, pari a 1.331 ettari, è avvenuto all'interno delle aree vincolate (che complessivamente coprono il 34% del territorio nazionale) (Tabella 10.25).

COMMENTI

Il D.Lgs. 42/2004 (codice Urbani) è il principale riferimento normativo per la tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale (beni culturali e paesaggio). È stato pertanto analizzato il consumo di suolo e i suoi cambiamenti nell'ambito dei beni vincolati, limitatamente a quelli areali (fonte SITAP), definiti dall'art. 142 comma 1 lett. a, b, c, d, i e dall'art. 136.

Il regime vincolistico individuato all'art. 142 comma 1 lett. a, b, c (coste, laghi, fiumi) presenta un consumo di suolo di 357.361 ettari, pari a circa l'8% della sua estensione, in linea con il dato nazionale (7,6%). Stessa considerazione appare valida per i vincoli ex art. 136 che presentano valori di consumo di suolo leggermente più bassi (338.262 ettari pari al 6% del territorio vincolato ex art. 136). I dati di

consumo di suolo all'interno delle zone montuose (art. 142, lett. d) risultano ovviamente influenzati dalle caratteristiche orografiche del territorio con valori che si attestano a meno dell'1% della loro estensione. La percentuale di territorio vulcanico (art. 142 lett. l) consumato è significativamente influenzato dal dato della regione Campania le cui aree vulcaniche risultano coperte artificialmente (12.253 ettari) per quasi un terzo della propria estensione (Tabella 10.23). Tra il 2016 e il 2017 il 16% e il 12% circa dell'incremento di suolo consumato è avvenuto all'interno delle aree vincolate rispettivamente ex art. 142.

Tabella 10.23: Consumo di suolo 2017 nelle aree vincolate per la tutela paesaggistica (ex D.Lgs. 42/2004)

Regioni	Coste, laghi, fiumi		Montagne		Vulcani		Ope legis	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	28.073	6,68	1.006	0,21	-	-	12.273	2,93
Valle d'Aosta	2.110	4,76	2.314	0,93	-	-	1.591	6,65
Lombardia	41.019	12,04	2.372	0,71	-	-	25.219	13,02
Trentino-Alto Adige	21.288	5,66	6.949	1,03	-	-	43.363	4,5
Veneto	43.443	13,21	1.002	0,71	-	-	23.027	7,57
Friuli-Venezia Giulia	12.313	8,78	191	0,45	-	-	2.717	9,12
Liguria	11.272	7,65	171	1,53	-	-	13.443	6,72
Emilia-Romagna	36.873	10,44	1.334	2,17	-	-	9.818	5,66
Toscana	19.649	7,49	878	2,1	1	9,05	33.991	9,16
Umbria	6.100	7,47	252	0,93	-	-	7.895	8,21
Marche	12.832	9,88	354	1,01	-	-	12.791	5,14
Lazio	19.385	8,07	nd	nd	5.017	8,18	22.283	6,21
Abruzzo	9.050	6,75	2.322	0,86	-	-	11.754	2,48
Molise	2.402	4,15	nd	nd	-	-	8.891	3,99
Campania	17.898	10,98	nd	nd	12.253	27,42	30.819	12,38
Puglia	10.474	9,97	-	-	-	-	21.280	9,59
Basilicata	4.603	3,47	514	1,23	-	-	7.196	3,19
Calabria	16.354	6,68	1.643	1,19	-	-	9.575	13,79
Sicilia	28.815	6,47	518	1,21	17.292	12,25	21.742	7,01
Sardegna	13.408	4,5	130	0,86	-	-	18.594	4,49
ITALIA	357.361	8,04	21.950	0,85	34.563	13,98	338.262	6,08

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA e SITAP

Nota:

I dati relativi alle zone montuose (ex art. 142, comma1 lett. d) per alcune regioni (Lazio, Molise, Campani) non sono disponibili pertanto i risultati potranno risentire di una sovrastima per quelli espressi in % e di una sottostima per quelli assoluti (ettari)

Tabella 10.24: Cambiamenti consumo di suolo 2016-2017 nelle aree vincolate per la tutela paesaggistica (ex D.Lgs. 42/2004)

	Coste, laghi, fiumi		Montagne		Vulcani		Ope legis		
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	
		% cambiamento in aree vincolate sul totale superficie regionale		% cambiamento in aree vincolate sul totale superficie regionale		% cambiamento in aree vincolate sul totale superficie regionale		% cambiamento in aree vincolate sul totale superficie regionale	
Piemonte	59	0,21	12,31	0,03	0	0,01	-	27	0,22
Valle d'Aosta	8	0,4	27,33	7,59	0,33	24,61	-	5	0,31
Lombardia	58	0,14	9,66	2,19	0,09	0,36	-	22	0,09
Trentino-Alto Adige	99	0,47	40,4	12,37	0,18	5,05	-	201	0,47
Veneto	233	0,54	19,04	0,42	0,04	0,03	-	92	0,4
Friuli-Venezia Giulia	55	0,45	17,28	0	0	0	-	4	0,14
Liguria	5	0,05	23,78	0	0	0	-	5	0,04
Emilia-Romagna	73	0,2	15,99	0	0	0	-	4	0,04
Toscana	14	0,07	8,31	0	0	0	0	40	0,12
Umbria	24	0,39	38,37	0	0	0	-	4	0,05
Marche	48	0,38	30,69	0	0	0	-	38	0,3
Lazio	43	0,22	13,33	nd	nd	nd	8	0,16	2,55
Abruzzo	24	0,26	20,08	0,84	0,04	0,71	-	17	0,14
Molise	4	0,15	9,35	nd	nd	nd	-	21	0,24
Campania	27	0,15	9,5	nd	nd	nd	12	0,09	4,14
Puglia	16	0,15	3,89	-	-	-	-	50	0,24
Basilicata	2	0,05	6,01	0	0	0	-	5	0,07
Calabria	10	0,06	18,69	0	0	0	-	9	0,09
Sicilia	41	0,14	14,34	0,19	0,04	0,07	26	0,15	9,02
Sardegna	7	0,05	6,97	0	0	0	-	32	0,17
ITALIA	850	0,24	15,71	23,63	0,11	0,44	46	0,13	0,84

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA e SITAP

Nota:

I dati relativi alle zone montuose (ex art. 142, comma 1 lett. d) per alcune regioni (Lazio, Molise, Campania) non sono disponibili pertanto i risultati potranno risentire di una sovrastima per quelli espressi in % e di una sottostima per quelli assoluti (ettari)

Tabella 10.25: Consumo di suolo 2017 e cambiamenti nei vincoli art. 136 (ope legis) e art. 142 (coste, laghi, fiumi) considerati complessivamente

Regioni	Consumo suolo 2017		Cambiamenti 2016-2017		
	ha	%	ha	Variazione % 2016-2017	% cambiamento in aree vincolate sul totale superficie regionale
Piemonte	37.367	3,74	81	0,22	16,93
Valle d'Aosta	4.375	1,66	14	0,32	45,4
Lombardia	60.471	8,05	78	0,13	12,84
Trentino-Alto Adige	49.306	4,13	215	0,44	87,9
Veneto	60.359	9,07	296	0,49	34,14
Friuli-Venezia Giulia	14.488	7,18	58	0,4	18,24
Liguria	19.860	7,2	8	0,04	38,29
Emilia-Romagna	45.602	8,48	76	0,17	16,68
Toscana	47.766	7,89	48	0,1	28,17
Umbria	13.157	6,98	28	0,21	45,27
Marche	22.629	6,3	65	0,29	41,14
Lazio	36.961	6,63	58	0,16	18,11
Abruzzo	18.224	3,07	36	0,2	30,74
Molise	9.972	3,94	24	0,24	61,06
Campania	41.833	11,12	58	0,14	20,82
Puglia	26.764	9,01	57	0,22	13,98
Basilicata	11.020	3,18	6	0,06	17,59
Calabria	23.691	5,63	14	0,06	26,75
Sicilia	54.929	7,09	74	0,13	25,97
Sardegna	27.033	4,14	36	0,13	36,32
Italia	625.807	6,07	1.331	0,21	24,61

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA e SITAP

Nota:

I dati relativi alle zone montuose (ex art. 142, comma1 lett. d) per alcune regioni (Lazio, Molise, Campania) non sono disponibili pertanto i risultati potranno risentire di una sovrastima per quelli espressi in % e di una sottostima per quelli assoluti (ettari)



ISPRA
Istituto Nazionale per lo Studio e la Cura dell'Ambiente
- Via Bassano, 31 - Roma



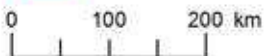
Istituto Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



Legenda

Consumo di suolo in aree vincolate per la tutela paesaggistica (ex D.lgs 42/2004)

- < 3%
- 3% - 5%
- 5% - 7%
- 7% - 9%
- > 9%



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA e SITAP

Figura 10.48: Consumo di suolo 2017 nelle aree vincolate per la tutela paesaggistica (ex. D.Lgs. 42/2004)



DESCRIZIONE

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di una superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio. Il consumo di suolo può quindi essere definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato). Con l'aggiornamento 2017 è stato utilizzato, dove possibile, un nuovo sistema di classificazione che ha cercato di suddividere i cambiamenti avvenuti tra il 2016 e il 2017 in due categorie principali (permanente e reversibile) che costituiscono un secondo livello di classificazione, e successivamente, dove possibile, classificato al terzo livello sulla base del seguente sistema:

- consumo di suolo permanente: edifici, fabbricati; strade asfaltate; sede ferroviaria; aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (piazze, parcheggi, cortili, campi sportivi); serre permanenti pavimentate; discariche;
- consumo di suolo reversibile: strade sterrate; cantieri e altre aree in terra battuta (piazze, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale); aree estrattive non rinaturalizzate; cave in falda; campi fotovoltaici a terra; altre coperture artificiali la cui rimozione ripristina le condizioni iniziali del suolo.

SCOPO

Definire il grado di impermeabilizzazione dei suoli a scala nazionale e valutare il consumo di suolo.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore fornisce informazioni importanti sul fenomeno dell'espansione delle aree urbanizzate, delle infrastrutture e delle altre superfici artificiali considerando, in particolare, anche l'impermeabilizzazione del suolo, la forma più evidente di consumo di suolo. I dati sono prodotti a livello nazionale da ISPRA e dal SNPA attraverso l'elaborazione di una cartografia che identifica le aree impermeabilizzate e le aree a copertura artificiale per l'intero territorio italiano con una risoluzione pari a 10m (Carta nazionale del consumo di suolo). L'accuratezza e l'affidabilità del dato, seppure migliorabili a causa della risoluzione dei dati Sentinel, sono comunque molto buoni. La comparabilità spaziale è ottima.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non essendoci una normativa nazionale di riferimento, non esistono specifici obiettivi sul tema. L'Italia è comunque tenuta a rispettare gli obiettivi comunitari e quelli previsti dall'Agenda 2030 (11.3.1.). A livello regionale sono diverse le norme che impongono obiettivi di contenimento progressivo del consumo di suolo.

STATO E TREND

Il consumo di suolo in Italia continua a crescere, pur segnando un importante rallentamento negli ultimi anni: tra il 2016 e il 2017 le coperture artificiali hanno riguardato circa 5.200 ettari netti di territorio, ovvero, in media, poco più di 14 ettari al giorno. Le nuove coperture artificiali sono, invece, circa 5.400 ettari complessivi. Una velocità di trasformazione di circa 2 m² di suolo che, nell'ultimo periodo, sono stati irreversibilmente persi ogni secondo. Dopo aver

toccato anche gli 8 m² al secondo degli anni 2000, il rallentamento iniziato nel periodo 2008-2013 (tra i 6 e i 7 m² al secondo) si è consolidato negli ultimi tre anni, con una velocità ridotta di consumo di suolo. Il fenomeno appare in crescita ma con un sensibile rallentamento nella velocità di trasformazione, probabilmente dovuto alla attuale congiuntura economica più che a una reale aumentata sensibilità ambientale verso le problematiche della conservazione del suolo e della sua funzionalità.

COMMENTI

In termini assoluti, in Italia sono oggi irreversibilmente persi circa 23.000 km² di suolo. Prendendo in esame le ripartizioni geografiche del territorio italiano, i valori percentuali più elevati si registrano al Nord. Il Veneto, la Lombardia e la Campania hanno ormai superato il 10% di superficie impermeabilizzata (Figura 10.49) con un sensibile incremento, in termini di ettari consumati tra il 2016 e il 2017, registrato soprattutto in Veneto (Tabella 10.26 e Figura 10.50).

I risultati evidenziano un consumo soprattutto reversibile, essendo più del 60% dei cambiamenti interessato da cantieri e altre aree in terra battuta che in buona parte saranno probabilmente convertiti in consumo di suolo permanente nei prossimi anni (Figure 10.51 e 10.52).

In linea con gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile e, in particolare, con il *target* 'assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica', è stato infine elaborato l'indicatore 11.3.1 che mette in relazione il tasso di variazione del consumo di suolo con il tasso di variazione della popolazione secondo un rapporto logaritmico (LCRPGR, Tabella 10.27). Nei due bienni considerati (2015-2016 e 2016-2017) dai risultati si rileva, a livello nazionale, una diminuzione dell'indicatore sintomo di una crescita insostenibile all'interno della quale l'aumento del suolo consumato è accompagnato da una riduzione della popolazione.

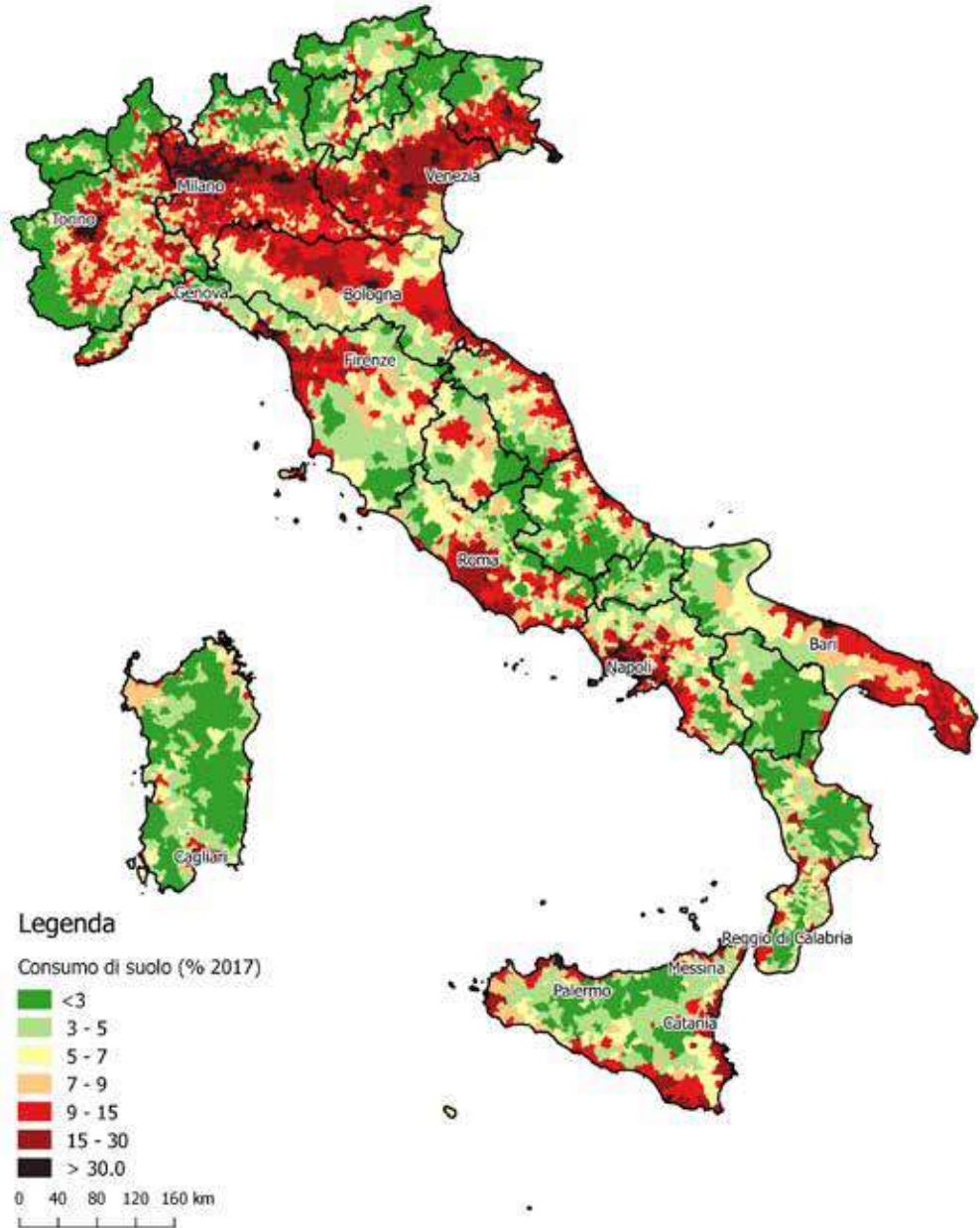
Tabella 10.26: Stima del consumo di suolo a livello regionale, in percentuale sulla superficie territoriale e in ettari

Regione	2016		2017		Consumo di suolo (Incremento 2016-2017)	
	Consumo di suolo		Consumo di suolo		Consumo di suolo	
	%	ha	%	ha	%	ha
Piemonte	6,85	173.933	6,86	174.349	0,24	416
Valle d'Aosta	2,91	9.481	2,91	9.509	0,29	28
Lombardia	12,96	309.552	12,99	310.156	0,19	603
Trentino-Alto Adige	4,53	61.592	4,55	61.836	0,40	243
Veneto	12,29	225.395	12,35	226.530	0,50	1.134
Friuli Venezia Giulia	8,88	70.280	8,92	70.571	0,41	291
Liguria	8,30	44.961	8,30	44.963	0,05	22
Emilia-Romagna	9,85	221.190	9,87	221.645	0,21	456
Toscana	7,10	163.134	7,10	163.301	0,10	167
Umbria	5,63	47.565	5,63	47.626	0,13	62
Marche	7,18	67.404	7,20	67.561	0,23	158
Lazio	8,39	144.268	8,40	144.584	0,22	315
Abruzzo	5,07	54.768	5,08	54.886	0,22	118
Molise	4,05	17.997	4,06	18.035	0,21	38
Campania	10,34	140.644	10,36	140.924	0,20	279
Puglia	8,35	161.606	8,37	162.016	0,25	409
Basilicata	3,39	33.888	3,40	33.923	0,10	35
Calabria	5,18	78.076	5,18	78.129	0,07	53
Sicilia	7,19	184.873	7,20	185.156	0,15	283
Sardegna	3,75	90.435	3,75	90.535	0,11	100
ITALIA	7,63	2.301.042	7,65	2.306.255	0,23	5.213

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

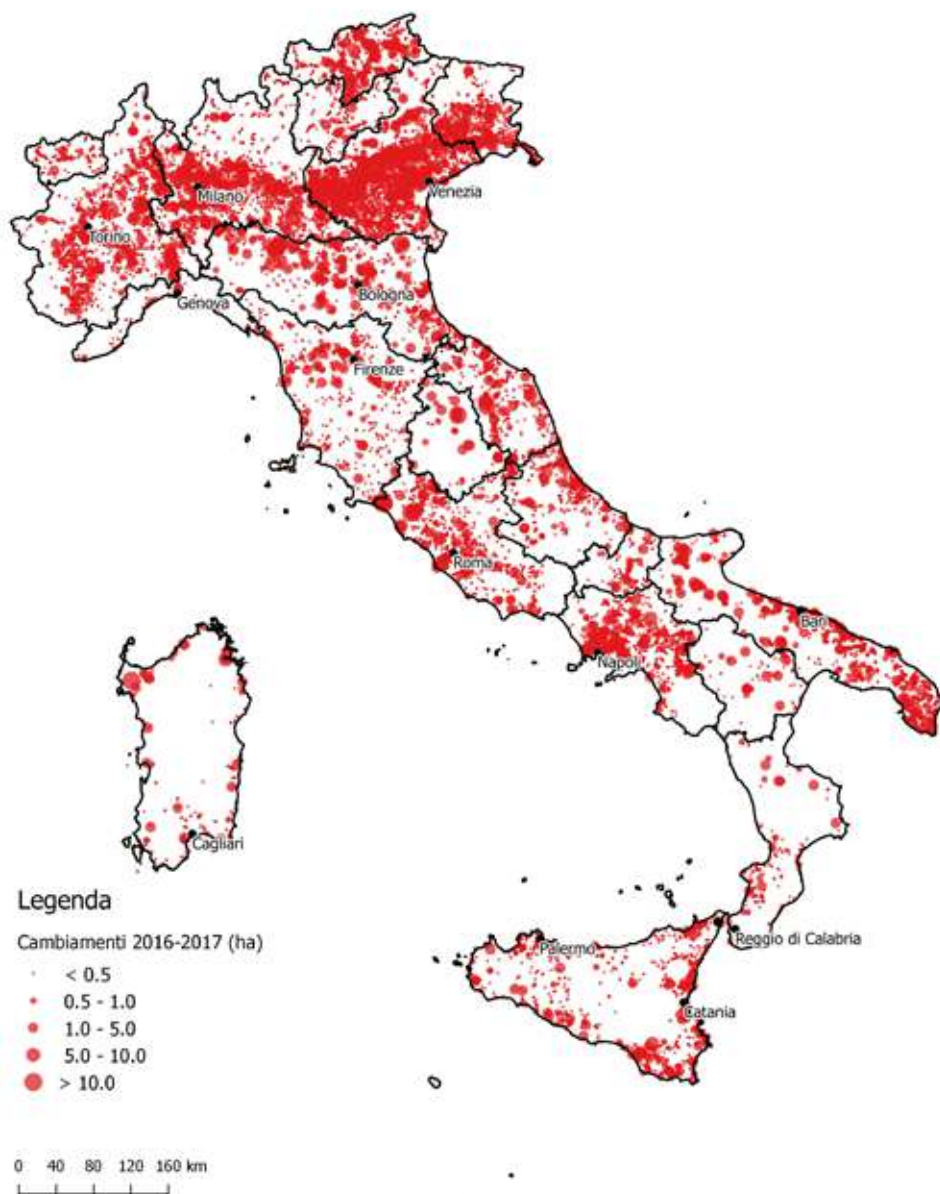
Tabella 10.27: Variazione di consumo di suolo rispetto alla variazione di popolazione

Regioni	LCRPGR*	
	2015-2016	2016-2017
Piemonte	-0,55	-0,90
Valle d'Aosta	-0,29	-0,84
Lombardia	3,59	1,80
Trentino-Alto Adige	0,39	1,12
Veneto	-0,88	-3,25
Friuli-Venezia Giulia	-0,16	-1,51
Liguria	-0,09	-0,13
Emilia-Romagna	-2,60	13,17
Toscana	-0,76	-1,96
Umbria	-0,18	-0,51
Marche	-0,40	-0,63
Lazio	-3,93	1,33
Abruzzo	-0,21	-0,67
Molise	-0,50	-0,42
Campania	-1,35	-0,99
Puglia	-0,79	-0,78
Basilicata	-0,12	-0,18
Calabria	-0,56	-0,25
Sicilia	-0,80	-0,44
Sardegna	-0,85	-0,36
ITALIA	-0,94	-1,80
Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA		
Legenda:		
* Rapporto logaritmico tra il tasso di variazione del consumo di suolo e il tasso di variazione della popolazione		



Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Figura 10.49: Consumo di suolo a livello comunale (2017)



Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Figura 10.50: Localizzazione dei principali cambiamenti avvenuti tra il 2016 e il 2017

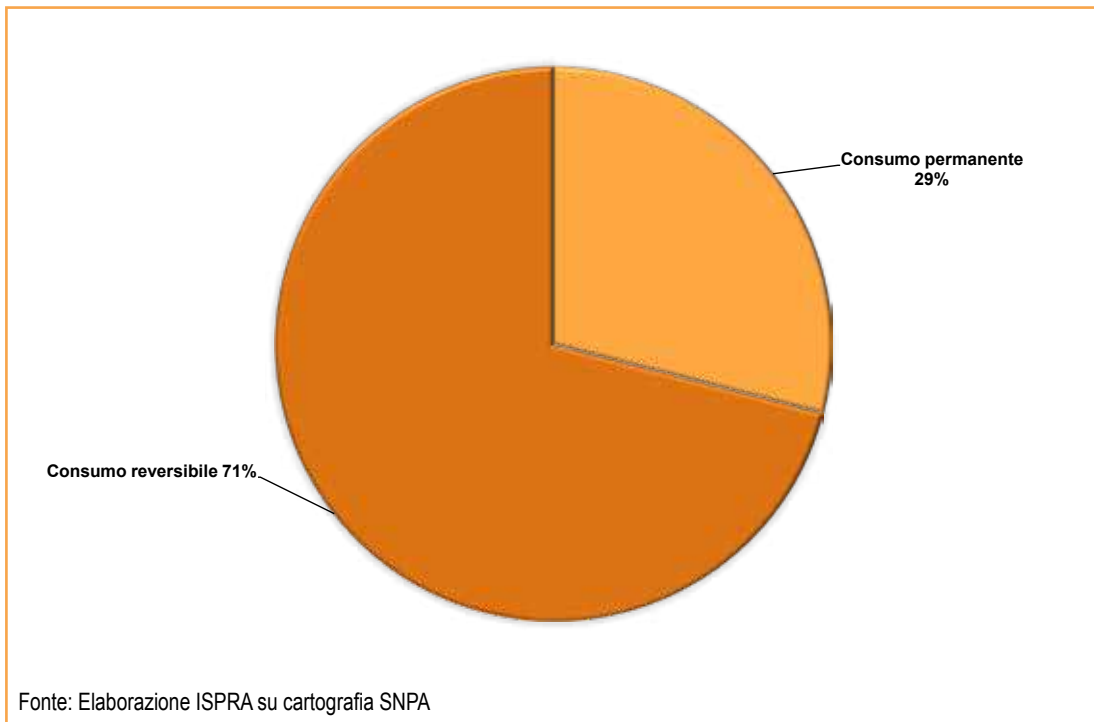


Figura 10.51: Suddivisione tra cambiamenti reversibili e permanenti avvenuti tra il 2016 e il 2017

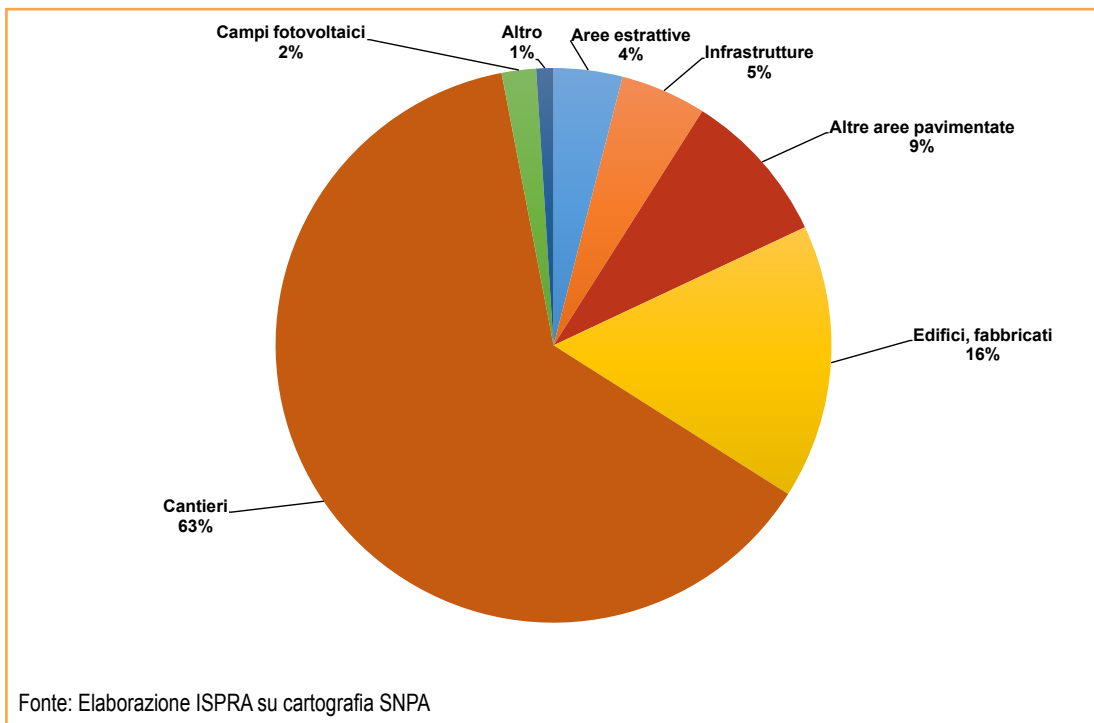


Figura 10.52: Principali tipologie di cambiamento avvenute tra il 2016 e il 2017



DESCRIZIONE

I geositi rappresentano l'elemento fondamentale del patrimonio geologico. Si definiscono con questo nome quei siti, di interesse geologico, che sono di particolare importanza per la ricostruzione della storia geologica dell'area in cui si trovano, tanto da poter determinare un interesse alla loro conservazione. Si tratta di "singolarità geologiche" (siti ricchi di fossili, minerali, elementi morfologici del paesaggio, ecc.) che per rarità, valore scientifico, bellezza paesaggistica, fruibilità culturale e didattica possono essere considerate dei veri e propri "monumenti" geologici da tutelare, salvaguardare e valorizzare. I geositi, in quanto testimoni della diversità geologica di un territorio, ne rappresentano la geodiversità la quale è inoltre strettamente legata alla biodiversità. Le caratteristiche geologiche del substrato, infatti, influiscono sulla diversità della vita che vi si sviluppa e ne sono a loro volta influenzate. L'indicatore rappresenta quei geositi italiani che sono stati individuati, descritti e inventariati nella banca dati Geositi dell'ISPRA (<http://sgi1.isprambiente.it/geositiweb/>).

SCOPO

L'inventario del patrimonio geologico italiano ha l'obiettivo di individuare le aree del territorio nazionale da valorizzare, tutelare e conservare.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore è particolarmente rilevante rispetto alla domanda di informazioni sul tema. L'accuratezza risente del fatto che l'inventario che raccoglie i dati di base è stato realizzato utilizzando dati provenienti dalla bibliografia. Ciò ha reso necessario un complesso e lungo lavoro di revisione delle in-

formazioni catalogate effettuato sulla base, sia di documenti aggiornati sia di accertamenti compiuti direttamente sul terreno. La revisione è tuttora in corso. Questa attività è svolta anche in collaborazione con gli stessi soggetti che contribuiscono con le loro segnalazioni ad alimentare la banca dati. Si tratta di amministrazioni locali, istituti universitari e di ricerca, studenti e liberi professionisti. Per questo motivo il numero dei geositi è in continua evoluzione, anche in senso negativo. La metodologia di elaborazione dell'indicatore ha risentito di migliorie avvenute nel tempo e nello spazio.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esistono obblighi normativi.

STATO E TREND

Nella banca dati Geositi ISPRA sono presenti poco più di 2.700 geositi (30 settembre 2017). Tale numero negli ultimi anni è diminuito, nonostante l'inserimento di nuovi geositi per poi stabilizzarsi negli ultimi tre anni. Questo si verifica per la revisione delle segnalazioni raccolte nella fase iniziale del progetto, che porta all'eliminazione di quei geositi, già presenti nella banca dati, che non superano la revisione e negli ultimi tre anni il numero di segnalazioni eliminate ha superato quello dei nuovi inserimenti. Inoltre, in alcuni casi sono stati accorpati geositi contigui e con le stesse caratteristiche, preferendo trattarli come un solo geosito, di tipo areale, rappresentato sulla mappa come un poligono. Anche in accordo con i criteri utilizzati in altri paesi europei, la diminuzione del numero di geositi presenti nel database, conseguentemente, riflette un miglioramento della qualità dell'informazione. In Italia l'interesse per il patrimonio geologico è in costante aumento; sono stati avviati, e in alcuni casi completati, progetti regionali per la conoscenza e l'inventariazione dei geositi (Puglia, Friuli-Venezia Giulia, Lazio, Liguria e Molise). In altri casi sono state le province ad attivarsi (Siena, Cosenza) e, laddove è mancata l'iniziativa istituzionale, sono state le Università a subentrare, ad esempio quella della Basilicata, dove però la Regione ha recentemente manifestato un nuovo interesse per il patrimonio geologico, in relazione alla redazione del nuovo Piano Paesistico Regionale.

COMMENTI

Al 30 settembre 2017, il 53% dei geositi inventariati è compreso all'interno di aree protette (L 394/91) e siti della Rete Natura 2000, dove, in assenza di una specifica legge di tutela, beneficiano dei vincoli di legge che insistono sull'area (Figure 10.53 e 10.54). La suddivisione per regione dei geositi censiti (Figura 10.55) mostra, invece, le forti differenze nella distribuzione regionale che non riflettono necessariamente una maggiore ricchezza del patrimonio geologico ma sono generalmente legate al diverso stato di avanzamento dei progetti di inventariazione dei geositi da parte delle regioni.

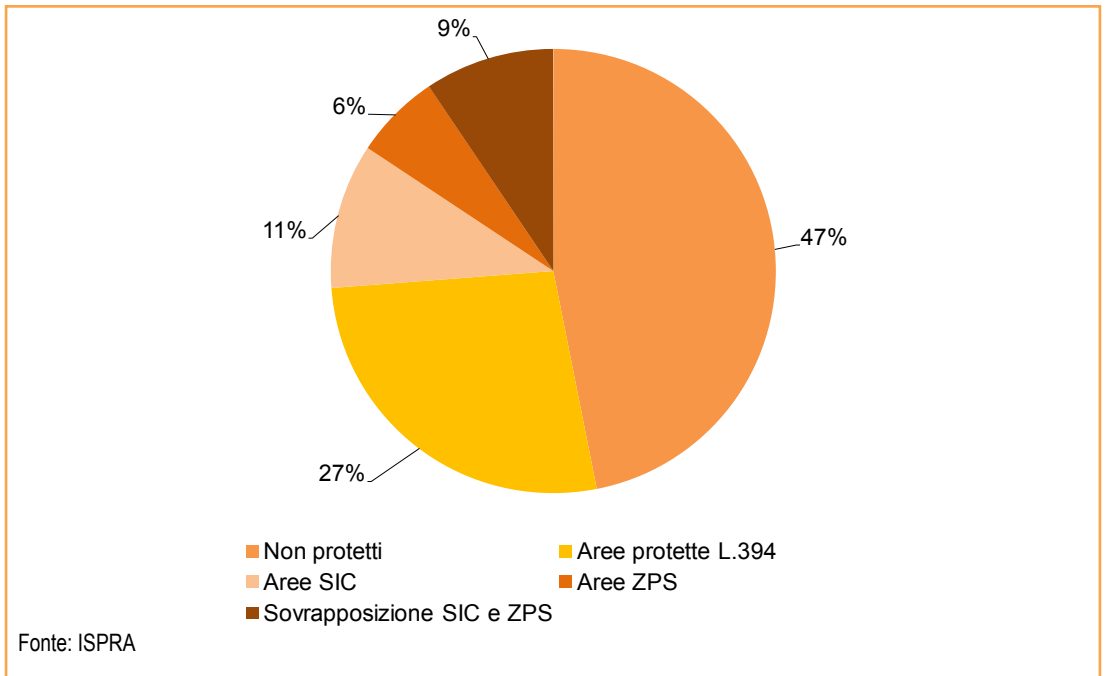
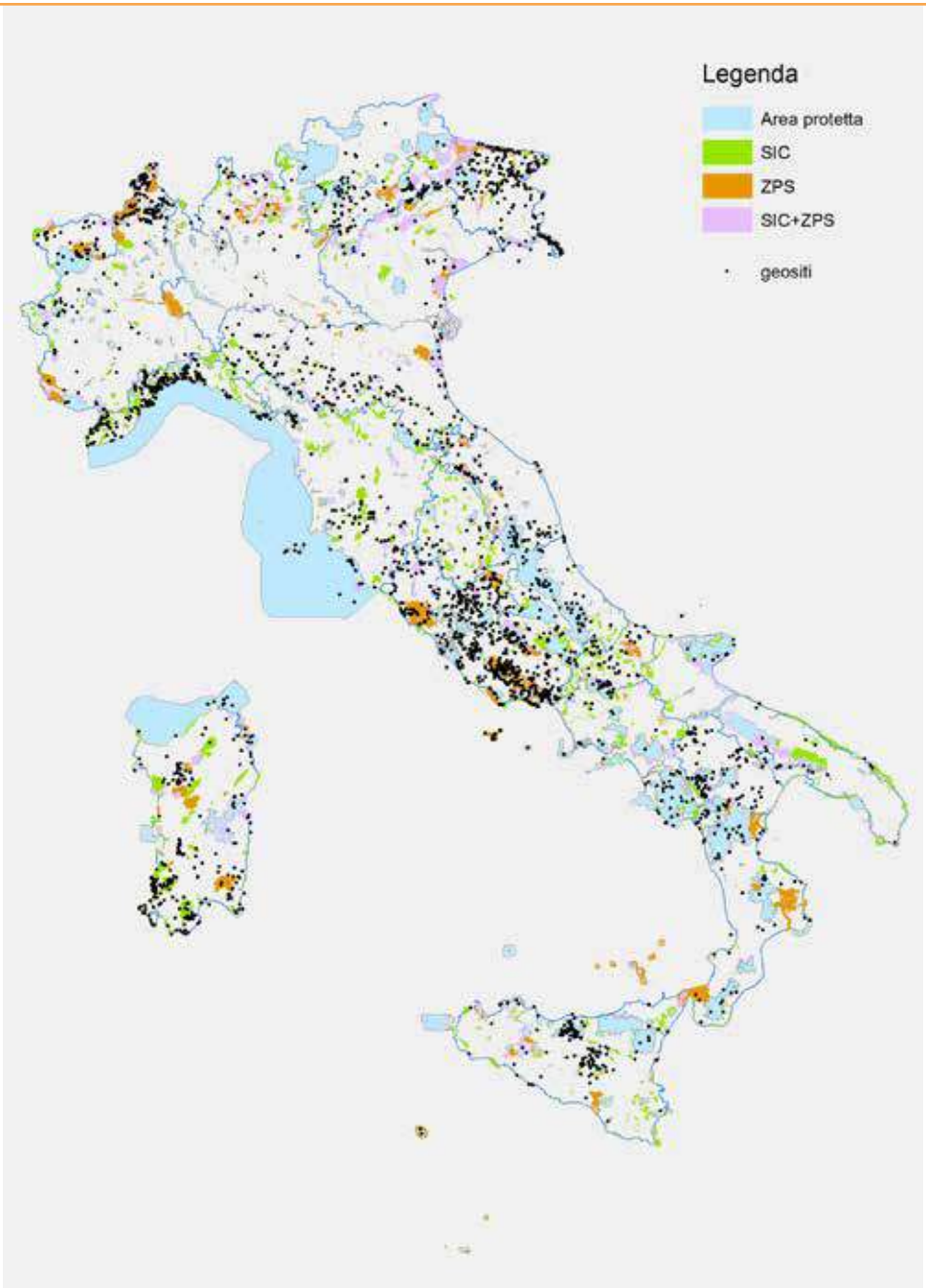
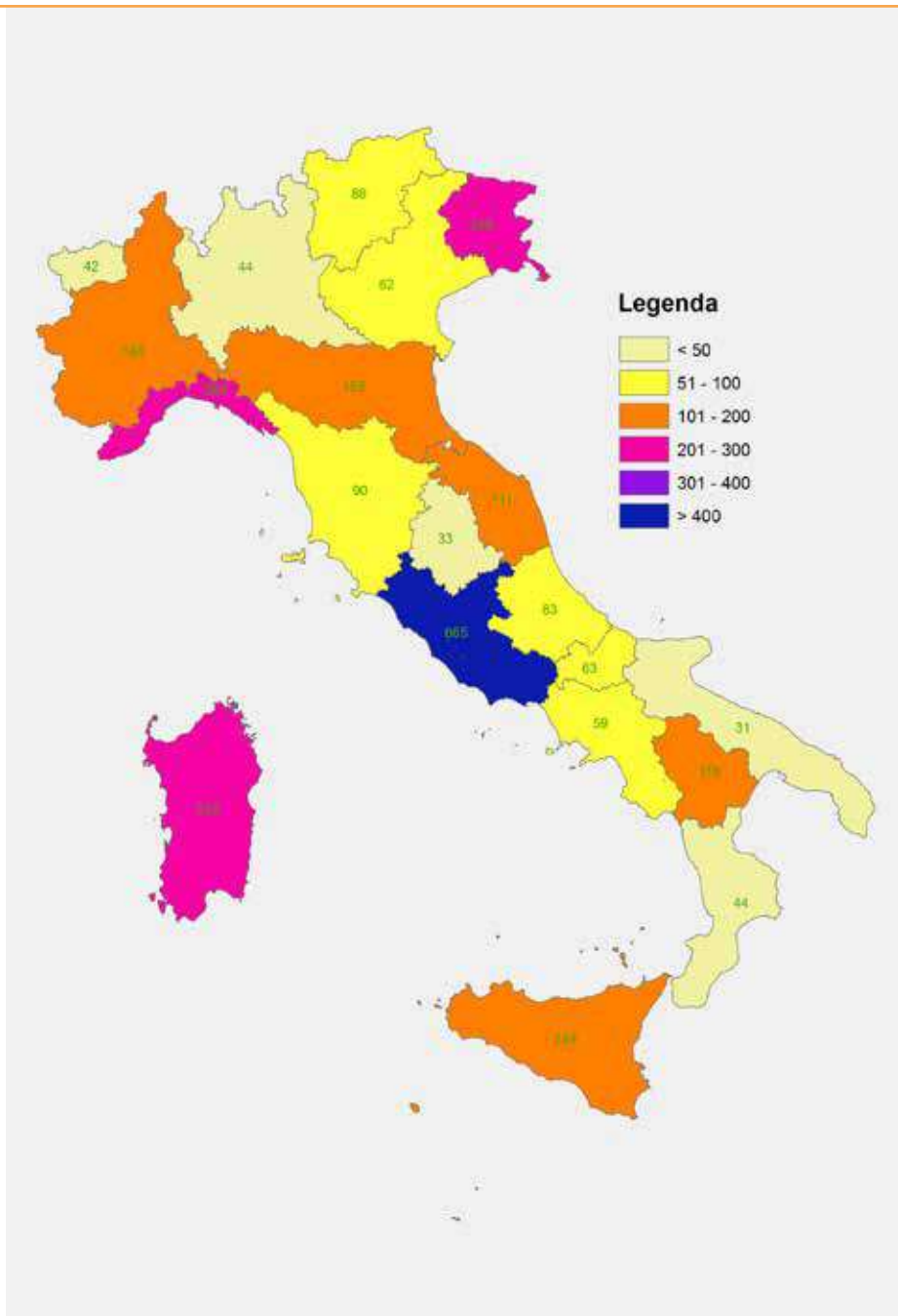


Figura 10.53: Presenza e/o assenza geositi in aree protette (2017)



Fonte: ISPRA

Figura 10.54: Distribuzione geositi in aree tutelate e non (2017)



Fonte: ISPRA

Figura 10.55: Numero di geositi per regione (2017)



SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE

DESCRIZIONE

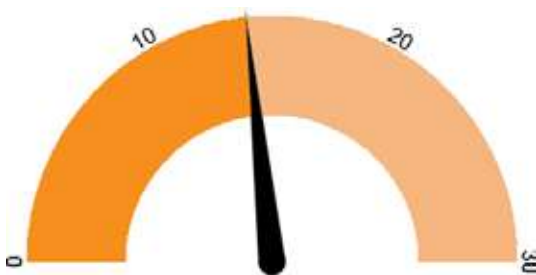
L'indicatore fornisce le informazioni principali sui Siti contaminati d'Interesse Nazionale (SIN): il numero, l'ubicazione, i riferimenti normativi di individuazione e perimetrazione, la superficie e lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica. I Siti d'Interesse Nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali (Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.). I Siti d'Interesse Nazionale sono stati individuati con norme di varia natura e di regola perimetrati mediante decreto del MATTM, d'intesa con le regioni interessate. La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del MATTM. L'art. 36-bis della Legge 07 agosto 2012 n. 134 ha apportato delle modifiche ai criteri di individuazione dei SIN (art. 252 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.). Sulla base di tali criteri è stata effettuata una ricognizione dei 57 siti classificati di interesse nazionale e, con il DM 11 gennaio 2013, il numero dei SIN è stato ridotto a 39. La competenza amministrativa sui 18 siti che non soddisfano i nuovi criteri è passata alle rispettive regioni. La sentenza del TAR Lazio n. 7586/2014 del 17.07.2014 ha determinato il reinserimento dell'area del territorio del Bacino del Fiume Sacco tra i Siti di Interesse Nazionale, pertanto la titolarità dei relativi procedimenti di caratterizzazione, messa in sicurezza e bonifica è stata nuovamente attribuita al MATTM. A fine 2016 le procedure di consultazione sono terminate ed è stata pubblicata la perimetrazione del SIN. La legge n. 205 del 27.12.2017 ha individuato il SIN Officina Grande Riparazione ETR di Bologna. A oggi il numero complessivo dei SIN è di 41. La perimetrazione dei SIN, può variare nel tempo incrementando o riducendo le superfici coinvolte. Ciò può avvenire sulla base di nuove informazioni sulla contaminazione potenziale e/o accertata di nuove aree o sulla base di una più accurata definizione delle zone interessate dalle potenziali sorgenti di contaminazione che, in alcuni casi, può determinare una riduzione delle superfi-

ci incluse nel SIN. Nel 2017, sono stati pubblicati decreti di ripermetrazione per diversi SIN (Venezia - Porto Marghera; Caffaro di Torviscosa - già Laguna di Grado e Marano; Crotone Cassano e Cerchiara). In particolare il DM del 31/03/2017 non è relativo esclusivamente a una ripermetrazione ma anche a una modifica della denominazione del SIN (da Laguna di Grado e Marano a Caffaro di Torviscosa). Per quel che riguarda il SIN di Crotone Cassano e Cerchiara sono state incluse nel perimetro del SIN alcune aree interessate dalla presenza di conglomerato idraulico catalizzato (CIC). Lo stato di avanzamento delle procedure di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica è stato distinto per suolo e acque sotterranee ed è rappresentato in tre fasi: piano di caratterizzazione eseguito, progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto, procedimento concluso (aree risultate non contaminate a seguito delle indagini di caratterizzazione (C<CSC – Concentrazione Soglia di Contaminazione) o dell'analisi di rischio sito specifica (C<CSR – Concentrazione Soglia di Rischio), aree con messa in sicurezza operativa o permanente conclusa, aree con certificazione di avvenuta bonifica).

SCOPO

Fornire le informazioni sulle caratteristiche dei SIN e lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e messa in sicurezza-bonifica del suolo e delle acque sotterranee nei siti contaminati riconosciuti d'interesse nazionale.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



In molti siti le procedure sono state avviate sin dal 1998, ma la comparabilità temporale dei dati risente non solo della variazione negli anni del

numero dei siti (dai 13 nel 1998 ai 57 di fine 2008 fino agli attuali 41) ma anche dell'estensione degli stessi (negli anni diversi SIN sono stati oggetto di ripermetrazione, nel 2017 sono stati pubblicati decreti di ripermetrazione per 3 SIN: Venezia (Porto Marghera), Caffaro di Torviscosa (già Laguna di Grado e Marano) e Crotone Cassano e Cerchiara). La comparabilità spaziale, invece, è elevata perché i siti di interesse nazionale sono distribuiti su tutto il territorio nazionale e sono gestiti, dal punto di vista amministrativo, a livello centrale dal Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare garantendo uguali modalità operative. In termini di accuratezza e rilevanza, l'indicatore si ritiene più che sufficientemente adeguato.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa vigente non prevede il raggiungimento di specifici obiettivi gestionali dei siti contaminati (ad esempio il completamento dell'identificazione dei siti contaminati sul territorio nazionale/regionale entro un determinato limite temporale e/o risanamento di una percentuale dei siti contaminati entro un determinato limite temporale).

STATO E TREND

Lo stato di avanzamento dei procedimenti, laddove disponibile ovvero su 38 dei 41 SIN, mette in evidenza alcuni aspetti. La caratterizzazione risulta eseguita per il 100% della superficie considerata sul 38% dei SIN (Tabella 10.28). Circa il 15% di SIN ha oltre il 50% delle aree considerate con progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto. Viceversa, per quel che riguarda le aree con procedimento concluso, queste costituiscono percentuali marginali della maggior parte dei SIN; solo in un SIN per i suoli e in tre per le acque sotterranee, le aree con procedimento concluso superano il 50% della superficie considerata. L'analisi del *trend* non è significativa a causa del limitato intervallo temporale trascorso dal precedente aggiornamento (maggio 2017).

COMMENTI

Nelle tabelle è riportato l'elenco dei 41 Siti di Interesse Nazionale suddivisi per regione/provincia autonoma di appartenenza, i riferimenti normativi di individuazione e perimetrazione, l'estensione (in ettari) delle superfici, divise in mare e terra per i siti in cui la perimetrazione comprenda anche aree

marine e lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica per il suolo e le acque sotterranee. Lo stato di avanzamento degli interventi di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica del suolo e delle acque sotterranee è rappresentato, secondo tre fasi: piano di caratterizzazione eseguito, progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto, procedimento concluso (aree risultate non contaminate a seguito delle indagini di caratterizzazione (C<CSC) o dell'analisi di rischio sito specifica (C<CSR), aree con messa in sicurezza operativa o permanente conclusa, aree con certificazione di avvenuta bonifica).

L'avanzamento è riferito esclusivamente alle aree a terra ed è generalmente espresso in termini percentuali di superficie rispetto alla superficie perimetrata del SIN a terra.

In Figura 10.56 è riportata la localizzazione dei 41 Siti di Interesse Nazionale suddivisi per classe di superficie totale (estensione a terra + estensione a mare dove presente). Per il SIN Officina Grande Riparazione ETR di Bologna, recentemente individuato, non è attualmente disponibile il dato relativo all'estensione. Per il SIN Bacino del Fiume Sacco, non è attualmente disponibile il dato relativo allo stato di avanzamento delle procedure. L'identificativo numerico dei SIN riportato in figura è lo stesso utilizzato nelle due tabelle e rappresenta l'ordine di individuazione dei SIN. I numeri non riportati in tabella sono riferiti ai 17 siti la cui competenza amministrativa è passata alle rispettive regioni con DM 11 gennaio 2013. Più della metà (21) dei SIN ricade in Lombardia (5), Piemonte (4), Toscana (4), Puglia (4) e Sicilia (4). In termini di estensione complessiva dei SIN, le regioni che presentano le maggiori superfici complessive perimetrata (terra+mare) sono Piemonte (circa 90.000 ha), Sardegna (circa 56.800 ha), Sicilia (circa 24.400 ha), Puglia (circa 24.000 ha) e Liguria (circa 22.500 ha). La superficie complessiva a terra dei SIN rappresenta lo 0,57% della superficie del territorio italiano. A livello regionale, in due soli casi (Liguria con il 4,1% e Piemonte con il 3,5%) la superficie a terra dei SIN è superiore all'1% del territorio regionale.

Le Figure 10.57 e 10.58 descrivono, rispettivamente per il suolo e le acque sotterranee, l'avanzamento delle procedure riferito alla somma delle estensioni a terra dei SIN per le quali sono disponibili dati relativi all'avanzamento. Sono pertanto esclusi i

SIN Officina Grande Riparazione ETR di Bologna e Bacino del Fiume Sacco. Sono esclusi dalla rappresentazione anche i SIN di Balangero, Casale Monferrato, Emarese e Biancavilla per la specificità della contaminazione prevalente (amianto, materiali contenenti amianto, fluoroedenite) e della tipologia di interventi che riguardano la messa in sicurezza di tali materiali. Gli "n.a." (Figure 10.57 e 10.58), sia per i suoli sia per le acque sotterranee, ammontano a poco più del 50% dell'estensione totale, tengono conto delle aree ricomprese nel perimetro di alcuni SIN che non sono state considerate ai fini della valutazione dello stato di avanzamento (ad esempio le aree minerarie nel Sulcis-Iglesiente Guspinese, le aree esterne allo stabilimento per il SIN di Pieve Vergonte, le aree fluviali e lacuali per il SIN di Laghi di Mantova). Dall'analisi complessiva emerge un quadro analogo per suoli e acque sotterranee ovvero caratterizzazione eseguita in oltre il 60% della superficie, bonifica/MIS approvata con decreto in più del 12% (17% nel caso delle acque sotterranee) e procedimento concluso nel 15% della superficie complessiva per i suoli, 12% nel caso delle acque sotterranee.

Tabella 10.28: Siti di Interesse Nazionale - Riferimenti normativi ed estensione

Regione/ Provincia autonoma	Identificativo Sito ^a	Denominazione Sito	Riferimento normativo di individuazione	Riferimento normativo di perimetrazione	Estensione		Superficie regione/ provincia autonoma ha ^b
					Mare	Terra	
					ha		
Piemonte	11	Casal Monferrato	L 426/1998	DM 10/01/2000 (G.U. 43 del 22/02/2000)	-	73.895	2.538.707
	14	Balangero	L 426/1998	DM 10/01/2000 (G.U. 41 del 19/02/2000)	-	314	
	15	Pieve Vergonte	L 426/1998	DM 10/01/2000 (G.U. 46 del 25/02/2000)	-	15.687	
	45	Serravalle Scrivia	L 179/2002	DM 07/02/2003 (G.U. 86 del 12/04/2003)	-	74	
Valle d'Aosta	38	Emarese	DM 468/2001	DM 26/11/2002 (G.U. 20 del 25/01/2003) DM 06/10/2006 (G.U. 20 del 25/01/2007) DM 20/06/2016 (G.U. 162 del 13/07/2016)	-	23	326.090
	16	Sesto San Giovanni	L 388/2000	DM 31/08/2001 (G.U. 250 del 26/10/2001)	-	255	2.386.365
Lombardia	18	Plotello – Rodano	L 388/2000	DM 31/08/2001 (G.U. 252 del 29/10/2001)	-	85	
	42	Brescia – Caffaro	L 179/2002	DM 24/02/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003)	-	262	
	46	Laghi di Mantova e Polo chimico	L 179/2002	DM 07/02/2003 (G.U. 86 del 12/04/2003)	-	1.027	
Trento	43	Broni	L 179/2002	DM 26/11/2002 (G.U. 23 del 29/01/2003)	-	14	620.712
	41	Trento nord	DM 468/2001	DM 08/07/2002 (G.U. 232 del 03/10/2002)	-	24	
Veneto	1	Venezia (Porto Marghera)	L 426/1998	DM 23/02/2000 (G.U. 52 del 03/03/2000) DM 24/04/2013 (G.U. 111 del 14/05/2013) DM 22/12/2016 (G.U. 28 del 03/02/2017)	-	1.618	1.840.742
	24	Trieste	DM 468/2001	DM 24/02/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003)	1.196	506	786.230
Friuli-Venezia Giulia	25	Caffaro di Torviscosa (già Laguna di Grado e Marano)	DM 468/2001	"DM 24/02/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003) DM 12/12/2012 (G.U. 2 del 03/01/2013) DM 31/03/2017 (G.U. 110 del 13/05/2017)"	-	201	
	8	Cergio e Saliceto	L 426/1998	DM 20/10/1999 (G.U. 303 del 28/12/1999)	-	22.249	
Liguria	27	Cogoleto - Stoppani	DM 468/2001	DM 08/07/2002 (G.U. 230 del 01/10/2002)	167	45	2.245.278
	23	Fidenza	DM 468/2001	DM 16/10/2002 (G.U. 286 del 06/12/2002)	-	25	
Emilia-Romagna	58	Officina Grande Riparazione ETR Bologna	L 205/2017		-	nd	

continua

segue

Regione/ Provincia autonoma	Identificativo Sito ^a	Denominazione Sito	Riferimento normativo di individuazione	Riferimento normativo di perimetrazione	Estensione			Superficie regione/ provincia autonoma ha ^b
					Mare	Terra	ha	
					ha	ha	ha	
Toscana	9	Piombino	L 426/1998	DM 10/01/2000 (G.U. 46 del 25/02/2000) DM 07/04/2006 (G.U. 147 del 27/06/2006)	2.117	931		
	10	Massa e Carrara	L 426/1998	DM 21/12/1999 (G.U. 25 del 01/02/2000) DM 29/10/2013 (G.U. 274 del 22/11/2013)	-	116		
	36	Livorno	DM 468/2001	DM 24/02/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003) DM 22/05/2014 (G.U. 163 del 16/07/2014)	577	206	2.298.704	
	47	Orbetello Area ex-Sitoco	L 179/2002	DM 02/12/2002 (G.U. 72 del 27/03/2003) DM 26/11/2007 (G.U. 46 del 23/02/2008) O.P.C.M. 3841 del 19/01/2010 (G.U. 20 del 26/01/2010)	2.645	204		
Umbria	37	Terni - Papigno	DM 468/2001	DM 08/07/2002 (G.U. 234 del 05/10/2002)	-	655	846.433	
Marche	44	Falconara Marittima	L 179/2002	DM 26/02/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003)	1.165	108	940.138	
Lazio	51	Bacino del Fiume Sacco	L 248/2005	DM 31/01/2008 (G.U. 100 del 29/04/2008) DM 22/11/2016 (G.U. 293 del 16/12/2016)	-	7.235	1.723.229	
Abruzzo	56	Bussi sul Tirino	DM 28/05/2008	DM 29/05/2008 (G.U. 172 del 24/07/2008) DM 10/08/2016 (G.U. 204 del 01/09/2016)	-	232	1.083.184	
Campania	2	Napoli Orientale	L 426/1998	O. C. 29/12/1999 (G.U. 56 del 08/03/2000)	1.433	834		
	17	Napoli Bagnoli – Coroglio	L 388/2000	DM 31/08/2001 (G.U. 250 del 26/10/2001) DM 08/08/2014 (G.U. 195 del 23/08/2014)	1.453	249	1.367.095	
Puglia	5	Manfredonia	L 426/1998	DM 10/01/2000 (G.U. 47 del 26/02/2000)	855	303		
	6	Brindisi	L 426/1998	DM 10/01/2000 (G.U. 43 del 22/02/2000)	5.597	5.851	1.954.090	
	7	Taranto	L 426/1998	DM 10/01/2000 (G.U. 45 del 24/02/2000)	7.006	4.383		
Basilicata	33	Bari - Fibrionit	DM 468/2001	DM 08/07/2002 (G.U. 230 del 01/10/2002)	-	15		
	20	Tito	DM 468/2001	DM 08/07/2002 (G.U. 231 del 02/10/2002)	-	315		
	50	Aree industriali della Val Basento	L 179/2002	DM 26/02/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003)	-	3.330	1.007.332	

continua

segue

Regione/ Provincia autonoma	Identificativo Sito ^a	Denominazione Sito	Riferimento normativo di individuazione	Riferimento normativo di perimetrazione	Estensione		Superficie regione/ provincia autonoma ha ^b			
					Mare	Terra				
					ha					
Calabria	21	Crotona – Cassano – Cerchiara	DM 468/2001	DM 26/11/2002 (G.U. 17 del 22/01/2003) DM 09/11/2017 (G.U. 281 del 01/12/2017)	1.448	884	1.522.190			
								DM 10/01/2000 (G.U. 44 del 23/02/2000)	4.583	795
Sicilia	4	Priolo	L 426/1998	DM 10/01/2000 (G.U. 44 del 23/02/2000) DM 10/03/2006 (G.U. 113 del 17/05/2006)	10.129	5.814	2.583.239			
								DM 18/07/2002 (G.U. 231 del 02/10/2002)	-	330
	53	Milazzo	L 266/2005	DM 11/08/2006 (G.U. 256 del 03/11/2006)	2.198	549				
Sardegna	34	Sulcis – Iglesiente – Guspinese	DM 468/2001	DM 12/03/2003 (S.O. alla G.U. 121 del 27/05/2003) Deliberazione Giunta Regione Sardegna n. 27/13 del 01/06/2011 (BURAS 05/07/2011) DM 28/10/2016 (G.U. 267 del 15/11/2016)	32.416	19.751	2.410.002			
								DM 07/02/2003 (G.U. 94 del 23/04/2003)	2.748	1.874
								DM 03/08/2005 (G.U. 219 del 20/09/2005) DM 21/07/2016 (G.U. 191 del 17/08/2016)		
TOTALE					77.733	171.268	30.207.280			

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati Gazzetta Ufficiale, MATTM e ISTAT

Legenda:

^a l'identificativo numerico rappresenta l'ordine di individuazione dei SIN. I numeri non riportati in tabella sono riferiti ai 17 siti la cui competenza amministrativa è passata alle rispettive regioni con DM 11 gennaio 2013. Il numero è utilizzato in Figura 10.56 per identificare i 41 SIN

^b dati ISTAT, aggiornamento 2011. Il totale rappresenta l'estensione complessiva del territorio nazionale

Tabella 10.29: Stato di avanzamento degli interventi di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica del suolo e delle acque sotterranee nei Siti di Interesse Nazionale (2017)

Regione/Provincia autonoma	Identificativo Sito ^a	Denominazione Sito	Estensione		Stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e di messa in sicurezza/bonifica nei SIN									
			Mare	Terra	Suolo			Acque sotterranee						
					Piano di caratterizzazione eseguito	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato con decreto	Procedimento concluso	Piano di caratterizzazione eseguito	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato con decreto	Procedimento concluso				
			ha	%										
	11	Casal Monferrato ¹	-	73.895	na	na	na	na	na	na	na	na	na	na
Piemonte	14	Balangero ¹	-	314	100	5	0	100	100	100	0	100	0	0
	15	Pieve Vergonte ²	-	15.687	100	100	100	0	100	100	0	100	0	0
	45	Serravalle Scrivia	-	74	19	9	0	19	9	0	0	19	9	0
Valle d'Aosta	38	Emarese ¹	-	23	68	68	0	68	0	68	0	68	0	68
	16	Sesto San Giovanni	-	255	100	44	30	100	100	100	0	100	0	0
Lombardia	18	Pioltello – Rodano	-	85	98	33	13	98	0	98	0	98	0	0
	42	Brescia – Caffaro ³	-	262	31	16	1	8	0	8	0	8	0	0
	46	Laghi di Mantova e Polo chimico ⁴	-	1.027	60	3	3	60	14	60	14	60	14	1
	43	Broni	-	14	71	70	1	70	0	70	0	70	0	70
Trento	41	Trento nord	-	24	90	46	0	90	46	0	90	46	0	0
Veneto	1	Venezia (Porto Marghera)	-	1.618	94	65	15	94	66	11	94	66	11	11
	24	Trieste	1.196	506	80	25	9	80	5	80	5	80	5	7
Friuli-Venezia Giulia	25	Caffaro di Torviscosa già Laguna di Grado e Marano)	-	201	100	5	1	100	4	100	4	100	4	1

continua

segue

Regione/Provincia autonoma	Identificativo Sito ^a	Denominazione Sito	Estensione		Stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e di messa in sicurezza/bonifica nei SIN					
			Mare	Terra	Suolo			Acque sotterranee		
					Piano di caratterizzazione eseguito	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato con decreto	Procedimento concluso	Piano di caratterizzazione eseguito	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato con decreto	Procedimento concluso
ha	ha	%	%	%	%	%	%	%	%	
Liguria	8	Cengio e Saliceto ⁵	-	22.249	100	100	0	100	100	0
	27	Cogoleto - Stoppani	167	45	100	22	0	100	22	0
	23	Fidenza	-	25	100	91	10	100	91	10
Emilia-Romagna	58	Officina Grande Riparazione ETR di Bologna	-	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd
	9	Piombino	2.117	931	100	13	45	100	2	4
Toscana	10	Massa e Carrara	-	116	100	25	5	100	15	2
	36	Livorno	577	206	100	0	0	100	0	0
	47	Orbetello Area ex-Sitoco	2.645	204	31	0	0	31	20	0
Umbria	37	Terni - Papigno	-	655	94	1	28	94	0	2
Marche	44	Falconara Marittima	1.165	108	90	3	0	90	66	1
Lazio	51	Bacino del Fiume Sacco	-	7.235	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Abruzzo	56	Bussi sul Tirino	-	232	61	0	1	61	0	0
Campania	2	Napoli Orientale	1.433	834	56	13	6	56	3	3
	17	Napoli Bagnoli – Coroglio	1.453	249	97	94	0	97	97	0

continua

segue

Regione/Provincia autonoma	Identificativo Sito ^a	Denominazione Sito	Estensione		Stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e di messa in sicurezza/bonifica nei SIN					
			Mare	Terra	Suolo			Acque sotterranee		
					Piano di caratterizzazione eseguito	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato con decreto	Procedimento concluso	Piano di caratterizzazione eseguito	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato con decreto	Procedimento concluso
ha	ha	ha	%	%	%	%	%	%	%	
	5	Manfredonia ⁶	855	303	100	19	18	100	78	0
Puglia	6	Brindisi	5.597	5.851	89	8	6	89	16	8
	7	Taranto	7.006	4.383	46	8	8	46	8	7
	33	Bari - Fibrunit	-	15	100	75	0	100	75	15
Basilicata	20	Tito	-	315	14	8	4	14	8	4
	50	Aree industriali della Val Basento	-	3.330	100	1	88	100	1	88
Calabria	21	Crotone – Cassano – Cerchiara ⁷	1.448	884	48	25	12	50	13	11
	3	Gela	4.583	795	100	13	0	100	54	0
	4	Priolo	10.129	5.814	48	13	8	48	18	8
Sicilia	35	Biancavilla ¹	-	330	100	100*	1	100	0	0
	53	Milazzo	2.198	549	62	20	20	62	39	19
	34	Sulcis – Iglesiente – Guspinese ⁸	32.416	19.751	48	9	8	48	10	6
Sardegna	49	Aree industriali di Porto Torres	2.748	1.874	71	8	12	72	65	2

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati MATTM

continua

segue

Legenda:

^a l'identificativo numerico rappresenta l'ordine di individuazione dei SIN. I numeri non riportati in tabella sono riferiti ai 17 siti la cui competenza amministrativa è passata alle rispettive regioni con DM 11 gennaio 2013. Il numero è utilizzato in Figura 10.56 per identificare i 41 SIN

¹ per le caratteristiche della contaminazione in questi SIN le attività sono relative principalmente alla caratterizzazione e messa in sicurezza di amianto, fluoroedente e/o materiali contenenti amianto (MCA)

² lo stato di avanzamento non è riferito all'estensione dell'intero SIN ma solo a quella dello stabilimento (42 ha)

³ per il SIN Brescia-Caffaro sono state individuate due differenti perimetrazioni per suolo e falda rispettivamente pari a 262 ha e 2109 ha. Gli stati di avanzamento sono riferiti ciascuno alla estensione della matrice interessata. L'estensione del SIN riportata, invece, è quella relativa al suolo

⁴ lo stato di avanzamento è riferito all'estensione del SIN a meno delle aree fluviali e lacuali e quindi a un'estensione di 618 ha

⁵ lo stato di avanzamento non è riferito all'estensione dell'intero SIN ma solo a quella dello stabilimento (77 ha)

⁶ lo stato di avanzamento non è riferito all'estensione dell'intero SIN ma a 216 ha

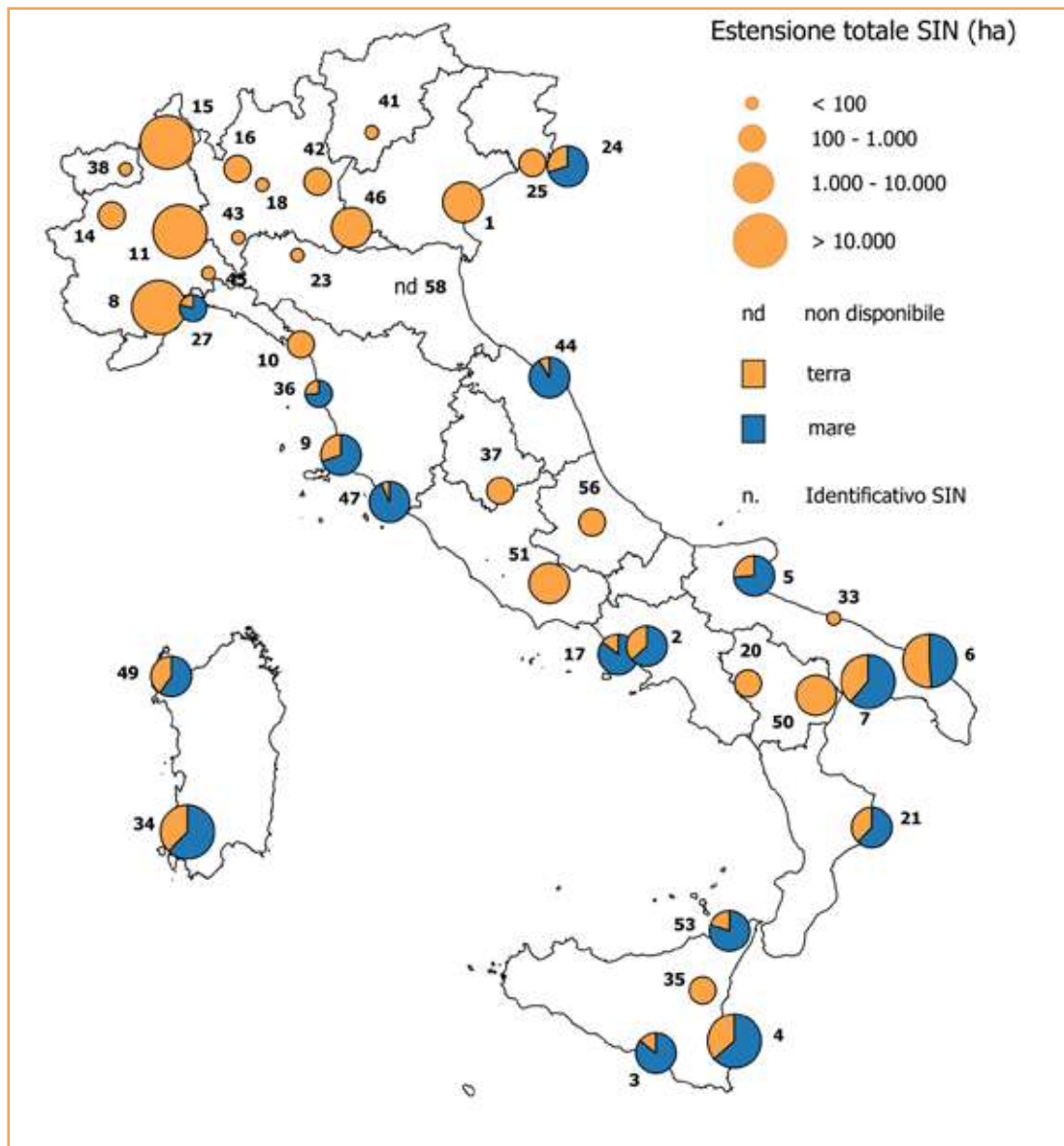
⁷ lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e di messa in sicurezza/bonifica non è riferito all'estensione dell'intero SIN ma solo a quella delle aree ricomprese nel Comune di Crotone (544 ha)

⁸ lo stato di avanzamento non è riferito all'estensione dell'intero SIN costituito di aree minerarie e aree industriali, ma solo a quella delle aree industriali (10639 ha)

*percentuale riferita agli interventi di MISE per le aree in cui è stata riscontrata presenza di fluoroedente e potenziali sorgenti di contaminazione nel SIN. La percentuale potrebbe variare in caso dovessero essere riscontrate ulteriori potenziali sorgenti di contaminazione ad oggi non evidenziate

na - non applicabile. Approvato il progetto definitivo di bonifica, relativo all'intero SIN, per tipologia di amianto (coperture e polverino). Il sito è incluso in un censimento soggetto ad aggiornamenti periodici

nd dato non disponibile



Fonte: ISPRA

Nota:

L'identificativo numerico dei SIN riportato in figura è lo stesso utilizzato nelle due tabelle e rappresenta l'ordine di individuazione dei SIN. I numeri non riportati nelle tabelle e in figura sono riferiti ai 17 siti la cui competenza amministrativa è passata alle rispettive regioni con DM 11 gennaio 2013. Il SIN Officina Grande Riparazione ETR di Bologna, individuato con L.205/2017, al 31/12/2017 non è stato ancora perimetrato

Figura 10.56: Localizzazione e classi di superficie totale dei Siti di Interesse Nazionale

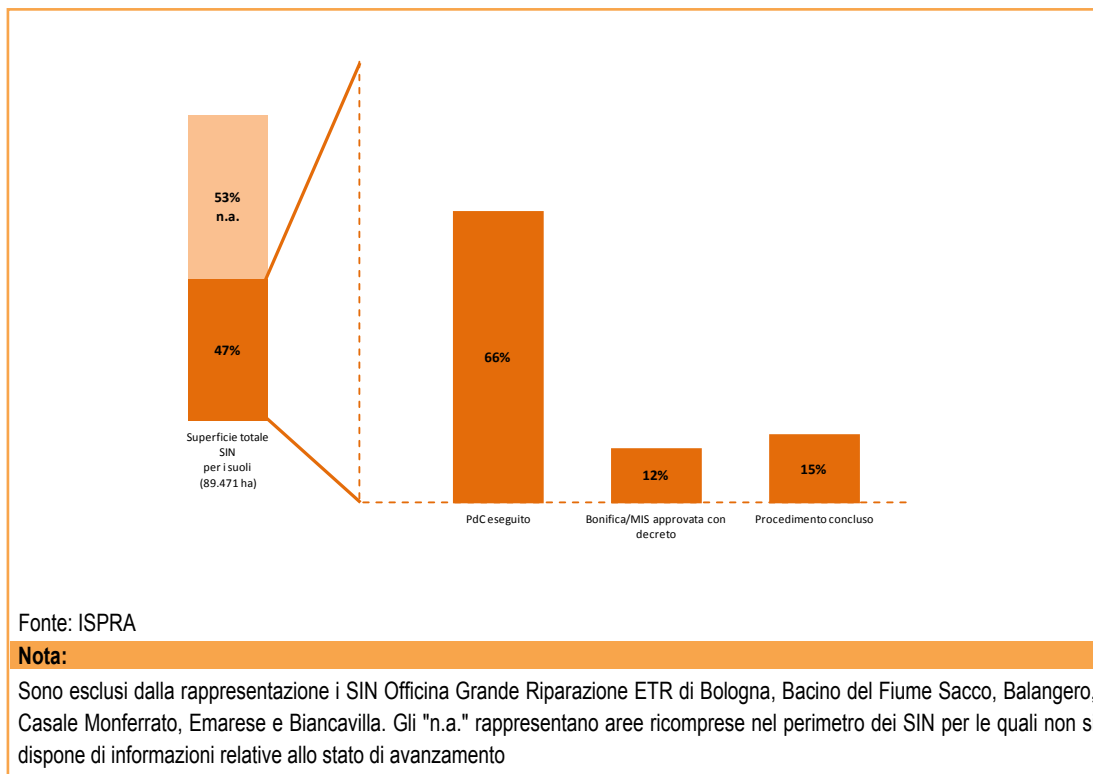
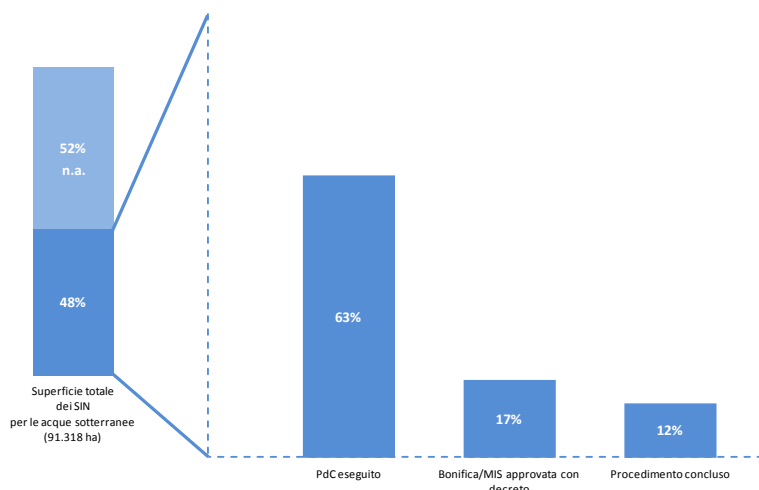


Figura 10.57: Avanzamento delle procedure di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica sulla superficie totale a terra dei SIN per i suoli



Fonte: ISPRA

Nota:

Sono esclusi dalla rappresentazione i SIN Officina Grande Riparazione ETR di Bologna , Bacino del Fiume Sacco, Balangero, Casale Monferrato, Emarese e Biancavilla. Gli "n.a." rappresentano aree ricomprese nel perimetro dei SIN per le quali non si dispone di informazioni relative allo stato di avanzamento

Figura 10.58: Avanzamento delle procedure di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica sulla superficie totale a terra dei SIN per le acque sotterranee



SITI OGGETTO DI PROCEDIMENTO DI BONIFICA DI INTERESSE REGIONALE

DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sui siti contaminati, potenzialmente contaminati o con provvedimenti/azioni preliminari estratte dalle anagrafi/banche dati regionali relative ai siti oggetto di procedure di bonifica. Dall'analisi sono esclusi i Siti di Interesse Nazionale (SIN) che sono rappresentati con uno specifico indicatore. L'anagrafe dei siti da bonificare è uno strumento predisposto dalle regioni e dalle province autonome, previsto dalle norme sui siti contaminati (articolo 251 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.), che contiene: l'elenco dei siti sottoposti a intervento di bonifica e ripristino ambientale, nonché degli interventi realizzati nei siti medesimi; l'individuazione dei soggetti cui compete la bonifica; gli enti pubblici di cui la regione intende avvalersi, in caso d'inadempienza dei soggetti obbligati, ai fini dell'esecuzione d'ufficio. I contenuti e la struttura dei dati essenziali dell'Anagrafe dei siti da bonificare, sono stati definiti dall'allora APAT (ora ISPRA) in collaborazione con le regioni e le ARPA. La prima versione di questi criteri è stata pubblicata nel 2001. Una ricognizione effettuata nel 2015 dal MATTM ha evidenziato che lo stato di attuazione e aggiornamento delle anagrafi è estremamente disomogeneo sul territorio nazionale così come la struttura e i contenuti di ciascuna anagrafe. Nel 2016 è stata attivata all'interno del SNPA (Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente) una Rete dei Referenti con l'obiettivo di addivenire a una struttura condivisa dei dati che consenta di costruire un quadro completo a livello nazionale sui siti interessati da procedura di bonifica, a prescindere da struttura e contenuti delle singole anagrafi e/o banche dati regionali. Una volta definita una struttura condivisa, la banca dati sarà realizzata nel Sistema informativo nazionale. L'indicatore è costruito sulla base della struttura della banca dati recentemente condivisa e, allo stato attuale di implementazione, fornisce informazioni sul numero di siti registrati in ciascuna anagrafe/banca dati, distinguendo quelli con procedimento in corso e quelli con procedimento concluso, sulle superfici interessate, nonché sulle tipologie di intervento di bonifica. Il numero di siti registrati in ciascuna anagrafe/banca dati regionale non rimane costante ma generalmente aumenta nel tempo, con l'attivazione

di nuovi procedimenti. Inoltre i siti con procedimento concluso continuano a rimanere inseriti nell'anagrafe/banca dati. Per la prima volta in questa edizione viene altresì riportato il dato in termini di superficie di territorio interessata dai procedimenti di bonifica. L'informazione relativa alla superficie è stata fornita come superficie "amministrativa" o come superficie tecnica. La superficie "amministrativa" è intesa come la superficie afferente all'intera area oggetto di procedimento amministrativo (si intende quindi come la sommatoria delle particelle catastali coinvolte). La superficie tecnica (inferiore o pari alla superficie amministrativa) è definita a valle della caratterizzazione e/o dell'analisi di rischio. Per i siti con procedimento di bonifica in corso le informazioni disponibili consentono di valutare lo stato di avanzamento nella gestione, in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente. Il progresso nella gestione dei siti con procedimento di bonifica in corso è stato rappresentato secondo quattro fasi: in attesa di caratterizzazione o con caratterizzazione in corso, analisi di rischio approvata e/o caratterizzazione conclusa, interventi approvati e in corso, monitoraggio in corso *post* intervento e pre-certificazione. Inoltre, un ulteriore dato disponibile per la prima volta è rappresentato dallo stato di contaminazione dei siti oggetto di procedimento di bonifica. Lo stato di contaminazione è rappresentato secondo quattro categorie: siti in attesa di accertamenti, siti potenzialmente contaminati, siti contaminati, siti non contaminati. Le prime due si riferiscono a una fase "conoscitiva" *in itinere*, lo stato di contaminazione indica l'effettiva e cogente necessità di un intervento di bonifica, mentre sono siti non contaminati quelli risultati tali a seguito delle indagini o a seguito di interventi di bonifica. Le informazioni relative alla modalità con cui si sono conclusi i procedimenti, con o senza intervento di bonifica, e alla tipologia di intervento adottata (bonifica, MISP, MISO, intervento misto) nei siti con intervento approvato e in corso e in quelli con intervento concluso rappresentano ulteriori novità di questa edizione.

SCOPO

Fornire informazioni sui siti contaminati di interesse regionale registrati nelle anagrafi/banche dati regionali e, più in generale, sui siti oggetto di procedimenti di bonifica, sul progresso nella loro gestione, sullo stato di contaminazione, sulle superfici interessate.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE



L'indicatore è costruito sulla base della struttura della banca dati recentemente condivisa in ambito di SNPA, che ne garantisce quel consenso nazionale e fondatezza in termini tecnici e scientifici, nonché una assoluta comparabilità spaziale, tali da garantire solidità scientifica all'indicatore. Allo stato attuale di implementazione della banca dati, le informazioni risultano parziali sia sul numero di siti sia sulle superfici interessate. Nonostante ciò la copertura spaziale dei dati di base per popolare l'indicatore si può considerare "buona". Le informazioni disponibili, ancorché non complete, consentono di valutare lo stato di avanzamento nella gestione in accordo con quanto previsto dalla normativa vigente per i siti con procedimento di bonifica in corso, le modalità di chiusura dei procedimenti per i siti con procedimento concluso e lo stato di contaminazione. La comparabilità temporale non è ancora valutabile.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa vigente fissa le condizioni per la conclusione del procedimento che, nel caso dei siti contaminati, consistono nel raggiungimento degli obiettivi di bonifica, mentre non stabilisce limiti temporali al raggiungimento di specifici traguardi procedurali o di bonifica.

STATO E TREND

Lo stato di avanzamento dei procedimenti mette in

evidenza i seguenti aspetti. Al 31/12/2017 il 45% dei siti inseriti nelle anagrafi/banche dati ha concluso l'iter del procedimento di bonifica. Il 55% dei siti invece ha un procedimento tuttora in corso (Tabella 10.30). Nel 65% dei procedimenti in corso si è ancora in attesa della conclusione della caratterizzazione, mentre nel 16% si ha un progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato e/o in corso (Tabella 10.32). Lo stato della contaminazione è noto per una significativa percentuale dei siti con procedimento in corso (90%) e per tutti quelli conclusi. Nel dettaglio, per i soli siti per i quali è noto lo stato della contaminazione (28.066) risultano in attesa di accertamenti il 21,3% dei siti potenzialmente contaminati il 17,1%, contaminati il 14,4% e non contaminati il 47,2% (Tabella 10.33). Le prime due percentuali riferiscono di una fase "conoscitiva" *in itinere*, lo stato di "contaminati" indica l'effettiva e cogente necessità di un intervento di bonifica, mentre sono siti non contaminati quelli risultati tali a seguito delle indagini (62%) oppure a seguito di interventi di bonifica (32%) (Tabella 10.34). Per la prima volta sono state reperite e riportate le superfici interessate dai procedimenti di bonifica relative al 65% dei procedimenti in corso e al 72% dei procedimenti conclusi (Tabella 10.31). Nel confronto con i dati 2016 (Annuario dei dati ambientali 2017) emerge un cospicuo aumento del numero di siti che interessa la maggior parte delle regioni con valori più elevati in Campania, Lombardia, Toscana, Veneto, Emilia-Romagna. Tale aumento è imputabile principalmente all'implementazione dei dati estraibili dalle anagrafi/banche dati.

COMMENTI

Il totale dei siti registrati nelle anagrafi/banche dati regionali dei siti oggetto di procedimento di bonifica contiene il dato sia per i procedimenti aperti sia per quelli conclusi. Attualmente i siti totali censiti sono 29.693 di cui 16.435 con procedimento in corso e 13.258 con procedimento concluso (Tabella 10.30). I dati sono tuttora parziali in quanto in alcuni casi il popolamento è ancora in atto.

I siti con procedimento amministrativo in corso, sinora censiti, sono geograficamente collocati prevalentemente in Campania (24%), Lombardia (20%) e Toscana (12%). Attualmente, le percentuali più alte (superiori al 60%) di siti con procedimento amministrativo concluso sul totale dei siti oggetto di procedimento amministrativo di bonifica, si

riscontrano in provincia di Bolzano (93%), in Valle d'Aosta (82%), nella Provincia di Trento (68%), in Lombardia (64%), in Friuli-Venezia Giulia (62%) e in Molise (61%). Il dato medio nazionale è del 45% (Tabella 10.30).

Le informazioni sul progresso della gestione dei siti con procedimento di bonifica in corso non sono disponibili per l'intero territorio nazionale essendo assenti nel Lazio, disponibili ma non utilizzabili in Friuli-Venezia Giulia, parziali in Basilicata e Veneto. Dai dati disponibili, relativi al 91% dei siti con procedimento di bonifica in corso, risulta che il 65% è in attesa di caratterizzazione o con caratterizzazione in corso, il 10% ha l'analisi di rischio approvata o caratterizzazione conclusa, il 14% ha interventi di bonifica/messa in sicurezza approvati e in corso e il 2% sta effettuando un monitoraggio post intervento e pre-certificazione (Figura 10.59). Le percentuali più alte riscontrabili a livello regionale in riferimento alle due fasi più avanzate (interventi di bonifica/messa in sicurezza approvati e in corso e il monitoraggio *post* intervento e *pre*-certificazione) sono relative a Bolzano (92%), Piemonte (47%), Valle d'Aosta (44%) (Tabella 10.32).

Le superfici interessate dai procedimenti di bonifica sono 48.320 ettari (relative al 65% dei procedimenti in corso) e 20.128 ettari (relative al 72% dei procedimenti conclusi) (Tabella 10.31). La conoscenza di tali superfici è totale per Emilia-Romagna e Toscana, molto elevata per Valle d'Aosta, Molise, Trento, Puglia, Bolzano, Lombardia, Friuli-Venezia Giulia, Basilicata, Campania. Si segnala che per i dati attualmente presentati non viene riportata la tipologia di superficie censita (amministrativa o tecnica) poiché il popolamento è avvenuto con metodo misto (in alcuni casi conteggiando le superfici tecniche in altri amministrative). Si sottolinea perciò che i dati di superficie presentati risentono di una certa approssimazione sia perché non rappresentativi del totale dei siti oggetto di bonifica sia a causa dei due diversi metodi applicati per il conteggio delle stesse superfici.

La tipologia di intervento adottata (bonifica, MISP - Messa In Sicurezza Permanente-, MISO - mMessa In Sicurezza Operativa -, intervento misto) nei siti con intervento approvato e in corso e in quelli con intervento concluso sono rappresentate nelle Figure 10.60 e 10.61. Le informazioni di dettaglio sulla tipologia di intervento sono disponibili per il 54% dei

siti con progetto approvato e in corso (2.240) da cui risulta che nel 69% dei casi si tratta di intervento di bonifica e nel 29% di MISP (Figura 10.60). Nel caso dei siti con intervento concluso (4.180), tali informazioni di dettaglio sono disponibili solo per il 16% dei siti da cui risulta che nell'88% dei casi si tratta di bonifica e nel 9% di MISP (Figura 10.61).

Tabella 10.30: Siti registrati nelle anagrafi/banche dati regionali dei siti oggetto di procedimento di bonifica

Regione/Provincia autonoma	Totale siti con procedimento amministrativo in corso	Totale siti con procedimento amministrativo concluso	Totale siti oggetto di procedimento amministrativo di bonifica
n.			
Piemonte	798	882	1.680
Valle d'Aosta	27	125	152
Lombardia	3.257	5.740	8.997
<i>Bolzano-Bozen</i>	25	328	353
<i>Trento</i>	136	292	428
Veneto	612	606	1.218
Friuli Venezia Giulia	280	466	746
Liguria	326	358	684
Emilia Romagna ^a	432	345	777
Toscana	1.949	2.078	4.027
Umbria	53	32	85
Marche	530	478	1.008
Lazio ^b	1.038	nd	1.038
Abruzzo	685	338	1.023
Molise	31	49	80
Campania	3.924	294	4.218
Puglia	336	167	503
Basilicata	225	69	294
Calabria	128	138	266
Sardegna	689	345	1.034
Sicilia	954	128	1.082
TOTALE	16.435	13.258	29.693

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Regioni, Province autonome

Legenda:

nd: dato non disponibile

^a Dati parziali: anagrafe regionale istituita nel 2016 e in corso di popolamento; i siti attualmente presenti rappresentano il 70% del totale

^b Dati parziali: disponibile solo il numero totale di siti con procedimento di bonifica in corso

Nota:

Aggiornamento dati al 31-12-2017

Tabella 10.31: Siti registrati nelle anagrafi/banche dati regionali dei siti oggetto di procedimento di bonifica - Superficie

Regione/Provincia autonoma	Siti con procedimento amministrativo in corso		Totale siti con procedimento amministrativo concluso		Totale siti oggetto di procedimento amministrativo di bonifica	
	Superficie	Siti per i quali è nota la superficie rispetto al numero totale di siti con procedimento amministrativo in corso	Superficie	Siti per i quali è nota la superficie rispetto al numero totale di siti con procedimento amministrativo concluso	Superficie	Siti per i quali è nota la superficie rispetto al numero totale di siti oggetto di procedimento amministrativo di bonifica
	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	1.496	44	762	38	2.257	41
Valle d'Aosta	148	96	19	96	167	96
Lombardia	5.552	82	6.954	81	12.506	81
<i>Bolzano-Bozen</i>	8	76	174	83	182	82
<i>Trento</i>	148	97	150	95	298	95
Veneto ^e	1.143	72	363	34	1.506	53
Friuli-Venezia Giulia	9.238	64	2.647	81	11.885	75
Liguria	544	47	202	52	746	49
Emilia-Romagna ^a	1.505	100	862	100	2.367	100
Toscana	5.146	100	6.073	100	11.219	100
Umbria	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Marche	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Lazio	nd	nd	nd	nd	nd	nd
Abruzzo	397	32	15	4	412	23
Molise	113	97	12	96	125	96
Campania	6.053	70	444	92	6.496	71
Puglia	7.475	91	267	98	7.742	93
Basilicata	1.216	72	40	74	1.256	73
Calabria	138	66	130	44	269	55
Sardegna	7.293	66	1.000	33	8.293	55
Sicilia	709	40	14	9	722	36
TOTALE	48.320	65	20.128	72	68.448	68

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Regioni, Province autonome

Legenda:

nd: dato non disponibile

^a Dati parziali: anagrafe regionale istituita nel 2016 ed in corso di popolamento; i siti attualmente presenti rappresentano il 70% del totale

Nota:

Aggiornamento dati al 31-12-2017

Tabella 10.32: Progresso nella gestione dei siti con procedimento in corso

Regione/Provincia autonoma	Totale siti con procedimento amministrativo in corso	Siti in attesa di caratterizzazione o con caratterizzazione in corso	Siti con caratterizzazione conclusa e siti con analisi di rischio approvata	Siti con interventi approvati e in corso e Siti con progetto di MISO concluso in attesa di interventi di MISP e/o bonifica da effettuare a conclusione delle attività produttive	Siti con monitoraggio in corso <i>post-operam</i> (bonifica/MISO/MISP) <i>pre-certificazione</i>
n.					
Piemonte	798	388	35	343	32
Valle d'Aosta	27	15	0	8	4
Lombardia	3.257	2.118	439	532	168
<i>Bolzano-Bozen</i>	25	2	0	21	2
<i>Trento</i>	136	84	18	34	0
Veneto ^a	612	195	75	188	17
Friuli Venezia Giulia	280	na	na	na	na
Liguria	326	165	65	91	5
Emilia Romagna ^b	432	173	73	149	37
Toscana	1.949	1.273	318	315	43
Umbria	53	25	14	13	1
Marche	530	401	45	82	2
Lazio ^c	1.038	nd	nd	nd	nd
Abruzzo	685	527	81	64	13
Molise	31	17	12	2	0
Campania	3.924	3.574	179	167	4
Puglia	336	149	56	125	6
Basilicata ^d	225	96	26	12	6
Calabria	128	46	42	40	0
Sardegna	689	529	106	54	0
Sicilia	954	898	44	12	0
TOTALE	16.435	10.675	1.628	2.252	340

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Regioni, Province autonome

Legenda:

na: dato disponibile ma non utilizzabile nd: dato non disponibile

^a Il progresso nella gestione è noto solo per 475 siti sul totale di 612 siti con procedimento di bonifica in corso

^b Dati parziali: anagrafe regionale istituita nel 2016 ed in corso di popolamento; i siti attualmente presenti rappresentano il 70% del totale

^c Dati parziali: disponibile solo il numero totale di siti con procedimento di bonifica in corso

^d Il progresso nella gestione è noto solo per 140 siti sul totale di 225 siti con procedimento di bonifica in corso

Nota:

Aggiornamento dati al 31-12-2017

Tabella 10.33: Stato della contaminazione per i siti oggetto di procedimento di bonifica (in corso e concluso)

	Procedimento in corso			Procedimento concluso
Numero totale di siti con procedimento in corso/concluso	16.435			13.258
Siti con informazioni sullo stato di contaminazione rispetto al numero totale di siti con procedimento in corso/concluso (%)	90%			100%
	Siti in attesa di accertamenti analitici	Siti potenzialmente contaminati	Siti contaminati	Siti non contaminati
<i>Numero totale di siti</i>	5.977	4.788	4.043	13.258
<i>Superficie (ha)</i>	13.128	16.152	20.496	20.128
Siti per i quali è nota la superficie rispetto al numero totale di siti (%)	60%	70%	86%	72%
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Regioni, Province autonome				
Nota:				
Aggiornamento dati al 31-12-2017				

Tabella 10.34: Siti con procedimento amministrativo concluso con e senza intervento di bonifica

Regione/Provincia autonoma	Conclusi		
	Con intervento	Senza intervento	Totali
	n.		
Piemonte	304	578	882
Valle d'Aosta	19	106	125
Lombardia	2.070	3.670	5.740
<i>Bolzano/Bozen</i>	327	1	328
<i>Trento</i>	55	237	292
Veneto ^a	533	71	606
Friuli-Venezia Giulia ^b	nd	nd	466
Liguria	89	269	358
Emilia-Romagna ^c	168	177	345
Toscana	401	1.677	2.078
Umbria	17	15	32
Marche	62	416	478
Lazio ^d	nd	nd	nd
Abruzzo ^e	8	12	338
Molise	11	38	49
Campania	21	273	294
Puglia	13	154	167
Basilicata ^f	12	14	69
Calabria	9	129	138
Sardegna	51	294	345
Sicilia	10	118	128
Italia	4.180	8.249	13.258

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati SNPA, Regioni, Province autonome

Legenda:

nd: dato non disponibile

^a Dati parziali: la modalità con cui si è concluso il procedimento (con o senza intervento) è nota per 604 siti sui 606 con procedimento concluso

^b Dati parziali: la banca dati non consente la storicizzazione del dato pertanto non è nota la modalità con cui si è concluso il procedimento, ma solo il numero totale di siti con procedimento concluso

^c Dati parziali: anagrafe regionale istituita nel 2016 e in corso di popolamento; i siti attualmente presenti rappresentano il 70% del totale

^d Dati parziali: non sono disponibili dati relativi ai procedimenti conclusi è disponibile solo l'informazione relativa al numero totale di siti con procedimento in corso

^e Dati parziali: la modalità con cui si è concluso il procedimento (con o senza intervento) è nota per 20 siti sui 338 con procedimento concluso

^f Dati parziali: la modalità con cui si è concluso il procedimento (con o senza intervento) è nota per 26 siti sui 69 con procedimento concluso

Nota:

Aggiornamento dati al 31-12-2017

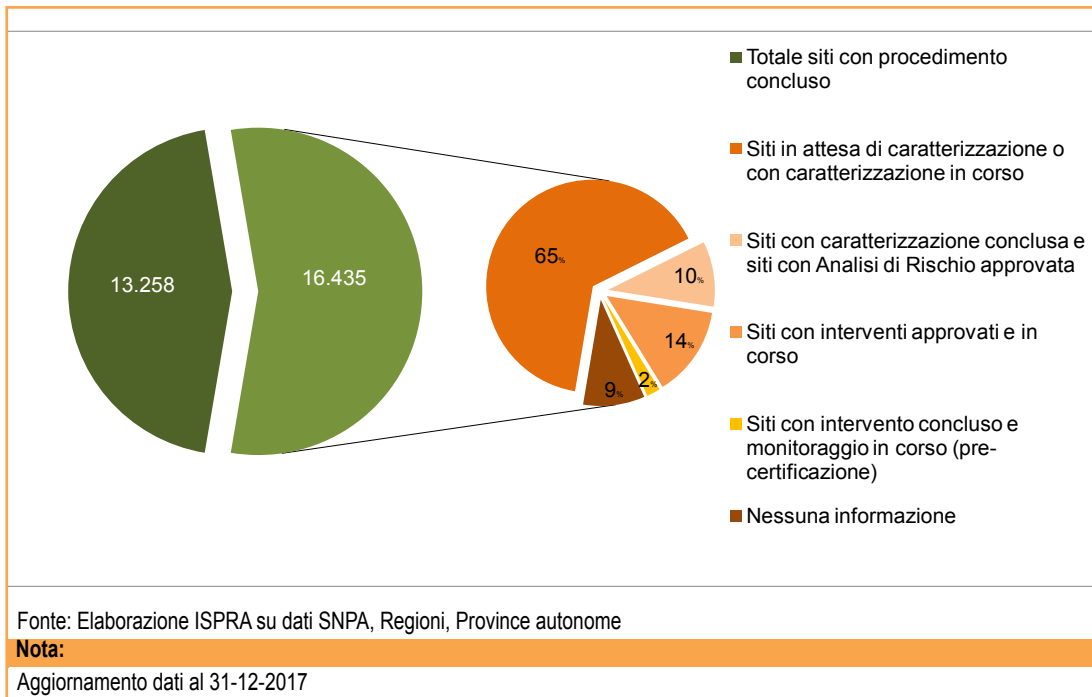


Figura 10.59: Numero dei siti oggetto di procedimento di bonifica (in corso e conclusi) e progresso nella gestione dei siti con procedimento di bonifica in corso

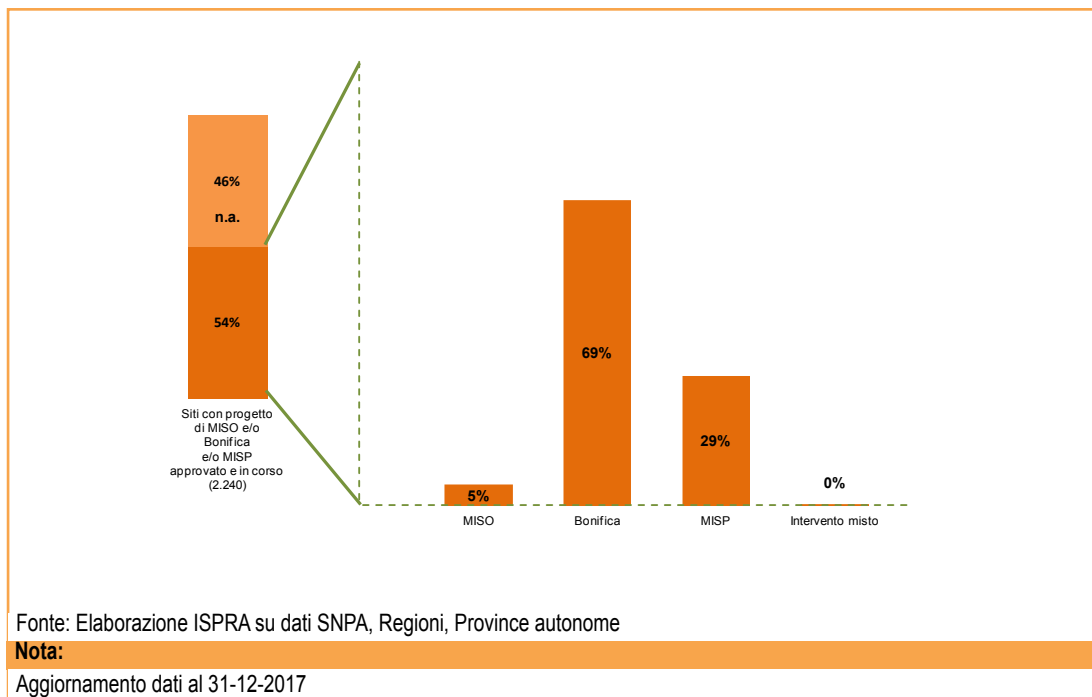


Figura 10.60: Siti con progetto approvato e in corso - tipologia di intervento

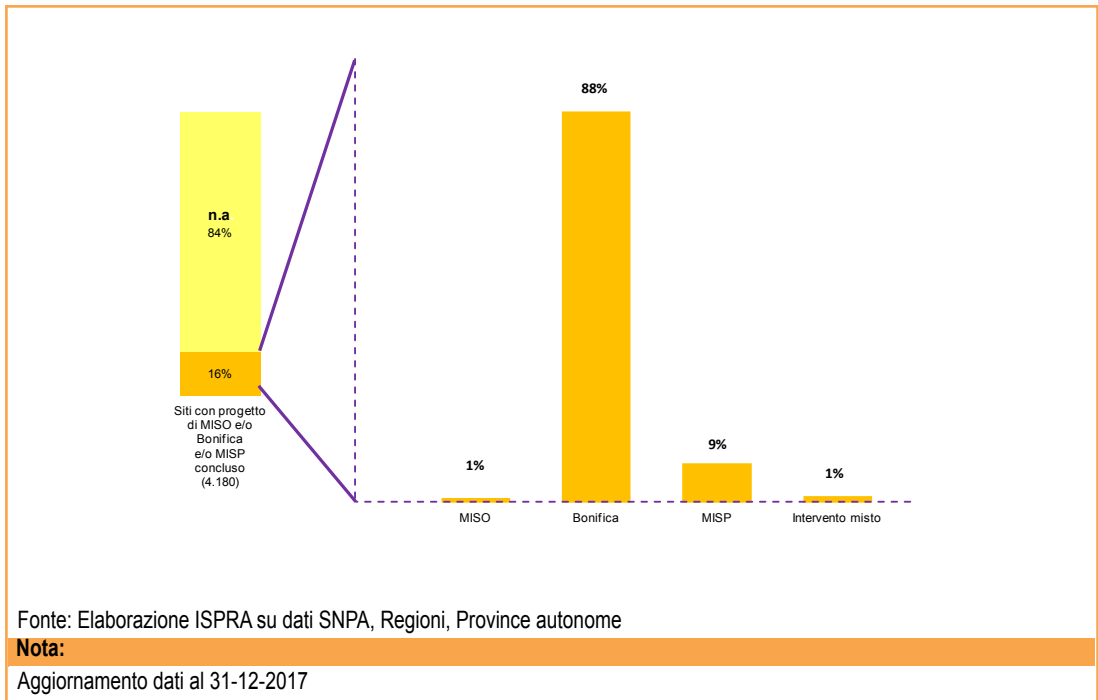


Figura 10.61: Siti con progetto concluso - tipologia di intervento