

Figura X- Carta nazionale di copertura del suolo, 2017. Fonte: ISPRA

Tab. - Variazione delle classi di copertura del suolo su base regionale tra il 2012-2017 (Valori percentuali riferiti alla classe). Fonte: carta nazionale di copertura del suolo ISPRA.

	Superfici artificiali e costruzioni	Superfici naturali non vegetate	Alberi	Arbusti	Vegetazione erbacea	Acque e zone umide
Campania	1,11	-7,38	6,66	-28,93	-8,78	-2,13
ITALIA	1,09	-0,53	4,70	-10,18	-3,96	-1,05

L'uso del territorio secondo la nuova cartografia ISPRA è stato suddiviso nelle tre classi di primo livello (urbano, agricolo e naturale) e nelle sei sottoclassi che integrano anche 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).

Tab. - Ambiti di uso del suolo prevalente (ettari) su base regionale nel 2017. Fonte: carta nazionale di uso del suolo ISPRA

	Urbano (ha)	Agricolo (ha)	Naturale (ha)	Urbano (%)	Agricolo (%)	Naturale (%)
Campania	102.493	744.026	513.392	7,54	54,71	37,75
ITALIA	1.654.502	15.509.775	12.975.448	5,49	51,46	43,05

Tab. - Ambiti di uso del suolo prevalente (ettari) su base regionale nel 2017, suddiviso in aree non artificiali e artificiali nelle tre classi. Fonte: carte nazionali di uso e di copertura del suolo ISPRA.

	Artificiale in ambito urbano	Non artificiale in ambito urbano	Artificiale in ambito agricolo	Non artificiale in ambito agricolo	Artificiale in ambito naturale	Non artificiale in ambito naturale
Campania	66.481	36.012	65.168	678.858	9.274	504.118
ITALIA	1.024.267	630.235	1.042.068	14.467.707	240.092	12.735.356

Tab. - Ambiti di uso del suolo prevalente (percentuale) su base regionale nel 2017, suddiviso in aree non artificiali e artificiali nelle tre classi. Fonte: carte nazionali di uso e di copertura del suolo ISPRA.

	Artificiale in ambito urbano	Non artificiale in ambito urbano	Artificiale in ambito agricolo	Non artificiale in ambito agricolo	Artificiale in ambito naturale	Non artificiale in ambito naturale
Campania	4,89	2,65	4,79	49,92	0,68	37,07
ITALIA	3,40	2,09	3,46	48,00	0,80	42,25

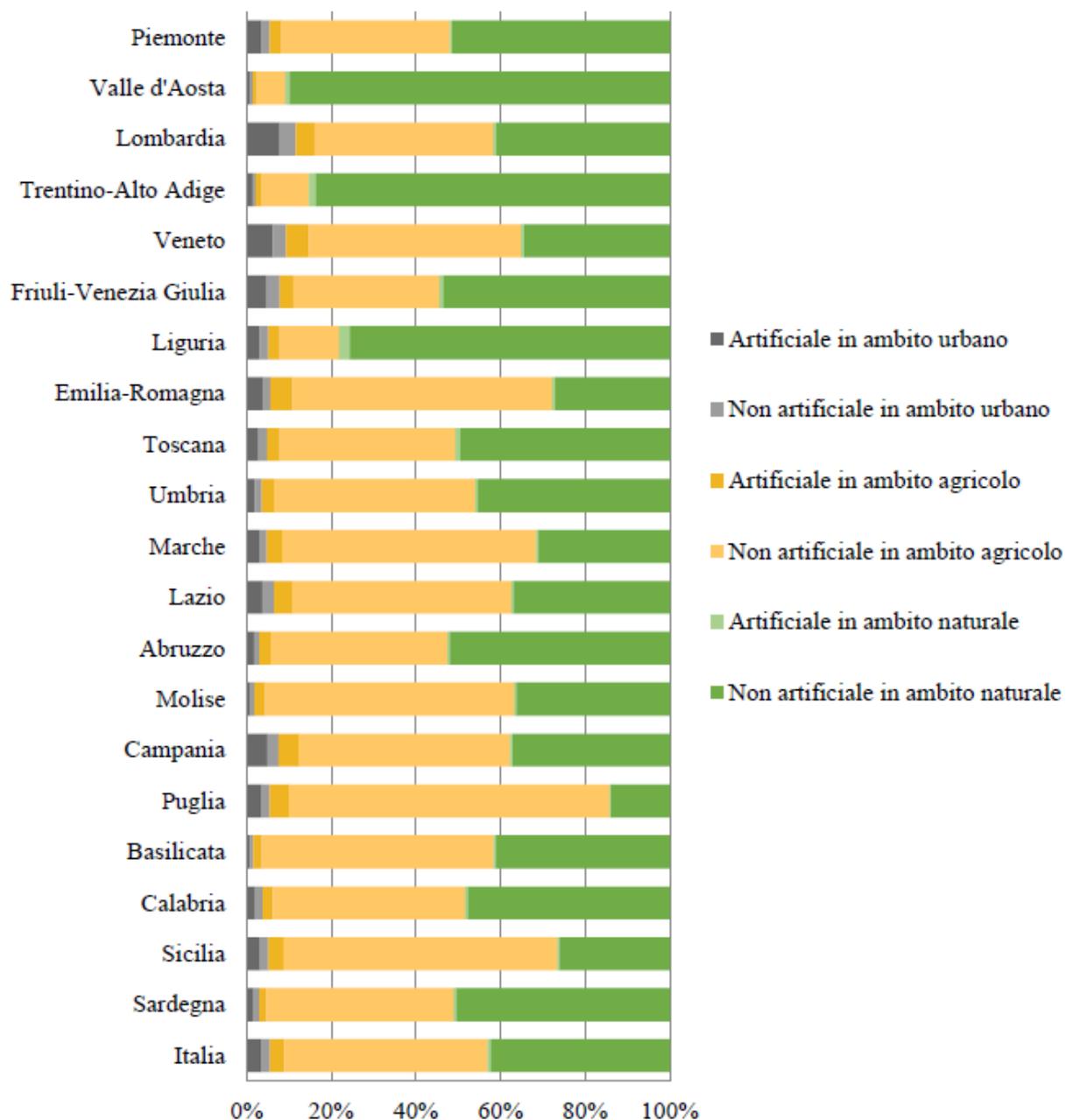


Figura X - Uso del suolo in Italia al 2017, suddiviso nelle sei sottoclassi: Fonte: carte nazionali di uso e di copertura del suolo ISPRA.

Di seguito si riportano la Carta dell'utilizzazione Agricola del Suolo (2009 POR FESR Campania) ed una tabella di sintesi del VI_censimento dell'agricoltura ISTAT che restituiscono una fotografia della vocazione agricola e le variazioni di uso della superficie agricola delle diverse provincie campane.

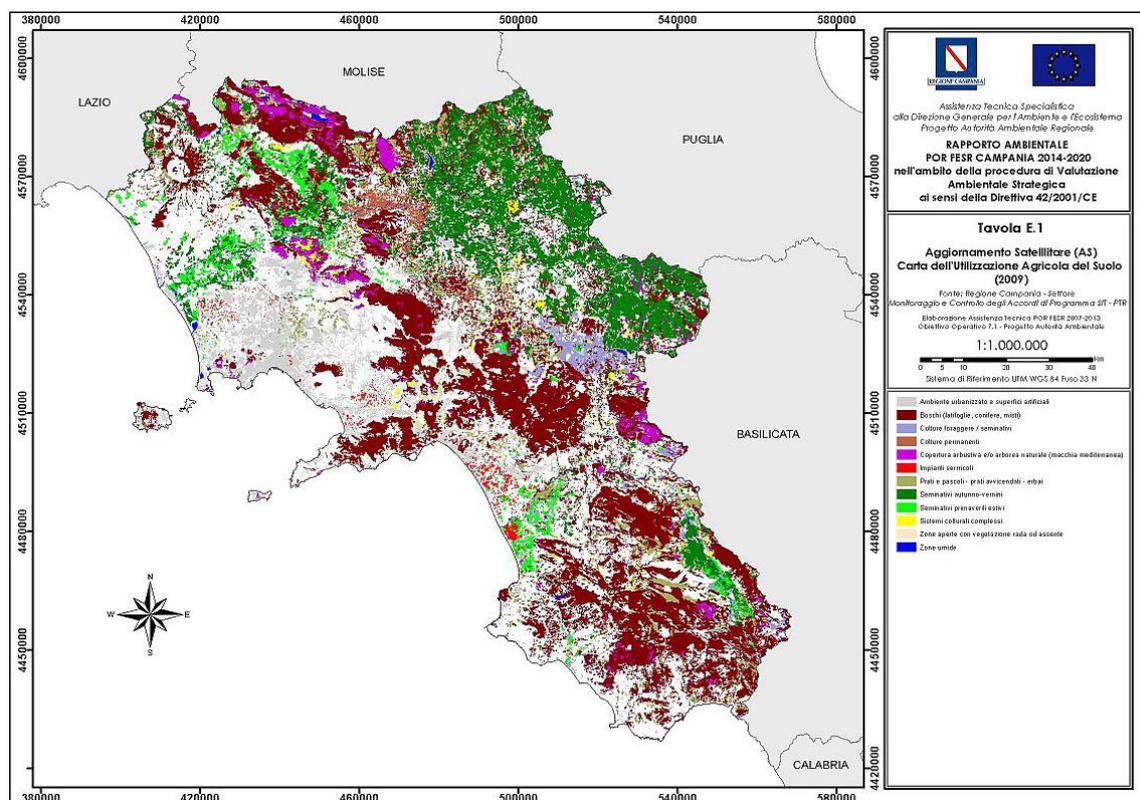


Figura X- Carta dell'utilizzazione Agricola del Suolo fonte Por/Fesr 2014_2020

Tabella 1: Superficie Agricola Utilizzata (SAU) e Superficie Agricola Totale (SAT) per provincie (in ettari) fonte: http://www.agricoltura.regione.campania.it/statistica/statistica_VI_censimento_centro.html

provincie	sau		var. assolute	var. %	sat		var. assolute	var %
	2010	2000			2010	2000		
caserta	107.360	106.861	499	0,5	130.388	144.176	-13.788	-9,6
benevento	108.420	111.887	-3.467	-3,1	129.486	137.765	-8.278	-6,0
napoli	23.089	34.943	-11.854	-33,9	26.092	41.691	-15.599	-37,4
avellino	124.617	139.831	-15.214	-10,9	150.585	187.739	-37.154	-19,8
salerno	185.784	192.475	-6.691	-3,5	285.874	326.440	-40.566	-12,4
campania	549.270	585.997	-36.727	-6,3	722.425	837.810	-115.385	-13,8

3.1.4.3. Consumo di suolo

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di 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 è, quindi, definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).

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, ovvero la copertura permanente di parte del terreno e del relativo suolo con materiali artificiali (quali asfalto o calcestruzzo) per la costruzione, ad esempio, di edifici e strade, costituisce la forma più evidente e più diffusa di copertura artificiale. In genere una parte dell'area di insediamento è davvero impermeabilizzata, poiché giardini, parchi urbani e altri spazi verdi non devono essere considerati (Commissione Europea, 2013). Altre forme di copertura artificiale del suolo vanno dalla perdita totale della "risorsa suolo" attraverso la rimozione 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 compattazione (es. aree non asfaltate adibite a parcheggio).

L'impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo in Europa, comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale (Commissione Europea, 2012). La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché ne determina la perdita totale o una compromissione permanente della sua funzionalità tale da limitare/inibire il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi. Le funzioni produttive dei suoli sono, pertanto, inevitabilmente perse, così come la loro possibilità di assorbire CO₂, di fornire supporto e sostentamento per la componente biotica dell'ecosistema, di garantire la biodiversità e, spesso, la fruizione sociale. L'impermeabilizzazione deve essere, per tali ragioni, intesa come un costo ambientale, risultato di una diffusione indiscriminata delle tipologie artificiali di uso del suolo che porta al degrado delle funzioni ecosistemiche e all'alterazione dell'equilibrio ecologico (Commissione Europea, 2013).

La rappresentazione del consumo di suolo è, quindi, data dal crescente insieme di aree coperte artificialmente da edifici, fabbricati, infrastrutture, aree estrattive, discariche, cantieri, cortili, piazzali e

altre aree pavimentate o in terra battuta, pannelli fotovoltaici e tutte le altre aree impermeabilizzate, non necessariamente urbane. Tale definizione si estende, pertanto, anche in ambiti rurali e naturali ed esclude, invece, le aree aperte naturali e seminaturali in ambito urbano, indipendentemente dalla loro destinazione d'uso. Anche la densificazione urbana, ovvero la nuova copertura artificiale del suolo all'interno di un'area urbana, rappresenta una forma di consumo di suolo. Il consumo di suolo netto è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro (Commissione Europea, 2012).

Le attività di monitoraggio del territorio in termini di uso, copertura e consumo di suolo nel nostro Paese, assicurate dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) come previsto dalla L.132/20164, permettono di avere un quadro aggiornato annualmente dell'evoluzione dei fenomeni del consumo di suolo, delle dinamiche di trasformazione del territorio e della crescita urbana, in particolare, attraverso la produzione di cartografia tematica e l'elaborazione di indicatori specifici.

Il consumo di suolo viene suddiviso in due categorie principali (permanente e reversibile) che costituiscono un secondo livello di classificazione, e successivamente, dove possibile, classificato al terzo livello sulla base di questo 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.

Per analizzare il consumo di suolo nella regione Campania, nonché per descrivere le variazioni e i cambiamenti quantitativi e qualitativi si è fatto riferimento ai dati SNPA, redatti da ISPRA anche con la collaborazione di ARPAC, del Rapporto: Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici (Rapporto 288/2018).

Tabella - Stima del consumo di suolo a livello regionale, in percentuale sulla superficie territoriale e inettari. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

	Consumo di suolo (% 2016)	Consumo di suolo (ettari 2016)	Consumo di suolo (% 2017)	Consumo di suolo (ettari 2017)	Consumo di suolo (Incremento % 2016-2017)	Consumo di suolo (Incremento in ettari 2016-2017)
Campania	10,34	140.644	10,36	140.924	0,20	279
ITALIA	7,63	2.301.042	7,65	2.306.253	0,23	5.211

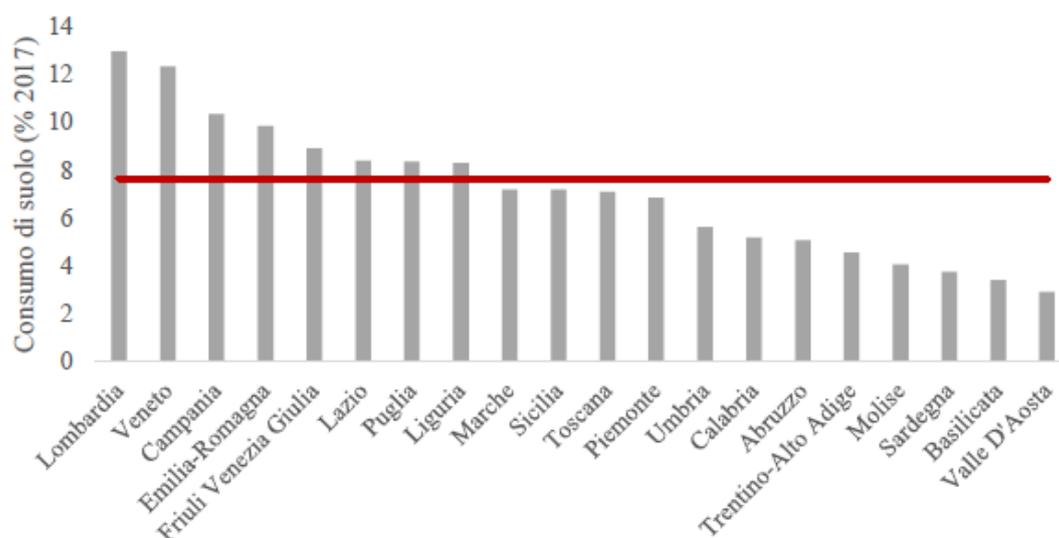


Figura X - Consumo di suolo a livello regionale (% 2017). In rosso la media nazionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

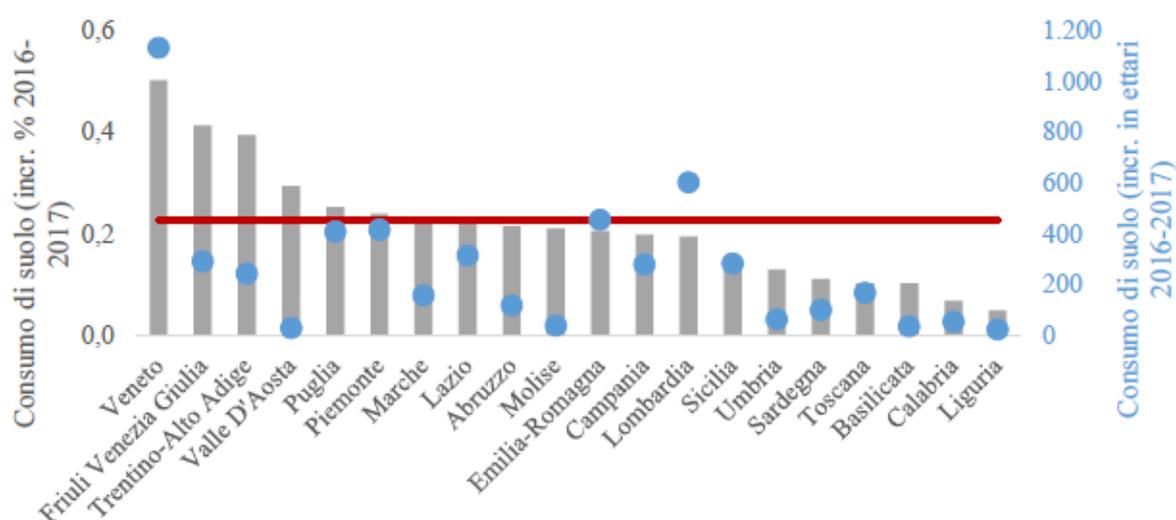


Figura X - Consumo di suolo a livello regionale. Incremento percentuale (in grigio) e in ettari (azzurro) tra il 2016 e il 2017. In rosso la media nazionale dell'incremento percentuale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Tabella - Consumo di suolo - variazioni 2012-2017 a livello nazionale per classi di uso e contesto prevalente. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia Copernicus e SNPA.

	Cambiamenti in contesto prevalentemente artificiale (%)	Cambiamenti in contesto a media o bassa densità di suolo consumato (%)	Cambiamenti in contesto prevalentemente agricolo o naturale (%)
Campania	11,2	51,4	37,4
ITALIA	9,7	56,6	33,7

7.16 Regione Campania

Aggiornamento della cartografia 2017 a cura di ARPA Campania



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Legenda

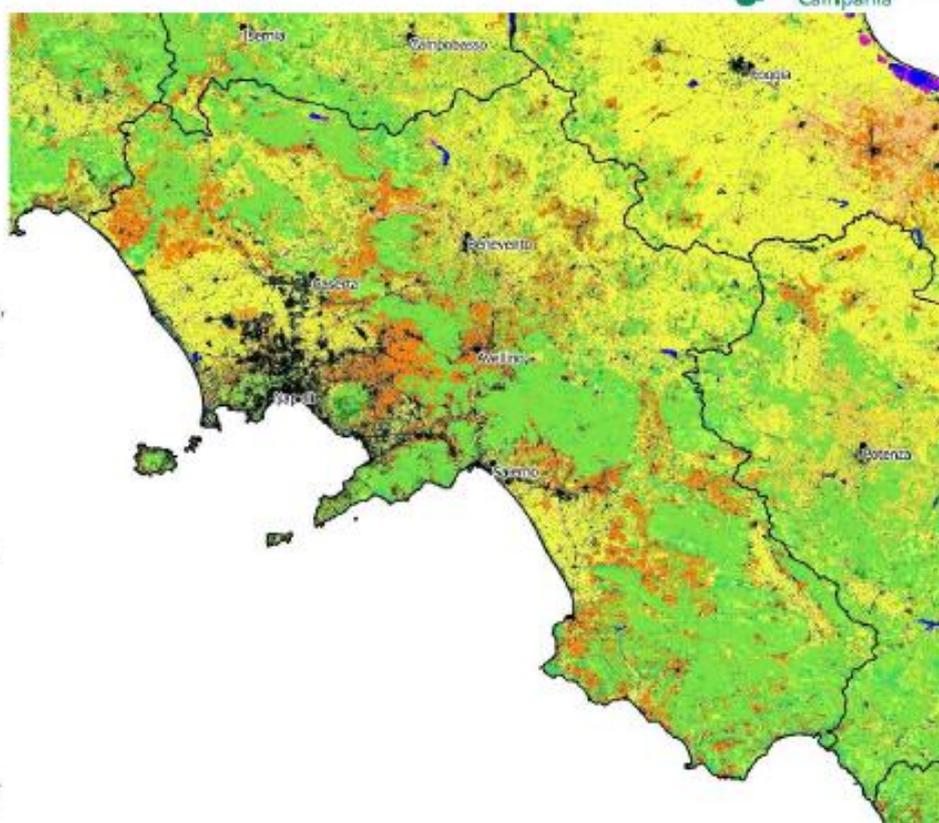
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Suolo nudo, rocce, rupi, falesie e affioramenti
- Spiagge, dune, sabbie
- Latifoglie
- Conifere
- Colture permanenti
- Vigneti
- Cespuglieti
- Foraggere
- Seminativi
- Erbaceo non agricolo
- Corpi idrici permanenti
- Ghiacci permanenti
- Zone umide

0 8 16 24 32 km



Centrale Nazionale per la Protezione dell'Ambiente



Consumo di suolo 2017 [%] 10,36
7,65

Indice di dispersione 2017 [%] 81,94
85,00

Consumo di suolo 0,20 0,23

Campania
 Italia

Area di impatto 2017 [%] 65,08
55,84

Provincia	Consumo di suolo (%)	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici)	Consumo di suolo (km ²)	Consumo di suolo procapite (m ² /ab)	Consumo di suolo (incremento in %)	Consumo di suolo (incremento in ettari)	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno)
	2017	2017	2017	2017	2016-2017	2016-2017	2016-2017
Avellino	7,3	7,3	203	479	0,20	42	1,0
Benevento	7,1	7,1	146	523	0,28	41	1,5
Caserta	9,9	10,0	263	284	0,21	56	0,6
Napoli	34,1	34,2	400	129	0,21	84	0,3
Salerno	8,1	8,1	397	360	0,14	56	0,5
Regione	10,4	10,4	1.409	241	0,20	279	0,5

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2017 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2017	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2017	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2017
1. Casavatore	90,3	1. Napoli	74	1. Conza della Campania	2.021
2. Arzano	82,6	2. Giugliano	24	2. Romagnano al Monte	1.933
3. Melito di Napoli	81,1	3. Salerno	20	3. Ciorlano	1.919

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2016 e il 2017 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2016-2017	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2016-2017	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2016-2017
1. Candida	4,3	1. Benevento	8	1. Candida	16
2. San Potito Sannitico	2,0	2. Caserta	8	2. Puglianello	14
3. Striano	2,0	3. Napoli	7	3. Fragneto Monforte	14

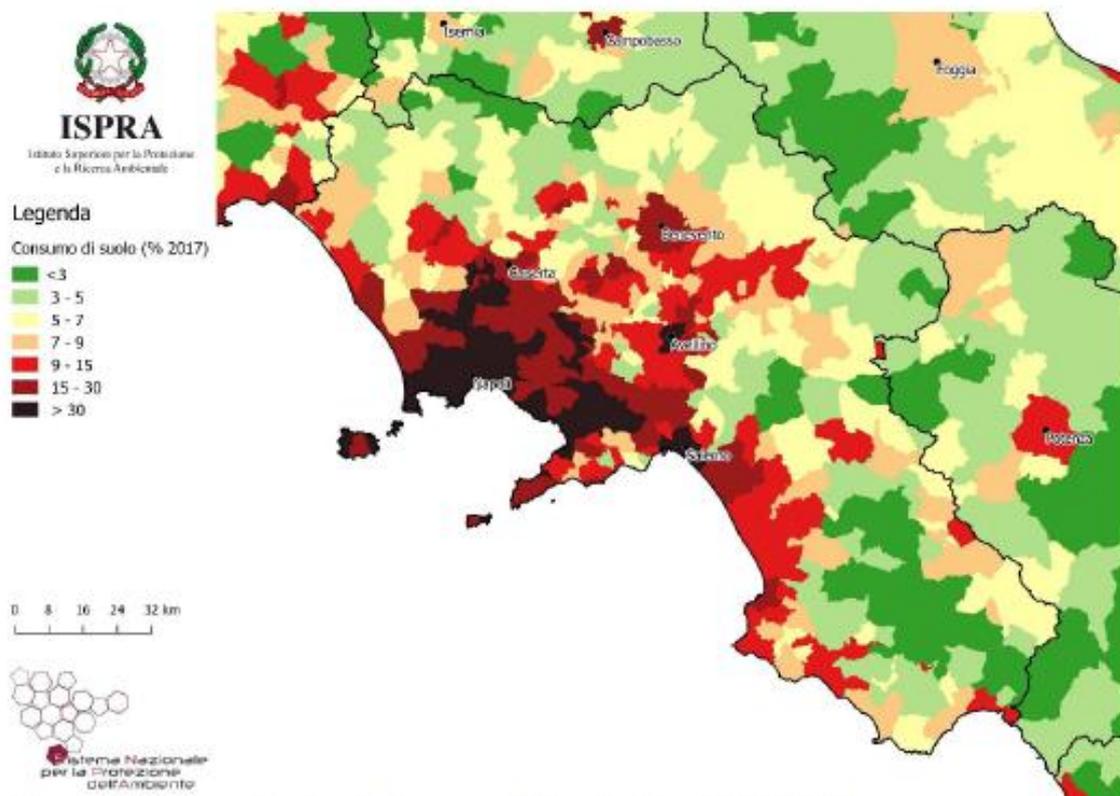


Figura 185 - Consumo di suolo a livello comunale (% esclusi i corpi idrici - 2017)

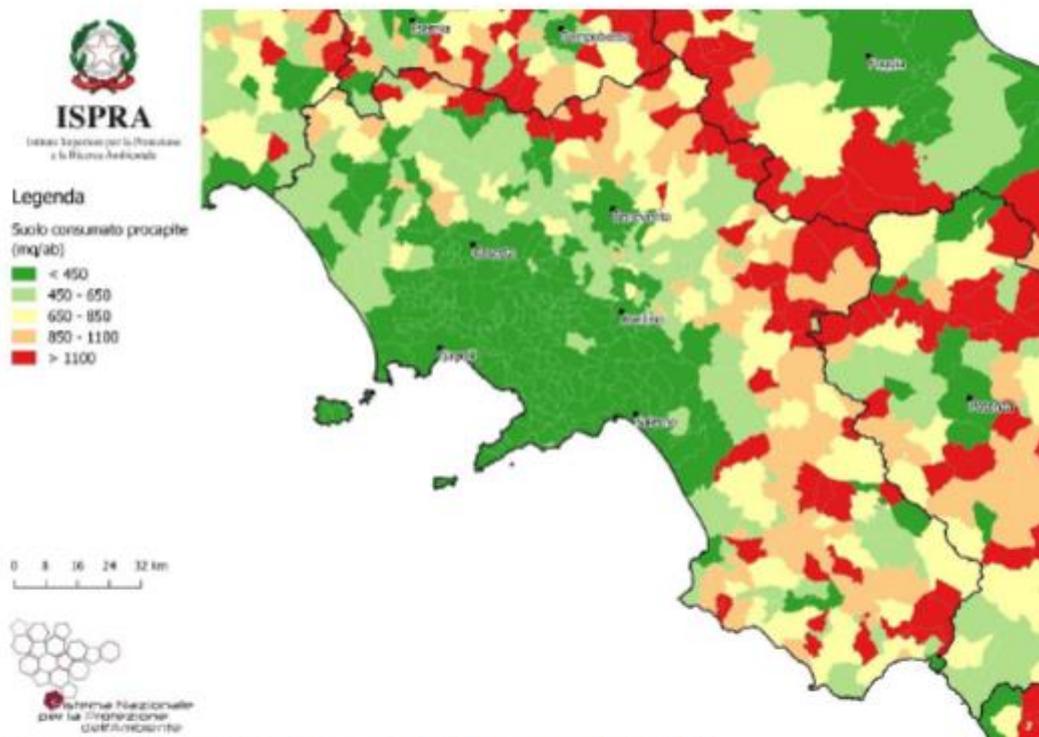


Figura 186 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2017)

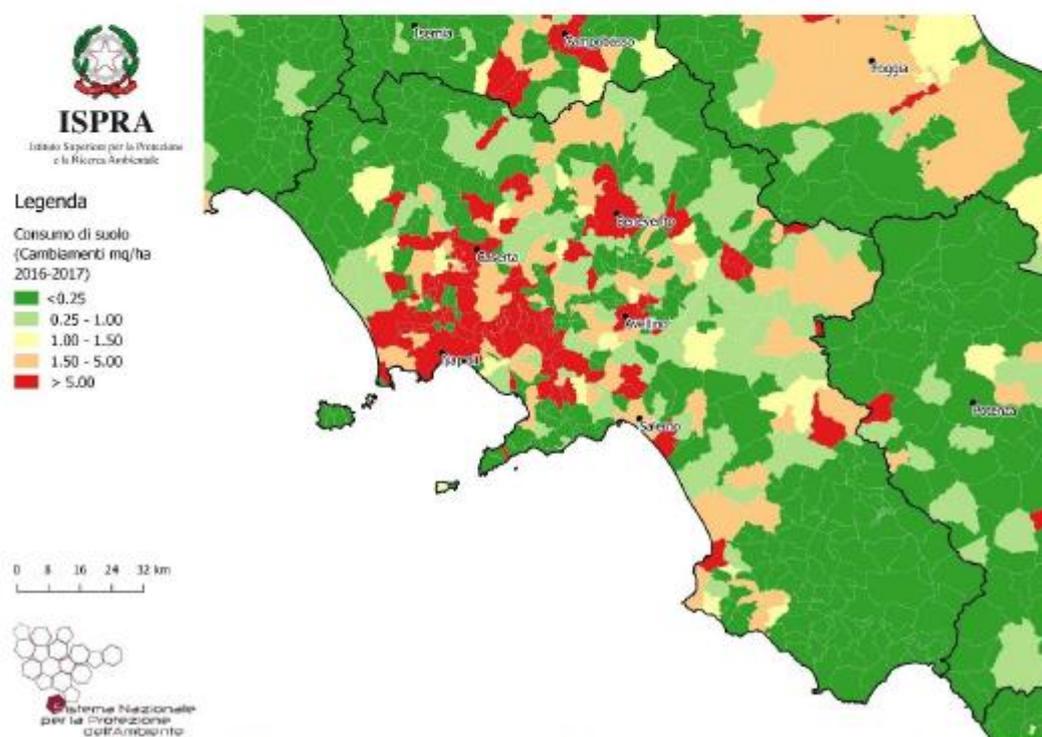


Figura 187 - Consumo di suolo (densità dei cambiamenti) a livello comunale (m²/ettaro 2016-2017)

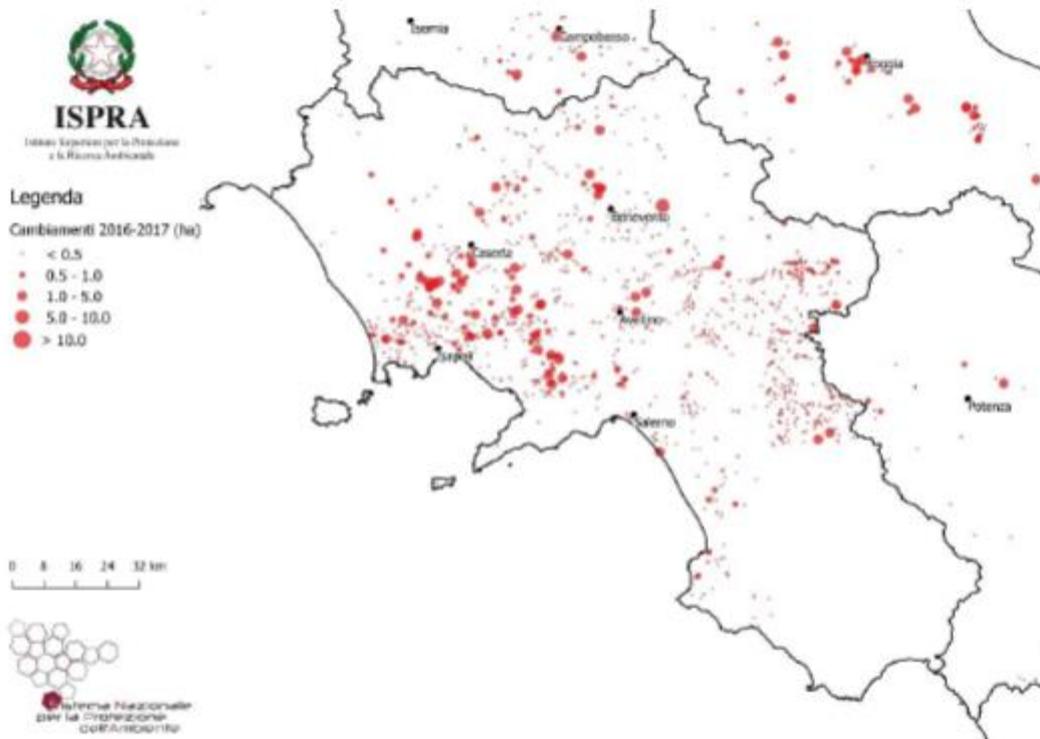


Figura 188 - Localizzazione dei principali cambiamenti avvenuti tra il 2016 e il 2017

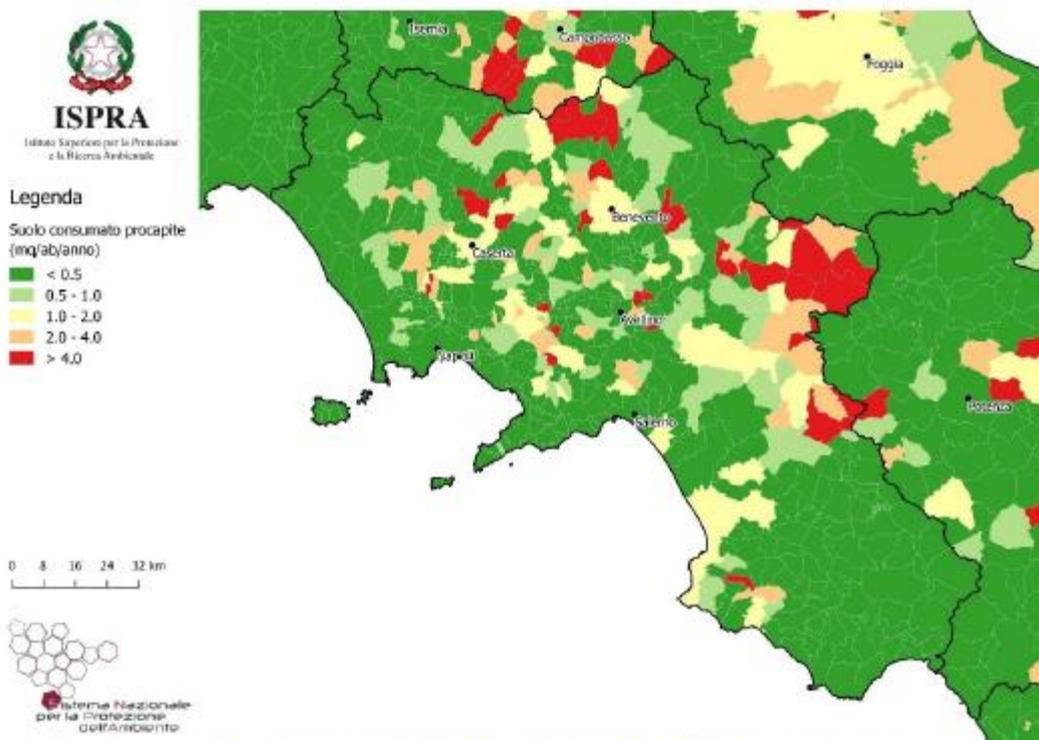


Figura 189 - Consumo di suolo procapite annuo a livello comunale (m²/ab anno 2016-2017)

3.1.4.4. Siti di cava

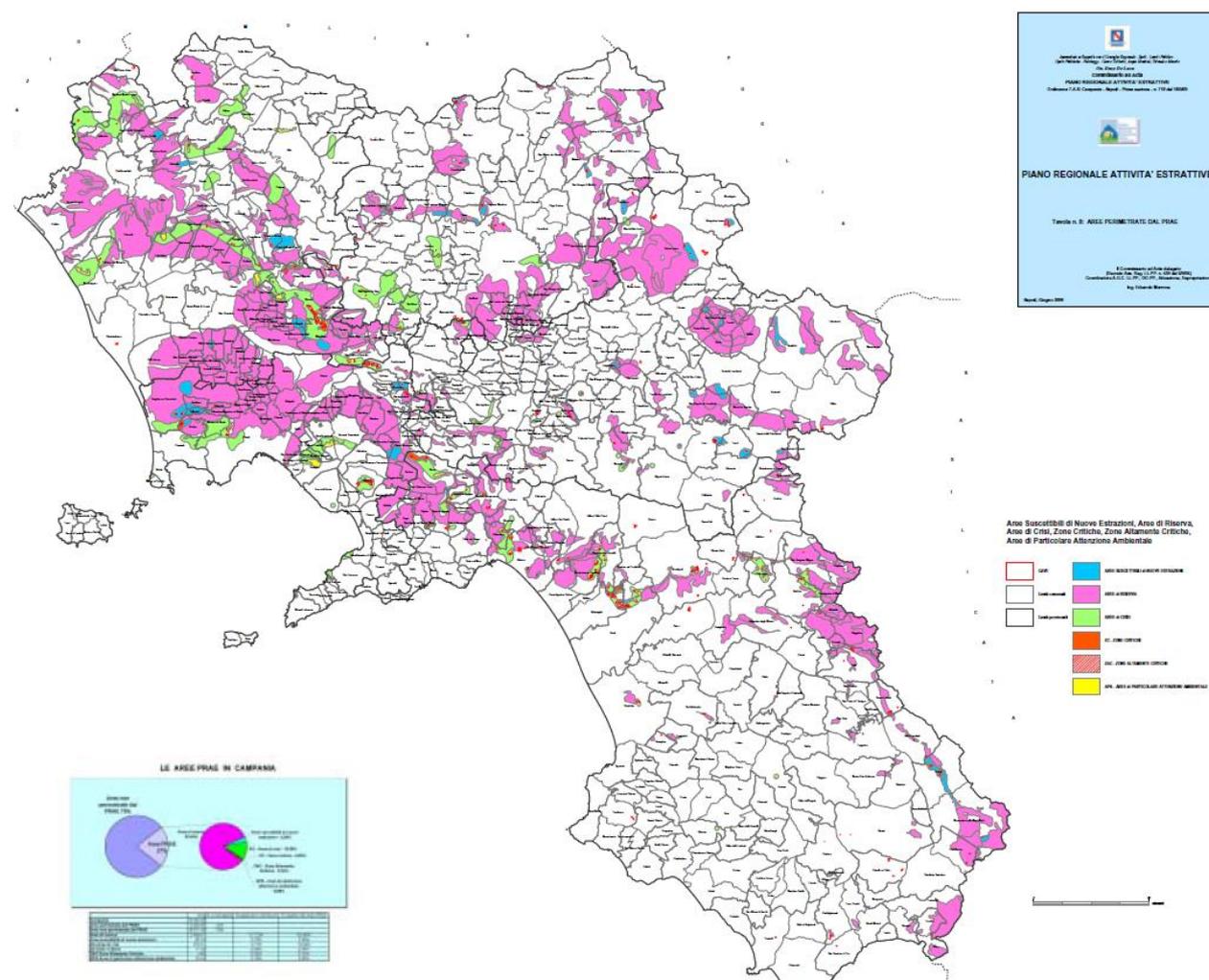
Le attività di estrazione di minerali di seconda categoria (cave) elencate nel RD 1443 del 29/07/1927 (torba, materiali per costruzioni edilizie, stradali e idrauliche, terre coloranti, farine fossili, quarzo e sabbie silicee, pietre molari, pietre coti, altri materiali industrialmente utilizzabili) se in generale rappresentano un importante settore dell'economia nazionale ed al tempo stesso una forte causa di degrado ambientale¹⁴, -sia per quanto riguarda le operazioni di estrazione sia per le problematiche relative alla destinazione d'uso delle cave dismesse- assumono un peso ancora maggiore in riferimento al sistema integrato dei rifiuti, soprattutto nella logica della localizzazione degli impianti e per la sommatoria degli effetti in aree con criticità ambientali, nonché nel caso della loro dismissione. Di seguito si riporta la cartografia di sintesi del Piano Regionale Attività Estrattive (P.R.A.E.) con la localizzazione dei siti di cava e la programmazione per le aree limitrofe, approvato con Ordinanza del Commissario ad Acta n. 11 del 7 giugno 2006, ed una tabella in cui sono riportate le cave attive sul territorio regionale, suddivise secondo le tipologie di materiale estratto ed il confronto con il dato nazionale.

Totale Regione/ Provincia autonoma	Anno di riferimento	Materiale estratto									Totale	
		Arenaria	Argilla e limo	Calcari marne e gessi	Ghiaie e sabbie	Rocce ignee	Rocce metamorfiche	Inerti non specificati	Materiali da taglio non specificati	Altro	Attive	Con produzione
		n.										
Campania	2013	0	2	34	1	4	0	0	3	0	44	38
ITALIA		72	282	1504	1491	433	388	187	223	55	4894	

Tabella : Numero di cave attive (autorizzate) per tipologia di materiale estratto fonte ISPRA

¹⁴<http://annuario.isprambiente.it/ada/scheda/5705>

Figura X: Aree perimetrare dal PRAEE approvato con ordinanza del Commissario ad Acta n. 11 del 7 giugno 2006,



3.1.4.5. Superficie percorsa da fuoco

Per quanto riguarda la superficie forestale boscata e non boscata della Campania si evidenzia che la superficie totale é di circa 445274 ha. In base alla Legge dello Stato n° 353/2000, i Comuni per ridurre i rischi connessi agli incendi boschivi sono tenuti ad apporre il vincolo sulle aree percorse dal fuoco, e per tale motivo la Regione Campania ha costituito il "Catasto degli Incendi Boschivi"¹⁵. I vincoli possono essere quindicennali decennali e quinquennali e sostanzialmente individuano i tempi di divieto di alcune attività.

Per tale problematica si è fatto riferimento ai dati ISTAT relativi alla superficie forestale totale Campania (calcolata considerando sia la superficie boscata che le altre terre boscate) e percorsa dal fuoco per gli anni che vanno dal 2005 al 2015.

Tabella: Superficie forestale totale (ettari) fonte Indicatori territoriali per le politiche di sviluppo ISTAT <http://www.istat.it/it/archivio/16777>

¹⁵<http://sit.regione.campania.it/IncendiCampania/>

REGIONI	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CAMPANIA	445274	445274	445274	445274	445274	445274	445274	445274	445274	445274

Tabella: Superficie forestale boscata percorsa da fuoco (ettari) - fonte Indicatori territoriali per le politiche di sviluppo ISTAT <http://www.istat.it/it/archivio/16777>

REGIONI	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CAMPANIA	1177	1015	18699	2936	4881	1800	5738	6531	751	835

Tabella: Superficie forestale percorsa dal fuoco in percentuale sul totale della superficie forestale fonte Indicatori territoriali per le politiche di sviluppo ISTAT <http://www.istat.it/it/archivio/16777>

REGIONI	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CAMPANIA	0,50	0,50	5,91	0,89	1,39	0,53	1,82	1,82	0,24	0,23

3.1.4.6. Erosione costiera

Un'ulteriore menzione va fatta alle trasformazioni del territorio non direttamente legate all'azione dell'uomo come la riduzione delle aree costiere vulnerabili. Il sistema costiero della Regione Campania si articola tra le "Unità fisiografiche" dei Golfi di Gaeta, Napoli e Salerno, la Costiera Cilentana ed il Golfo di Policastro, e si sviluppa per 480 km, essendo costituito per il 53,1% da coste alte incise nei depositi carbonatici, terrigeni e vulcanici, e per il 46,9% da coste basse e sabbiose, talora ghiaiose:

Tabella: Il sistema costiero della Regione Campania fonte <http://www.difesa.suolo.regione.campania.it/content/category/6/24/36/>

Provincia	Costa alta		Costa bassa		Totale
Caserta	0 km	0,0%	45 km	100,0%	45 km
Napoli	155 km	68,9%	70 km	31,1%	225 km
Salerno	100 km	47,6%	110 km	52,4%	210 km
Totale	255 km	53,1%	225 km	46,9%	480 km

L'elevata pressione antropica cui è sottoposto questo fragile sistema fisico determina sempre più spesso forti elementi di vulnerabilità e rischio per la presenza di accentuati fenomeni di erosione. Attualmente, in Campania, vasti tratti di litorale appaiono soggetti a fenomeni irreversibili di erosione e fortemente compromessi dalla urbanizzazione, altri risultano stabilizzati da opere di difesa, altri ancora, molto esigui, si mostrano in equilibrio o in avanzamento. Dagli "Indicatori territoriali per le politiche di sviluppo ISTAT" si ricava che al 2006 erano erosi 38 Km della costa campana.

Va specificato che il consumo di suolo nella fascia costiera ha valori nettamente superiori rispetto al resto del territorio nazionale. Dalla tabella che segue, in cui sono riportate le percentuali di suolo consumato per fascia di distanza dalla linea di costa della Campania nel 2012, si evidenzia che i maggiori consumi della fascia costiera si hanno tra 330m e 1000m. di distanza dalla linea di costa.

Tabella: :Percentuale di suolo consumato rispetto alla distanza dalla linea di costa al livello regionale Fonte: ISPRA

<u>REGIONE</u>	Entro 330m	Tra 300m e 1000m	Tra 1km e 10km	Oltre i 10km
<u>CAMPANIA</u>	%			
	30,9	26,1	13,6	6,9

L'uso intensivo del territorio costiero o comunque la sottrazione di suolo ha ricadute di pericolosità per le attività umane presenti lungo la costa e per l'intero ecosistema e per tale motivo sono stati introdotti i **Piani Stralcio Erosione Costiera** (Psec) che riguardano gli aspetti del rischio da erosione relativo alla fascia costiera della Regione Campania. Questi piani costituiscono uno stralcio di settore funzionale del Piano di bacino e possiedono valore di piano territoriale di settore, ai sensi dell'art. 17 della legge n. 183 del 18 maggio 1989 ss.mm.ii. e dell'art. 9 della legge della Regione Campania 7 febbraio 1994 n. 8. Gli obiettivi del PSEC sono l'individuazione delle aree a pericolosità e a rischio di erosione costiera, la scelta delle linee metodologiche appropriate per la pianificazione territoriale, la programmazione degli interventi di mitigazione o eliminazione delle condizioni di rischio e la determinazione delle prescrizioni, dei vincoli e delle norme d'uso finalizzate alla conservazione della costa. In Campania sono attualmente vigenti i Piani Stralcio Erosione Costiera delle Autorità di bacino:

Liri-Garigliano e Volturno, Campania Centrale (ex Nord Occidentale ed ex Sarno), Campania Sud (solo per l'ex Sinistra Sele; per le Autorità ex Destra Sele ed ex Sele vigono solo le Norme di Salvaguardia).

3.1.4.7. Terra dei fuochi: Lo stato delle indagini ambientali effettuate ai sensi della Legge 6/2014.

Il fenomeno dell'abbandono e dei roghi dei rifiuti nella parte di territorio della regione Campania compreso tra la provincia di Napoli e di Caserta e tristemente nota come "Terra dei Fuochi", ha indotto il Governo nazionale ad emanare specifici provvedimenti normativi finalizzati ad indagare i terreni agricoli e le relative produzioni agricole.

I comuni interessati sono 90, di cui 56 nella provincia di Napoli e 34 in quella di Caserta (Fig.1) per i quali, i relativi sindaci, hanno aderito al "Patto Terra dei Fuochi" impegnandosi contestualmente ad adottare misure di contrasto al fenomeno dei roghi dei rifiuti abbandonati su strade e aree pubbliche o soggette a uso pubblico e alla tempestiva rimozione rifiuti.

Con l'emanazione della Legge n° 6 del 06.02.2014, è stato costituito un apposito Gruppo di Lavoro Nazionale (GdL), il cui compito è l'effettuazione della mappatura e delle indagini dei terreni agricoli

della regione Campania, eventualmente interessati da contaminazioni a causa di sversamenti e/o smaltimenti abusivi di rifiuti anche mediante combustione. Fanno parte del GdL numerose ed importanti istituzioni nazionali e regionali quali CRA, ISPRA, ISS, Regione Campania, IZS, IZSM, UniNA, AGEA, INGV, Carabinieri Forestali ed ARPAC.

Il GdL, in assenza di una specifica norma di settore e con l'obiettivo di pervenire alla definizione di criteri per la valutazione dei terreni agricoli, a garanzia della salubrità e della qualità delle produzioni agroalimentari per la tutela della salute umana, ha elaborato un "modello scientifico di riferimento".

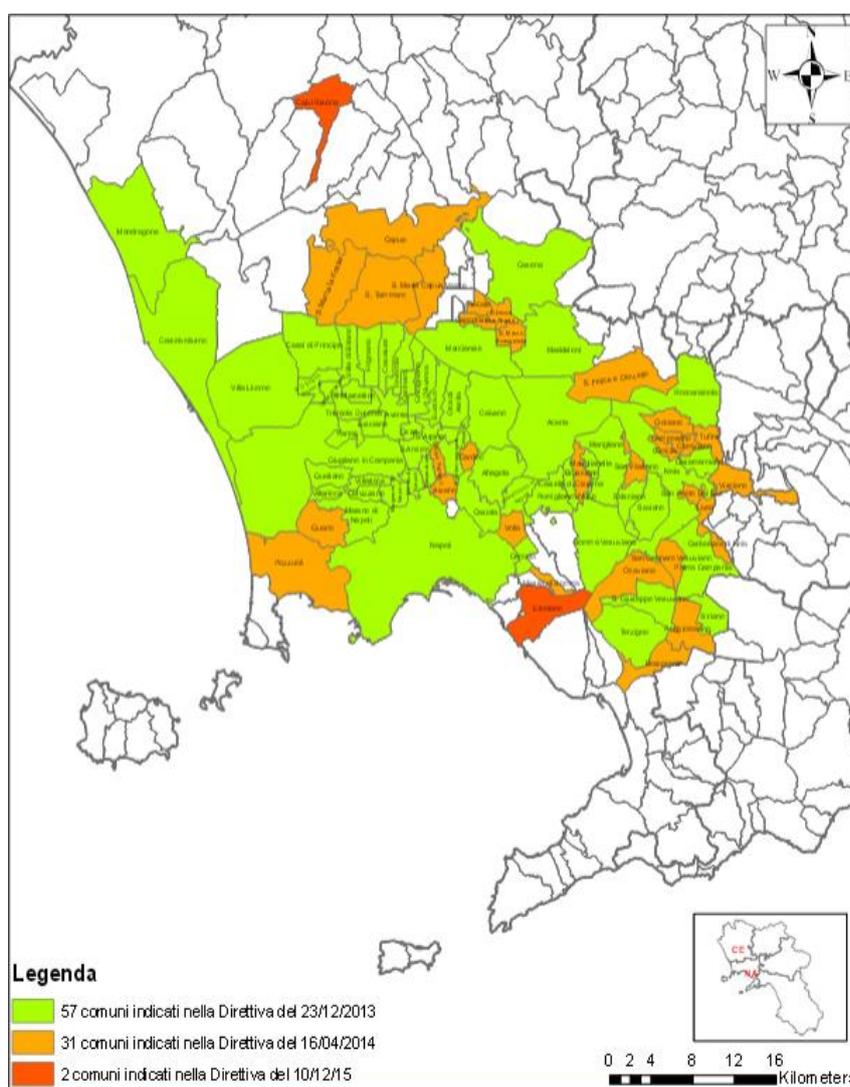


Figura 1: I comuni della Terra dei fuochi

Fonte: Direttive Ministeriali (Agricoltura, Ambiente, Salute) ed Elaborazione ARPAC

Le attività portate avanti dal GdL sono state:

- preliminare **individuazione dei terreni** agricoli mediante la messa a sistema dei dati analitici di contaminazione di suoli agricoli ambientali già disponibili presso l'ARPAC e l'Università di Napoli Federico II unitamente alle risultanze degli studi sulle variazioni morfologiche dei terreni agricoli, compiuti da AGEA, e riscontrabili dalla sovrapposizione di ortofoto eseguite in anni

diversi. Con l'utilizzo di tale metodica sono stati individuati oltre 1.900 siti costituiti da quasi 20.000 particelle catastali per un totale di circa 2.000 ettari;

- **campionamento ed analisi** nei siti individuati. Il lavoro ha comportato la preventiva notifica giudiziale a proprietari/gestori dei fondi agricoli, il prelievo e le relative analisi di suolo, di acque utilizzate per fini agricoli e di prodotti vegetali. Nei terreni più a rischio, le indagini sono state completate, da misure radiometriche e geo-magnetometriche finalizzate ad individuare l'eventuale presenza di rifiuti interrati. Sono state anche indagate le acque, sia profonde che superficiali ad uso irriguo utilizzate sui cespiti esaminati, al fine di una possibile valutazione di eventuali correlazioni con i relativi suoli;
- **interpretazione delle risultanze** delle indagini eseguite, mediante un complesso ed articolato lavoro, reso più difficile dalla mancanza di specifici regolamenti relativi ai terreni agricoli e alle acque uso irriguo, la cui emanazione erano già previsti sia dall'art. 241 del D.Lgs. n.152/06 s.m.i. che dalla stessa Legge 6/2014;
- **valutazione relative alla biodisponibilità dei diversi inquinanti**, alla qualità dei suoli, ai meccanismi di assorbimento e traslocazione e alle capacità di assorbimento delle diverse specie agricole. Infatti oltre alla concentrazione assoluta degli inquinanti nel suolo, si è valutata la possibilità che gli inquinanti stessi dal suolo potessero trasferirsi alla pianta ed ai suoi frutti con conseguente ingresso nella catena alimentare.

Una specificità adottata dal GdL, nella pianificazione delle indagini in questione, ha riguardato le particelle di terreno limitrofe alle aree di discariche, per le quali è stata definita una metodologia di campionamento dei suoli che garantisse un numero maggiore di punti di indagine nelle zone più vicine ai siti di smaltimento dei rifiuti.

Il modello scientifico elaborato dal GdL, applicato ai terreni indagati ai sensi della Legge n.6 del 6 febbraio 2014, ha consentito di valutare e classificare ai fini dell'uso agricolo, sulla scorta delle risultanze di tutte le analisi effettuate, i cespiti agricoli nelle seguenti 4 classi:

- ✓ **CLASSE A:** Terreni idonei alle produzioni agroalimentari;
- ✓ **CLASSE B:** Terreni con limitazione a determinate produzioni agroalimentari in specifiche condizioni;
- ✓ **CLASSE C:** Terreni idonei alle produzioni non alimentari;
- ✓ **CLASSE D:** Terreni con divieto di produzioni agroalimentari e silvopastorali.

Dal 2014 al 31.12.2018 sono stati indagati oltre 700 terreni dei quali circa 500 risultano classificati ed oggetto di appositi decreti. Per circa 200 terreni, pertanto, indagati e valutati, si è in attesa dell'emanazione degli appositi decreti ministeriale con i quali sono individuati altri terreni da interdire

completamente o parzialmente alla coltivazione. Questi 200 terreni riguardano l'Area Vasta di Bortolotto-Sogeri, ricadente nel comune di Castelvoturno (CE), per una superficie di a 258.308 mq e parte dell'Area Vasta di Lo Uttaro ricadente nei Comuni di Caserta, Maddaloni, San Nicola La Strada, S.Marco Evangelista, in provincia di Caserta, di estensione complessiva pari a 1.965.047 mq.

Nella Tabella sono riportati i dati relativi alle superfici dei Comuni già valutati e classificati rimandando al sito ARPAC, all'indirizzo <http://www.arpacampania.it/web/guest/1088> (Elenco dei Terreni Investigati e Classificati, Allegato 2) per l'elenco completo delle particelle di terreno investigate e classificate.

Per i terreni classificati D, oltre al divieto di produzioni agroalimentari e silvopastorali, sono previste differenziate prescrizioni quali scavi, caratterizzazione ambientale, ecc. che ne limitano l'eventuale uso anche ai fini del PEAR, mentre gli altri terreni sono potenzialmente utilizzabili ai fini del PEAR.

3.1.4.8. Contaminazione suoli

Lo stato quali-quantitativo della contaminazione delle matrici suolo, sottosuolo ed acque sotterranee è delineato, insieme allo stato conoscitivo ed attuativo delle bonifiche, nel Piano Regionale di Bonifica (PRB) che rappresenta lo strumento mediante il quale vengono individuati gli obiettivi e le misure finalizzati a prevenire le contaminazioni, procedere alla bonifica ed al risanamento delle aree contaminate ed alla caratterizzazione ed eventuale bonifica di quelle potenzialmente contaminate, secondo specifici criteri di priorità.

Il Piano Regionale di Bonifica, in corso di aggiornamento, contiene n. 4.692 siti raggruppati in n. 7 elenchi, così definiti:

1. Archivio dei procedimenti conclusi: contiene i siti a vario titolo inseriti nel PRB per i quali i procedimenti avviati di indagini, caratterizzazione, messa in sicurezza permanente o bonifica si sono conclusi;
2. Anagrafe dei Siti da Bonificare (ASB): l'elenco dei siti bonificati e dei siti contaminati da sottoporre ad intervento di bonifica e ripristino ambientale secondo le procedure previste agli artt. 242 successivi del D. Lgs. 152/06;
3. Censimento dei Siti Potenzialmente Contaminati Locali (CSPC locali): l'elenco di tutti i siti per i quali sia stato già accertato il superamento delle Concentrazioni Soglia di Contaminazione (CSC) non ricadenti nel perimetro dei SIN e che non siano stati sub-perimetrati o censiti negli ex SIN, esclusi quelli censiti successivamente al decadimento del SIN;

4. Censimento dei Siti Potenzialmente Contaminati nei Siti di Interesse Nazionale (CSPC SIN): l'elenco di tutti i siti censiti ricadenti all'interno del perimetro dei siti di interesse nazionale della Regione Campania;
5. Censimento dei Siti Potenzialmente Contaminati negli ex Siti di Interesse Nazionale (CSPC ex SIN): l'elenco di tutti i siti sub-perimetrati o censiti all'interno del perimetro degli ex siti di interesse nazionale della Regione Campania fino alla data del decadimento del SIN;
6. Censimento dei Siti in Attesa di Indagini (CSAI): l'elenco dei siti, già individuati come "siti potenzialmente inquinati" nel PRB 2005, per i quali, secondo quanto previsto dalle Norme di Attuazione e dal PRB 2013, il Comune territorialmente competente ha l'obbligo di svolgere, le verifiche in ordine alla necessità o meno di procedere all'esecuzione di indagini preliminari;
7. Elenco dei terreni agricoli che non possono essere utilizzati per la produzione agroalimentare o silvo- pastorale (classe D secondo il modello scientifico GdL Terra dei Fuochi).

In figura, i 4.692 siti censiti nel PRB sono rappresentati numericamente in base alla provincia di appartenenza. L'elevato numero dei siti censiti, in particolare nella provincia di Napoli, è da ricondursi anche alla perimetrazione dei Siti di interesse nazionale sia attuali che decaduti.

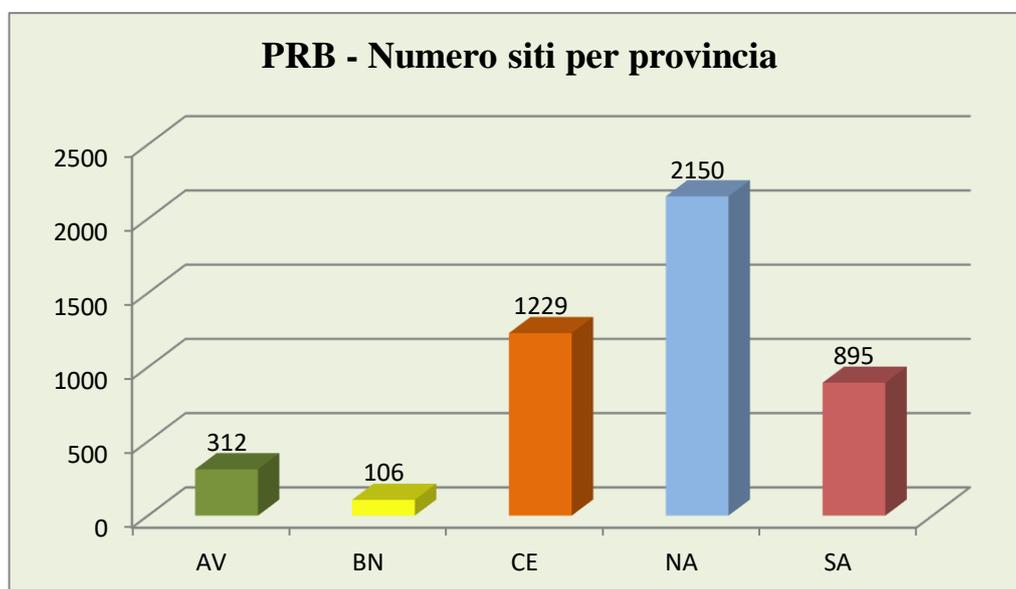


Fig. Numero siti per provincia.

Per la maggior parte dei siti individuati nel PRB (circa il 77%) non è noto lo stato di contaminazione, in quanto non risultano ancora svolte attività di indagine ambientale. Nel grafico in figura tale dato

viene mostrato e confrontato con quello relativo ai siti per cui l'iter di bonifica risulta invece avviato e, in alcuni casi, anche concluso.

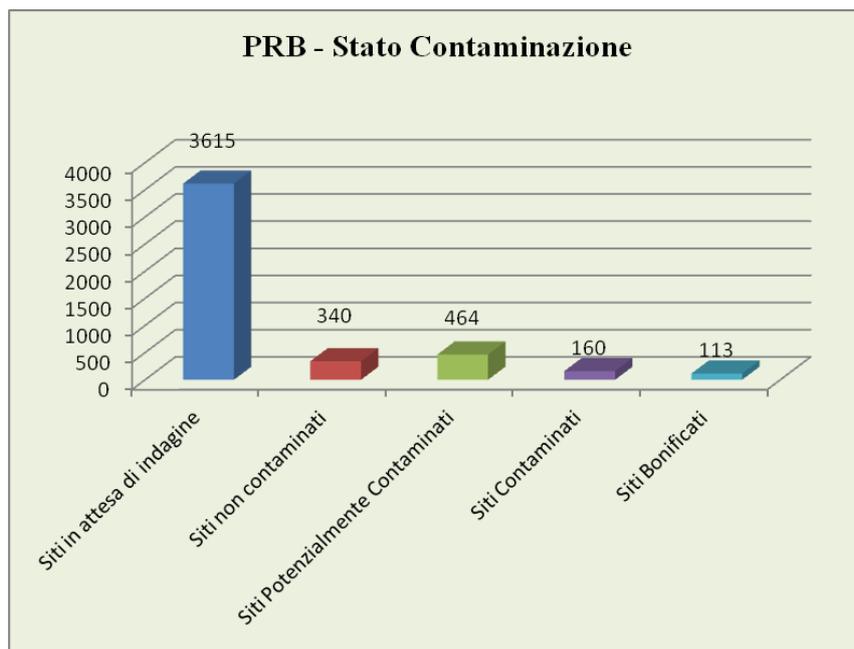


Fig. - Stato contaminazione.

Se si escludono i siti in attesa di indagini ed i siti risultati non contaminati in seguito alle indagini ambientali, il numero di siti si riduce di circa 6 volte, passando da 4.692 a 737.

La figura successiva mostra la distribuzione dei 737 siti in ciascuna provincia e rispetto allo stato di contaminazione.

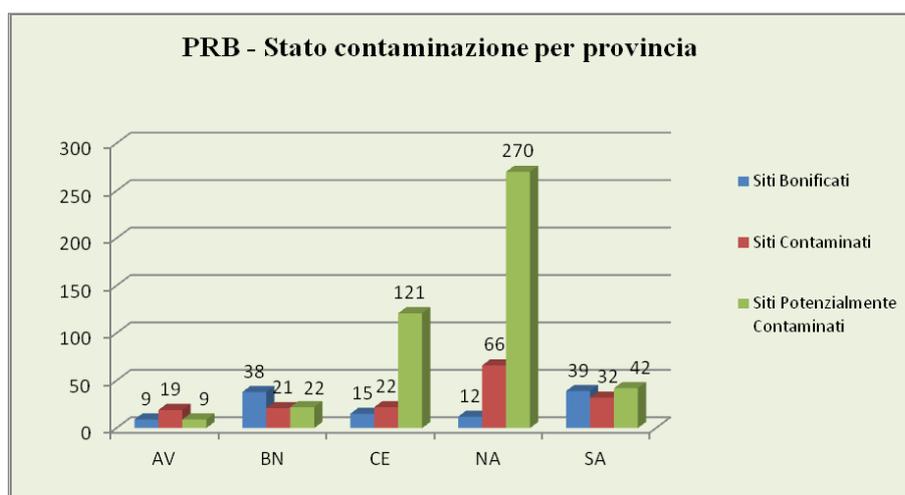


Fig. - Stato contaminazione per provincia

I dati di cui al grafico precedente sono rappresentati in termini di estensione superficiale in figura che segue.

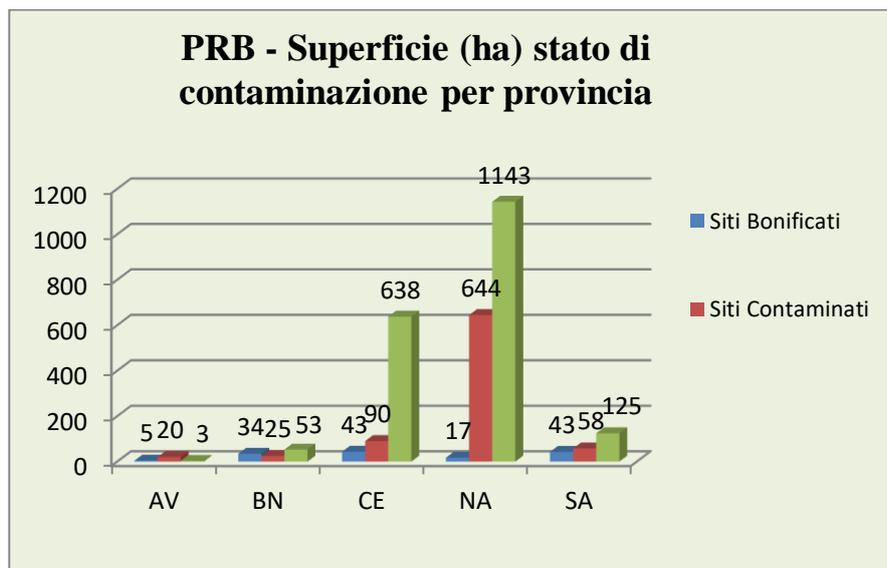
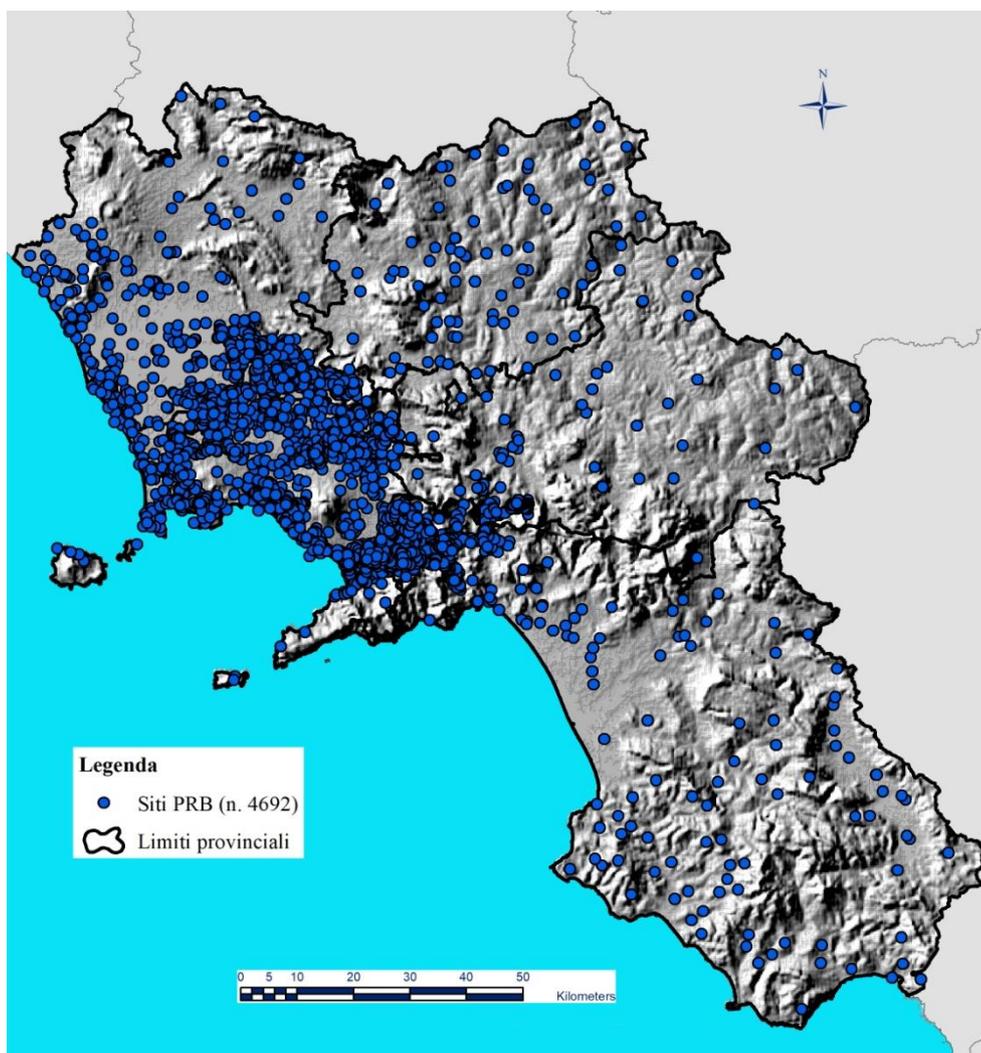


Fig. Superficie (ha) stato contaminazione per provincia

La rappresentazione cartografica di tutti i siti individuati nel Piano regionale di bonifica è riportata in mappa



L' Anagrafe dei Siti da Bonificare (ASB) costituisce la sezione principale del PRB, in termini di rappresentazione quantitativa dello stato di contaminazione del territorio regionale. Essa, secondo le disposizione di legge, oltre a contenere i siti già bonificati, include i siti per cui è stata accertata la contaminazione delle matrici ambientali e quindi risulta confermata la necessità di intraprendere interventi di bonifica.

L'Anagrafe contiene n. 266 siti rappresentati in base alle diverse province di appartenenza nel grafico seguente

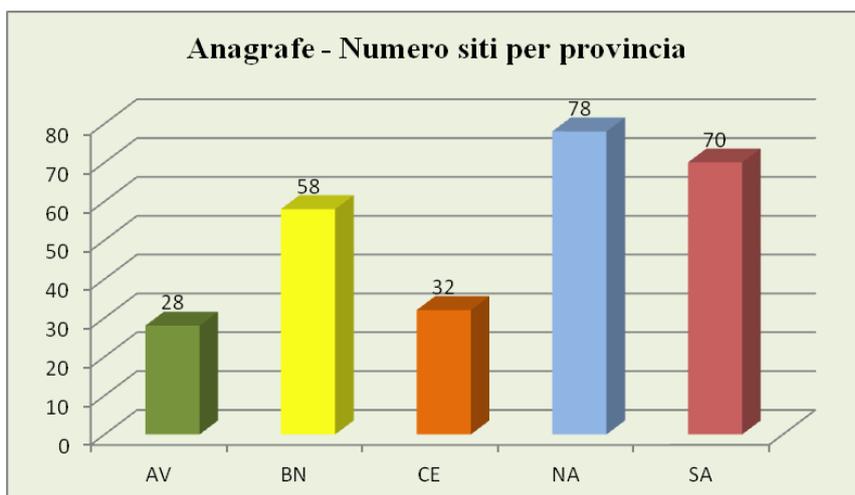


Fig. Numero siti per provincia

In figura si evidenzia che in termini di superfici, così come per il numero di siti, la provincia di Napoli presenta il valore più alto, mentre la provincia di Caserta, sebbene abbia un numero di siti inferiore rispetto alle province di Salerno e Benevento, detiene una percentuale di superficie maggiore, dovuta alla presenza di siti di dimensioni significative. Nelle province di Salerno e Benevento prevalgono invece i siti di piccole dimensioni come le discariche comunali dismesse ed i punti vendita carburante.

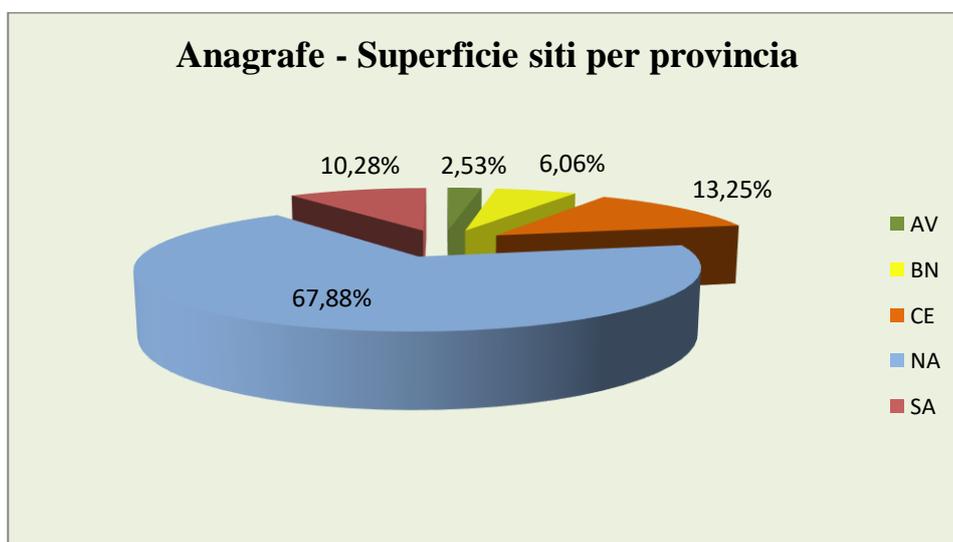


Fig. Superficie siti per provincia

Si evidenzia che le superfici effettivamente contaminate non sempre corrispondono alle aree dei siti, in quanto di frequente, soprattutto relativamente alla matrice suolo, la contaminazione risulta interessare solo parzialmente il sito. Il confronto fra la superficie di suolo contaminata e la superficie dei corrispondenti siti di appartenenza è mostrato, per ogni provincia.

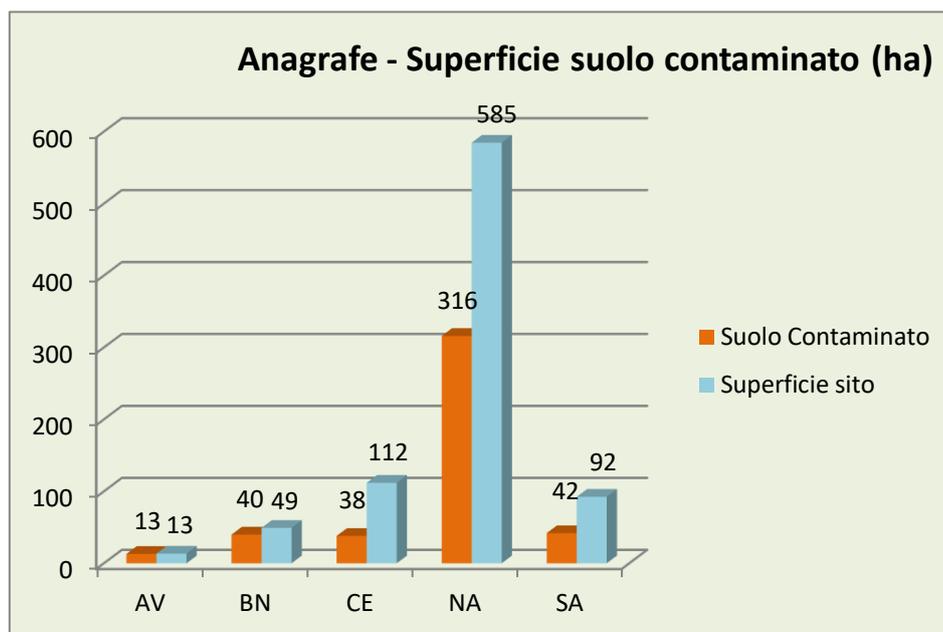


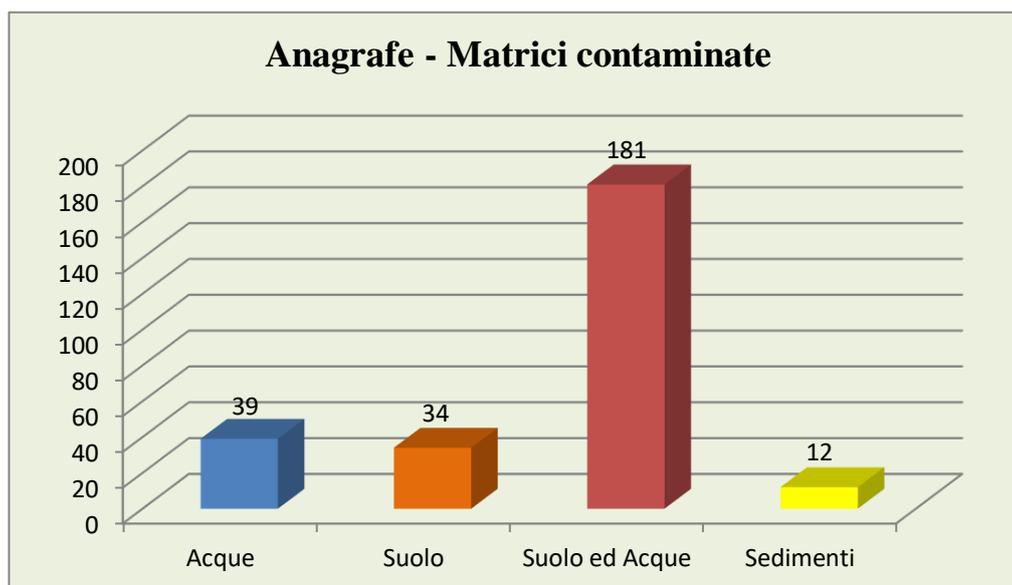
Figura - Superficie suolo contaminato

La valutazione dei dati disponibili ha consentito di verificare che su un totale di 839 ha solo il 50%, ovvero 434 ha, risulta effettivamente contaminato. È necessario precisare che tale numero è sovrastimato in quanto, in assenza di dati, quale valore di estensione della contaminazione è stata considerata l'intera superficie del sito.

Nel grafico in figura successiva viene riportato il numero di siti in funzione della matrice ambientale contaminata.

Come si evince dal grafico, in questa valutazione sono state considerati anche i sedimenti (n. 12 siti) che includono sia i sedimenti marini che le sabbie degli arenili.

Relativamente alle matrici ambientali esaminate, per il 68% dei siti (n. 181) risultano contaminati sia i suoli che le acque sotterranee, circa il 14 % (n. 38) presenta una contaminazione delle sole acque sotterranee, mentre il 13% dei siti è caratterizzato dalla contaminazione della sola matrice suolo. L'elevata percentuale dei siti interessati dalla contaminazione sia del suolo che delle acque di falda può essere attribuita a potenziali fenomeni di lisciviazione.



Figura– Anagrafe – Matrici contaminate.

Lo stato qualitativo della contaminazione dei siti in Anagrafe e le eventuali correlazioni tra le diverse matrici ambientali, nei grafici seguenti si indica, in corrispondenza di ciascuna classe di contaminanti individuata, la percentuale del numero dei siti in cui la stessa è presente. Dall'esame delle tipologie di inquinanti presenti, si rileva che per i suoli i contaminanti più tipici sono costituiti da metalli /metalloidi ed idrocarburi, seguiti da composti aromatici ed idrocarburi policiclici aromatici. Tutti gli altri contaminanti sono stati rinvenuti in meno del 10% dei siti. Per le acque sotterranee, oltre ai metalli/metalloidi, sono presenti, nel 43% dei siti, gli alifatici alogenati e clorurati, a cui seguono i composti inorganici e gli idrocarburi.

Dall'esame e dall'elaborazione dei dati relativi ai 181 siti caratterizzati da contaminazione in entrambe le matrici ambientali, si evincono le seguenti correlazioni in termini di sostanze rilevate:

- metalli/metalloidi nel 69% dei siti;
- idrocarburi nel 26% dei siti;
- composti aromatici nel 13% dei siti.

Relativamente agli idrocarburi, su un totale di 48 siti per cui esiste la suddetta correlazione, nel 62% dei casi si tratta di aree di stoccaggio idrocarburi (punti vendita carburante e siti di stoccaggio idrocarburi).

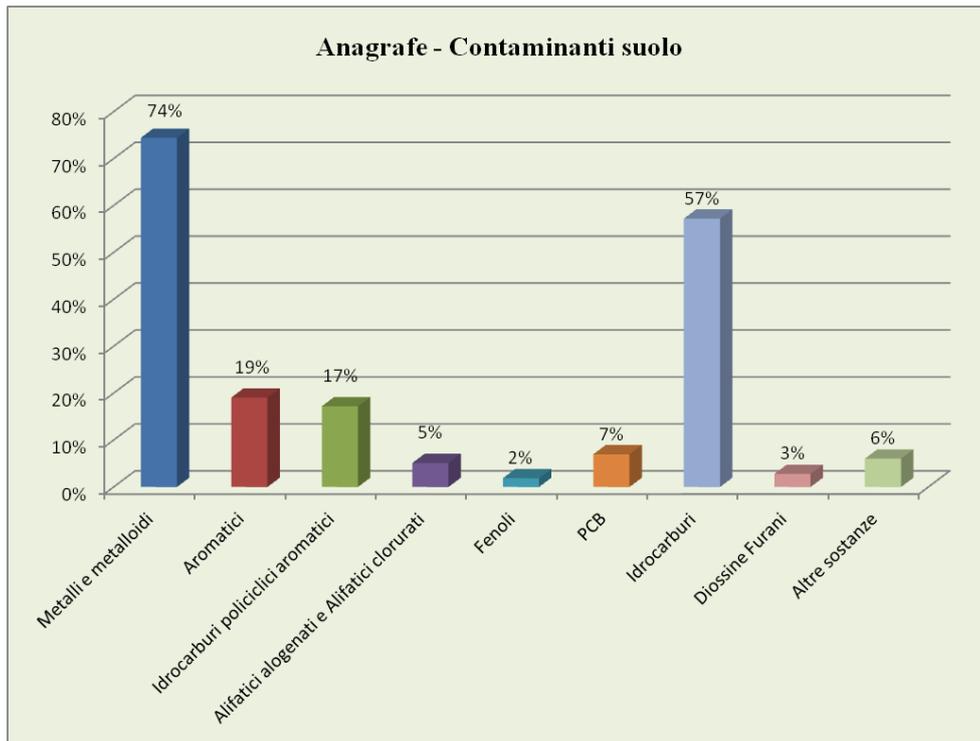


Figura – Anagrafe – Contaminanti suolo.

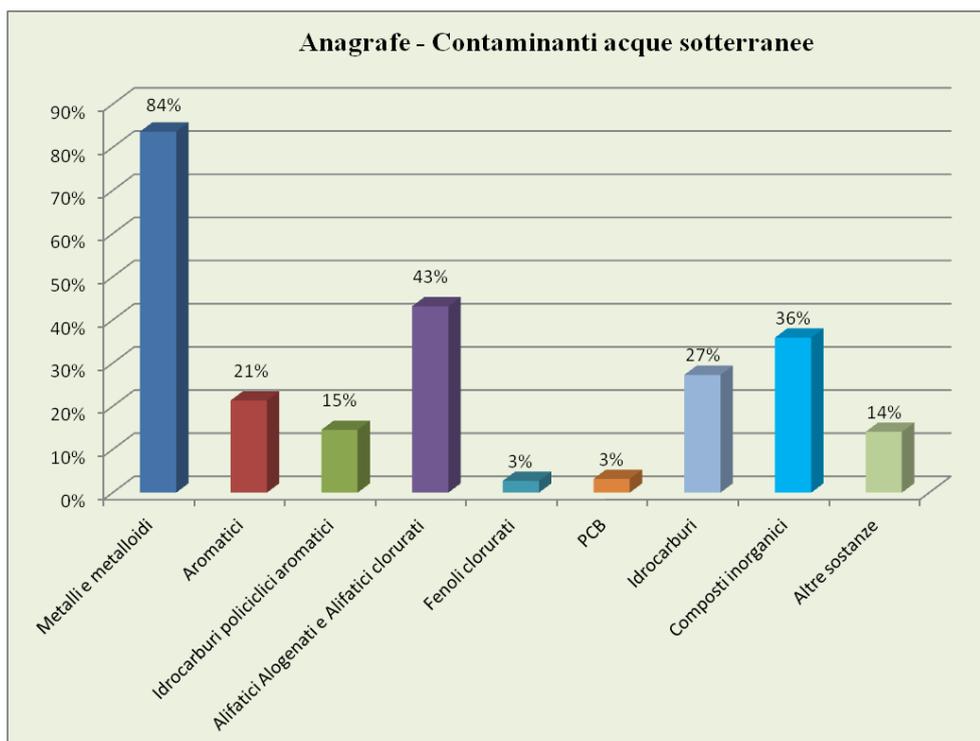
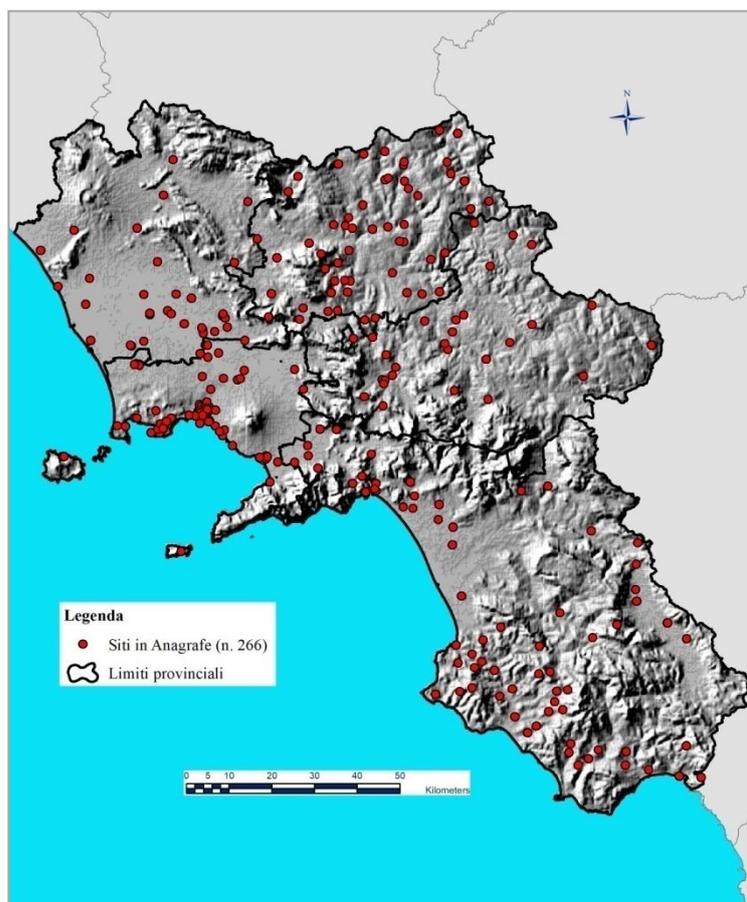


Figura – Anagrafe – Contaminanti acque.

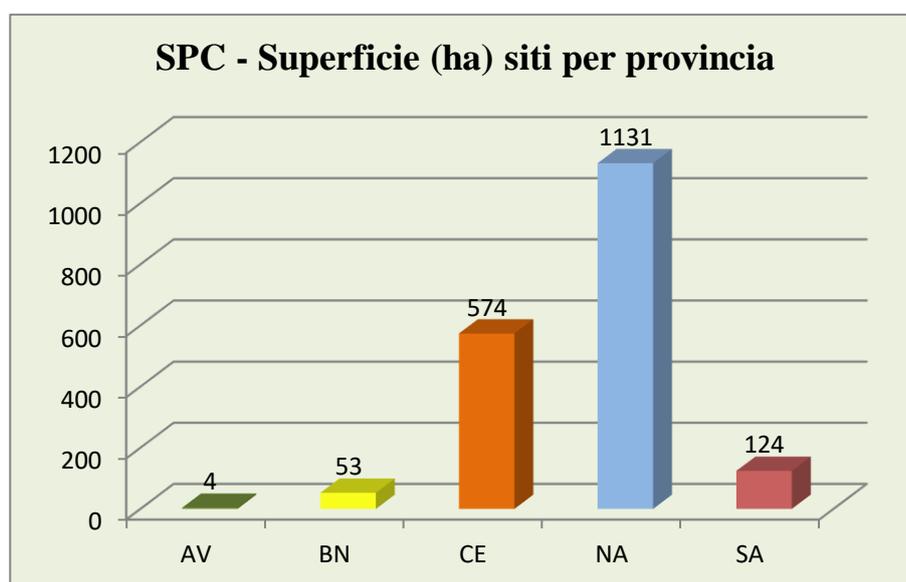
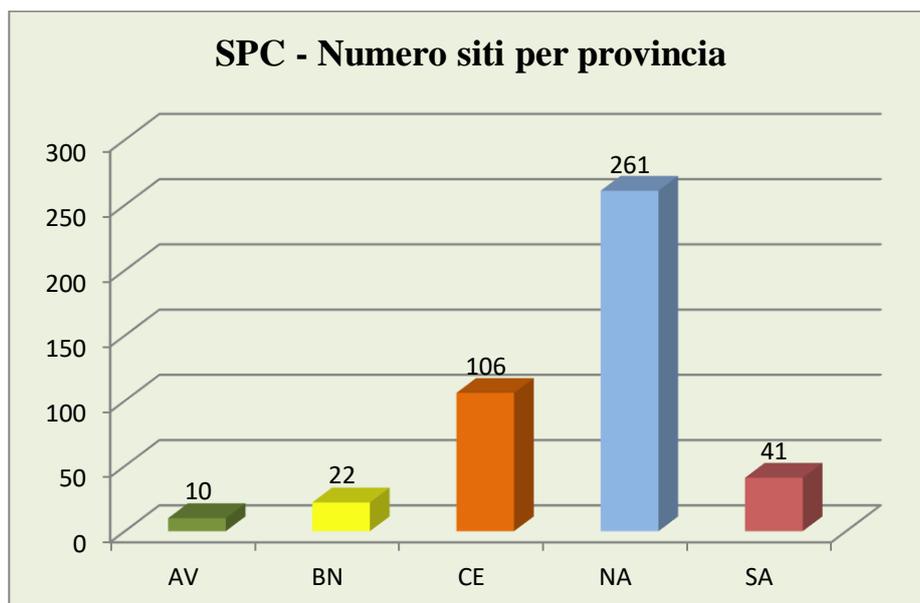
Di seguito è riportata la rappresentazione cartografica dei siti in Anagrafe.



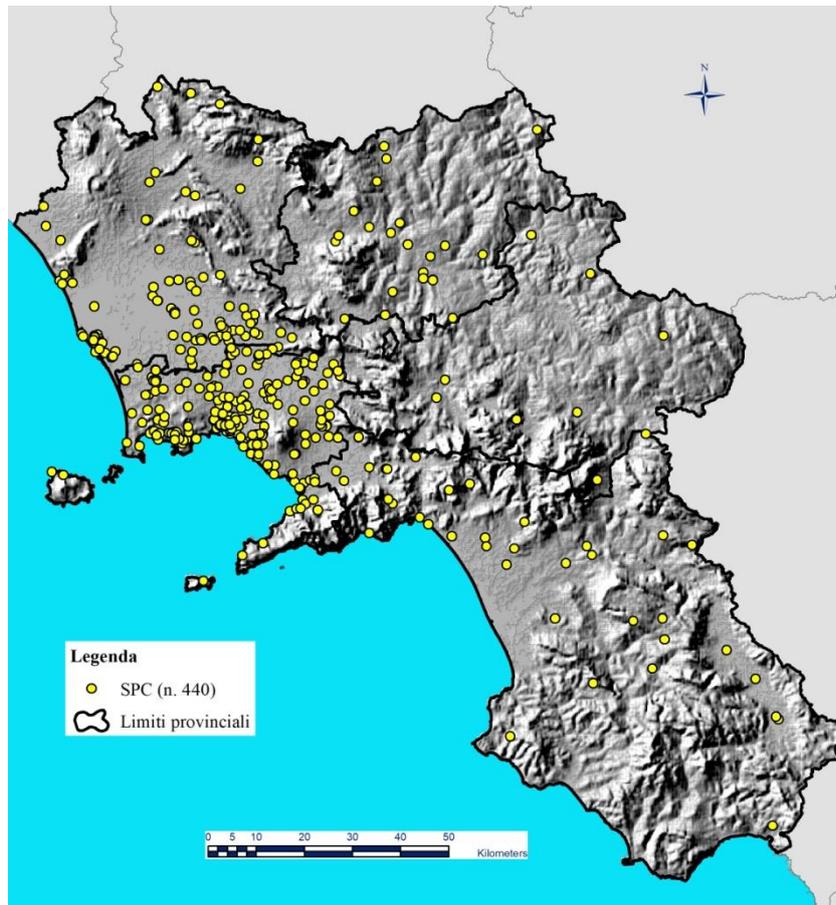
Rappresentazione cartografica dei siti inseriti in Anagrafe

Oltre ai siti contaminati contenuti nell'Anagrafe, costituiscono oggetto di interesse i siti censiti nel PRB nei diversi elenchi sopraelencati e definiti, secondo la normativa vigente, potenzialmente contaminati, in quanto evidenziano superamenti delle concentrazioni soglia di contaminazione, di cui alle Tabelle 1 e 2 dell'Allegato 5, Parte IV, del D.lgs 152/06, ma non hanno ancora accertato la necessità di procedere con interventi di bonifica.

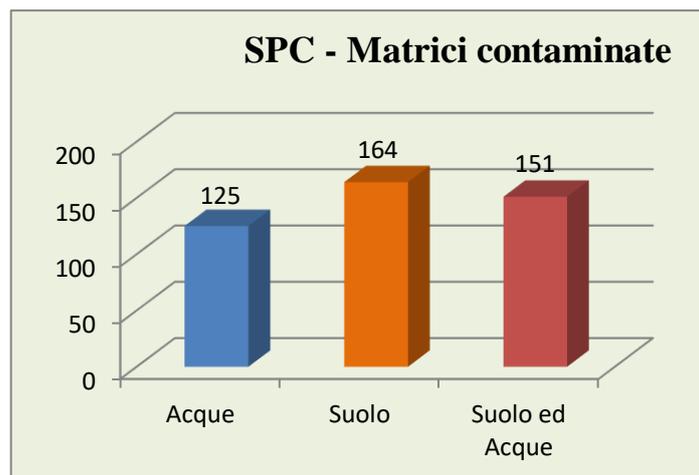
I siti potenzialmente contaminati in Campania sono pari a n.440, distribuiti nelle diverse province della Regione secondo il grafico, a cui corrisponde una estensione superficiale rappresentata nella figura che segue



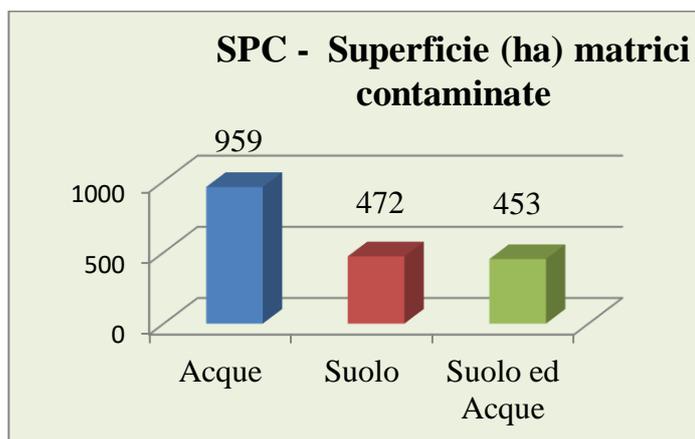
I SPC sono localizzati nel territorio regionale così come mostrato nella figura che segue



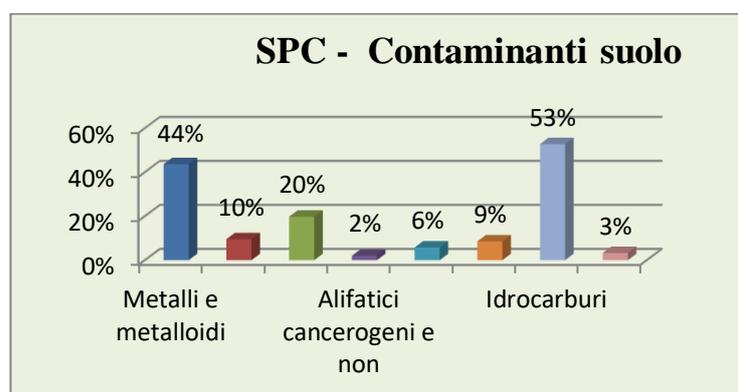
Anche per i SPC nei grafici seguenti si rappresentano le caratteristiche della potenziale contaminazione rilevata e le matrici ambientali coinvolte. Anche in questo caso i contaminanti prevalenti nei suoli sono costituiti dagli idrocarburi e dai metalli, mentre in falda, oltre ai metalli, si rileva una significativa presenza di composti organici clorurati ed alifatici.



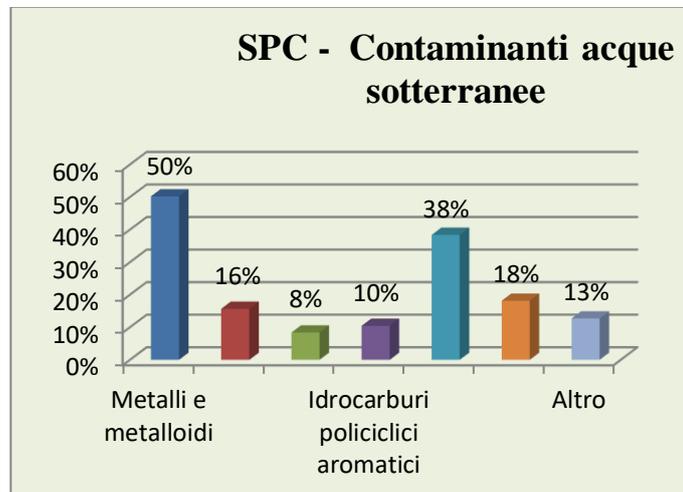
Numero SPC e relative matrici ambientali interessate



Superficie (ha) matrici potenzialmente contaminate



Percentuali del numero di SPC e relativo contaminante- suolo



Percentuali del numero di SPC e relativo contaminante- acque sotterranee

3.1.4.9. Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola

Ulteriori aree da tener in debito conto risultano essere le Zone Vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola della Campania (ZVNOA)¹⁶, sono quelle zone di territorio in cui si "scaricano direttamente o indirettamente composti azotati di origine agricola o zootecnica in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali tipi di scarichi" (vedi Tavola X). Le ZV sono state delimitate utilizzando specifica documentazione tecnica (carte dei suoli, carta delle pendenze, carte dell'uso agricolo del suolo, dati della rete di monitoraggio delle acque dell'ARPAC, dati e cartografie delle Autorità di bacino) e riportate su apposita cartografia (1:25.000).

Le ZVNOA della Campania occupano una superficie complessiva di 157.097,7 ettari, ricadono in 243 Comuni e ripartite su scala Provinciale così come nella successiva Tabella.

Provincia	Numero Comuni	Superficie ZVNOA (Ha)	Incidenza ZVNOA su superficie Comunale
Avellino	31	8746.1	12.8%
Benevento	20	4267.9	7.7%
Caserta	49	36976.4	29.4%
Napoli	73	68436.7	69.0%
Salerno	70	38670.6	15.2%

Tabella: L'incidenza delle Zone Vulnerabili da Nitrati in Regione Campania

Per prevenire e sorvegliare l'inquinamento da nitrati di fonte agricola, a livello regionale è stato elaborato un Programma d'azione e, più di recente, predisposto un Piano di Monitoraggio e controllo degli effluenti zootecnici.

Il Programma d'azione della Campania, che è di applicazione obbligatoria nelle ZVNOA, individua l'insieme delle tecniche agronomiche, soprattutto quelle relative alla fertilizzazione azotata, che, in funzione delle condizioni ambientali ed agricole locali, sono in grado di mitigare il rischio di percolazione dei nitrati nelle acque superficiali e profonde; esso regola, pertanto:

- l'utilizzazione agronomica dei reflui zootecnici
- la gestione della fertilizzazione azotata
- la gestione dell'uso del suolo (rotazioni ed avvicendamenti, sistemazioni, lavorazioni)
- la gestione dell'acqua di irrigazione.

Con DRD n. 394 dell'11.02.2014, in regione è stato approvato il "Piano di monitoraggio per le attività di utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento", ai sensi della Legge Regionale n. 14/2010 "Tutela delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati di origine agricola" e della

¹⁶L e Zone ZVNOA risultano definite nella Deliberazione n. 700 del 18 febbraio 2003 - BURC n. 12 del 17 marzo 2003

Disciplina tecnica regionale per l'utilizzo agronomico degli effluenti di allevamento di cui alla DGR n. 771/2012.

La realizzazione del Piano di monitoraggio è stata affidata all'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Campania, in forza di un'apposita convenzione Regione-ARPAC di durata biennale, a far data dal 16 giugno 2014.

Obiettivo del Piano è di monitorare sul territorio regionale l'applicazione della normativa regionale relativa all'utilizzazione agronomica degli effluenti di allevamento che deve essere effettuata tenendo conto delle caratteristiche degli allevamenti da cui provengono i reflui, ma anche degli ordinamenti colturali e delle condizioni agro ambientali dei terreni su cui i reflui sono distribuiti.

L'ARPAC sta effettuando, di concerto con la Regione Campania, un "monitoraggio di tipo amministrativo", presso un campione di Comuni (sono le "autorità competenti", a cui devono essere inoltrate le comunicazioni delle attività di spandimento da parte degli allevatori), un "monitoraggio in campo" presso alcune aziende zootecniche sulle attività di gestione agronomica dei reflui, ed infine un "monitoraggio di tipo qualitativo" su alcuni corsi d'acqua superficiali localizzati in aree a maggiore densità zootecnica.

Impatti del PEAR sulla componente ambientale Suolo e sottosuolo

Nella tabella successiva, vengono riportati gli impatti del PEAR sulla componente ambientale "Suolo e sottosuolo", definendo gli effetti delle azioni del PEAR sulla componente ambientale ed evidenziando le relazioni tra gli indicatori di risultato delle azioni del PEAR e gli indicatori di stato ambientale definiti al successivo par. 8.2.

Componente Ambientale: **Suolo e sottosuolo**

Tematiche ambientali coinvolte	Indicatori ambientali di stato	Macro-obiettivo PEAR	Azione PEAR	Indicatori di risultato Azione PEAR	Contributo Azione PEAR al contesto ambientale
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> Siti stoccaggio (n) Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.1. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: strutture murarie	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interventi (n) ✓ Superficie oggetto degli interventi (m²) 	Le azioni destinate al contenimento dei consumi energetici nel settore terziario attraverso la sostituzione degli infissi e/o gli interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> Uso del suolo (ha) Consumo di suolo (ha) 				Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> Siti stoccaggio (n) Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.2. Interventi di riqualificazione energetica in edifici scolastici, universitari e uffici comunali: impianti elettrici e termici Azione 1.1.3.14. Installazione di caldaie a condensazione nel settore residenziale Azione 1.1.3.15. Installazione di pompe di calore elettriche nel settore residenziale	✓ Interventi (n)	Incremento della produzione di rifiuti urbani (talvolta speciali) connessi alla dismissione degli impianti tradizionali a bassa efficienza
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> Siti stoccaggio (n) Smaltimento rifiuti (mq) 				Azione 1.1.3.18. Installazione di sistemi di microgenerazione nel settore residenziale
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> Siti stoccaggio (n) Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.3. Installazione di impianti di produzione di energia a fonte rinnovabile su edifici pubblici (solare termico, fotovoltaico) Azione 1.1.3.13. Installazione di impianti solari termici su edifici privati	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Impianti (n) ✓ Potenza installata (kW) 	Produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) derivanti dalla dismissione degli impianti a fine vita

		Fonti rinnovabili	Azione 2.1.1.1. Installazione o revamping di impianti solari termici in edifici pubblici (centri sportivi) Azione 2.2.1.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in edifici pubblici Azione 2.2.2.1. Installazione o revamping di impianti fotovoltaici in aree industriali e aree "brownfield"		
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) • Variazione uso del suolo (%) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.4. Realizzazione di nuovi edifici pubblici ad energia quasi zero (NZEB) Azione 1.1.3.3. Realizzazione di nuovi edifici monofamiliari come NZEB Azione 1.1.3.4. Realizzazione di nuovi edifici plurifamiliari come NZEB	✓ Edifici NZEB costruiti (n)	La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.1.5. Interventi di riqualificazione energetica delle strutture ospedaliere	✓ Interventi (n)	Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore terziario attraverso la sostituzione degli infissi, interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dismissione dei sistemi a bassa efficienza
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 				Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.2.1. Interventi di riqualificazione energetica impianti depurazione e distribuzione idrica	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interventi (n) ✓ Potenza installata (kW) 	Le azioni destinate alla riqualificazione energetica di impianti di depurazione e distribuzione idrica, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani a causa della dismissione delle apparecchiature e sistemi di controllo dismessi L'impiego dei fanghi provenienti dalla depurazione per la produzione di biogas consente di ridurre la quantità di rifiuti stabilizzati destinati alle discariche

- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 			✓ Potenza installata (kW)	La realizzazione degli impianti a biogas comporta il consumo di suolo altrimenti utilizzato, ma consente altresì di ridurre l'occupazione di suolo destinato alle discariche in cui i fanghi di depurazione sarebbero confinati
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.2.2. Interventi di riqualificazione impianti di pubblica illuminazione	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Interventi realizzati (n) ✓ Lampadine sostituite (n) ✓ Gestori di flusso installati (n) 	Maggiore produzione di rifiuti (anche speciali), pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento dei corpi illuminanti obsoleti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.1. Riqualificazione energetica globale di edifici monofamiliari Azione 1.1.3.2. Riqualificazione energetica globale di edifici plurifamiliari Azione 1.1.3.5. Ristrutturazione di edifici monofamiliari in NZEB Azione 1.1.3.6. Ristrutturazione di edifici plurifamiliari in NZEB	✓ Interventi (n)	Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione degli infissi, interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio e interventi sugli impianti termici ed elettrici determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani connessi alla dimissione dei sistemi a bassa efficienza
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 				Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.7. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni convenzionali – Isolamento termico	✓ Interventi (n)	Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso interventi sugli infissi o sulle strutture opache dell'involucro edilizio, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 				Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) 	Contenimento dei consumi energetici e		✓ Interventi (n)	La sostituzione di coperture tradizionali con tetti verdi o materiali alto-riflettenti

	<ul style="list-style-type: none"> • Smaltimento rifiuti (mq) 	delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.8. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Tetti verdi		determina la necessità di dismissione delle coperture esistenti
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 				Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.9. Interventi su superfici opache orizzontali: soluzioni innovative - Materiali alto-riflettenti	✓ Interventi (n)	La sostituzione di coperture tradizionali con coperture innovative determina la necessità di dismissione delle coperture esistenti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.10. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni convenzionali	✓ Interventi (n)	Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso interventi sulle strutture opache dell'involucro edilizio determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.11. Interventi su superfici opache verticali: soluzioni innovative – Materiali a cambiamento di fase (PhaseChangeMaterialsPCMs)	✓ Interventi (n)	La sostituzione di componenti opachi tradizionali con componenti innovativi, determina la necessità di dismettere i componenti tradizionali
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 				Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.12. Interventi sulle superfici trasparenti	✓ Interventi (n)	Le azioni destinate alla riduzione dei consumi energetici nel settore residenziale attraverso la sostituzione dei componenti finestrati, determinano un incremento della produzione di rifiuti urbani
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 				Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.16. Installazione di pompe di calore geotermiche nel settore residenziale	✓ Interventi (n)	Possibile contaminazione del suolo dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche

- Consumo di suolo	• Consumo di suolo (ha)				Possibili fenomeni di deriva termica del suolo legata allo sbilanciamento dei carichi legati alla cessione o al prelievo di energia termica al/dal terreno nei periodi di riscaldamento e raffrescamento
- Contaminazione	• Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.17. Installazione di caldaie a biomassa nel settore residenziale	✓ Interventi (n)	Valorizzazione dei residui agro-industriali con conseguente riduzione dei problemi legati allo smaltimento
- Uso del suolo	• Uso del suolo (ha) • Variazione uso del suolo (%)				Opportunità di sviluppo per zone marginali e/o riduzione di surplus agricoli. Sostituzione di colture tradizionali con colture energetiche: I terreni utilizzabili per colture energetiche sono infatti di due tipi: quelli fertili ma eccedentari per quel che riguarda la produzione alimentare e destinati quindi alla messa a riposo forzata e quelli abbondanti per ragioni ambientali, sociali, economiche, strutturali (terreni marginali)
- Consumo di suolo	• Consumo di suolo (ha)				Potenziale impoverimento della sostanza organica dei suoli per pratiche agronomiche scorrette
- Contaminazione	• Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.21. Energy Community	✓ Energy Community realizzate (n)	La creazione di Energy Community determina un incremento della produzione di rifiuti (talvolta rifiuti speciali) a causa della dismissione degli impianti obsoleti e/o componenti dell'involucro edilizio
- Consumo di suolo	• Consumo di suolo (ha)	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.23. Zero E-District e riqualificazione dei borghi storici	✓ Progetti pilotati (n)	La scelta di favorire la realizzazione di nuovi edifici ad energia quasi zero comporta un consumo del suolo sfavorendo la limitazione dei livelli di urbanizzazione
- Uso del suolo	• Variazione uso del suolo (%)				Potenziale recupero/riqualificazione di aree degradate o non utilizzate
- Uso del suolo	• Variazione uso del suolo (%)	Contenimento dei consumi energetici e	Azione 1.1.3.25. Pedonalizzazione di quartieri	✓ Interventi (n)	Conversione di strade e stalli in percorsi pedonali

		delle emissioni inquinanti			
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaimontorifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.1.3.26. Recupero e riqualificazione energetica delle strutture pubbliche in disuso per la creazione di alloggi da destinare all'edilizia residenziale pubblica e sociale	✓ Edificiriqualficati (n)	La riqualificazione delle strutture pubbliche in disuso determina un incremento della produzione di rifiuti talvolta rifiuti speciali, a causa della dismissione degli impianti obsoleti e/o componenti dell'involucro edilizio
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 				Riduzione del consumo di suolo utilizzato per soddisfare la domanda abitativa, preferendo interventi di ristrutturazione di edifici già esistenti
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.3.1.1. Incremento dei punti di ricarica per i veicoli elettrici	✓ Colonnine di ricarica installate (n)	Per la diffusione di colonnine di ricarica elettriche è opportuno privilegiare l'ammodernamento di impianti di distribuzione dei carburanti già esistenti piuttosto che l'installazione ex-novo, che comporterebbe un consumo di suolo e il deterioramento della qualità paesistica. Nel caso di nuove installazioni, è preferibile localizzare gli interventi in aree marginali, e degradate o in stato di abbandono all'interno del tessuto urbano, evitandone la localizzazione in aree di pregio agricolo o naturale
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Consumo di suolo (ha) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.3.1.2. Incremento dei punti di distribuzione di GNL e GNC	✓ Punti di erogazione installati (n)	Per la diffusione dei punti di distribuzione di GNC e GNL è opportuno privilegiare l'ammodernamento di impianti già esistenti piuttosto che l'installazione ex-novo, che comporterebbe un consumo di suolo e deterioramento della qualità paesistica. Nel caso di nuove installazioni, è preferibile localizzare gli interventi in aree marginali, aree degradate o in stato di abbandono all'interno del tessuto urbano, evitandone la localizzazione in aree di pregio agricolo o naturale

- Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> Consumo di suolo (ha) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.3.1.3. Interventi sull'infrastruttura viaria relativa al trasporto pubblico	✓ Interventi (n)	Consumo di suolo a causa della realizzazione delle nuove infrastrutture
- Uso del suolo - Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> Uso del suolo (ha) Consumo di suolo (ha) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.3.1.6. Interventi a supporto della filiera "elettrica" per lo sviluppo di soluzioni a basso impatto ambientale per la green economy nelle smartcities	✓ Colonnine di ricarica installate (n)	Nel caso di nuove installazioni, è preferibile localizzare gli interventi in aree marginali, aree degradate o in stato di abbandono all'interno del tessuto urbano, evitandone la localizzazione in aree di pregio agricolo o naturale
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> Siti stoccaggio (n) Smaltimento rifiuti (mq) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.3.1.9. Incentivazione a politiche di mobilità sostenibile: rinnovare il parco mezzi pubblici esistente; realizzazione di progetti pilota per la incentivazione all'uso di veicoli a basso impatto ambientale (es. elettrici)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Colonnine di ricarica installate (n) ✓ Centri di ricarica (n) 	L'incentivazione alla mobilità elettrica con la creazione di infrastrutture dedicate comporta la produzione di rifiuti urbani (talvolta rifiuti speciali) nella fase di realizzazione delle stesse, ma anche per via della dismissione dei vecchi veicoli e delle batterie alla fine delle loro vita utile
- Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> Consumo di suolo (ha) 				La creazione dell'infrastrutturazione elettrica nei punti notevoli determina il consumo di suolo libero
- Uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> Variazione uso del suolo (%) 				La creazione dell'infrastrutturazione elettrica nei punti notevoli determina una variazione nell'uso del suolo
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> Siti stoccaggio (n) Smaltimento rifiuti (mq) 				Azione 1.3.2.1. Incremento dei veicoli ibridi ed elettrici nel parco veicolare privato
- Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> Consumo di suolo (ha) 	Contenimento dei consumi energetici e delle emissioni inquinanti	Azione 1.3.3.1 Interventi sulla rete stradale regionale	✓ Interventi (n)	Consumo di suolo a causa della realizzazione delle nuove infrastrutture viarie
- Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> Consumo di suolo (ha) 	Fonti rinnovabili	Azione 2.3.1.1. Produzione idroelettrica in piccola scala da sistemi idrici in pressione	✓ Impianti (n)	La realizzazione di manufatti antropici quali, tubature ed edifici che ospitano le turbine e gli altri elementi della centrale idroelettrica determinano un'occupazione di suolo libero

- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Fonti rinnovabili	Azione 2.4.1.1. Repowering impianti eolici esistenti	✓ Impianti (n)	Le azioni destinate all'ammodernamento degli impianti eolici esistenti possono determinare un incremento della produzione di rifiuti
- Uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) 				La riduzione del numero di torri comporta un diminuzione dell'impatto visivo degli impianti
- Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo di suolo (ha) 				Il repowering di impianti esistenti consente di ridurre il consumo di suolo derivante dall'installazione di impianti ex-novo
- Uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) 	Fonti rinnovabili	Azione 2.5.1.1. Utilizzo sostenibile della risorsa geotermica a media entalpia	✓ Progetti pilotati (n)	La realizzazione di impianti geotermoelettrici comporta un consumo di suolo non trascurabile in quanto gli impianti sono costituiti da un'edificazione industriale di dimensioni significative
- Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo di suolo (ha) 				
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Fonti rinnovabili	Azione 2.5.1.2. Sfruttamento della risorsa geotermica a bassa entalpia con pompe di calore geotermiche	✓ Interventi (n)	Possibile contaminazione del suolo dovuta agli additivi, lubrificanti e oli idraulici utilizzati durante la fase di perforazione per l'installazione delle sonde geotermiche
- Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo di suolo (ha) 				Possibili fenomeni di deriva termica del suolo legata allo sbilanciamento dei carichi legati alla cessione o al prelievo di energia termica al/dal terreno nei periodi di riscaldamento e raffreddamento

- Uso del suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Uso del suolo (ha) • Variazione uso del suolo (%) 	Fonti rinnovabili	<p>Azione 2.6.1.1. Interventi a supporto delle valorizzazioni della filiera del biogas (usi elettrici)</p> <p>Azione 2.6.2.1. Interventi a supporto delle valorizzazioni della filiera del biogas (usi termici)</p>	✓ Prototipizzati (n)	<p>Opportunità di sviluppo per zone marginali e/o riduzione di surplus agricoli. Possibili impatti sull'agrobiodiversità in aree coltivate a biologico o in aree agricole ad alto valore naturale.</p> <p>Sostituzione di colture tradizionali con colture energetiche. E' opportuno precisare che i terreni utilizzabili per colture energetiche sono di due tipi: quelli fertili ma eccedentari per quel che riguarda la produzione alimentare e destinati quindi alla messa a riposo forzata e quelli abbondanti per ragioni ambientali, sociali, economiche, strutturali (terreni marginali).</p>
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Fonti rinnovabili	Azione 2.7.1.1. Produzione di biometano da digestione anaerobica della frazione organica dei rifiuti urbani	✓ Impianti (n)	Adozione delle opportune procedure di gestione del digestato prodotto nell'ambito dei processi di digestione anaerobica e degli altri rifiuti prodotti dagli impianti di trattamento
- Uso del suolo	• Uso del suolo (ha)				Opportunità di sviluppo per zone industriali
- Consumo di suolo	• Consumo di suolo (ha)				La realizzazione degli impianti determina un consumo di suolo
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Infrastrutture energetiche	Azione 3.2.1.1: Realizzazione di una "dorsale" per allacciamenti ai Comuni dell'area del Cilento	✓ Infrastruttura realizzata (SI/NO)	I rifiuti sono relativi alla fase di costruzione dell'opera (materiali di risulta)
- Consumo di suolo	• Consumo di suolo (ha)				Consumo del suolo relativo all'installazione dell'infrastruttura
- Contaminazione	<ul style="list-style-type: none"> • Siti stoccaggio (n) • Smaltimento rifiuti (mq) 	Infrastrutture energetiche	Azione 3.3.1.1. Reti di teleriscaldamento/ teleraffrescamento	✓ Reti realizzate (n)	Maggiore produzione di rifiuti (anche speciali), pericolosi e non pericolosi, legati allo smaltimento degli impianti decentralizzati
- Uso del suolo	• Uso del suolo (ha)				Effetti positivi qualora si scelga di installare i nuovi impianti in ambiti non utilizzati o degradati per favorirne il recupero.

	<ul style="list-style-type: none"> • Variazioni di uso del suolo (%) 				
- Consumo di suolo	<ul style="list-style-type: none"> • Consumo di suolo (ha) 				Potenziale consumo di suolo per la realizzazione di nuovi impianti di produzione di energia

Tabella 2: Impatto del PEAR sulla componente ambientale **Suolo e sottosuolo**

3.1.5. Rischi naturali ed antropogenici

3.1.5.1. Rischio naturale

Le principali tipologie di rischi naturali in Campania sono:

- il rischio sismico, dovuto sia alle faglie attive dell'Appennino Campano che ai terremoti legati ai tre vulcani attivi del Somma-Vesuvio, dei Campi Flegrei e dell'isola d'Ischia;
- il rischio vulcanico, che riguarda essenzialmente la provincia di Napoli entro i cui confini sono ubicati i tre vulcani attivi;
- il rischio idrogeologico, legato alle esondazioni periodiche dei maggiori fiumi della Campania, alle rapide piene dei torrenti, alle condizioni di instabilità dei pendii dei rilievi calcarei appenninici e pre-appenninici e delle loro coperture argillose e vulcaniche.

Ciascuna di queste tipologie ha prodotto, negli ultimi secoli, eventi disastrosi che hanno causato migliaia di vittime e danni patrimoniali ingenti, tanto che la Campania ha sofferto il maggior numero di vittime per catastrofi naturali (circa 3300 vittime pari a più del 40% del totale nazionale).

In generale il rischio (R) è definito come “l'entità del danno atteso in una data area e in un certo intervallo di tempo in seguito al verificarsi di un particolare evento calamitoso”; “l'equazione del rischio” lega pericolosità (H), vulnerabilità (V) e valore esposto (E),

$R = P \times V \times E$, dove appunto:

R = Rischio

P = Pericolosità (Hazard), cioè la probabilità che un fenomeno di determinata intensità si verifichi in un certo intervallo di tempo e in una data area;

V = Vulnerabilità, cioè la vulnerabilità di un elemento, quali le persone, gli edifici, le infrastrutture, le attività economiche, è la propensione a subire danneggiamenti in conseguenza delle sollecitazioni indotte da un evento di una certa intensità;

E = Esposizione o Valore esposto, è il numero di unità, o “valore”, di ognuno degli elementi a rischio, come vite umane o case, presenti in una data area.

Rischio e pericolo, pertanto, non sono la stessa cosa: il pericolo è rappresentato dall'evento calamitoso che può colpire una certa area (la causa), il rischio è rappresentato dalle sue possibili conseguenze, cioè dal danno che ci si può attendere (l'effetto). Per valutare concretamente un rischio, quindi, non è sufficiente conoscere il pericolo, ma occorre anche stimare attentamente il valore esposto, cioè i beni presenti sul territorio che possono essere coinvolti da un evento, e la loro vulnerabilità.

Per mitigare il rischio, nei casi dei fenomeni naturali, non potendosi agire sul parametro pericolosità, è necessario cercare di diminuire la vulnerabilità, aumentando per esempio le capacità di resistenza all'evento disastroso dell'edificato, oppure diminuendo il cosiddetto "valore esposto", vale a dire diminuire la pressione demografica e la localizzazione di strutture sensibili e strategiche (scuole, ospedali, industrie) ubicate in aree a pericolosità particolarmente elevate.

Rischio sismico

Il rischio sismico nella nostra regione è legato essenzialmente:

- alla presenza di faglie attive nell'Appennino Campano, in particolare in Irpinia e nel Sannio-Matese con profondità ipocentrali comprese tra gli 8 e i 12 km;
- alle zone vulcaniche attive del Somma-Vesuvio, dei Campi Flegrei e dell'isola di Ischia, zone di sismicità locale con profondità ipocentrali inferiori a 5 km.

La storia sismica della Regione Campania è ricca di eventi anche di forte intensità. La Tabella 3.7.1 riporta i principali terremoti che hanno interessato l'Appennino Meridionale ed in particolare il territorio campano nell'ultimo millennio.

PRINCIPALI TERREMOTI		
DATA	INTENSITA' (MCS)	AREE INTERESSATE DAL SISMA
5 maggio 1456	XI	Italia Centro – Meridionale
19 agosto 1561	IX – X	Vallo di Diano (province di Salerno e Potenza)
5 giugno 1688	XI	Campania – Molise (province di Benevento, Caserta, Avellino)
8 settembre 1694	X - XI	Irpinia-Basilicata (province di Avellino e Potenza)
14 marzo 1702	X	Sannio – Irpinia (province di Benevento ed Avellino)
29 novembre 1732	X –XI	Irpinia
9 aprile 1853	X	Irpinia e le alte valli dei fiumi Sele ed Ofanto
28 luglio 1883	X	Casamicciola – Isola d'Ischia
23 luglio 1930	X	Irpinia
23 novembre 1980	X	Irpinia-Basilicata

Tabella 3.7.1 - Elenco dei maggiori terremoti che hanno interessato il territorio regionale nell'ultimo millennio (Boschi et al., 1997)

L'analisi della distribuzione dei terremoti storici e recenti in Campania e le caratteristiche tettoniche della regione consentono di individuare come aree sismogenetiche di maggiore rilevanza quelle in

corrispondenza della fascia dell'Appennino campano-lucano (il Sannio, l'Irpinia, la zona campano-lucana).

Inoltre, l'area della Provincia di Napoli, a causa della presenza dei Campi Flegrei, dell'Isola d'Ischia e del Somma-Vesuvio, risulta esposta anche alla sismicità di origine vulcanica, caratterizzata da livelli energetici più bassi (profondità ipocentrali comprese nei primi 5 km) e da una più bassa frequenza di occorrenza degli eventi stessi rispetto alla sismicità di origine appenninica (meccanismo di fagliazione di tipo normale e profondità ipocentrali comprese tra gli 8 e i 12 km, Zonazione sismo genetica ZS9, AA.VV., INGV, 2004).

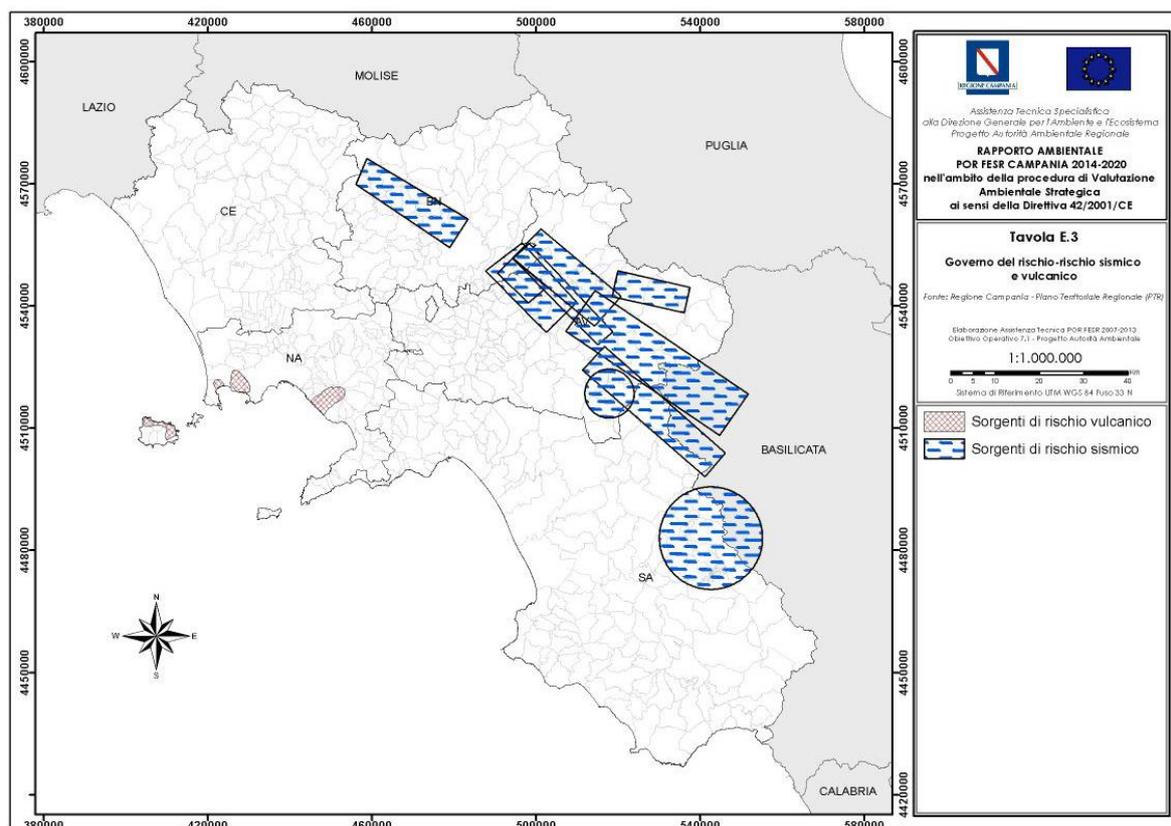


Figura X Carte del rischio sismico e vulcanico fonte regione Campania _ difesa suolo

La dislocazione sul territorio regionale di tali aree sismogenetiche risulta coerente anche con la zonazione sviluppata nel 2004 dall'INGV (Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia) e denominata ZS9; sulla base delle evidenze di tettonica attiva e delle valutazioni sul potenziale sismogenetico acquisite negli ultimi anni, è tracciata la geometria delle sorgenti sismiche che rivestono particolare importanza per la Campania, vale a dire le zone 927 e 928 della figura seguente.



Zonazione Sismogenetica ZS 9 (da AA.VV., INGV, 2004)

La zona 927, localizzata lungo l'asse della catena Sannio-Irpinia-Basilicata, comprende l'area caratterizzata dal massimo rilascio di energia legata alla distensione generalizzata che, da circa 0,7 milioni d'anni, sta interessando l'Appennino meridionale. Il meccanismo di fagliazione individuato per questa zona è di tipo normale e le profondità ipocentrali sono comprese tra gli 8 e 12 km.

La zona 928 (Ischia-Vesuvio) include l'area vulcanica napoletana con profondità ipocentrali comprese nei primi 5 km.

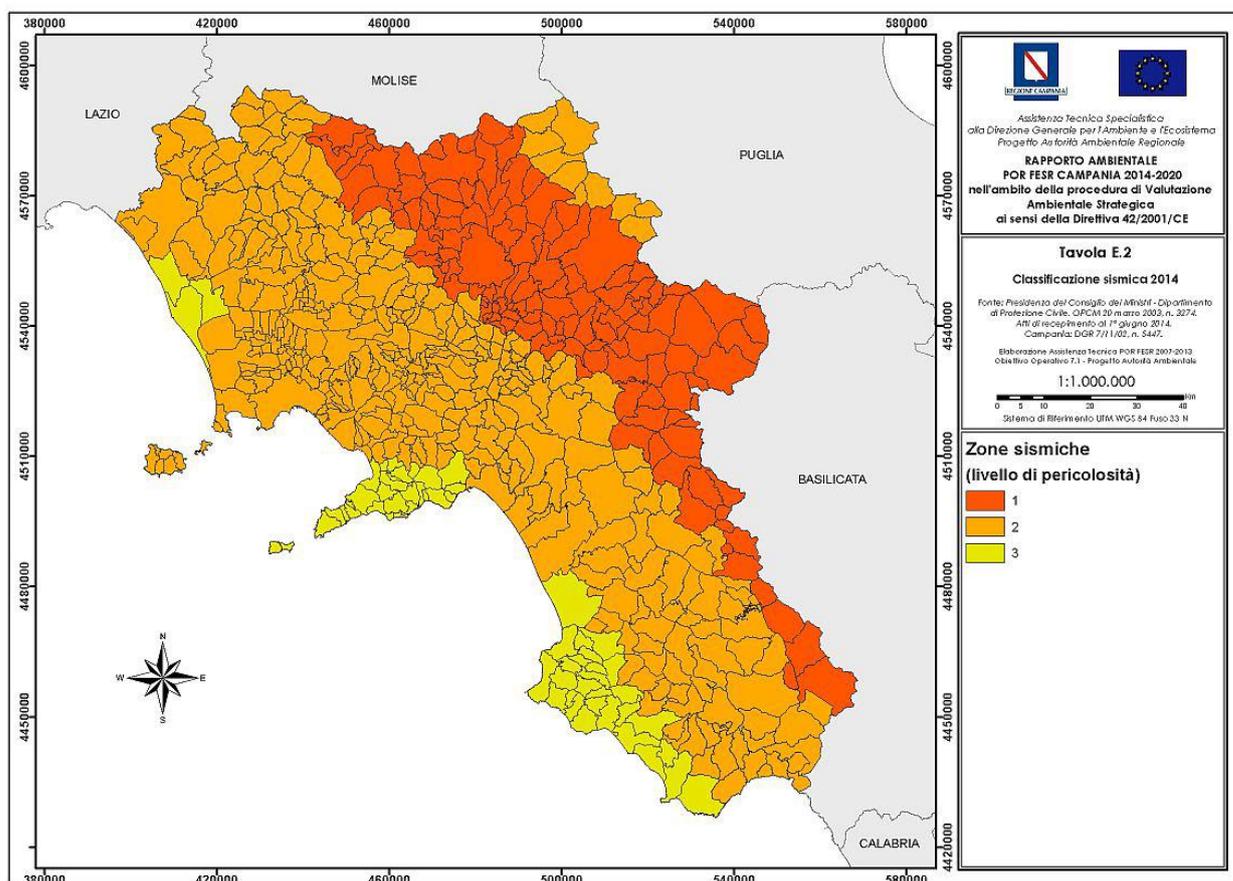
A seguito di recenti catastrofi (terremoto dell'Appennino umbro-marchigiano del 1998, terremoto del Molise del 2002), il legislatore ha emanato nel 2003 nuove norme antisismiche, introdotte con l'OPCM n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica".

In anticipo rispetto alla normativa nazionale, la Regione Campania adottava, con D.G.R. 5447 del 7 novembre 2002, la nuova classificazione sismica del territorio in base alla quale tutto il territorio regionale è classificato sismico ai sensi della normativa vigente con tre diversi livelli di sismicità; in particolare 129 comuni sono classificati di classe 1 (corrispondente ad un elevato grado di sismicità $S = 12$), 360 di classe 2 ($S = 9$), 62 quelli di classe 3 ($S = 6$), così come riportati nella seguente tabella della classificazione sismica

AGGIORNAMENTO CLASSIFICAZIONE SISMICA			
CATEGORIA	N° COMUNI	GRADO DI SISMICITA' (S)	SISMICITA'
I	129	$S = 12$	ELEVATA
II	360	$S = 9$	MEDIA

III	62	S = 6	BASSA
-----	----	-------	-------

Nella carta della classificazione sismica, riportata di seguito, i comuni della regione vengono contrassegnati in funzione del rispettivo livello di pericolosità (categoria):



Carta della classificazione sismica (sito difesa suolo)

Vulcanismo e rischio vulcanico

Il territorio campano, ed in particolare quello napoletano, rappresenta a livello nazionale una delle aree a maggiore rischio vulcanico, sia per la concentrazione di tre aree vulcaniche attive (Somma - Vesuvio, Campi Flegrei e Isola d'Ischia), sia per l'elevata densità abitativa dello stesso territorio.

Tali sistemi vulcanici, pur se vicini, presentano caratteristiche e attività diverse.

Il Somma-Vesuvio è formato dal M.te Somma, che rappresenta il residuo dell'edificio più antico, esploso e collassato a costituire una caldera, al cui interno si è formato il Vesuvio. L'attività eruttiva di questo complesso è iniziata da oltre 25.000 anni ed ha dato luogo almeno a cinque eruzioni pliniane (l'ultima è l'Eruzione di Pompei nel 79 d.C., nella quale Plinio il Vecchio descrisse il pino vulcanico) e varie eruzioni sub pliniane.

A partire dal 1631, l'attività del Vesuvio è stata caratterizzata da un periodo di frequenti eruzioni di media entità, con attività semipersistente all'interno del cratere, e numerose eruzioni miste (esplosive ed effusive), e si è conclusa con l'eruzione del 1944, dopo la quale il condotto si è ostruito e le manifestazioni eruttive si sono arrestate. Attualmente l'attività vulcanica del Vesuvio è caratterizzata da manifestazioni fumaroliche all'interno del cratere e da moderata attività sismica.

L'attività vulcanica dei Campi Flegrei si è caratterizzata sin dall'inizio per una componente esplosiva; da qui, infatti, si produssero i due eventi eruttivi che più di tutti hanno segnato la storia vulcanica nel nostro territorio, l'Ignimbrite Campana (IC, 39.000 anni fa), che provocò l'emissione di un volume di magma tra 1 100 e 1 150 150 km³ che ricoprì un'area di circa 30.000 km², e l'eruzione del Tufo Giallo Napoletano (TGN, 12.000 anni fa), in cui il volume di magma emesso è stato pari a 20-30km³. I dati stratigrafici e morfologici consentono di descrivere l'evoluzione vulcanica con sufficiente dettaglio solo nel periodo compreso tra la messa in posto del TGN e l'eruzione del Monte Nuovo (1.538 d.C.). Allo stato attuale l'area flegrea è interessata da deformazioni del suolo (bradisismo), connessi alla risorgenza della parte centrale della caldera, e da un'intensa attività fumarolica.

L'Isola d'Ischia rappresenta una parte di un campo vulcanico attivo da almeno 150.000 anni, pur se con periodi di quiescenza anche millennari; l'ultima manifestazione eruttiva risale al 1302 (Arso).

La storia dell'attività vulcanica del Somma-Vesuvio, dei Campi Flegrei e dell'Isola d'Ischia ed i fenomeni di vulcanismo secondario attualmente presenti in tali aree dimostrano che esse sono ancora attive e, pertanto, necessitano di costante sorveglianza e monitoraggio, mediante tecniche geodetiche, geofisiche e geochemiche.

L'elevata pericolosità di ogni singolo vulcano, l'alto valore esposto e la sua vulnerabilità contribuiscono a rendere estremamente elevato il valore di rischio dell'area flegrea e vesuviana. La definizione del rischio vulcanico si basa sulla zonizzazione del territorio in funzione della pericolosità (hazard) attesa, definita nell'ambito dei Piani Nazionali di Emergenza per l'Area Vesuviana e Flegrea.

L'aggiornamento Piano Nazionale di emergenza per il Vesuvio ha portato alla definizione della nuova "zona rossa", della nuova "Zona gialla" e del Piano per l'allontanamento e il trasferimento della popolazione della zona rossa. Detto Piano di emergenza per il Vesuvio è basato su uno scenario che prevede una eruzione del Vesuvio di tipo sub pliniano, con la formazione di una colonna eruttiva di ceneri e gas vulcanici che può innalzarsi per diversi chilometri (km) sopra la bocca del vulcano. Raggiunta questa altezza, la colonna eruttiva è normalmente piegata dal vento e il materiale ricade al suolo, nell'area sottovento, dando luogo a una continua e fitta pioggia di cenere e lapilli. La continua emissione di questi materiali può portare in poche ore ad accumuli considerevoli di ceneri vulcaniche nel raggio di alcune decine di chilometri dal vulcano. Spessori minori ma comunque importanti ai fini

della pianificazione possono interessare un'area di 300-1000 km² e distanze di 20-50 km dal Vesuvio. L'estensione dell'area esposta alla ricaduta di ceneri vulcaniche dipende dall'altezza della colonna eruttiva, dalla direzione e dalla velocità del vento presente al momento dell'eruzione. Un collasso, anche parziale, della colonna eruttiva, causato da una stasi energetica della fase spingente dal condotto vulcanico, può produrre accumuli di materiale, i quali scorrendo sui versanti possono dar luogo a flussi piroclastici che interferiscono con l'intorno dell'edificio vulcanico.

Con D.G.R. n. 250 del 26/07/2013 è stata ridefinita la zona rossa, cioè quell'area per cui l'evacuazione preventiva è l'unica misura di salvaguardia della popolazione; la nuova zona rossa, a differenza di quella individuata nel Piano del 2001, comprende oltre ad un'area esposta all'invasione di flussi piroclastici, definita "zona rossa 1", anche un'area soggetta ad elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici per l'accumulo di depositi piroclastici (ceneri vulcaniche e lapilli), definita "zona rossa 2".

L'individuazione della zona rossa 1 è stata effettuata valutando i più recenti studi svolti sul tema, incrociandone le evidenze con la linea che individua l'area a media frequenza di invasione da flussi piroclastici tracciata nella pubblicazione scientifica "Pyroclastic flow hazard assessment at Somma Vesuvius based on geological record" del 2010 (Gurioli et al.).

Per l'individuazione della zona rossa 2 sono stati considerati anche i risultati del Progetto Scenari di pericolosità e di danno, SPeeD, che ha combinato l'analisi delle curve di carico del deposito da ricaduta di ceneri con i dati di vulnerabilità delle coperture degli edifici.

La nuova zona rossa comprende i territori di 25 Comuni delle Province di Napoli e di Salerno, ovvero 7 comuni in più rispetto ai 18 previsti dal Piano nazionale di emergenza del 2001.

Con D.G.R.C. n. 175 del 03/04/2015 è stata individuata la nuova zona gialla, poi approvata ufficialmente con direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri e pubblicata il 19/01/2016, cioè l'area, esterna alla zona rossa, esposta alla significativa ricaduta di cenere vulcanica e di materiali piroclastici sulla base dell'evento di riferimento.

In coerenza con il Piano di emergenza del 1995, poi aggiornato nel 2001, il Dipartimento della Protezione civile, in accordo con la Regione Campania, ha delineato la zona gialla sulla base della curva di probabilità del 5% relativa a un carico di ceneri vulcaniche pari a 300 kg/m²; sono state, in particolare, prodotte mappe di probabilità che evidenziano le aree dove è possibile un accumulo di ceneri pari a 20-40 cm (200-400kg/m²) in grado di causare il collasso di tetti con resistenza medio-bassa.

Nella nuova zona gialla ricadono 63 Comuni e tre circoscrizioni (Barra, Ponticelli e San Giovanni a Teduccio) del Comune di Napoli.

SINTESI AGGIORNAMENTO PIANO NAZIONALE EMERGENZA VESUVIO			
ZONE	SCENARIO DI PERICOLOSITA'	MISURE DI INTERVENTO	COMUNI INTERESSATI
Zona Rossa 1	Area soggetta ad invasione da flussi piroclastici	Evacuazione preventiva della popolazione	25 Comuni della provincia di Napoli e Salerno: Boscoreale, Boscotrecase, Cercola, Ercolano, Massa di Somma, Ottaviano, Pollena Trocchia, Pompei, Portici, Sant'Anastasia, San Giorgio a Cremano, San Sebastiano al Vesuvio, San Giuseppe Vesuviano, Somma Vesuviana, Terzigno, Torre Annunziata, Torre del Greco, Trecase, Palma Campania, Poggioreale, San Gennaro Vesuviano e Scafati e solo in parte le circoscrizioni di Barra, Ponticelli e San Giovanni a Teduccio del Comune di Napoli, il Comune di Nola e l'enclave di Pomigliano d'Arco nel Comune di Sant'Anastasia
Zona Rossa 2	Area soggetta ad elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici per accumulo di materiali piroclastici	Accordi per gemellaggi finalizzati all'accoglienza Rafforzamento delle coperture degli edifici vulnerabili esposti alla ricaduta di depositi piroclastici	
Zona Gialla	Area soggetta a significativa ricaduta di cenere vulcanica e materiali piroclastici per spessori di 20-40 cm, tali da provocare il collasso dei tetti	Predisposizione nei piani comunali di misure specifiche, considerando che potrebbero essere necessari allontanamenti temporanei della popolazione che risiede in edifici resi vulnerabili o difficilmente accessibili dall'accumulo di ceneri. Tuttavia, le strategie operative definite nei piani di emergenza dovranno essere diversificate e "dinamiche", poiché l'area esposta alla ricaduta di ceneri non è individuabile a priori, ma lo sarà solo ad evento in corso, in base alla direzione del vento e all'effettiva scala dell'evento vulcanico	63 Comuni e tre circoscrizioni del Comune di Napoli: Agerola, Angri, Avella, Baiano, Bracigliano, Brusciano, Camposano, Carbonara di Nola, Casalnuovo di Napoli, Casamarciano, Casola di Napoli, Castel San Giorgio, Castellammare di Stabia, Castello di Cisterna, Cava de' Tirreni, Cimitile, Comiziano, Corbara, Domicella, Forino, Gragnano, Lauro, Lettere, Liveri, Mariglianella, Marigliano, Marzano di Nola, Mercato San Severino, Meta, Monteforte Irpino, Moschiano, Mugnano del Cardinale, Nocera Inferiore, Nocera Superiore, Nola, Pagani, Pago del Vallo di Lauro, Pimonte, Pomigliano d'Arco, Positano, Quindici, Ravello, Roccapiemonte, San Marzano sul Sarno, San Paolo Bel Sito, San Valentino Torio, San Vitaliano, Santa Maria la Carità, Sant'Antonio Abate, Sant'Egidio del Monte Albino, Sarno, Saviano, Scala, Scisciano, Siano, Sperone, Striano, Taurano, Tramonti, Tufino, Vico Equense, Visciano e Volla. Del Comune di Napoli rientrano le circoscrizioni di Barra, Ponticelli e San Giovanni a Teduccio.

Zona esterna alla Zona Gialla	Area soggetta a significativa ricaduta di cenere vulcanica e materiali piroclastici per spessori di 20-10-5 cm, tali da provocare anche altre conseguenze (come l'intasamento delle fognature o la difficoltà di circolazione degli automezzi)	I Comuni che ricadono in questo territorio dovranno prevedere nei propri piani specifiche indicazioni per far fronte alle conseguenze provocate dall'accumulo di ceneri, con particolare riferimento alle misure necessarie a ripristinare la funzionalità di tutti i servizi essenziali	Aree individuate dalle rispettive isolinee degli spessori dei materiali da ricaduta (20-10-5 cm)
-------------------------------	--	--	--

Per quanto concerne l'aggiornamento del Piano nazionale di emergenza per i Campi Flegrei, il 29 dicembre 2014 è stata pubblicata sul Bollettino ufficiale della Regione Campania la D.G.R. con la nuova delimitazione della zona rossa, vale a dire l'area esposta all'invasione di flussi piroclastici, miscela di gas e materiale solido ad alta temperatura che si muove ad elevata velocità; questa costituisce la fenomenologia vulcanica più pericolosa per la vita umana e per la quale l'unica misura di salvaguardia per la popolazione è l'evacuazione preventiva.

A differenza di quanto previsto per il Vesuvio, l'aggiornamento della zona rossa dei Campi Flegrei non contempla la definizione di una zona rossa 2, soggetta ad elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici per l'accumulo di depositi piroclastici (ceneri vulcaniche e lapilli), evenienza che potrebbe interessare solo il centro storico di Napoli, esterno alla zona rossa, e per la quale area saranno individuate specifiche misure di salvaguardia.

Rispetto alla zona rossa tracciata nel 2001, la nuova area da evacuare preventivamente comprende alcune aree dei Comuni di Giugliano in Campania, Quarto, Marano e, a Napoli, i quartieri di Chiaiano e San Ferdinando, che si aggiungono ai Comuni di Bacoli, Monte di Procida, Pozzuoli, e, di Napoli, i municipi di Soccavo-Pianura, Bagnoli-Fuorigrotta, Vomero-Arenella e i quartieri di Posillipo e Chiaia.

Con D.G.R. n. 175 del 3 aprile 2015 è stata definita anche la nuova zona gialla per i Campi Flegrei, cioè di quella area dove, sulla base dello scenario preso a riferimento di una eruzione di taglia media con formazione di una colonna eruttiva pari a 12 km, sullo studio dei venti alle quote medio-alte, sulla base dei più aggiornati studi statistici sulla dispersione delle ceneri vulcaniche emesse in caso di eruzione che individuano una curva di probabilità del 5% relativa ad un carico di ceneri vulcaniche pari a 300 kg/m², cioè 30 cm di spessore, in grado di causare il collasso di tetti con resistenza medio-bassa

Nella nuova zona gialla ricadono 6 Comuni e 24 quartieri del Comune di Napoli. I comuni sono: Villaricca, Calvizzano, Marano di Napoli, Mugnano di Napoli, Melito di Napoli, Casavatore. I quartieri del Comune di Napoli sono Arenella, Avvocata, Barra, Chiaia, Chiaiano, Mercato, Miano, Montecalvario, Pendino, Piscinola, Poggioreale, Porto, San Carlo all'Arena, San Ferdinando, San

Giovanni a Teduccio, San Giuseppe, San Lorenzo, San Pietro a Patierno, Scampia, Secondigliano, Stella, Vicaria, Vomero, Zona Industriale.

Anche nei Campi Flegrei (così come nell'area vesuviana), nell'ambito della pianificazione, vi sono delle aree esterne alla zona gialla possono essere interessate da ricadute significative di ceneri che possono provocare conseguenze rilevanti sui servizi e sulle reti (come l'intasamento delle fognature, la difficoltà di circolazione degli automezzi, l'interruzione di linee elettriche e di comunicazione). Sulla base delle curve di probabilità del 5% relative ai carichi di ceneri vulcaniche pari 200, 100 e 50 kg/m², sono state individuate queste ulteriori aree, dove sono possibili cumuli di ceneri pari a 20, 10 e 5 cm.

SINTESI AGGIORNAMENTO PIANO NAZIONALE EMERGENZA CAMPI FLEGREI			
ZONE	SCENARIO DI PERICOLOSITA'	MISURE DI INTERVENTO	COMUNI INTERESSATI
Zona Rossa*	Area soggetta ad invasione da flussi piroclastici	Evacuazione preventiva della popolazione	L'area da evacuare preventivamente comprende alcune aree dei Comuni di Giugliano in Campania, Quarto, Marano e, a Napoli, i quartieri di Chiaiano e San Ferdinando, che si aggiungono ai Comuni di Bacoli, Monte di Procida, Pozzuoli, e, di Napoli, i municipi di Soccavo-Pianura, Bagnoli-Fuorigrotta, Vomero-Arenella e i quartieri di Posillipo e Chiaia.
Zona Gialla	Area soggetta a significativa ricaduta di cenere vulcanica e materiali piroclastici per spessori di 30 cm	Predisposizione nei piani comunali di misure specifiche, considerando che potrebbero essere necessari allontanamenti temporanei della popolazione che risiede in edifici resi vulnerabili o difficilmente accessibili dall'accumulo di ceneri. Tuttavia, le strategie operative definite nei piani di emergenza dovranno essere diversificate e "dinamiche", poiché l'area esposta alla ricaduta di ceneri non è individuabile a priori, ma lo sarà solo ad evento in corso, in base alla direzione del vento e all'effettiva scala dell'evento vulcanico	6 Comuni e 24 quartieri del Comune di Napoli. I comuni sono: Villaricca, Calvizzano, Marano di Napoli, Mugnano di Napoli, Melito di Napoli, Casavatore. I quartieri del Comune di Napoli sono Arenella, Avvocata, Barra, Chiaia, Chiaiano, Mercato, Miano, Montecalvario, Pendino, Piscinola, Poggioreale, Porto, San Carlo all'Arena, San Ferdinando, San Giovanni a Teduccio, San Giuseppe, San Lorenzo, San Pietro a Patierno, Scampia, Secondigliano, Stella, Vicaria, Vomero, Zona Industriale.
Zona esterna alla Zona Gialla	Area soggetta a significativa ricaduta di cenere vulcanica e materiali piroclastici per spessori di 20-10-5 cm	I Comuni che ricadono in questo territorio dovranno prevedere nei propri piani specifiche indicazioni per far fronte alle conseguenze provocate dall'accumulo di ceneri, con particolare riferimento alle misure	Aree individuate dalle rispettive isolinee degli spessori dei materiali da ricaduta (20-10-5 cm)

		necessarie a ripristinare la funzionalità di tutti i servizi essenziali	
--	--	---	--

*Anche il Piano per i Campi Flegrei prevede un'area soggetta ad elevato rischio di crollo delle coperture degli edifici per l'accumulo di depositi piroclastici (ceneri vulcaniche e lapilli), ma non è stata prevista una zona rossa 2, in quanto tale evenienza potrebbe interessare solo il centro storico di Napoli, esterno alla zona rossa, e per la quale area saranno individuate specifiche misure di salvaguardia.

L'isola d'Ischia di recente è stata interessata da due fenomeni sismici; infatti, il 21 agosto 2017 una scossa, il cui epicentro è stato localizzato a circa 1 km a sud ovest da Casamicciola Terme in prossimità di località Maio, con ipocentro a 1,73 km di profondità e magnitudo 4.0, ha provocato il crollo di numerose case con un bilancio di 2 vittime e 42 feriti. L'8 agosto 2018, a quasi un anno dal precedente sisma, si è registrata una nuova scossa, più lieve della precedente, di magnitudo 2,4 con ipocentro a 3 km, avvertita nella parte alta di Casamicciola, che non ha prodotto rilevanti danni a cose o persone; tale scossa è stata inquadrata nella scia dei movimenti sismici che fin dal 1993 caratterizzano la zona nord dell'isola. Alla luce di questi eventi, l'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Ingv) e la Protezione Civile hanno avviato degli studi per delineare i possibili scenari eruttivi che potrebbero interessare l'isola, che rappresenta la porzione sommitale di un apparato vulcanico alto circa 900 metri, partendo dal fondo del mare, ed anche per l'isola d'Ischia si stanno ponendo le basi per la definizione di un piano di evacuazione della popolazione, in precedenza non previsto¹⁷.

Dissesto Idrogeologico

Il “dissesto idrogeologico”, come definito all'art.54 del D.Lgs. 152/06, è “la condizione che caratterizza aree ove processi naturali o antropici, relativi alla dinamica dei corpi idrici, del suolo o dei versanti, determinano condizioni di rischio sul territorio”. Nella Regione Campania le aree con tali caratteristiche sono numerose e l'esposizione al rischio geologico-idraulico (con questo termine si fa riferimento al rischio derivante dal verificarsi di eventi meteorici estremi che inducono a tipologie di dissesto tra loro strettamente interconnesse, quali frane ed esondazioni) costituisce un problema di grande rilevanza sociale, sia per il numero di vittime, che per i danni prodotti alle abitazioni, alle industrie e alle infrastrutture, che desta ancor più preoccupazione se si pensa ai potenziali futuri scenari connessi al cambiamento climatico.

¹⁷Testo elaborato dalla fonte <http://www.protezionecivile.gov.it/>
Informazioni aggiornate a gennaio 2016 per i campi flegrei e al 31 agosto 2018 per il vesuvio



La Campania è un territorio geologicamente "giovane" e pertanto soggetto a intensi processi morfogenetici che ne modellano in modo sostanziale il paesaggio. I frequenti fenomeni di dissesto idrogeologico sono una diretta conseguenza dell'estrema eterogeneità degli assetti geologico-strutturali, geomorfologici, idrogeologici e geologico-tecnici e di un'ampia gamma di condizioni microclimatiche differenti anche in aree limitrofe o apparentemente simili. In conseguenza di tale naturale predisposizione, il dissesto si manifesta nella nostra regione con molteplici combinazioni e modalità: frane (crolli, ribaltamenti, scorrimenti, espansioni laterali, colamenti, debris e mud flow, movimenti complessi), esondazioni e dissesti morfologici di carattere torrentizio, trasporto di massa lungo le conoidi nelle zone montane e collinari, esondazioni e sprofondamenti nelle zone collinari e di pianura.

Il rischio idrogeologico in Campania, tuttavia, è stato fortemente condizionato dall'azione dell'uomo e dalle continue modifiche del territorio che hanno, da un lato, incrementato la possibilità di accadimento dei fenomeni e, dall'altro, aumentato la presenza di beni e di persone nelle zone dove tali eventi erano possibili e si sono poi manifestati, a volte con effetti catastrofici. L'abbandono dei terreni montani, il continuo disboscamento, gli incendi boschivi, le numerose piste montane, l'uso di tecniche agricole invasive e poco rispettose dell'ambiente, l'estrazione incontrollata di fluidi dal sottosuolo, l'apertura di cave di prestito, la trasformazione degli alvei in strade, l'abusivismo edilizio, l'eccessiva espansione urbanistica con impermeabilizzazione dei suoli, l'occupazione di zone di pertinenza fluviale, il prelievo abusivo di inerti dagli alvei fluviali, la discarica abusiva di rifiuti in alveo, la mancata manutenzione dei versanti e dei corsi d'acqua, sono le principali concause che hanno sicuramente aggravato il dissesto del già fragile territorio campano.

In conseguenza dell'alto impatto causato dai tragici eventi di Sarno (maggio 1998), sono state quindi emanate norme (D.L. 11.06.98 n.180, convertito in Legge 03.08.98 n.267; D.L. 12.10.2000 n.279,

convertito in Legge 11.12.2000 n.365) che hanno indotto una diversa politica di gestione del rischio idrogeologico, passando da una impostazione di base incentrata sulla riparazione dei danni e sull'erogazione di provvidenze, ad una cultura di previsione e prevenzione, diffusa a vari livelli, imperniata sull'individuazione delle condizioni di rischio e volta all'adozione di interventi finalizzati alla minimizzazione dell'impatto degli eventi.

A seguito di tali norme, si è dato avvio a un'analisi conoscitiva delle condizioni di rischio, individuando e perimetrando le aree con diverso livello di attenzione per il "Rischio idrogeologico": R4 (molto elevato), R3 (elevato), R2 (medio), R1 (moderato). In tal modo, le competenti Autorità di Bacino, hanno elaborato i "Piani Stralcio per l'assetto idraulico ed idrogeologico" (PAI), attraverso i quali oggi sappiamo che in regione Campania sono presenti le seguenti ampie aree ad alto rischio:

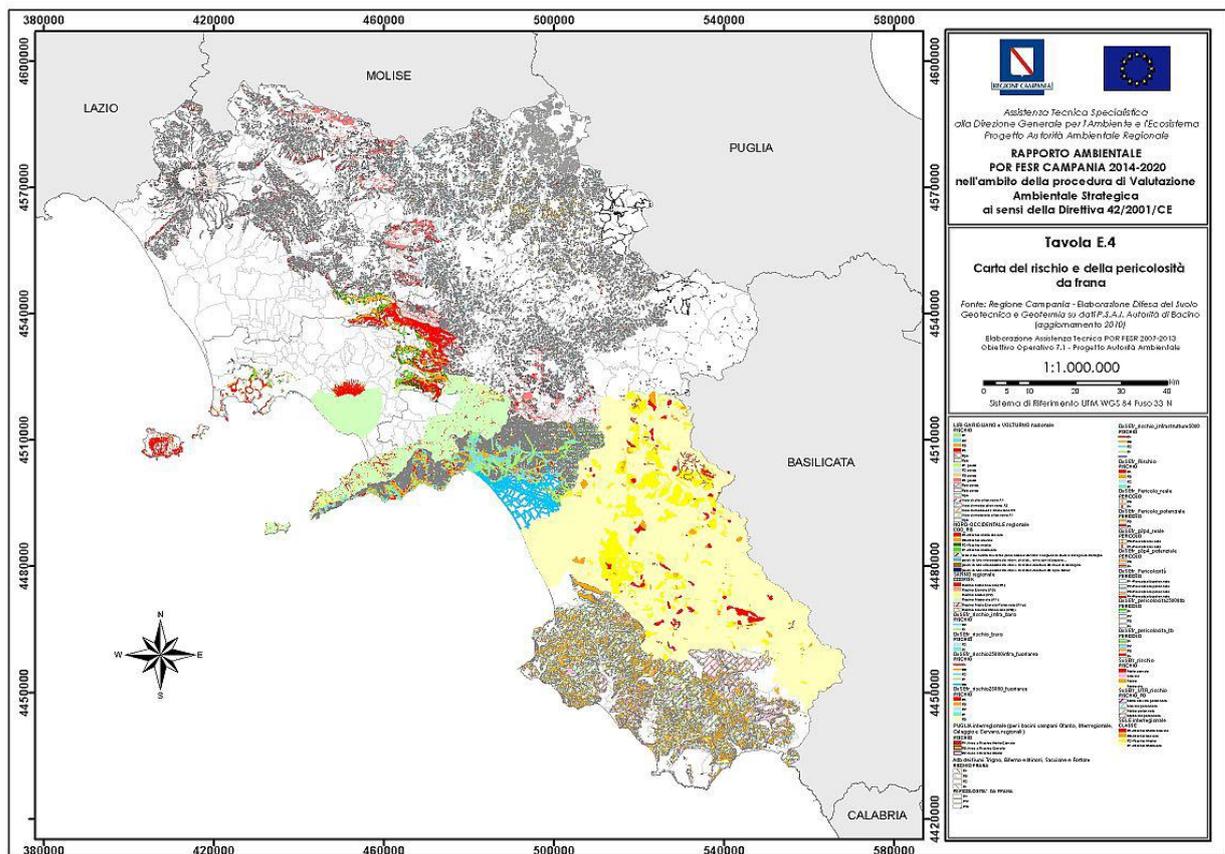
Rischio	Tipo	Territorio (Km²)	Territorio (%)
Idraulico	R3 e R4	638	4,7
Frane	R3 e R4	1.615	11,8
Totale		2.253	16,5

La particolare e gravosa situazione del dissesto idrogeologico in Campania risultava già nota nella prima metà del '900. Infatti, a seguito di decreti emanati fino alla fine degli anni '60, ben 184 centri abitati e/o frazioni ricadenti nel territorio di 115 comuni della Campania (Elenchi provinciali comuni Campania legge 445/1908¹⁸ (1)) risultano ammessi a consolidamento e/o trasferimento ai sensi della Legge 445/1908.

Si può poi aggiungere che, in base all'ultimo aggiornamento degli studi del Progetto IFFI (Inventario Fenomeni Fransi Italiani), realizzato dalla Regione con l'ex Servizio Geologico di Stato, già APAT ed oggi ISPRA, si è accertato che in Campania ci sono ben 23.430 frane che, complessivamente, coinvolgono oltre 973 kmq, vale a dire che poco più del 7% del territorio regionale è in frana, attiva o quiescente, ma comunque in frana. Come si intuisce, quello del dissesto idrogeologico in Campania è un problema grave e complesso che richiede un serio e continuo impegno, senza arretramenti né per lo sforzo finanziario né per le azioni intraprese.

Tratto dal sito: <http://www.difesa.suolo.regione.campania.it/>

¹⁸Gli elenchi, risultato di una ricognizione del Settore dei dati disponibili, non presentano carattere di ufficialità



L'analisi conoscitiva delle condizioni di rischio ha individuato e perimetrato le aree con diverso livello di attenzione per il "Rischio idrogeologico": R4 (molto elevato), R3 (elevato), R2 (medio), R1 (moderato). In tal modo, le competenti Autorità di Bacino, hanno elaborato i "Piani Stralcio per l'assetto idraulico ed idrogeologico" (PAI), attraverso i quali oggi sappiamo che in regione Campania sono presenti le seguenti ampie aree ad alto rischio:

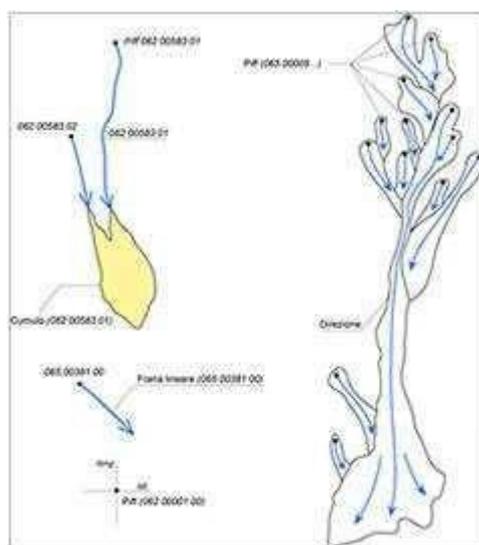
Rischio	Tipo	Territorio (kmq)	Territorio (%)
Idraulico	R3 e R4	638	4.7
Frane	R3 e R4	1615	11.8
totale		2253	16.5

(Sito Difesa suolo regione Campania)

Il tipo di evento idrogeologico catastrofico che ha presentato le conseguenze più disastrose, in termini di vite umane, è stato il fenomeno delle colate rapide detritiche che interessano le coperture piroclastiche dei massicci carbonatici. A causa della densità e dell'importanza degli insediamenti e delle

infrastrutture, nelle zone pedemontane, si sono verificati dissesti catastrofici nella zona sorrentino-amalfitana e nei dintorni di Salerno, conseguenti ai nubifragi del 1924, 1954, 1963, 1966, 1968, 1998. In queste occasioni vi furono decine e talora centinaia di vittime, distruzione di abitazioni, strade e, in genere, interruzione di servizi. Gli episodi più tragici sono stati:

- 1) 1963, Pimonte;
- 2) 1963, Termini-Nerano;
- 3) 1966, Vico Equense (Scrajo);
- 4) 1971, Gragnano;
- 5) 1973, M. San Costanzo;
- 6) 1986, Palma Campania;
- 7) gennaio 1997, costiera sorrentina tra Pozzano e Scrajo;
- 8) maggio 1998, Sarno, Quindici, Bracigliano, Siano, San Felice a Cancellò;
- 9) dicembre 1999, San Martino Valle Caudina e Cervinara;
- 10) marzo 2005, Nocera inferiore;
- 11) aprile 2006, Monte li Vezzi (Ischia); 12) 2006-2010, Montaguto;
- 13) novembre 2009, Casamicciola (Ischia);
- 14) novembre 2009, crollo presso Atrani;
- 15) settembre 2010, alluvione Atrani.



Nel complesso, secondo i dati resi disponibili dal Progetto IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia), che ha fornito un quadro omogeneo ed aggiornato dei fenomeni franosi sull'intero territorio regionale, nella Regione Campania sono presenti 23.430 fenomeni franosi che interessano un'area totale di circa 974 km² [IFFI, 2006] con una densità delle frane di 1,71 (n. frane/km²).

Le aree più vulnerabili sono state individuate nella valle del Sele (con la rimobilizzazione di molte frane prima quiescenti a seguito dell'evento sismico del 23/11/80), in molte zone del Cilento, dell'Alta Irpinia e del Sannio. In questi casi sono stati registrati prevalentemente danni localizzati alle infrastrutture ed alle aree urbanizzate, alcuni dei quali così gravi da determinare evacuazioni totali o parziali di centri abitati, a seguito di ampi fenomeni franosi ad evoluzione lenta.

Il progetto IFFI, grazie anche alla realizzazione di una cartografia tematica, propone uno strumento conoscitivo di base per la valutazione del rischio da frana, per la programmazione degli interventi di difesa del suolo e per la pianificazione territoriale a scala nazionale e locale.

Il territorio regionale è stato colpito anche da numerosi eventi idrometeorologici catastrofici, con effetti anche sull'equilibrio dei versanti, di varia natura sia riguardo alle caratteristiche del processo fisico che avviene durante l'alluvione, sia riguardo all'entità e all'estensione territoriale del danno. In particolare ci si riferisce soprattutto agli eventi della Penisola Amalfitana (1924, 1954), con decine e anche centinaia di vittime. Casi analoghi, ancorché con un numero inferiore di vittime, hanno riguardato il Fiume Calore, che nel 1949 ha inondato la città di Benevento, ed il fiume Volturno, che ha interessato la Piana Campana in maniera estesa e distruttiva. Altri eventi alluvionali, localizzati nella piana del Sele e nella valle del Tanagro, hanno portato conseguenze meno disastrose e meno estese sul territorio, pur provocando varie vittime e danni elevati ad infrastrutture, insediamenti industriali ed aree agricole. Diversi eventi meteo marini hanno colpito le coste campane di recente nel 2005 e 2006, provocando ingenti danni alle strutture marino-costiere.

Per il controllo e la gestione dei rischi idrogeologici, la Regione Campania ha realizzato il Progetto TELLUS (Sistema di monitoraggio multiparametrico e di telecontrollo delle aree maggiormente esposte ai rischi idrogeologici della Regione Campania), iniziato nel 2005, sempre nel contesto del Progetto Operativo Difesa Suolo (PODIS) PON-ATAS QCS 2000-2006, ed terminato a giugno 2008 (con una proroga delle attività di 3 mesi, fino a febbraio 2009, nell'ambito dell'Accordo Quadro DGR n.155/07 tra Regione Campania e Provincia di Benevento). Nell'ambito delle attività, si è provveduto alla costituzione di un primo impianto di sistema tecnologico e metodologico dedicato al monitoraggio e controllo dei fenomeni franosi sul territorio della Regione Campania attraverso l'integrazione di tecniche e procedure avanzate di acquisizione (Telerilevamento, GPS), trattamento (GIS) e diffusione dei dati e delle informazioni a valore aggiunto (WEBGIS).

Nella sua configurazione finale, il Sistema TELLUS consente la disponibilità via web di dati e di strumenti di supporto informativo, fornendo quel necessario fondamento scientifico e tecnologico alle decisioni ed azioni riguardanti la protezione e quindi lo sviluppo del territorio

Caratteristiche dei fenomeni franosi

Il territorio della regione Campania è stato storicamente interessato da numerosi dissesti franosi, che con il passare del tempo si sono sempre più estesi andando a coinvolgere un crescente numero di centri abitati ed infrastrutture con numerose vittime e danni.

La differente tipologia di processo franoso e la sua velocità di innesco e propagazione sono strettamente legate, sia alla natura della copertura eluvio-colluviale che ai diversi caratteri litostratigrafici delle unità del substrato. Le tipologie di frana più frequenti sono:

- le grandi frane complesse (scorrimento rotazionale e colamenti) nelle formazioni pelitiche e pelitico-litoidi strutturalmente complesse;
- le colate rapide nelle coperture di piroclastiti;
- i crolli di roccia.

Le frane di tipo lento caratterizzano i settori di versante la cui struttura è composta da successioni multistratificate arenaceo-calcareo-pelitiche, che sono generalmente riferibili ad unità fliscio-disilico-clastiche mioceniche e ad unità calcareo-clastiche bacinali ceno-mesozoiche. Le condizioni sfavorevoli si individuano al passaggio tra le diverse associazioni litologiche argillose e litoidi a differente comportamento meccanico, ove il rapporto tra stratificazione dell'unità geologica e pendio favorisce lo sviluppo di superfici meccaniche planari o semicilindriche, che innescano lo scorrimento traslativo o lo scorrimento rotazionale di porzioni di versante, che generalmente evolvono a colamenti lenti. In questi casi risulta frequente osservare interi versanti modellati da movimenti di frana antichi molto estesi, che possono essere ritenuti in stato di quiescenza o inattivi, all'interno dei quali però sono possibili parziali riattivazioni, che possono provocare estesi danni a manufatti e infrastrutture.

Le frane di tipo rapido caratterizzano i versanti dei rilievi carbonatici, ove il regolite e la copertura detritico-piroclastica tendono a mobilitarsi lungo superfici di discontinuità interne o lungo la superficie costituita dall'interfaccia stratigrafica copertura detritico-piroclastica/substrato calcareo, quando, in occasione di eventi pluviometrici estremi e prolungati, la sovrassaturazione dei livelli detritico-piroclastici in posto o rimaneggiati innesca la rottura, con il conseguente rapido trasferimento ed invasione dei materiali nelle aree pedemontane o vallive alluvionali. I fenomeni di colata che si originano hanno una dinamica estremamente veloce e dirompente, che viene amplificata da un percorso di centinaia di metri lungo versanti molto ripidi, con conseguenze disastrose per le abitazioni dislocate lungo il versante ed i centri urbani ubicati nel fondovalle. Il denudamento dei versanti carbonatici per mobilitazione rapida di porzioni di copertura piroclastica o detritico-piroclastica ha continuato a prodursi fino ai nostri giorni, durante periodi di parossismo delle condizioni pluviometriche. Gli effetti morfologici (nicchie e cumuli) di tali processi hanno però un basso grado di conservazione nel tempo, per cui risultano ben evidenti solo gli effetti delle frane avvenute negli ultimi anni (1998 - 1999).