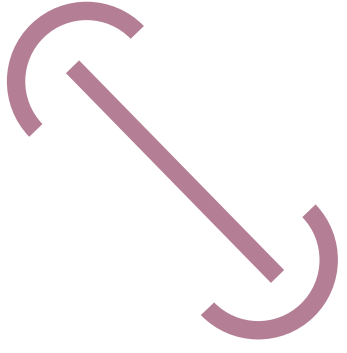
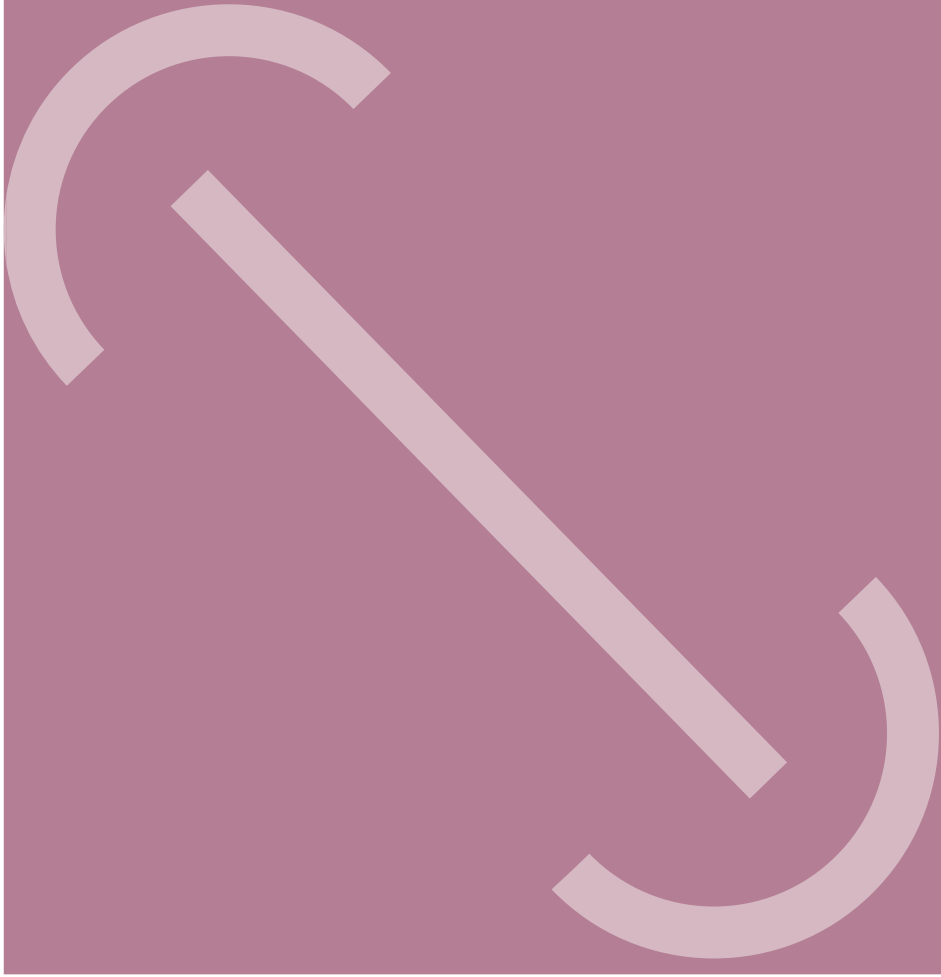
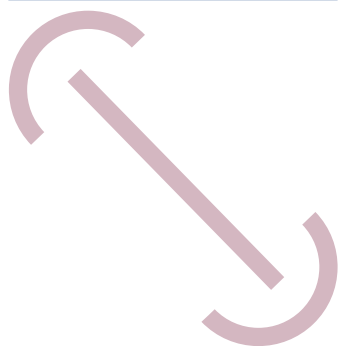


SITI CONTAMINATI



12

Siti contaminati



Siti contaminati e bonifiche

Marinella Vito, Giuseppina Merola, Annalisa Giordano e Gianluca Ragone

Introduzione

Il problema dei siti contaminati in Campania rappresenta una delle principali criticità ambientali; il quadro generale è alquanto complesso e variegato e vede la presenza di ben 6 dei 55 siti di interesse nazionale individuati in Italia. I siti di interesse nazionale sono aree, generalmente di vaste dimensioni, nelle quali la quantità e/o tipologia degli inquinanti presenti, oltre a costituire un rischio per l'ambiente e per la salute umana, può altresì compromettere lo sviluppo di aree di importanza strategica per le loro prerogative storico-paesaggistiche, ovvero per le opportunità di sviluppo del territorio che conseguirebbero al loro risanamento. Oltre a tali siti la Campania presenta una molteplicità di siti a livello locale che, anche se in genere meno rilevanti per estensione e per quantità di inquinanti, concorrono a determinare, nel complesso, una situazione di diffuso degrado del territorio, con potenziale compromissione dei suoli e dei corpi idrici sotterranei e superficiali.

Una buona parte delle aree che necessitano di interventi di bonifica sono rappresentate, in Campania come altrove, dai grandi poli industriali sorti nel corso dell'ultimo secolo e che oggi, a seguito di fenomeni di delocalizzazione e dismissione di impianti, hanno lasciato in eredità ampie fette di territorio interessate da pesanti fenomeni di inquinamento, che costituiscono un rischio per la salute ed un freno per lo sviluppo.

Ciò che però sicuramente contribuisce a rendere la Campania un caso particolare è l'apporto fornito al potenziale inquinamento dalla presenza di una notevole quantità di aree interessate dalla presenza di rifiuti: discariche e abbandoni incontrollati di rifiuti, talvolta anche pericolosi, che per la loro dispersione e frammentazione sul territorio rappresentano, in alcuni casi, un pericolo per l'ambiente e la salute,

forse meno evidente di quello associabile, ad esempio, ai megasiti industriali, ma proprio per questo più subdolo e meno facilmente controllabile.

La prima sistematizzazione organica dei dati relativi ai siti contaminati è stata fatta nel 2005 in occasione della predisposizione del Piano Regionale di Bonifica (PRB), lo strumento di programmazione e pianificazione previsto dalla normativa vigente attraverso cui la Regione ha definito ed individuato, tra l'altro, i siti da bonificare, le caratteristiche generali degli inquinanti e le priorità di intervento; nel PRB 2005 erano stati istituiti l'anagrafe dei siti inquinati ed il censimento dei siti potenzialmente inquinati.

Erano confluite nell'anagrafe tutte le aree definibili inquinate ai sensi del D.M. 471/99, vale a dire tutti i siti per i quali risultava già accertato il superamento delle concentrazioni limite accettabili nel suolo, sottosuolo o nelle acque superficiali e sotterranee in funzione della specifica destinazione d'uso.

Erano invece confluite nel censimento tutte le aree definibili come potenzialmente inquinate ai sensi del D.M. 471/99, vale a dire i siti dove, a causa di specifiche attività antropiche pregresse o in atto, sussisteva la possibilità che nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque superficiali o nelle acque sotterranee fossero presenti sostanze contaminanti in concentrazioni tali da determinare un pericolo per la salute pubblica o per l'ambiente naturale o costruito, ma senza che il superamento delle concentrazioni limite fosse già stato accertato.

Il censimento di tali siti era stato condotto ai sensi del D.M. 16.05.89 e comprendeva pertanto siti quali discariche, attività produttive dimesse, aziende a rischio di incidente rilevante, cave abbandonate, aree venute a contatto accidentale con sostanze

contaminanti, etc. Vennero incluse nel censimento anche le aree oggetto di abbandono incontrollato di rifiuti con volumi >100m³, sebbene escluse dal campo di applicazione del D.M. 471/99 (articolo 1 comma 2). La scelta fu dettata dalla specificità del territorio campano fortemente investito dalla problematica, in considerazione della necessità di prevedere, comunque, a seguito della rimozione, avvio a recupero e smaltimento dei suddetti rifiuti, l'esecuzione di verifiche volte ad accertare il superamento o il pericolo concreto ed attuale di superamento dei valori di concentrazione limite accettabili nelle matrici ambientali potenzialmente compromesse dal contatto con i rifiuti.

In totale erano presenti 48 siti inquinati in anagrafe e 2551 siti potenzialmente inquinati nel censimento.

Nell'aprile 2006 è entrato in vigore il D.Lgs. n.152/2006 che, al Titolo V della Parte IV, detta la nuova disciplina in materia di bonifiche, abrogando il D.M. 471/99 ed apportando significativi cambiamenti in tema di gestione di siti contaminati. Tra l'altro, ai sensi

del D.Lgs. n. 152/2006, affinché un sito possa essere definito potenzialmente contaminato è necessario che sia già stato accertato il superamento dei limiti tabellari, mentre un sito può essere definito contaminato solo quando, a valle della esecuzione del piano di caratterizzazione, sia stato accertato anche il superamento delle concentrazioni soglia di rischio, che sono sito-specifiche e vengono definite caso per caso a seguito dell'applicazione di una procedura di analisi di rischio sanitario-ambientale.

È evidente che questi cambiamenti rendono difficilmente confrontabili i dati acquisiti in vigore di D.M. 471/99 con quelli acquisiti successivamente all'entrata in vigore del D.Lgs. n.152/2006.

Malgrado ciò, al fine di fornire comunque un quadro dei cambiamenti intervenuti negli ultimi anni nella situazione generale dei siti campani, nella tabella 12.1 nonché nei grafici di figura 12.1 viene riportato il confronto tra la situazione del 2005 e quella del 2008 con aggregazione del dato su scala provinciale.

	Situazione rilevata nell'anno 2005			Situazione rilevata nell'anno 2008		
	Siti censiti	Abbandoni	Siti con superamento dei limiti tabellari	Siti censiti	Abbandoni	Siti con superamento dei limiti tabellari
Avellino	88	40	3	100	43	27
Benevento	82	33	10	100	58	63
Caserta	404	417	6	1.219	851	79
Napoli	964	244	22	2.006	526	199
Salerno	295	32	7	308	70	94
Totale parziale	1.833	766	48	3.733	1.548	462
TOTALE		2.599			5.281	

Tabella 12.1
Confronto di sintesi: Anno 2005-2008

Nella figura 12.1 sono riportati tre grafici con la rappresentazione del confronto dei dati 2005-2008 relativamente alle singole categorie di siti: Siti censiti, Siti oggetto di abbandono

incontrollato di rifiuti e Siti per i quali si è riscontrato il superamento, ai sensi dell'ex D.M. 471/99 e del D. Lgs. n.152/2006, dei limiti tabellari.

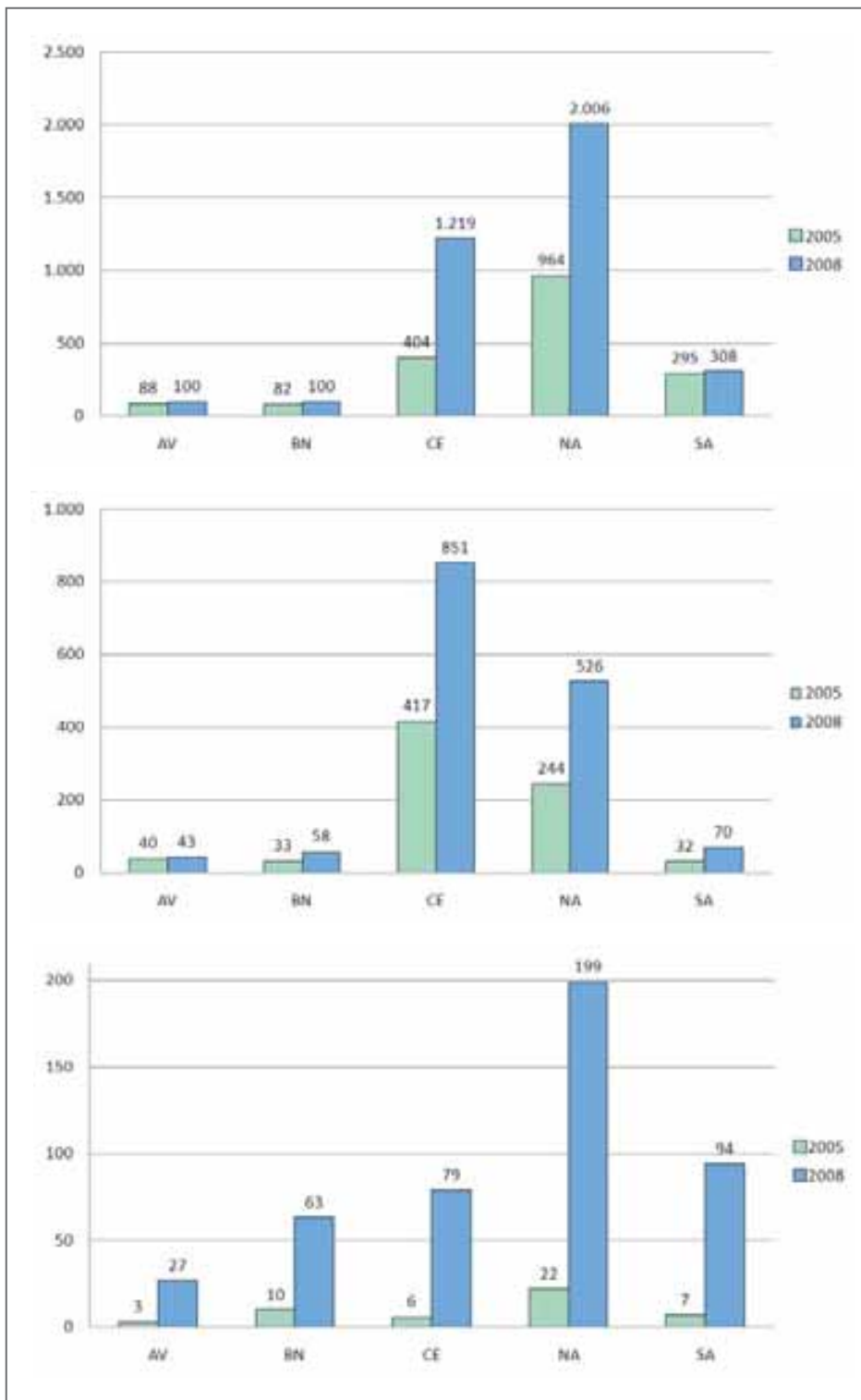


Figura 12.1
Confronto dati: Anno 2005-2008

Come si può osservare il numero totale di siti censiti ai sensi del DM 16.05.89, è considerevolmente lievitato negli ultimi tre anni nelle province di Napoli e Caserta a causa della realizzazione degli interventi di subperimetrazione dei SIN "Litorale Domizio Flegreo ed Agro Aversano" e "Aree del Litorale Vesuviano" e dell'aggiornamento del censimento del SIN "Napoli Orienta-

le"; in aumento costante, purtroppo, anche il numero di siti di abbandono incontrollato di rifiuti.

Si osserva inoltre come sia considerevolmente aumentato anche il numero dei siti per i quali è stato accertato il superamento dei limiti tabellari.

A tal fine è utile mostrare il rapporto, relativo alla situazione del 2005 (I_{2005}) e a quella del 2008 (I_{2008}), fra il numero

di siti con superamento dei limiti tabellari ed il numero complessivo dei siti censiti; dal calcolo sono stati esclusi i siti oggetto di abbandono incontrollato di rifiuti, perché il loro censimento è

stato introdotto, come già evidenziato, per le peculiari caratteristiche del territorio campano e non sulla scorta di uno specifico indirizzo normativo.

$$I = \frac{\text{Numero di siti con superamenti dei limiti tabellari}}{\text{Numero di siti censiti}}$$

$$I_{2005} = \frac{48}{1833} = 0.026 \sim 3\%$$

$$I_{2008} = \frac{462}{3733} = 0.124 \sim 12\%$$

Dall'analisi di questo semplice indice è possibile verificare come il rapporto sopra riportato sia cresciuto sensibilmente, passando dalla percentuale del 3% circa nel 2005 all'12% circa nel 2008; tale aumento costituisce, per

certi aspetti, un elemento positivo a dimostrazione del fatto che in molti casi sono state avviate le procedure per l'esecuzione di indagini preliminari, caratterizzazione e bonifica.

Descrizione

La descrizione dello stato dei siti contaminati è rappresentato da una serie di indicatori che riassumono in modo sintetico le criticità ambientali presenti in Campania, nonché lo stato di

avanzamento degli iter procedurali di bonifica. Gli indicatori utilizzati per la descrizione della tematica siti contaminati sono riportati nella tabella 12.2.

DPSIR	Nome indicatore	Finalità
Pressione	Siti contaminati	Fornire il numero di siti contaminati e potenzialmente contaminati presenti sul territorio della Regione Campania e lo stato di avanzamento dell'iter procedurale
	Siti contaminati di Interesse Nazionale	Fornire il numero dei Siti di Interesse Nazionale e lo stato di avanzamento dell'iter procedurale
	Estensione superficiale dei siti contaminati e potenzialmente contaminati ricadenti nei SIN	Fornire le superfici dei siti contaminati ricadenti nei Siti di Interesse Nazionale e lo stato di avanzamento dell'iter procedurale
	Impatto territoriale dei siti contaminati	Fornire il rapporto fra il numero di siti contaminati presenti in ciascuna provincia campana (dentro e fuori i SIN) con l'estensione territoriale della stessa.
	Matrici impattate e tipologie di contaminanti	Fornire la percentuale di siti con una o più matrici impattate e l'incidenza dei più frequenti contaminanti in dette matrici ambientali
	Tecnologie di bonifica	Fornire l'incidenza percentuale delle principali tecnologie di bonifica impiegate per il risanamento dei siti contaminati

Tabella 12.2
Quadro sinottico indicatori

I primi due indicatori, Siti contaminati e Siti contaminati di Interesse Nazionale, già utilizzati dall'ISPRA nella Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2007, descrivono lo stato di attuazione e di avanzamento degli interventi di bonifica per i siti contaminati e potenzial-

mente contaminati.

L'indicatore "Estensione superficiale dei siti contaminati ricadenti nei SIN" descrive lo stato di attuazione e di avanzamento degli interventi di bonifica per i siti contaminati e potenzialmente contaminati all'interno del pe-

rimetro dei siti di interesse nazionale, con riferimento alle superfici e non al numero dei siti.

L'indicatore "Impatto territoriale dei siti contaminati" descrive l'impatto della contaminazione in funzione della superficie delle singole province.

L'indicatore "Matrici impattate e tipologie di contaminanti" descrive il numero e il tipo di matrice ambientale impattata, nonché le principali fami-

glie di contaminanti presenti.

L'indicatore "Tecnologie di bonifica" descrive, per i siti per i quali è in corso l'intervento di bonifica e per quelli che hanno comunque presentato un progetto definitivo, le principali tecnologie di bonifica adottate o da adottare, in relazione sia alla tipologia di contaminanti che alla matrice ambientale impattata.

Siti contaminati

L'indicatore fornisce informazioni, distinte a livello provinciale, relative allo stato di attuazione e di avanzamento degli interventi di bonifica adottati per i siti contaminati e/o potenzialmente contaminati presenti sull'intero territoriale regionale, inclusi quelli ricadenti nei SIN (esclusi gli abbandoni incontrollati di rifiuti).

Nella seconda colonna della tabella 12.3 è riportato, per ogni provincia, il numero di siti censiti ai sensi del D.M.

16.05.89, vale a dire quelli che erano definibili come potenzialmente inquinati ai sensi del D.M. 471/99.

Poiché sono presenti contemporaneamente siti che hanno avviato le procedure in regime di D.M. 471/99 e siti che le hanno avviate in regime di D.Lgs. n. 152/2006, nelle colonne relative all'iter procedurale è stato inserito anche lo step "Progetto Preliminare di Bonifica", non più contemplato dalla nuova normativa.

Provincia	Siti censiti	Indagini preliminari o MISE	PdC presentato	PdC approvato	PdC eseguito	AR presentata	AR approvata	PP approvato	PB o MISP approvati	Bonificati ^(a)	Totale siti attivati ^(b)
AV	100	2	1	7	2	6	0	1	2	1	22
BN	100	4	4	3	14	19	1	1	1	5	52
CE	1.219	17	167	13	51	10	0	2	4	1	265
NA	2.006	49	132	149	77	3	0	11	21	0	442
SA	308	18	6	6	54	4	0	1	0	6	95
Tot	3.733	90	310	178	198	42	1	16	28	13	876

^(a) in questa categoria rientrano anche i siti restituiti agli usi legittimi a valle di caratterizzazione

^(b) in questa categoria rientrano tutti i siti per i quali si è attivata almeno una fase dell'iter procedurale

MISE – Messa in Sicurezza d'Emergenza

PdC – Piano di Caratterizzazione

AR – Analisi di Rischio Sanitario Ambientale Sito-Specifica

PP – Progetto Preliminare di Bonifica

PB – Progetto Definitivo di Bonifica

MISP – Messa in Sicurezza Permanente

Tabella 12.3
Siti Contaminati in Campania,
anno 2008

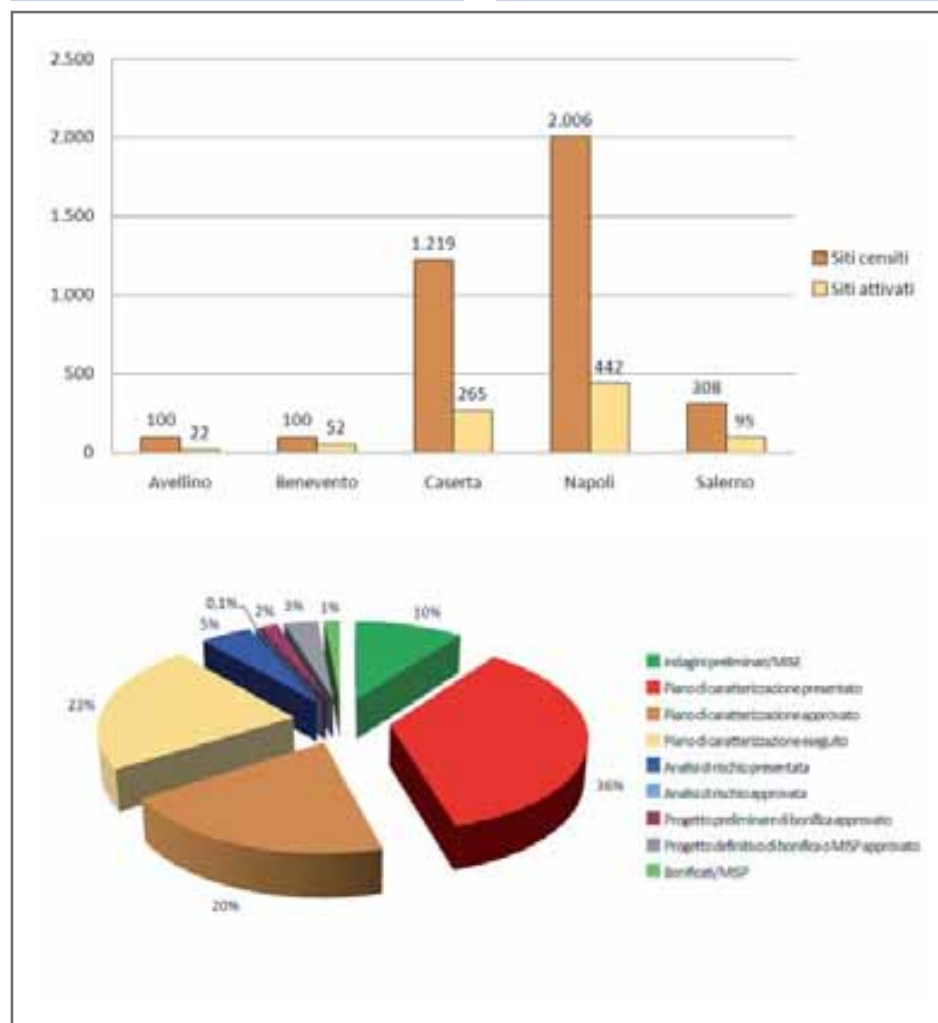


Figura 12.2
Siti Contaminati in Campania,
anno 2008

Dall'esame dei dati si può osservare che il 23,4%, ovvero 876 siti contaminati e/o potenzialmente contaminati sui 3.733 censiti, ha attivato l'iter procedurale; la maggior parte di essi però (818 siti), si trova ancora nelle prime fasi dell'iter, non essendo ancora arrivato all'approvazione dell'Analisi di rischio.

Degli 876 siti analizzati 44, invece, hanno già presentato e ricevuto l'approva-

zione del Progetto Preliminare e/o del Progetto definitivo di Bonifica/ Messa in Sicurezza Permanente.

Soltanto per 13 siti si sono concluse le procedure con la certificazione di avvenuta bonifica oppure con la restituzione agli usi legittimi all'esito di indagini di caratterizzazione che non hanno evidenziato superamenti delle CSC o delle CSR.

Siti contaminati di interesse nazionale

L'indicatore fornisce informazioni relative ai Siti di Interesse Nazionale, di seguito SIN. I SIN sono individuati e perimetrati provvisoriamente dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sulla base dei criteri di cui all'articolo 252 del D.Lgs. n.152/2006.

Per alcuni di essi, quelli che ricoprono superfici territoriali particolarmente

estese, nel decreto di perimetrazione provvisoria viene demandato a livello regionale il compito di procedere alla subperimetrazione, ovvero all'individuazione all'interno del SIN di tutti i siti potenzialmente inquinati ai sensi del D.M. 16.05.89 e s.m.i. sui quali procedere ad effettuare gli interventi di caratterizzazione.

Nella tabella 12.4 sono riportati i sei

Siti di Interesse Nazionale presenti in regione Campania con l'indicazione degli atti normativi di individuazione

e di perimetrazione, e della superficie delle aree perimetrate.

Denominazione Sito	Riferimento Normativo di Individuazione	Riferimento Normativo di Perimetrazione	Estensione (Ha)		
			Acqua	Terra	Totale
Napoli Orientale (*)	Legge n. 426/1998	O.C. 29/12/1999	1.433	834	2.267
Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano (**)	Legge n. 426/1998	D.M. 10/01/2000	22.414	157.000	179.412
		D.M. 08/03/2001			
		D.M. 31/01/2006			
Napoli – Bagnoli Coroglio (*)	Legge n. 388/2000	D.M. 31/08/2001	1.494	945	2.439
Aree del Litorale Vesuviano (**)	Legge n. 179/2002	D.M. 27/12/2004	167.827	9.615	177.442
Bacino Idrografico del fiume Sarno (***)	Legge n. 266/2005	D.M. 11/08/2006	-	44.350	44.350
Pianura (*)	D.M. 11/04/2008	D.M. 11/04/2008	-	156	156

(*) Intervento di subperimetrazione non previsto
 (**) Intervento di subperimetrazione effettuato
 (***) Intervento di subperimetrazione da effettuare

Tabella 12.4
Siti di Interesse Nazionale

L'indicatore fornisce informazioni relative allo stato di attuazione e di avanzamento degli interventi di bonifica per i siti interni ai SIN, il cui numero è stato definito attraverso attività di censimento e/o subperimetrazione. Poiché sono presenti contemporaneamente siti che hanno avviato le

procedure in regime di D.M. 471/99 e siti che le hanno avviate in regime di D.Lgs. n. 152/2006, nelle colonne relative all'iter procedurale è stato inserito anche lo step "Progetto Preliminare di Bonifica", non più contemplato dalla nuova normativa.

Denominazione Sito	Siti censiti	Stato di avanzamento della procedura di bonifica								Totale siti attivati
		PdC presentato	PdC approvato	PdC completato	AR presentata	AR approvata	PP approvato	PB o MISP approvati	Bonificati ^(a)	
Napoli Orientale (*)	409	10	55	35	0	0	5	10	0	115
Litorale Domitio Flegreo ed Agro Aversano (**)	1.966	268	45	54	6	0	5	5	1	384
Napoli – Bagnoli Coroglio (*)	29 ^(b)	5	3	10	1	0	1	2	0	22
Aree del Litorale Vesuviano (**)	387	0	38	14	0	0	2	0	0	54
Bacino Idrografico del Fiume Sarno (***)	101	1	4	4	0	0	0	0	2	11
Pianura (*)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Totale	2.893	284	146	117	7	0	13	17	3	587

(*) Intervento di subperimetrazione non previsto
 (**) Intervento di subperimetrazione effettuato
 (***) Intervento di subperimetrazione da effettuare
^(a) in questa categoria rientrano anche i siti restituiti agli usi legittimi a valle di caratterizzazione
^(b) censimento parziale

PdC – Piano di Caratterizzazione
 AR – Analisi di Rischio Sanitario Ambientale Sito-Specifica
 PP – Progetto Preliminare di Bonifica
 PB – Progetto Definitivo di Bonifica
 MISP – Messa in Sicurezza Permanente

Tabella 12.5
Siti Contaminati di Interesse Nazionale, anno 2008

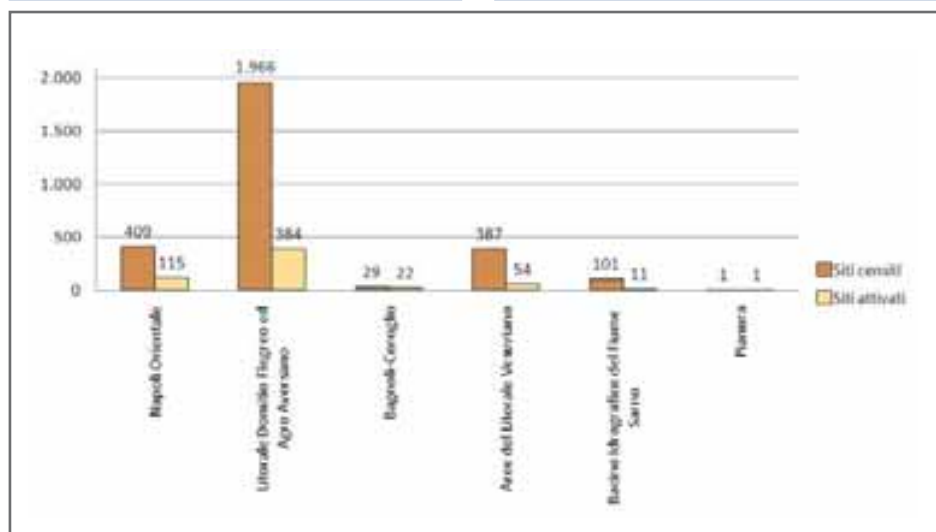


Figura 12.3
Siti Contaminati di Interesse Nazionale, anno 2008

Dall'esame dei dati si può osservare che i siti che hanno attivato l'iter procedurale sono circa il 28% (115 su 409 siti censiti) per "Napoli Orientale", circa il 20% (384 sui 1966 siti censiti) per il "Litorale Domizio Flegreo ed Agro Aversano", circa il 76% (22 sui 29 siti censiti) per "Bagnoli-Coroglio", sito per il quale però deve essere completato il censimento, circa il 14% (54 sui 387 siti censiti) per le "Aree del Litorale Vesuviano", circa l'11% (11 sui 101 siti censiti) per il "Bacino Idrografico del Fiume Sarno", che deve ancora essere subperimetrato, ed il 100%

per "Pianura". La maggior parte di essi (554 siti), però, si trova ancora nelle prime fasi dell'iter, non essendo ancora arrivato all'approvazione dell'Analisi di Rischio.

Dei 587 siti con procedure attivate 30, invece, hanno già presentato e ricevuto l'approvazione del Progetto Preliminare e/o del Progetto definitivo di Bonifica/Messa in Sicurezza Permanente. Soltanto n.3 siti risultano bonificati o comunque restituiti agli usi legittimi all'esito di indagini di caratterizzazione che non hanno evidenziato superamenti delle CSC o delle CSR.

Estensione superficiale dei siti contaminati e potenzialmente contaminati ricadenti nei SIN

L'indicatore permette di effettuare un'analisi più dettagliata dello stato di avanzamento degli interventi nei sei SIN della regione Campania, riferita alla superficie delle aree censite a terra e non solo al loro numero. A tal proposito è utile evidenziare, come ripor-

tato nella figura 12.4, che l'estensione areale dei SIN interessa il 16% del territorio regionale campano; nell'ambito di tale rappresentazione sono state considerate le superfici dei SIN così come riportate nei rispettivi decreti di perimetrazione.

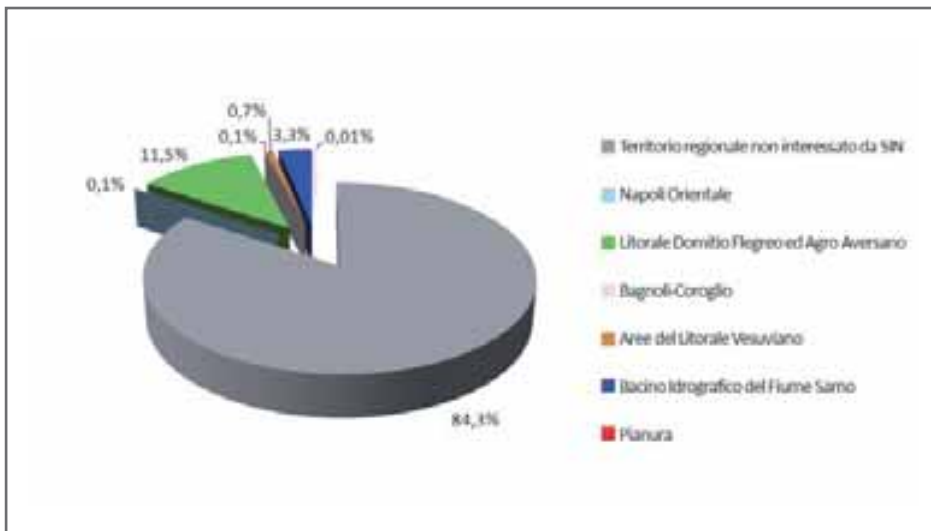


Figura 12.4
Territorio campano interessato da SIN

Nella tabella 12.6 sono stati riportati, per ciascun SIN, la superficie totale dell'area perimetrata o subperimetrata, il numero dei siti con procedimenti avviati e l'iter della bonifica; lo stato

dell'iter è stato rappresentato utilizzando la somma delle superfici delle aree che si trovano in una determinata fase del procedimento o che l'hanno già conclusa.

Denominazione sito	Superficie complessiva (m ²)	N° siti con procedimenti avviati	Superficie	Stato dell'iter di bonifica			
				Procedimenti avviati	Caratterizzazione conclusa	Progetto di bonifica approvato	Siti svicolati e/o bonificati
Napoli Orientale	8.340.000	115	m ²	5.691.623	4.517.357	1.505.400	159.900
			%	68,24	54,16	18,05	1,92
Bagnoli-Coroglio	9.450.000	22	m ²	7.270.939	6.758.607	1.855.850	0
			%	76,94	71,52	19,64	0
Litorale Domizio Flegreo ed Agro Aversano*	75.635.364	384	m ²	26.170.996	6.892.547	102.912	230.000
			%	34,60	9,11	0,14	0,30
Aree del Litorale Vesuviano*	9.552.167	54	m ²	2.722.993	445.536	120.250	0
			%	28,51	4,66	1,26	0
Bacino idrografico del Fiume Sarno	443.500.000	11	m ²	517.587	99.050	50	1150
			%	0,12	0,022	1,1*10 ⁻⁵	2,6*10 ⁻⁴
Pianura	1.560.000	1	m ²	1.560.000	0	0	0
			%	100	0	0	0

*Per tale SIN è stata considerata la somma delle aree subperimetrare

Tabella 12.6
Estensione superficiale dei siti contaminati e potenzialmente contaminati ricadenti nei SIN, anno 2008

È interessante notare come la tabella 12.6 rechi un'informazione più significativa dal punto di vista dell'impatto territoriale, riferendosi alle superfici dei siti e non solo al numero degli stessi con procedimento di bonifica attivato. Dal confronto della figura 12.4

con la figura 12.5 si nota come le percentuali, considerate rispettivamente in termini numerici e di superfici, dei "siti attivati" rispetto a quelli censiti varino sensibilmente, aumentando nel secondo caso.

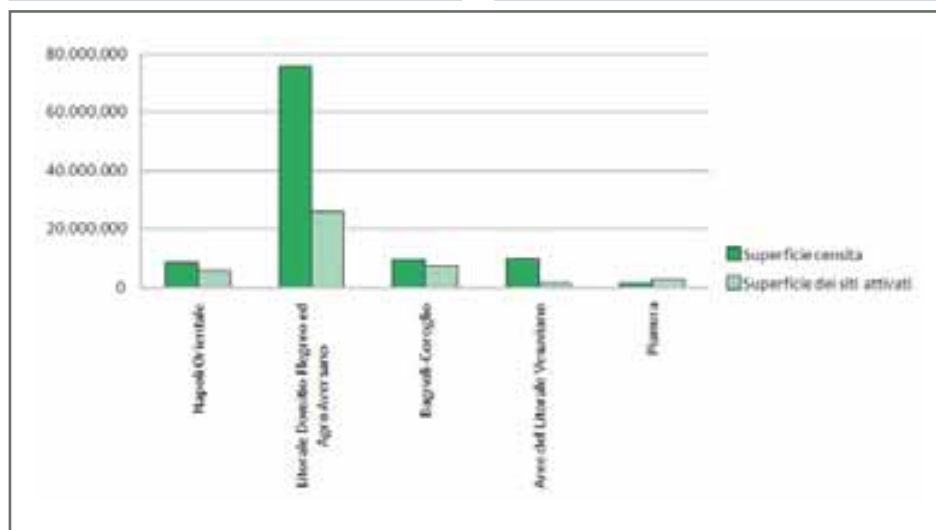


Figura 12.5
Estensione superficiale dei siti contaminati e potenzialmente contaminati ricadenti nei SIN, anno 2008

Impatto territoriale dei siti contaminati

L'indicatore fornisce informazioni, distinte a livello provinciale, per unità di superficie, relative ai 105 siti definibili come contaminati ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006, vale a dire a quei siti per i quali è in corso o risulta necessario avviare la bonifica.

Nella tabella 12.7 è riportata la di-

stribuzione dei siti contaminati della regione Campania per ciascuna provincia, nonché il valore dell'indicatore, ottenuto dal rapporto fra il numero dei suddetti siti e la superficie di ciascuna provincia. Tali dati risultano rappresentati graficamente nelle figure 12.6 e 12.7.

Provincia	Superficie delle province (dato Istat) (Km ²)	Siti contaminati	Siti per unità di superficie (numero siti/Km ²)*1.000
Avellino	2.792	13	4,656
Benevento	2.071	17	8,209
Caserta	2.639	34	13,263
Napoli	1.171	33	28,171
Salerno	4.922	8	1,625

Tabella 12.7
Impatto territoriale dei siti contaminati, anno 2008

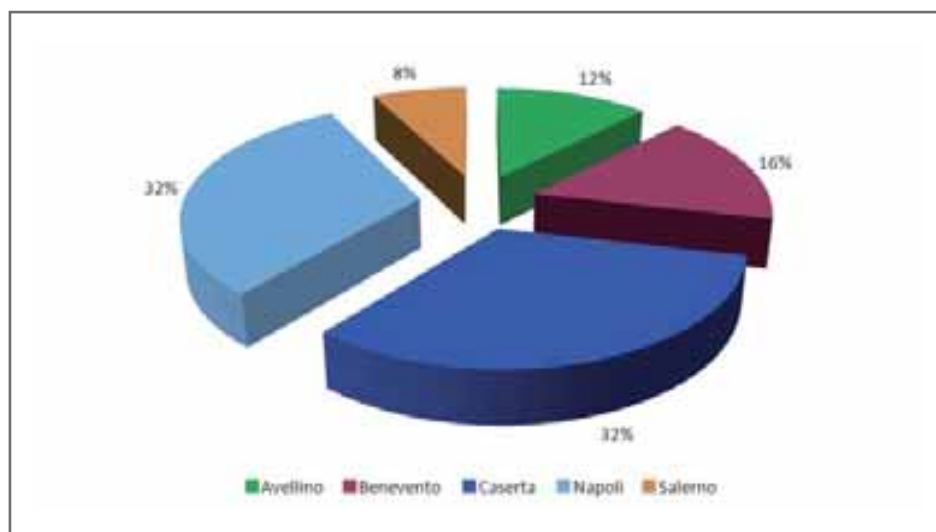


Figura 12.6
Distribuzione, su scala provinciale, dei siti contaminati, anno 2008

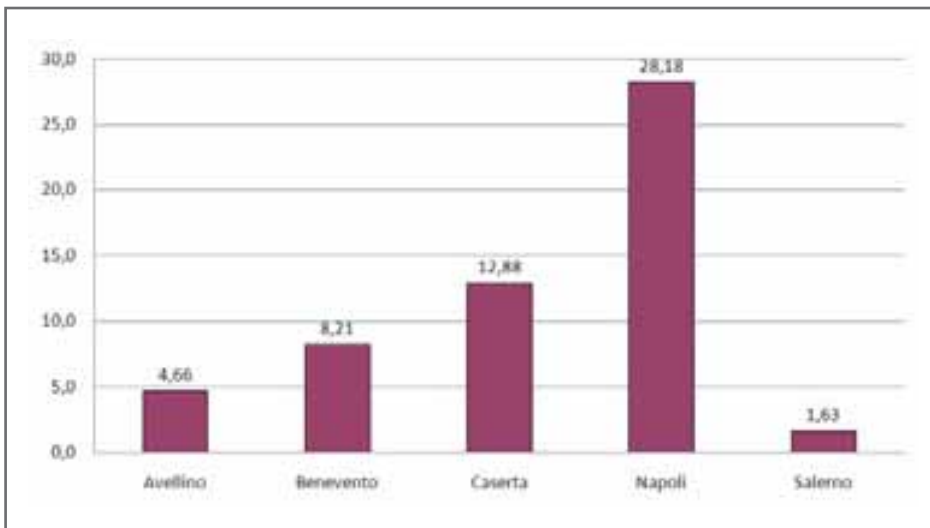


Figura 12.7
Siti contaminati per unità di superficie
[n.siti/Km²]*1000,
anno 2008

Analizzando i dati dell'indicatore si evidenzia un indice sensibilmente più alto per la provincia di Napoli, seguita da Caserta, mentre la provincia Salerno risulta avere l'indice più basso, attesa anche la sua maggiore estensione superficiale.

A tal proposito è opportuno evidenziare che la provincia di Napoli, che pre-

senta l'estensione superficiale minore, risulta interessata, in toto o in parte, dalla presenza di 6 SIN. Il maggior numero di siti per i quali risulta già accertata la contaminazione ricade nel SIN di Napoli Orientale, perimetrato per primo nel 1999, nel quale di conseguenza gli interventi sono in uno stato più avanzato.

Matrici impattate e tipologie di contaminati

L'indicatore fornisce informazioni inerenti le caratteristiche dei 105 siti contaminati ai sensi del D.Lgs. n. 152/2006 relativamente alle matrici impattate, nonché alla tipologia prevalente di

contaminanti presenti.

Nella tabella 12.8 e nella figura 12.8 è sintetizzata la situazione dei siti contaminati in funzione del numero e del tipo di matrice impattata.

Siti specifici	Siti (n.)	
Siti con impatto sul suolo	15	
Siti con impatto sulle acque sotterranee	15	
Siti con impatto sui sedimenti	30	
Siti con impatto sugli arenili	1	
Siti che presentano una matrice ambientale impattata		61
Siti che presentano due matrici ambientali impattate		43
Siti che presentano tre matrici ambientali impattate		1
Siti contaminati		105

Tabella 12.8
Siti contaminati in funzione delle
matrici impattate, anno 2008

Il 58% dei siti contaminati presenta una sola matrice ambientale impattata, rappresentata nel 25% dei casi dal suolo, nel 25% dei casi dalle acque sotterranee, nel 2% dei casi da arenili e nel 48% dei casi da sedimenti. L'elevata percentuale di siti che presentano con-

taminazione della matrice sedimenti è stata determinata dagli interventi di caratterizzazione effettuati sui fondali delle aree marine dei Siti di Interesse Nazionale, nonché su un'area molto estesa del comune di Castel Volturno, interessata dalla presenza di n. 25

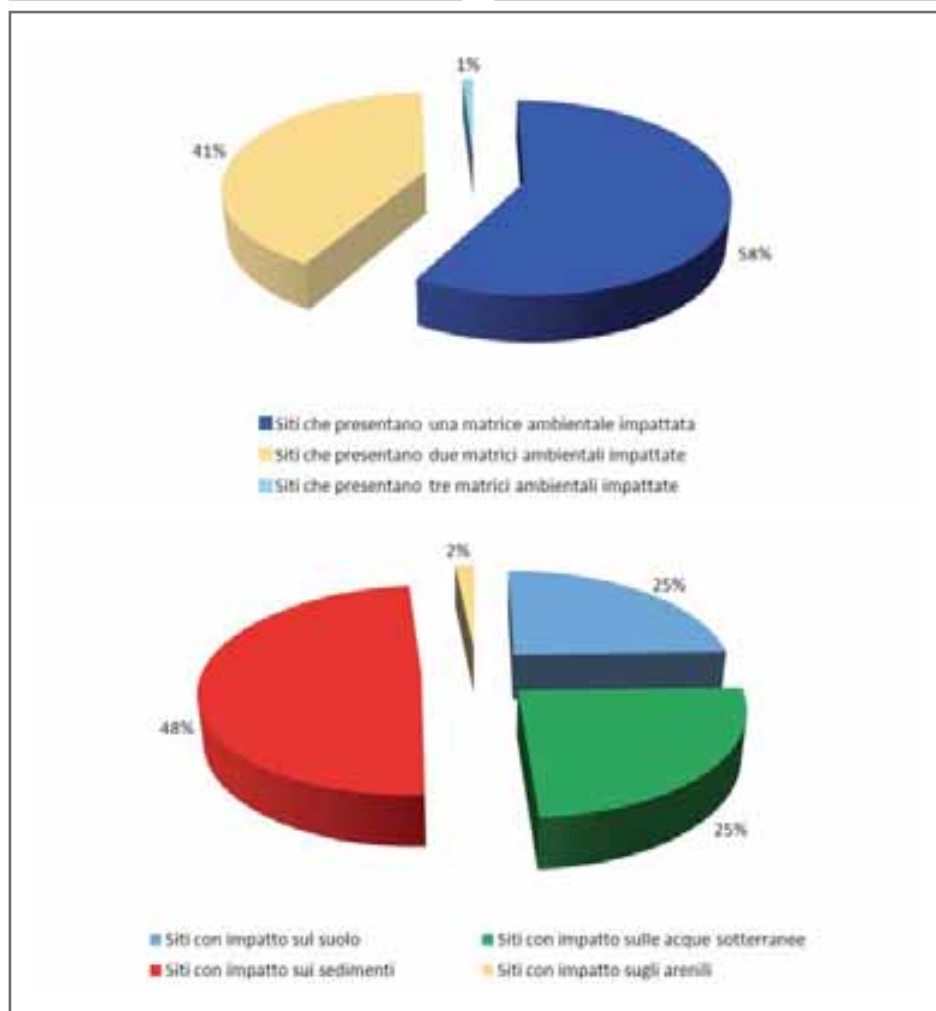


Figura 12.8
Matrici impattate, anno 2008

laghetti. Il 41% dei siti presenta due matrici ambientali che sono sempre il suolo e le acque sotterranee, mentre l'1% presenta tre matrici ambientali impattate (1%) rappresentate da suolo, acque sotterranee e sedimenti.

Prima di analizzare le tipologie di contaminanti che interessano le varie matrici ambientali è utile rappresentare la distribuzione percentuale delle tipologie di attività antropiche svolte in corrispondenza dei siti contaminati.

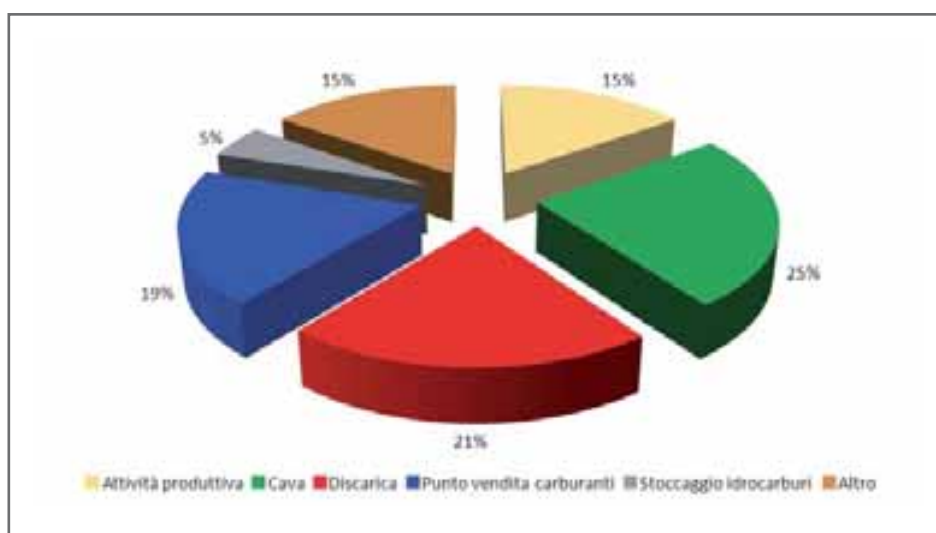


Figura 12.9
Attività antropiche svolte in corrispondenza dei siti contaminati, anno 2008

Dall'analisi della figura 12.9 si evince che la maggior parte dei siti per i quali è stata già accertata la contaminazione è rappresentata dalla categoria "cave dimesse", nella quale rientrano i 25 "laghetti di Castel Volturno", formati appunto in vecchie aree di cava a seguito della risalita delle acque di falda.

Suolo

Nella figura 12.10 è rappresentata la distribuzione percentuale delle famiglie di inquinanti che interessano i siti contaminati nella matrice suolo; i contaminanti sono stati raggruppati in categorie e sono state considerate le combinazioni più frequenti dovute alla contemporanea presenza nello stesso sito di analiti appartenenti a categorie diverse. Le categorie prese in considerazione sono le seguenti:

- idrocarburi

Per il resto i siti contaminati risultano distribuiti con frequenza simile tra discariche, punti vendita carburante, ed attività produttive.

Di seguito, per ciascuna matrice ambientale impattata, viene presentata l'incidenza percentuale delle principali tipologie di contaminanti.

- inorganici
- idrocarburi + aromatici
- idrocarburi + inorganici
- idrocarburi + inorganici + IPA
- idrocarburi + inorganici + aromatici
- idrocarburi + inorganici + IPA + Aromatici.

Le combinazioni non riconducibili alle precedenti sono state incluse nella categoria "altre combinazioni".

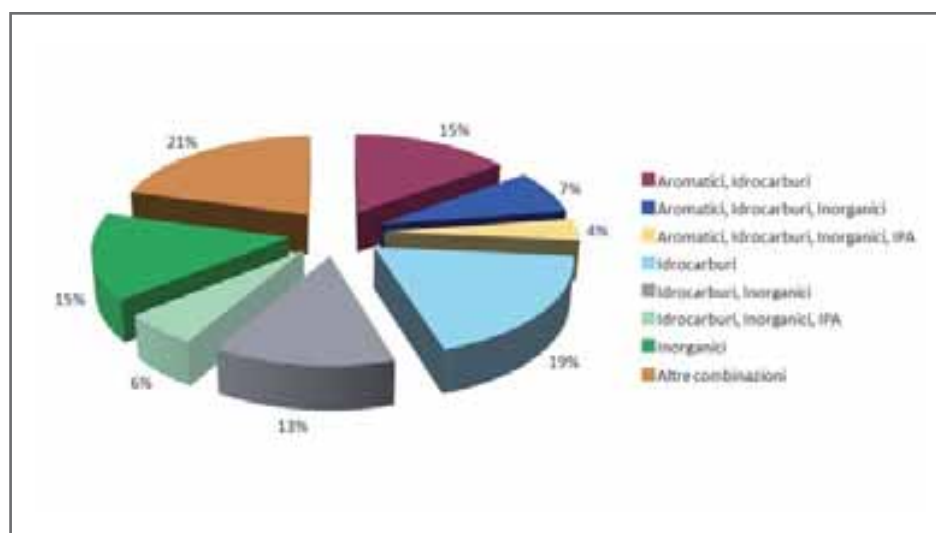


Figura 12.10
Siti con presenza di specifiche famiglie di contaminanti nei Suoli, anno 2008

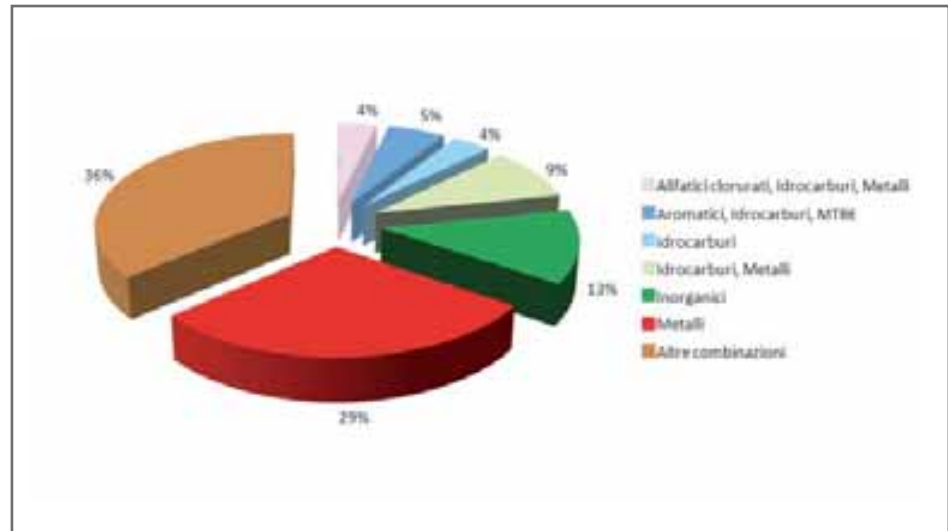
Acque sotterranee

Nella figura 12.11 è rappresentata la distribuzione percentuale delle famiglie di inquinanti che interessano i siti contaminati nella matrice acque sotterranee; i contaminanti sono stati raggruppati in categorie e sono state considerate le combinazioni più frequenti dovute alla contemporanea presenza nello stesso sito di analiti appartenenti a categorie diverse. Le categorie prese in considerazione sono le seguenti:

- metalli
- idrocarburi
- inorganici
- idrocarburi + metalli
- idrocarburi + metalli + alifatici clorurati
- idrocarburi + aromatici + MTBE.

Le combinazioni non riconducibili alle precedenti sono state incluse nella categoria "altre combinazioni".

Figura 12.11
Siti con presenza di specifiche famiglie di contaminanti nelle Acque Sotterranee, anno 2008



Sedimenti

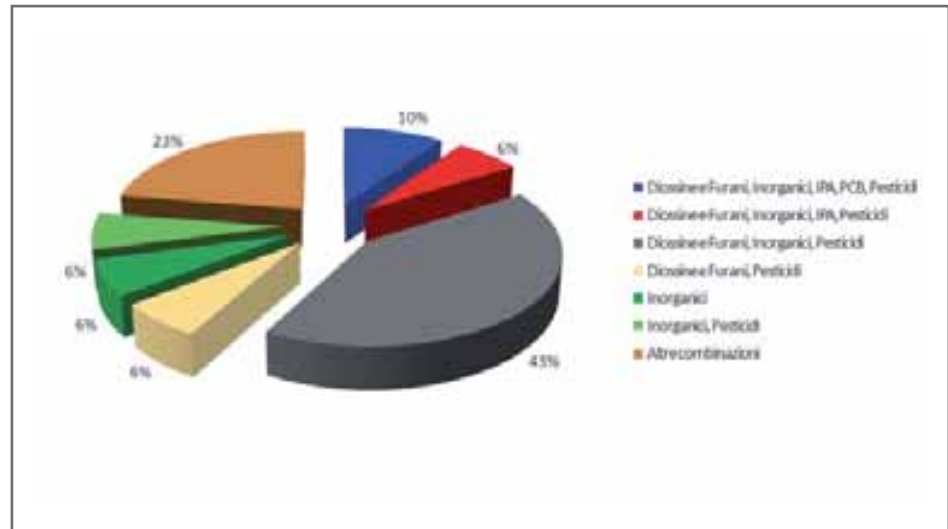
Per i siti che presentano inquinamento dei sedimenti le sostanze contaminanti sono state raggruppate secondo gli stessi criteri adottati per i suoli e le acque sotterranee e la distribuzione dei siti con presenza di specifiche famiglie di contaminanti è rappresentata nella figura 12.12. Le categorie prese in considerazione sono le seguenti:

- Inorganici
- Inorganici, Pesticidi

- Diossine e Furani, Pesticidi
- Diossine e Furani, Inorganici, Pesticidi
- Diossine e Furani, Inorganici, IPA, Pesticidi
- Diossine e Furani, Inorganici, IPA, PCB, Pesticidi

Le combinazioni non riconducibili alle precedenti sono state incluse nella categoria "altre combinazioni".

Figura 12.12
Siti con presenza di specifiche famiglie di contaminanti nei Sedimenti, anno 2008



In figura 12.13 si riporta la distribuzione, su scala provinciale e distinta per le matrici suolo ed acque sotterranee, del numero di siti con almeno una sostanza contaminante appartenente ad una specifica famiglia. Le famiglie di in-

quinanti considerate sono state: "Inorganici", "Idrocarburi" e "Solventi"; in questa ultima classe confluiscono aromatici, clorobenzeni e organoclorurati ed organoalogenati.

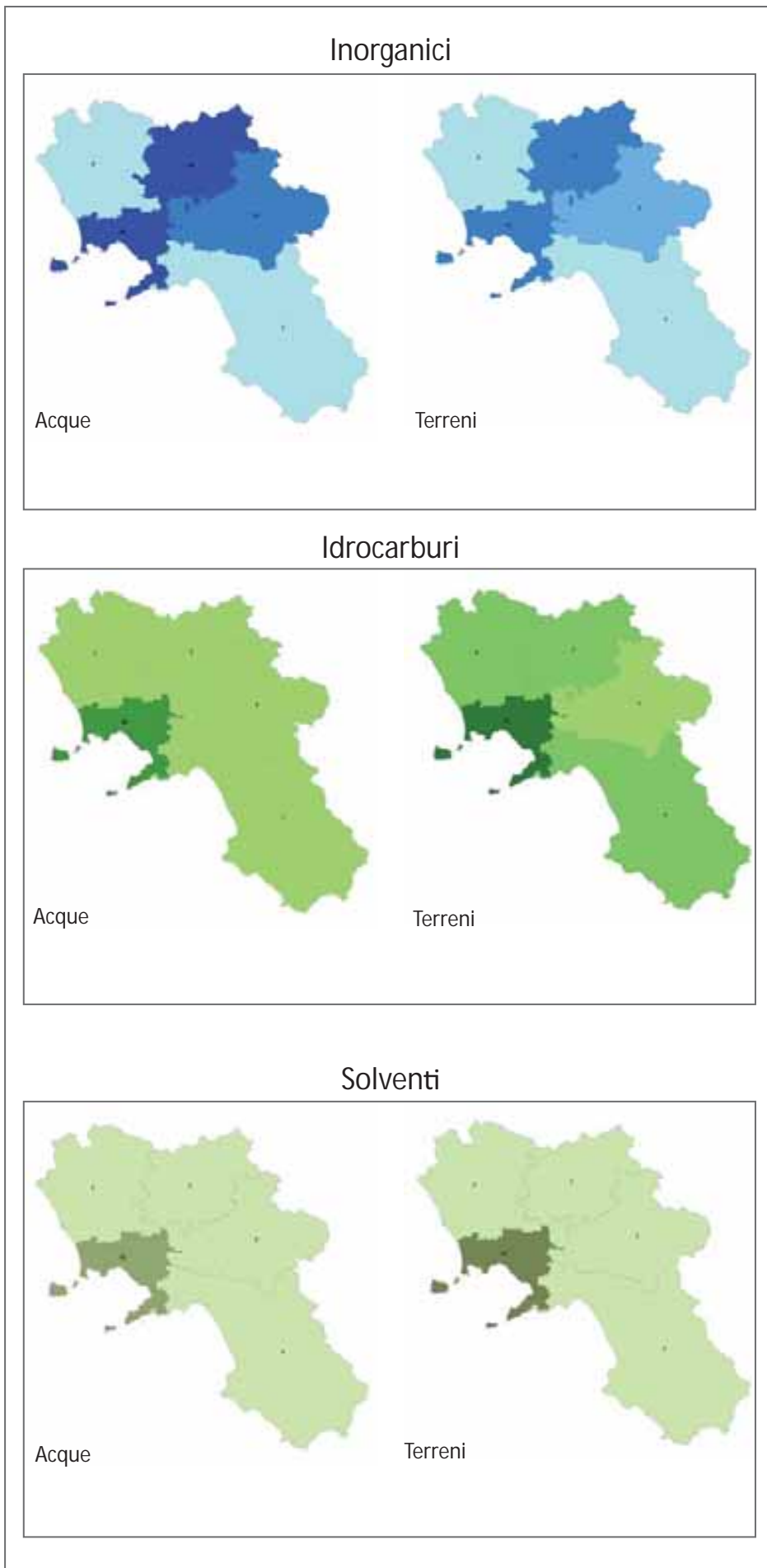


Figura 12.13
Siti con almeno una sostanza
contaminante

Tecnologie di bonifica

L'indicatore fornisce le percentuali dei 105 siti contaminati relativamente alle tecnologie di bonifica adottate per il risanamento degli stessi, suddivise secondo le due principali matrici impattate, suolo e acque sotterranee. Per il popolamento di tale indicatore sono stati considerati solo i siti contamina-

ti con bonifica in corso, con progetto definitivo di bonifica e/o messa in sicurezza permanente approvato o con bonifica conclusa.

Nella figura 12.14 è riportata la distribuzione percentuale delle tecnologie di bonifica adottate per la matrice suolo.

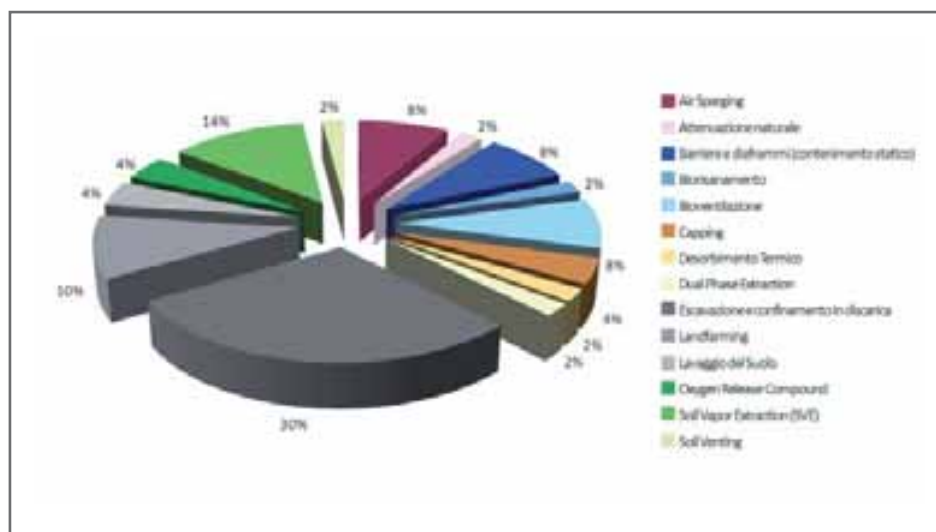


Figura 12.14
Tecnologie di Bonifica impiegate per la matrice Suolo, anno 2008

Come si può osservare purtroppo il ricorso all'asportazione in toto delle porzioni di suolo contaminate ed al successivo conferimento in discarica è ancora la tendenza predominante.

Tra le tecnologie in situ le più applicate risultano la *Soil Vapor Extraction*, che permette, tramite un flusso controllato di aria, la rimozione di contaminanti organici volatili presenti nella zona insatura del terreno, ed il *Landfarming*. In qualche caso risultano applicate anche l'*Air Sparging* e la *Bioventilazione*. È da evidenziare che gli interventi di Messa in Sicurezza Permanente, adottati per le discariche, sono sempre stati effettuati mediante la rimozione

del terreno contaminato (*escavazione con conferimento in discarica*) e l'isolamento del corpo contaminato (*utilizzo di barriere/diaframmi e capping orizzontale*).

Per le acque sotterranee la tecnica predominante è il contenimento statico mediante barriere e diaframmi (36%), seguita dal Pump & Treat (27%); mentre la prima tecnica è finalizzata ad interrompere i percorsi della contaminazione mediante il contenimento del corpo idrico inquinato, la seconda prevede l'estrazione dei contaminanti e la loro successiva depurazione con eventuale reimmissione in falda.

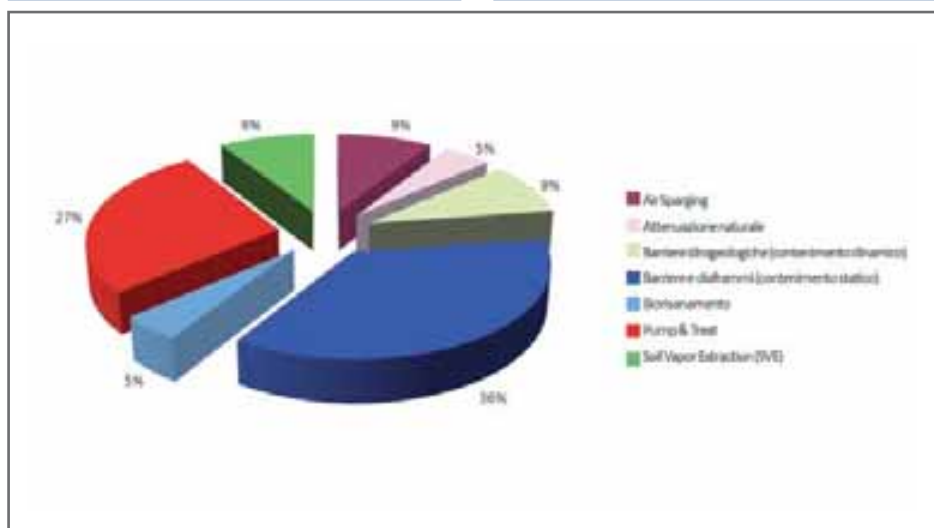


Figura 12.115
Tecnologie di Bonifica impiegate per la matrice Acqua Sotterranea, anno 20088

SCHEDA TEMATICA

INTERVENTO DI CARATTERIZZAZIONE PER LE AREE RESIDENZIALI, SOCIALI E AGRICOLE DEL SIN "NAPOLI ORIENTALE"

Il SIN di Napoli Orientale occupa una superficie di circa 830 ettari. Nel censimento realizzato da ARPAC le aree interne al SIN sono state suddivise in: Aree private, Aree pubbliche e Aree residenziali, Sociali ed Agricole.

Le Aree Residenziali, Sociali ed Agricole (RSA), che occupano il 13% della superficie del SIN, sono zone che, sulla base delle conoscenze disponibili, non presentano un passato di tipo industriale, ma che potrebbero essere oggetto di inquinamento indotto. All'interno di tale tipologia risultano incluse tutte le aree su cui sorgono palazzi destinati ad abitazione e relative pertinenze (garage, parcheggi, giardini, vani destinati a commercio e/o piccole attività artigianali), scuole, chiese, ospedali, aree pubbliche destinate a verde ed infine aree destinate a coltivazioni oppure attualmente incolte, ma con un uso pregresso di tipo agricolo.

Tali aree, pari a circa 1.053.000 m² e relative al censimento di 276 siti, sono distribuite in aree residenziali per il 7%, in aree agricole per il 5% ed in aree sociali per l'1%.

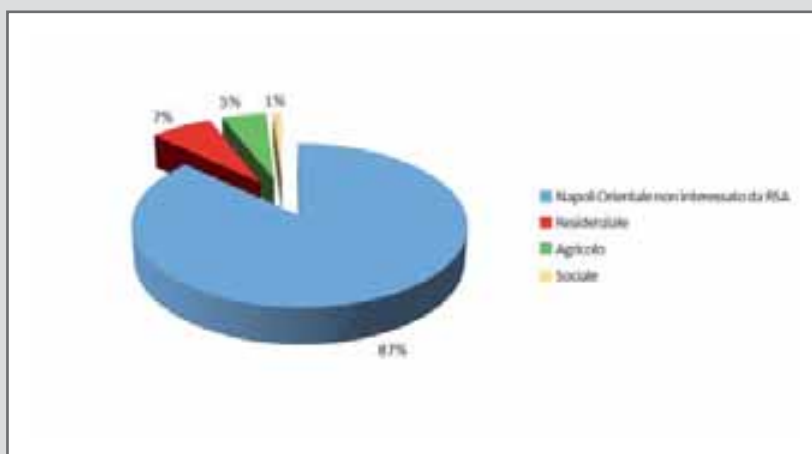


Figura 12.16
Percentuale delle Aree Residenziali, Sociali ed Agricole (RSA)

Per la caratterizzazione delle Aree Residenziali, Sociali ed Agricole, ARPAC ha predisposto ed eseguito un unico Piano di Caratterizzazione. A tal fine, il SIN di Napoli Orientale è stato suddiviso in otto ambiti che ricalcano, laddove possibile, quelli individuati dalla variante al PRG del Comune di Napoli: Serre Pazzino, Cirio, Corradini, Zona Franca, Fiat-Italcost, Tabacchi-Gianturco, MecFond, Ansaldo-Montedison.

Per ciascun ambito delle RSA sono state effettuate, in via preliminare, indagini indirette e successivamente, in funzione della superficie interessata, sono stati effettuati carotaggi e terebrati piezometri per la definizione dello stato di contaminazione di suolo, sottosuolo ed acque sotterranee. Nella tabella seguente sono riportate le indagini dirette effettuate in ciascuno degli ambiti interessati (tabella 12.9).

Tabella 12.9
RSA: Attività di Caratterizzazione

Ambito	Suoli			Acque			Top-soil	
	N. sondaggi	Profondità (m)	N. campioni	N. piezometri	Profondità (m)	N. campioni	N. campioni	Profondità (m)
Serre Pazzigno	76	10	228	10	10	10	7	0-0,1
Cirio	36	10	108	5	10	5	2	0-0,1
Corradini	33	10	99	4	10	4	5	0-0,1
Zona Franca	13	10	39	5	10	5	2	0-0,1
Fiat-Italcost	44	10	132	8	10	8	4	0-0,1
Tabacchi Gianturco	16	10	48	4	10	4	3	0-0,1
MecFond	35	10	105	7	10	7	4	0-0,1
Ansaldo Montedison	27	10	81	7	10	7	3	0-0,1
TOTALE	280	-	840	50	-	50	30	-

Gli analiti ricercati nelle aree indagate, riportati nella tabella 12.10 sono quelli della cosiddetta "short list di Napoli Orientale", elaborata dall'Istituto Superiore di Sanità ed ARPAC per tutte le aree del SIN.

Tabella 12.10
RSA: Analiti ricercati

Matrice	Analiti
SUOLI	Composti Inorganici, Composti Organici Aromatici, Aromatici Policiclici, Fenoli clorurati e non, Idrocarburi, PCB, MTBE, Alifatici clorurati cancerogeni e non, Clorobenzeni
ACQUE SOTTERRANEE	Metalli, Composti Organici Aromatici, Aromatici Policiclici, Fenoli e clorofenoli, Idrocarburi totali, Cloruro vinile monomero, MTBE, Alifatici clorurati cancerogeni e non, Clorobenzeni

Si riportano, in figure 12.17 e 12.18, grafici riepilogativi degli esiti della caratterizzazione recanti le percentuali dei superamenti del limite normativo (D.Lgs. n. 152/2006, colonna A, tabella 1 per i suoli e tabella 2 per le acque) di ciascun analita rispetto al numero di campioni analizzati, suddivisi per matrice contaminata e famiglie di inquinanti.

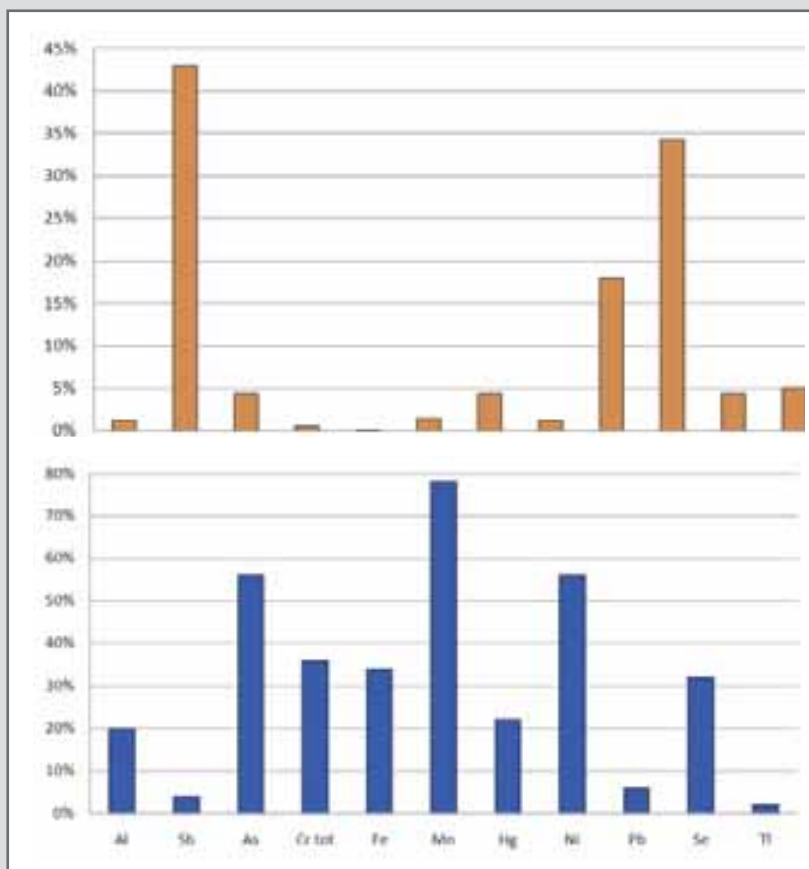


Figura 12.17
Superamenti: Inorganici
Suoli, Acque

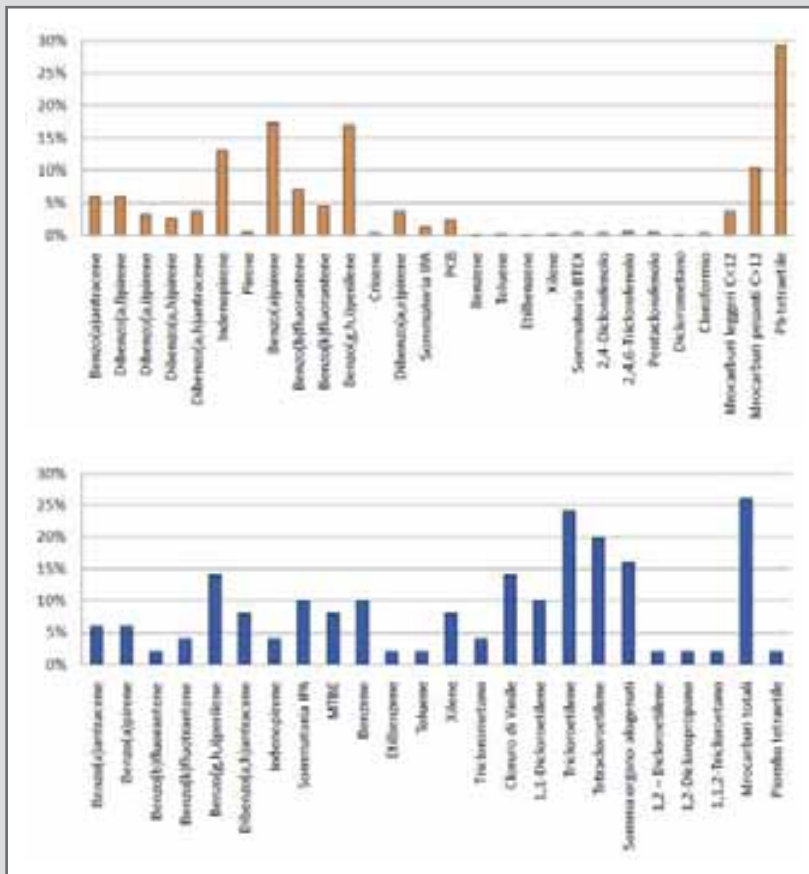


Figura 12.18
Superamenti:
Microinquinanti organici
Suoli, Acque

I risultati ottenuti nei suoli evidenziano la presenza di superamenti diffusi dei limiti di colonna A per alcuni metalli, in particolare berillio e stagno, che sono molto probabilmente ascrivibili alla composizione naturale dei suoli dell'area, ma anche per il selenio e per alcuni microinquinanti organici, di sicura origine antropica, quali piombo tetraetile, Idrocarburi leggeri e pesanti ed alcuni Idrocarburi Policiclici Aromatici.

Le acque sotterranee si confermano molto inquinate, come in tutto il resto del SIN, con superamenti diffusi di metalli, idrocarburi, IPA, organoclorurati, organoalogenati, idrocarburi aromatici e MTBE.

Nella figura 12.19, relativa all'ambito Serre di Pazzigno, si riporta, a titolo esemplificativo, la rappresentazione cartografica della distribuzione spaziale delle concentrazioni di piombo determinate per la matrice suolo (nella porzione compresa fra le profondità di 0-3m), ottenuta mediante elaborazione geostatistica dei dati (interpolazione Kriging ordinario).

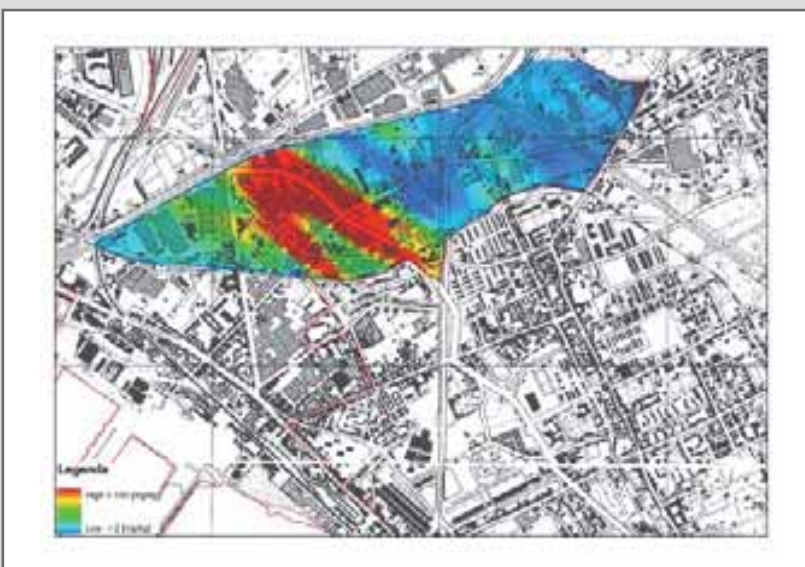


Figura 12.19
Distribuzione spaziale delle
concentrazioni di piombo nella
matrice suolo
(elaborazione geostatistica)

Valutazioni

Le principali criticità che emergono dalla disamina dei dati sui siti contaminati in Campania sono riconducibili

principalmente agli aspetti di seguito riportati.

Ritardi nella realizzazione degli interventi

La disamina dei due indicatori sull'iter procedurale per i siti in Campania evidenzia un generale ritardo nell'avvio delle procedure previste dalla normativa vigente. Laddove esse siano state avviate si osserva, d'altro canto, una generale lentezza nell'espletamento dell'iter, tale che di fatto la maggior parte dei siti si trova ancora nelle fasi iniziali di messa in sicurezza e caratterizzazione, mentre solo in pochissimi casi si è pervenuti alla realizzazione degli interventi di bonifica.

Tale situazione, di certo imputabile in parte alla inerzia dei soggetti obbligati, è determinata però anche dai ritardi degli enti a diverso titolo coinvolti nelle diverse fasi del procedimento e dalla oggettiva difficoltà, da parte della pubblica amministrazione, ad intra-

prendere azioni in danno dei soggetti obbligati, a causa della carenza delle risorse economiche da anticipare per la esecuzione degli interventi.

Va peraltro evidenziato come solo in tempi relativamente recenti nella nostra regione si sia dato impulso ad una serie di strumenti, come ad esempio l'Accordo di Programma di Napoli Orientale, che, con le semplificazioni previste sia in termini procedurali che economici, potrebbero risultare utili all'accelerazione degli interventi di bonifica, non solo per gli scopi di tutela della salute e dell'ambiente, ma anche al fine di garantire la competitività del sistema produttivo, e pervenire in tempi certi alla riqualificazione ed al riutilizzo delle aree.

Ricorso allo smaltimento in discarica come principale tecnologia di bonifica

La disamina delle principali tecnologie di bonifica adottate evidenzia come il ricorso all'asportazione dei materiali contaminati ed al loro conferimento in discarica rappresenti ancora il sistema più diffuso, a dispetto di una normativa

che fa della riduzione della produzione dei rifiuti uno dei suoi cardini principali. Nel caso della Campania tale scelta è da considerarsi ancor più inidonea se si pensa alla indisponibilità di siti di smaltimento finale.

Incremento del fenomeno degli abbandoni incontrollati di rifiuti

Il problema degli abbandoni incontrollati di rifiuti, con il loro potenziale di contaminazione delle matrici ambientali interessate, rimane un aspetto particolarmente critico nella nostra realtà territoriale, con un considerevole incremento dei siti attualmente censiti rispetto alla situazione del

2005. La recente introduzione delle sanzioni penali previste in Campania dall'articolo 6 della Legge n. 210/2008 ha sicuramente contribuito a scoraggiare in parte il fenomeno, agendo da deterrente soprattutto nei confronti del malcostume diffuso di singoli cittadini, che spesso trovano più pratico e

veloce liberarsi di suppellettili e ingombranti abbandonandoli per strada, piuttosto che ricorrere ai servizi pubblici di raccolta, che, dal canto loro, non sempre sono caratterizzati da tempestività ed efficienza. Di più difficile risoluzione il fenomeno degli smaltimenti illeciti di

rifiuti industriali o di rifiuti da costruzione e demolizione, che vede spesso il coinvolgimento della criminalità organizzata, per il cui contrasto si ritiene indispensabile il potenziamento di tutte le possibili forme di controllo del territorio.