Geosfera



CAPITOLO 3 GEOSFERA (include RISCHIO INDUSTRIALE e CERTIFICAZIONE AMBIENTALE)

Autori:

Gianluca ALESSIO⁽²⁾, Daniela BALLARDINI⁽⁴⁾, Meri BARBAFIERI⁽¹³⁾, Renzo BARBERIS⁽²⁾, Paolo BAZZOFFI⁽⁹⁾, Danila BEVILACQUA⁽⁴⁾, Paola BOSCHETTI⁽²⁾, Stefano BRENNA⁽¹⁰⁾, Monica CASOTTI⁽³⁾, Nicoletta DOTTI⁽⁶⁾, Gabriele FABIETTI⁽²⁾, Luca FERRELI⁽¹⁵⁾, Nicola FILIPPI⁽¹⁴⁾, Rosa FRANCAVIGLIA⁽¹¹⁾, Paolo GIANDON⁽⁷⁾, Carlo JACOMINI⁽¹⁵⁾, Monica LAZZARI⁽⁶⁾, Sandro LEONCINI⁽⁶⁾, Paolo MOLINAS⁽¹⁾, Luca MONTANARELLA⁽¹⁴⁾, Pina NAPPI⁽²⁾, Marcello PAGLIAI⁽⁹⁾, Giuseppe PALLADINO⁽¹²⁾, Aldo PANZIA OGLIETTI⁽²⁾, Fabio PASCARELLA⁽¹⁵⁾, Gianniantonio PETRUZZELLI⁽¹³⁾, Antonio PUGLIESE⁽¹⁾, Romano RASIO⁽¹⁰⁾, Federico REGIS⁽²⁾, Alberto RICCHIUTI⁽¹⁾, Carlo RIGHINI⁽³⁾, Carlo ROAGNA⁽²⁾, Licia RUBBI⁽⁴⁾, Ezio RUSCO⁽¹⁴⁾, Paolo SEQUI⁽¹¹⁾, Leonello SERVA⁽¹⁾, Marco SETTI⁽¹²⁾, Eliana TASSI⁽¹³⁾, Silvia TRIVELLATO⁽⁷⁾, Marinella VITO⁽⁸⁾, Eutizio VITTORI⁽¹⁾ Giorgio VIZZINI⁽¹⁵⁾.

- 1) ANPA, 2) ARPA Piemonte (CTN_SSC), 3) ARPAT Toscana (CTN_SSC), 4) ARPA Emilia Romagna (CTN_SSC),
- 5) ARPAT Toscana (CTN_SSC), 6) ARPAL Liguria (CTN_SSC), 7) ARPA Veneto (CTN_SSC), 8) ARPA Campania,
- 9) ISSDS Firenze (CTN_SSC), 10) ERSAL Lombardia, 11) ISNP Roma, 12) Università di Bologna,
- 13) Istituto per la chimica del Terreno CNR Pisa, 14) European Soil Boureau Ispra (VA), 15) Consulenti ANPA.

3 - Geosfera

Tema SINAnet	Nome Indicatore	Copertura Spaziale	Copertura Temporale	Stato e Trend	Rapprese Tabelle	ntazione Figure
	Uso del suolo	©	1990	8	3.1 - 3.2	3.1- 3.2
	Rapporto SAU/ST	 	1996-1998		3.3	
-	Vendita di fertilizzanti minerali (N, P, K)	<u> </u>	1971-1997	$\stackrel{\smile}{\cong}$	3.4 - 3.5	
CONTAMI- NAZIONE SUOLI DA FONTI	Vendita di prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi)	©	1986-1997	©	3.6 - 3.7	
D.IEELIGE	Allevamenti ed effluenti zootecnici	<u> </u>	1991-1997	©	3.8 - 3.10	3.3
	Aree usate per l'agricoltura intensiva	©	1998	©	3.11	
	Superfici adibite a coltivazioni a basso impatto ambientale	©	1994-1998	©	3.12 –3.15	3.4
CONTAMI- NAZIONE	Siti contaminati	©	1990-2000	<u> </u>	3.16	
PUNTUALE E	Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave)	(2)	1996-1998	(2)	3.17-3.18	
	Urbanizzazione e infrastrutture	©	1997	8	3.19	3.5 –3.6
E BIOLOGICA	Rischio di compattazione del suolo in relazione al numero e potenza delle trattrici	©	1967-1992	8	3.20 – 3.21	3.7
	Erosione idrica del suolo	©	1999	(2)		3.8
QUALITÀ	Contenuto in metalli pesanti totali del suolo agrario	8	1980-2000	©	3.22-3.28	
DEI SUOLI	Bilancio di nutrienti nel suolo (input/output di nutrienti)	©	1994	©	3.29 – 3.30	
MOVIMENTI TETTONICI	Fagliazione superficiale (Faglie capaci)	<u> </u>	2000			3.9-3.11
	Comuni con aree a rischio idrogeologico molto elevato da Piani Straordinari.	©	2000	©	3.31-3.32	
RISCHIO IDROGEO- LOGICO	Adozione di Piani Stralcio di assetto idrogeologico	8	2000	©	3.33	
	Stato d'avanzamento degli interventi per la riduzione del rischio idrogeologico	©	2001	©	3.34 – 3.36	3.12 – 3.13
RISCHIO INDUSTRIALE	Attività a rischio di incidente rilevante	©	1999 (completo) 2001 (in elaboraz.)	©	3.37 – 3.38	3.14 – 3.15
E CERTIFICA- ZIONE 1 AMBIENTALE C	Numero di aziende che hanno attuato un S.G.A. (Sistema di Gestione Ambientale) secondo EMAS e/o ISO 14000	©	2001	©	3.39	3.16

Introduzione

Per geosfera si intende la parte solida della terra che include la crosta continentale ed oceanica e l'insieme dei substrati geologici. La geosfera non è statica ma in costante movimento, come evidenziato dai movimenti tettonici e dai fenomeni sismici e vulcanici ad essi associati.

L'aspetto della superficie terrestre è il risultato dell'azione modellatrice di una serie combinata di fenomeni, che possono manifestarsi in tempi brevi e con forti intensità, oppure in tempi lunghi.

Nel primo caso ricadono movimenti tettonici ed eventi generalmente riuniti sotto la definizione di "rischio idrogeologico" di norma indotti da fenomeni meteorologici estremi, in particolare esondazioni di corsi d'acqua e frane. Le due classi di fenomeni non sono totalmente disgiunte: i movimenti tettonici concorrono con il clima a determinare la morfologia del territorio.

Tempi di gran lunga superiori caratterizzano invece la pedogenesi; in questo caso l'azione combinata di processi di alterazione chimica, fisica e biologica trasforma le rocce in una matrice naturale, chiamata suolo.

Tale matrice ha pertanto caratteristiche simili agli strati geologici sottostanti, ma nello stesso tempo ben diverse, proprio a causa della lunga ed intensa influenza del mondo biologico ed atmosferico cui è stata, ed è tuttora, sottoposta.

Tra le molte definizioni di suolo, si vuole qui ricordare quella richiamata nell'importante e recente documento congiunto dell'Agenzia Ambientale Europea e dell'UNEP sui suoli europei.

Il suolo è un corpo tridimensionale che svolge un ampio numero di funzioni socioeconomiche ed ecologiche. È un mezzo complesso formato da una matrice porosa, nel quale coesistono l'aria, l'acqua e gli organismi viventi unitamente ai flussi di sostanze e di fluidi che attraversano la matrice stessa. L'alterazione dei processi del suolo comporta dei cambiamenti nel funzionamento dell'ecosistema. Molti problemi ambientali che si manifestano in altre matrici, inoltre, hanno origine dal suolo (EEA-UNEP 2000).

Tale definizione mette in risalto sia il carattere multifunzionale del suolo, sia il suo ruolo di matrice ambientale in grado di condizionare in modo sensibile il funzionamento dell'ecosistema grazie alle evidenti interazioni con l'acqua, l'aria e gli organismi viventi.

Combattere la degradazione dei suoli significa anche difendersi dall'effetto serra, garantire cibo per le popolazioni e contribuire al progresso economico delle generazioni future.

Una pianificazione territoriale che includa come obiettivi, tra gli altri, la preservazione della multifunzionalità del suolo e quindi della qualità del suolo per numerose funzioni, quali la produzione di biomassa, l'accrescimento della capacità di fissare il carbonio, il mantenimento delle capacità di filtro e tampone, la minimizzazione dell'impermeabilizzazione e della deposizione di sostanze tossiche, è la chiave per raggiungere un uso sostenibile del suolo e del territorio e, in ultima analisi, per uno sviluppo sostenibile complessivo (Blum, 1998).

È su questi problemi che si deve concentrare l'attenzione del sistema conoscitivo, per definire e popolare un insieme di indicatori che permetta di seguire l'evoluzione della qualità del suolo nel tempo, fornendo il supporto indispensabile ai decisori politici per poter prevenire le forme di degrado più gravi ed irreversibili.

Questa esigenza si scontra con una diffusa carenza di dati, da intendere non come mancanza assoluta di informazioni o di conoscenze scientifiche sui suoli, ma piuttosto come carenza di informazioni uniformi,

diffuse, georeferenziate e validate; in altre parole, si evidenzia la mancanza di una rete di monitoraggio dei suoli, tanto a livello nazionale, quanto a livello regionale.

L'Agenzia nell'ambito del progetto Centro Tematico Nazionale Suolo e Siti Contaminati (CTN SSC) ha curato lo sviluppo del set di indicatori idonei a descrivere lo stato attuale e tendenziale della matrice suolo. Il centinaio di indicatori individuati costituisce un insieme teorico ottimale (anche in termini di costi/benefici ovvero costi/contenuti informativi) di elementi conoscitivi che, opportunamente monitorati nel tempo, dovrebbero consentire una rappresentazione efficace ed efficiente dello stato dell'ambiente oggettivo e della sua prevedibile evoluzione.

Circa il 50 % di tali indicatori sono stati definiti "prioritari" anche in relazione al fatto che i dati per la loro costruzione siano o meno disponibili (non trascurandone la qualità), oppure che possano essere resi disponibili con un rapporto costi/benefici accettabile. Il processo di popolamento di questi ultimi ha incontrato notevoli difficoltà a causa della suddetta carenza dati.

Gli indicatori selezionati e popolati nel documento, nella loro articolazione tra contaminazione suoli, qualità dei suoli, movimenti tettonici, rischio idrogeologico, rischio industriale e certificazione ambientale, rappresentano un buon compromesso tra esigenze conoscitive di dettaglio ed efficacia informativa.

3.1 Contaminazione suoli da fonti diffuse

L'immissione nell'ambiente di quantità massive di prodotti chimici organici ed inorganici, provenienti da attività urbane, industriali e agrarie, porta ad una alterazione profonda degli equilibri chimici e biologici del suolo.

Nel tempo sono diventati sempre più consistenti le produzioni e l'uso di una vasta serie di composti organici ed inorganici come prodotti fitosanitari, antifermentativi, antibiotici, detergenti, solventi, lubrificanti, e così via. Alcuni di questi composti, e i loro prodotti di degradazione, una volta entrati nell'ambiente possono permanervi per lungo tempo.

Molti sono poi anche gli elementi e le sostanze che arrivano al suolo, tramite riciclaggio di fanghi derivanti dalla depurazione di acque reflue, di rifiuti, di effluenti di allevamenti zootecnici, di scarti industriali. Si tratta in genere di residui che comportano come elemento positivo l'utilizzazione di sostanza organica e di elementi nutritivi ma possono presentare alcuni problemi in relazione alla presenza nelle matrici organiche di metalli e di sostanze indesiderate provenienti dalle attività antropiche, non necessariamente di natura agricola. Queste sostanze possono alterare gli equilibri chimici e biologici del suolo compromettendone la fertilità, ed entrare nelle catene alimentari.

Se possibile, devono essere individuati in termini qualitativi e quantitativi i livelli di incidenza dei fenomeni antropici che interagiscono col suolo in modo tale da quantificarne impatto e sostenibilità nel tempo. Le situazioni di degrado del suolo connesse agli interventi antropici, alle lavorazioni agricole ed altre tecnologie adottate nelle pratiche agronomiche, si possono manifestare con repentino sconvolgimento dell'ambiente fisico, o con lenti processi nell'interno del suolo, che producono modificazioni indesiderate quali il decadimento dei caratteri strutturali e la progressiva perdita di molte delle funzioni del suolo stesso.

Tra gli indicatori individuati dal CTN_SSC per questo tema, sono rappresentabili a livello nazionale diverse determinanti, come l'uso del suolo, che quantifica le superfici utilizzate per differenti scopi, fornendo un quadro generale delle principali attività antropiche, ed il rapporto della superficie agricola utilizzata (SAU) con la superficie totale territoriale ed aziendale, che permette di quantificare il peso dell'attività agricola sul territorio. Altre determinanti, qui non riportate, possono essere dedotte direttamente dall'ISTAT: numero e tipologia di aziende, numero di addetti, reddito agricolo. Il primo indicatore di pressione considerato

VERSO L'ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

riguarda le aree adibite ad agricoltura intensiva, che porta ad un uso maggiore di fertilizzanti chimici e di prodotti fitosanitari.

L'impiego di prodotti fitosanitari rappresenta una pratica agricola fondamentale; tuttavia l'utilizzo non sempre razionale di questi prodotti ha portato a considerarli come una delle principali fonti di inquinamento diffuso del suolo. Perciò, tra gli indicatori di pressione, è stato rappresentato il dato sull'uso presunto di prodotti fitosanitari derivato dai dati di vendita degli stessi.

Altro rischio di inquinamento derivante da pratiche agricole è connesso all'utilizzo degli effluenti zootecnici, con conseguente sovraccarico di elementi nutritivi (NO₃) sulle falde e accumulo nel terreno di metalli presenti nelle deiezioni animali (Cu e Zn). È perciò stato costruito l'indicatore di pressione relativo agli allevamenti zootecnici. Per completare il quadro dei principali indicatori di pressione, viene anche riportato il dato sull'uso di fertilizzanti minerali, sempre dedotto da dati di vendita.

Altri indicatori di pressione, seppure interessanti, non sono al momento costruibili a livello nazionale, per carenza di dati.

È invece rappresentabile un importante indicatore di risposta, riferito alle superfici adibite a coltivazioni a basso impatto ambientale.

Nel quadro Q3.1 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.1: Quadro del	le caratteristiche de	eali indicatori	per le contami	nazioni suoli d	la fonti diffusse
ato. I. atuali o aci	ne curunerishene uc	Equi illulculori	pei le collidiill	HUZIUHI SUUH (au ioiiii uiiiosse

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Uso del suolo	Fornire un quadro generale delle principali attività antropiche e/o economiche presenti sul territorio	D	5EAP: cap 5 (risorse naturali), Tabella 10 (protezione della natura e biodiversità). Agenda 21: cap 7 (domanda di uso del territorio) 6EAP
Rapporto SAU/ST	Fornire un chiarimento in merito alla destinazione d'uso principale del suolo agrario	D	Agenda 21: cap 7 (domanda di uso del territorio)
Vendita di fertilizzanti minerali (N, P, K)	Fornire la variazione nel tempo dei quantitativi degli elementi fertilizzanti N, P, K, utilizzati in agricoltura da dati di fertilizzanti immessi sul mercato o applicati al suolo	Р	L. 748/84 e succ. mod. e integr. e Direttiva "Nitrati" 91/676/CEE e D.Lgs. 152/99 D. MiPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola"
Vendita di prodotti fitosanitari (erbicidi, fungicidi, insetticidi)	Fornire una valutazione indiretta sul grado di contaminazione del suolo e la tendenza all'uso di prodotti fitosanitari in agricoltura.	Р	Codice comportamentale per la distribuzione e l'uso di prodotti fitosanitari: FAO (Roma 1986, modificato 11/89) e D.Lgs. 152/99
Allevamenti ed effluenti zootecnici	Valutare l'incidenza del carico di bestiame sul territorio attraverso la produzione di azoto rapportata alla SAU trattabile	P	D.Lgs. 152/99 D. MiPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica Agricola"
Aree usate per l'agricoltura intensiva	Valutare la tendenza, nelle pratiche agricole, all'agricoltura intensiva, che può nel lungo, o nel breve periodo, generare perdita di biodiversità	Р	5EAP: cap 5 (risorse naturali). Agenda 21: cap 7 (domanda di uso del territorio). 6EAP Regolamenti CEE 2092/91 e 2078/92
Superfici adibite a coltivazioni a basso impatto ambientale	Stimare l'andamento temporale e spaziale delle adesioni ai regolamenti CEE che incentivano l'agricoltura a basso impatto ambientale	R	Reg. 92/2078/CEE - 92/2080/CEE, 91/2092/CEE, 88/1094/CEE

USO DEL SUOLO

SCOPO

È l'unico indicatore che descrive l'entità e l'estensione delle principali attività antropiche presenti sul territorio e permette di rilevare i cambiamenti nell'uso del suolo in agricoltura.

DESCRIZIONE

Questo indicatore descrive la variazione quantitativa dei vari tipi di aree individuate come omogenee al loro interno (agricole, urbane, industriali, ricreative, naturalistiche, corpi idrici, infrastrutture, ecc...), alla scala di indagine e alla metodologia utilizzata.

A seconda del tipo di area di interesse, le variazioni di uso del suolo possono dimostrare, ad esempio, tendenze temporali dell'economia dedotte dal cambio nelle tipologie di coltivazioni, oppure estensione dell'industrializzazione o delle aree destinate alle infrastrutture, ecc.

UNITÀ di MISURA

ha, percentuale

FONTE dei DATI

CORINE Land Cover 1996 (Rilevamenti 1988 - 1993), ISTAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Dalle tabelle 3.1 e 3.2 si può notare come in Veneto, Lombardia e Friuli Venezia Giulia le aree artificiali superino il 6% del territorio regionale, mentre, al contrario, Val d'Aosta, Trentino Alto Adige, Molise e Basilicata detengano la minore percentuale. Val d'Aosta e Trentino Alto Adige sono, assieme alla Liguria, le regioni che possiedono il dato più elevato di aree boschive e seminaturali. Queste tre regioni sono caratterizzate anche dal valore più basso di territorio destinato all'uso agricolo. Infine, la Puglia è caratterizzata dalla percentuale minore di territorio boschivo-seminaturale e maggiore per quanto riguarda le aree agricole, denotando, anche sotto questo aspetto, la sua potenziale vulnerabilità all'erosione ed alla desertificazione.

Per la costruzione dell'indicatore sono stati utilizzati i dati del progetto "CORINE Land Cover", che utilizza una copertura di foto satellitari a livello nazionale con scala 1:100.000 e con una sensibilità di 25 ha. Tale ricerca è stata condotta in Italia a livello regionale attraverso due sottoprogetti: Work area 1 per l'Italia del sud, realizzato dal Consorzio ITA con dati del 1989-1990 e Work area 2 per l'Italia del nord, Sardegna e Sicilia, realizzato dal Centro Interregionale di Roma con dati rilevati nell'intervallo 1990-1993. La pubblicazione finale del progetto risale al dicembre 1996.

Un limite da considerare nella rappresentazione dell'indicatore è la tecnica di rilevamento utilizzata per la redazione della carta CORINE: la rilevazione satellitare può determinare una approssimazione (dettaglio di 25 ettari) di cui occorre tenere conto nel commento dei risultati.

L'analisi della suddivisione dei territori agricoli (figura 3.1) in seminativi, colture permanenti, prati stabili e zone agricole eterogenee, permette di evidenziare dal punto di vista qualitativo e quantitativo l'utilizzo del suolo agrario. In particolare, si nota come Basilicata, Lombardia, Emilia Romagna e Veneto

VERSO L'ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

posseggano la più elevata percentuale di superficie coltivata a seminativi e contemporaneamente la più bassa per quanto riguarda le colture permanenti, per lo più costituite da colture legnose.

La Lombardia detiene anche bassi valori percentuali per ciò che concerne i prati stabili e le zone agricole eterogenee, a conferma del carattere intensivo del settore agricolo in tale regione. Al contrario, alle limitate superfici destinate a seminativo corrispondono, in Liguria, elevati valori di colture permanenti e di zone agricole eterogenee e, in Trentino Alto Adige e Valle d'Aosta, una massiccia presenza di prati stabili, tipici degli alpeggi montani. È infine da sottolineare la scarsa diffusione di zone agricole eterogenee in Calabria, indice di bassa biodiversità dell'ambiente rurale.

Non esistono al momento serie storiche che permettano la costruzione di un *trend*; la seconda versione del progetto *CORINE Land Cover* è attualmente in progetto e la sua ultimazione è prevista per i prossimi anni. È però possibile costruire una serie storica (figura 3.2) sull'uso del suolo sulla base di dati ISTAT; un dato evidente è il consumo di territorio dovuto alle aree urbanizzate e alle reti di trasporto.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.

Tabella 3.1: Uso del suolo espresso in ha, su base regionale

Regioni	aree artificiali	aree agricole	aree boschive e seminaturali	altro
Piemonte	90.788	1.164.437	1.265.892	17.434
Valle d'Aosta	3.245	27.363	294.996	430
Lombardia	215.886	1.159.910	935.796	74.531
Trentino Alto Adige	26.021	201.565	1.126.650	5.842
Veneto	132.172	1.067.055	539.006	91.987
Friuli Venezia Giulia	50.345	314.303	403.841	18.441
Liguria	23.811	92.440	425.073	503
Emilia Romagna	98.085	1.540.660	555.043	30.162
Toscana	83.396	1.042.543	1.159.952	13.061
Umbria	23.947	434.724	372.512	15.171
Marche	38.492	639.014	296.121	691
Lazio	90.823	1.004.819	602.421	25.443
Abruzzo	25.723	433.468	622.409	1.860
Molise	4.490	255.262	185.529	1.014
Campania	73.041	864.281	428.922	1.777
Puglia	79.746	1.567.960	289.151	20.436
Basilicata	7.211	574.779	422.711	1.827
Calabria	34.484	855.951	629.819	3.177
Sicilia	112.937	1.785.583	674.511	9.557
Sardegna	58.241	1.147.675	1.176.243	28.611
Nord	640.353	5.567.733	5.546.297	239.330
Centro	236.658	3.121.100	2.431.006	54.366
SUD e Isole	395.873	7.484.959	4.429.295	68.259
Italia	1.272.884 1996 (Rilevamenti 1988 - 1	16.173.792	12.406.598	361.955

Fonte: CORINE Land Cover 1996 (Rilevamenti 1988 - 1993)

Tabella 3.2: Uso del suolo espresso in percentuale, su base regionale

Regioni	aree artificiali	aree agricole	aree boschive	altro
			e seminaturali	
Piemonte	3,6	45,8	49,8	0,7
Valle d'Aosta	1,0	8,4	90,4	0,1
Lombardia	9,1	48,6	39,2	3,1
Trentino Alto Adige	1,9	14,8	82,8	0,4
Veneto	7,2	58,1	29,3	5,0
Friuli Venezia Giulia	6,4	40,1	51,5	2,4
Liguria Emilia Romagna	4,4	17,1	78,4	0,1
Emilia Romagna	4,4	69,6	25,1	1,4
Toscana	3,6	45,3	50,4	0,6
Umbria	2,8	51,4	44,1	1,8
Marche	4,0	65,9	30,5	0,1
Lazio	5,3	58,4	35,0	1,5
Abruzzo	2,4	40,2	57,7	0,2
Molise	1,0	57,5	41,8	0,2
Campania	5,4	63,6	31,5	0,1
Puglia	4,1	81,0	14,9	1,1
Basilicata	0,7	57,5	42,3	0,2
Calabria	2,3	56,8	41,8	0,2
Sicilia	4,4	69,5	26,2	0,4
Sardegna	2,4	47,6	48,8	1,2
Nord	4,8 3,9	37,8	55,8	1,7
Centro	3,9	55,3	40,0	1,0
SUD e Isole	2,8	59,2	38,1	0,5
Italia	3,8	49,9	45.6	1.0
Fonte: CORINE Land Cover	1996 (Rilevamenti 1988 - 1	993)		

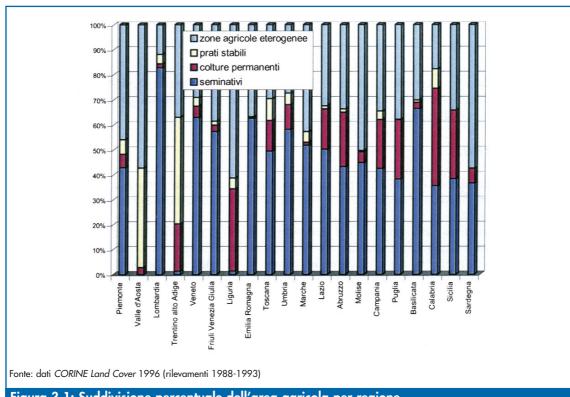


Figura 3.1: Suddivisione percentuale dell'area agricola per regione

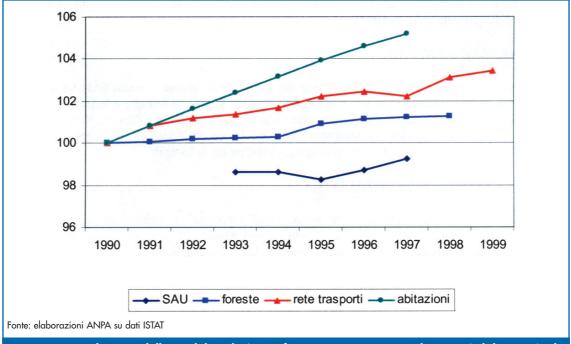


Figura 3.2: Evoluzione dell'uso del suolo (SAU, foreste, rete trasporti, abitazioni) dal 1990 (indice 100) al 1999

RAPPORTO SUPERFICIE AGRICOLA UTILIZZATA/SUPERFICIE TOTALE TERRITORIALE

SCOPO

Il rapporto Superficie Agricola Utilizzata / Superficie Totale Territoriale (SAU/ST) permette di fornire un'indicazione della quota di territorio effettivamente destinata ad attività agricole produttive rispetto alla superficie totale territoriale.

DESCRIZIONE

Secondo la definizione dell'ISTAT, per superficie agricola utilizzata si intende l'insieme delle superfici a seminativo, a prati permanenti, pascoli e coltivazioni legnose agrarie, orti familiari e castagneti da frutto.

Una diminuzione o un aumento del rapporto SAU/ST può evidenziare diversi aspetti dell'evoluzione economica, gestionale o strutturale delle aziende agricole di un determinato territorio. Analizzando la sua evoluzione nel tempo si può dedurre l'impatto che le aziende agricole esercitano sull'ambiente soprattutto in termini di uso agricolo del suolo, svincolato da fattori dimensionali e strutturali delle aziende agricole, estensivizzazione dell'agricoltura o abbandono di aree marginali, tutti fenomeni ulteriormente correlabili a influenze negative o positive sulla qualità del suolo.

UNITÀ di MISURA

percentuale

FONTE dei DATI

Per l'analisi e l'elaborazione dell'indice sono stati utilizzati dati ISTAT (Annuari ISTAT - Statistiche dell'agricoltura Anno 1997).

NOTE TABELLE e FIGURE

Come si può vedere dalla tabella 3.3, la regione che vanta il più elevato rapporto SAU/ST è la Puglia, con il 73,9%; seguono, con valori attorno al 60%, la Sicilia, le Marche e la Basilicata. L'unica regione settentrionale con valori superiori alla media nazionale è l'Emilia Romagna. Nelle regioni dell'arco alpino i valori sicuramente elevati delle aree di pianura sono compensati dal territorio montano. Il valore in assoluto più basso si riscontra in Liguria.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.

VERSO L'ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

Regioni	199	96	19	97	199	98
	SAU	SAU/ST	SAU	SAU/ST	SAU	SAU/ST
	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	1.121.644	44	1.169.598	46	1.146.681	45
Valle d'Aosta	89.306	27	87.121	27	86.562	27
Lombardia	1.085.450	45	1.111.146	47	1.121.319	47
Trentino Alto Adige	421.228	30	409.872	30	427.716	31
Veneto	877.670	47	868.493	47	883.636	48
Friuli Venezia Giulia	261.762	33	260.197	33	270.523	34
Liguria	84.975	15	80.866	15	85.126	16
Emilia Romagna	1.222.695	55	1.192.654	54	1.225.313	55
Toscana	944.645	41	902.110	39	928.149	40
Umbria	404.931	47	391.837	46	370.453	44
Marche	541.079	55	588.617	61	596.564	62
Lazio	795.569	46	821.248	48	817.114	47
Abruzzo	492.024	45	502.979	47	518.144	48
Molise	239.079	53	243.187	55	244.392	55
Campania	637.097	46	632.752	47	654.452	48
Puglia	1.431.411	73	1.431.099	74	1.448.050	75
Basilicata	609.996	61	597.034	60	618.884	62
Calabria	643.743	42	649.865	43	633.312	42
Sicilia	1.518.003	59	1.564.803	61	1.561.905	61
Sardegna	1.330.801	55	1.327.615	55	1.327.796	55
ITALIA	14.753.107	46.8	14.833.106	47,1	14.966.093	47,5

VENDITA DI FERTILIZZANTI MINERALI (N, P, K)

SCOPO

Descrive l'utilizzo degli elementi fertilizzanti N, P e K, in agricoltura.

DESCRIZIONE

L'indicatore permette di stimare i quantitativi di fertilizzanti minerali utilizzati in agricoltura mediante l'esame dei dati sui quantitativi di fertilizzanti immessi sul mercato.

UNITÀ di MISURA

tonnellate, kg/ha

FONTE dei DATI

I dati utilizzati per la costruzione dell'indicatore derivano da indagini statistiche ISTAT sulle vendite.

NOTE TABELLE e FIGURE

La copertura territoriale delle indagini è nazionale con dettaglio provinciale. Come unità di misura per l'indicatore vengono considerati i quantitativi di elementi fertilizzanti N, P, K in kg per ha di superficie concimabile.

La rappresentazione data nella tabella 3.4 mostra i quantitativi di elementi fertilizzanti, espressi in kg di N, P₂O₅ e K₂O e distinti per anno sull'intero territorio nazionale. Da questa analisi è possibile ricavare le variazioni temporali nelle vendite di fertilizzanti minerali a livello nazionale dal 1971 al 1997.

La superficie concimabile è data dalla somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo) e delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti).

Nella tabella 3.5 vengono riportati i dati relativi alle vendite di fertilizzanti a livello regionale per gli anni 1996 e 1997. I quantitativi vengono espressi in chilogrammi per ettaro di superficie concimabile.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La legge 748/84 e sue modificazioni regolamentano la produzione e la commercializzazione dei fertilizzanti. Il D.M. MiPAF sul codice di buona pratica agronomica indirizza verso un corretto utilizzo dei fertilizzanti per evitare problemi di surplus di elementi nutritivi. Il D.Lgs. 152/99 prevede, tra l'altro, l'individuazione delle aree sensibili al problema dei nitrati al fine di salvaguardare le falde acquifere.

Tabella 3.4: Elementi fertilizzanti contenuti nei concimi distribuiti per uso agricolo in Italia in chilogrammi per ettari di superficie concimabile anni 1971 - 1997

anni		toni	nellate		kg per ettaro di superficie concimabile (a)				
	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Totale	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Totale	
1971	618.843	565.393	238.023	1.422.259	47,5	43,4	18,3	109,2	
1981	944.063	600.248	337.485	1.881.796	73,0	46,4	26,1	145,5	
1982	939.305	597.220	347.572	1.884.097	72,6	46,2	26,9	145,7	
1983	863.159	574.557	330.696	1.768.412	66,7	44,4	25,6	136,7	
1984	931.543	620.232	357.359	1.909.134	71,0	47,3	27,3	145,6	
1985	1.011.178	609.751	339.952	1.960.881	77,8	46,9	26,2	150,9	
1986	980.399	645.250	320.502	1.946.150	75,8	49,9	24,8	150,5	
1987	1.019.498	765.805	429.138	2.214.442	79,3	59,6	33,4	172,3	
1988	979.350	739.012	490.378	2.208.740	77,3	58,3	38,7	174,3	
1989	923.517	686.164	437.393	2.047.073	73,0	54,2	34,6	161,8	
1990	757.509	603.427	355.240	1.716.176	59,9	47,7	28,1	135,7	
1991	814.200	591.219	364.242	1.769.661	64,4	46,7	28,8	139,9	
1992	885.544	610.854	391.305	1.887.703	70,0	48,3	30,9	149,2	
1993	944.977	639.401	391.289	1.975.666	74,7	50,6	30,9	156,2	
1994	842.793	585.447	335.294	1.763.534	66,6	46,3	26,5	139,4	
1995	797.638	497.248	325.971	1.620.858	63,1	39,3	25,8	128,2	
1996	756.184	533.449	327.874	1.617.506	76,0	53,6	32,9	162,5	
1997	856.944	562.363	345.579	1.764.886	82,3	54,0	33,2	169,4	

Fonte: ISTAT, Statistiche dell'agricoltura, vari anni

LEGENDA:

(a) Per superficie concimabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo) e delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti).

Tabella 3.5: Elementi fertilizzanti contenuti nei concimi distribuiti per uso agricolo in Italia in tonnellate e in chilogrammi per ettaro di superficie concimabile - anno 1997

Regioni		tonn	ellate		kg per ett	aro di supe	rficie concim	abile (a)
	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Totale	Azoto	Anidride fosforica	Ossido di potassio	Totale
Piemonte	72.887	34.480	41.009	148.376	102,1	48,3	57,4	207,8
Valle d'Aosta	6	6	110	122	3,6	3,8	67,3	74,7
Lombardia	127.899	57.262	67.075	252.236	156,0	69,8	81,8	307,6
Trentino Alto Adige	6.287	2.878	4.044	13.209	106,1	48,6	68,2	222,9
Veneto	94.884	64.994	68.929	228.807	135,0	92,5	98,1	325,5
Friuli Venezia Giulia	28.591	16.578	15.005	60.173	137,8	79,9	72,3	289,9
Liguria (b)	4.496	7.083	1.732	13.311	51,2	70,9	18,7	140,8
Emilia Romagna	101.280	78.350	41.718	221.347	95,5	73,9	39,3	208.6
Toscana	52.102	33.741	13.899	99.743	76,2	49,3	20,3	145,8
Umbria	27.833	19.727	5.320	52.880	94,0	66,6	18,0	178,6
Marche	35.538	33.170	3.854	72.562	69,3	64,7	7,5	141,5
Lazio	39.755	27.192	8.821	75.768	70,3	48,1	15,6	134,0
Abruzzo	17.686	15.861	8.037	41.583	56,0	50,2	25,5	131,7
Molise	10.372	4.925	1.082	16.380	54,8	26,0	5,7	86,5
Campania	48.148	26.039	11.137	85.324	95,5	51,6	22,1	169,2
Puglia	86.191	51.860	20.760	158.811	69,1	41,6	16,6	127,3
Basilicata	18.148	14.621	2.441	35.210	48,7	39,2	6,6	94,5
Calabria	24.332	17.470	8.966	50.768	53,0	38,1	19,5	110,7
Sicilia	51.445	44.036	19.021	114.502	45,5	39,0	16,8	101,3
Sardegna	9.062	12.091	2.619	23.772	16,9	22,6	4,9	44,3
Nord	436.330	261.631	239.621	937.582	121,1	72,6	66,5	260,1
Centro	155.229	113.830	31.894	300.953	75,4	55,3	15,5	146,2
Sud e Isole	265.385	186.902	74.064	526.351	55,8	39,3	15,6	110,7
ITALIA	856.944	562.363	345.579	1.764.886	82,3	54,0	33,2	169,4

Fonte: ISTAT, Statistiche dell'agricoltura, vari anni **LEGENDA:**

⁽a) Per superficie concimabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo) e delle coltivazioni arboree agrarie, (al netto dei canneti).

(b) I dati sono stati stimati dall'ISTAT, in quanto i valori derivanti dall'elaborazione risultano agronomicamente non validi

VENDITA DI PRODOTTI FITOSANITARI (ERBICIDI, FUNGICIDI, INSETTICIDI)

SCOPO

Fornire la tendenza e le variazioni nell'uso di prodotti fitosanitari in agricoltura.

DESCRIZIONE

Con l'indicatore si esprime la stima della tendenza dell'impiego dei prodotti fitosanitari sul suolo agrario derivanti da dati di vendita di erbicidi, fungicidi, insetticidi ed altri disinfestanti in genere.

I dati derivano da indagini di mercato rilevate da ISTAT e si riferiscono sia ai formulati, sia ai quantitativi di principio attivo distribuiti al consumo. Esistono serie storiche a livello nazionale di indagini sui quantitativi di prodotti fitosanitari venduti che vanno dal 1986 al 1997. Per le elaborazioni, sia grafiche sia tabellari e per le successive valutazioni di carattere ambientale, i quantitativi di venduto vengono espressi in relazione alla superficie trattabile, cioè in relazione alla reale superficie ad uso agricolo trattata con prodotti fitosanitari. Accanto alle valutazioni a scala nazionale sono importanti, da un punto di vista di tendenza nell'utilizzo, così come da un punto di vista di valutazione di impatto sul suolo, le analisi a scala regionale. Il limite dell'indicatore consiste nel fatto che non è possibile avere dati diretti sull'applicato alle colture.

UNITÀ di MISURA

kg/ha

FONTE dei DATI

Elaborazione ANPA / CTN_SSC su dati ISTAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Nella tabella 3.6 vengono forniti i quantitativi di prodotti fitosanitari venduti per uso agricolo in Italia, espressi in chilogrammi per ettaro di superficie trattabile, suddivisi per categoria di prodotto. La serie storica, che comprende gli anni dal 1986 al 1996, non considera il 1997 per mancanza di uniformità nella classificazione delle categorie di suddivisione degli stessi prodotti.

La superficie trattabile è data dalla somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo), delle coltivazioni legnose agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggiere permanenti (al netto dei pascoli) e degli orti familiari.

La superficie trattabile relativa al 1996 è stimata.

La tabella 3.7 mostra i quantitativi dei principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari venduti in Italia, suddivisi per regione e per categoria di prodotto, relativi al 1996 e 1997. I quantitativi sono espressi in chilogrammi per ettaro di superficie agricola utilizzabile; poiché la SAU è maggiore della superficie trattabile, i valori per unità di superficie della tabella 3.7 sono minori rispetto alla tabella 3.6.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.M. MiPAF sul codice di buona pratica agronomica indirizza verso un corretto utilizzo dei prodotti fitosanitari. Il D.Lgs. 152/99 prevede, tra l'altro, l'individuazione delle zone vulnerabili da prodotti fitosanitari al fine di salvaguardare le falde acquifere. Esiste inoltre un codice comportamentale predisposto dalla

Tabella 3.6: Quantità di prodotti fitosanitari venduti per uso agricolo suddivisi per tipologia in kg per ettaro di superficie trattabile.

Anni	Anticrittogamici organici e miscele di organici e inorganici	Insetticidi	Diserbanti	Acaricidi, fumiganti, esche avvelenate, rodenticidi	Fitoregolatori, integratori, coadiuvanti	Totale
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
1986	7,3	2,6	2,3	1,1	0,7	14,0
1987	8,9	2,6	2,4	1,1	0,5	15,5
1988	9,2	2,9	2,5	1,2	0,8	16,5
1989	8,1	2,7	2,2	1,2	0,7	14,9
1990	8,4	2,7	2,1	1,3	0,7	15,2
1991	7,1	2,6	2,0	1,2	0,7	13,6
1992	7,5	2,6	1,8	1,0	0,6	13,5
1993	7,5	2,7	1,9	1,0	0,4	13,5
1994	6,6	2,5	2,0	1,0	0,4	12,5
1995	6,7	2,8	2,1	1,0	0,5	13,1
1996	6,6	2,6	2,3	1,1	0,5	13,0
Fonte: elaboraz	zioni ANPA / CTN_SS	C su dati ISTAT				

Tabella 3.7: Quantità di principi attivi contenuti nei prodotti fitosanitari venduti per uso agricolo, per categoria e regione in kg/ha SAU.

Regioni e Province Autonome	Fungi	idi	Insettic acari		Erbi	icidi	Va	ri	Tota	ıle
	1996 kg/ha	1997 kg/ha	1996 kg/ha	1997 kg/ha	1996 kg/ha	1997 kg/ha	1996 kg/ha	1997 kg/ha	1996 kg/ha	1997 kg/ha
Piemonte e Valle d'Aosta	3,2	6,4	0,3	0,4	1,2	1,7	0,4	0,1	5,1	8,6
Lombardia	1,2	2,1	0,2	0,3	1,8	2,0	0,2	0,1	3,4	4,5
Trentino Alto Adige	1,9	2,3	1,3	1,7	0,1	0,1	0,2	0,1	3,5	4,1
Veneto	4,6	6,6	0,7	1,2	1,0	1,5	0,9	1,3	7,2	10,6
Friuli Venezia Giulia	2,8	4,6	0,3	0,5	0,8	1,4	0,1	0,1	4,0	6,6
Liguria	1,8	0,7	0,2	0,1	0,1	0,1	1,3	0,2	3,3	1,0
Emilia Romagna	4,2	5,4	1,3	2,1	1,0	1,1	0,5	0,5	7,1	9,1
Toscana	1,7	4,6	0,1	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	2,1	5,4
Umbria	1,4	0,3	0,1	0,1	0,3	0,4	0,2	0,6	1,9	1,5
Marche	1,5	2,5	0,2	0,3	0,5	0,6	0,1	0,1	2,2	3,4
Lazio	1,3	2,6	0,3	0,4	0,3	0,5	1,4	0,9	3,3	4,4
Abruzzo	2,1	3,1	0,2	0,4	0,4	0,2	0,1	0,2	2,9	3,8
Molise	0,4	0,7	0,1	0,2	0,1	0,2	0,0	0,1	0,6	1,2
Campania	2,8	4,8	1,0	1,4	0,2	0,5	1,5	2,3	5,5	9,0
Puglia	3,7	4,2	0,8	1,0	0,4	0,4	0,3	0,2	5,2	5,8
Basilicata	1,1	1,7	0,3	0,4	0,1	0,1	0,2	0,4	1,7	2,7
Calabria	0,7	1,5	0,8	1,2	0,1	0,2	0,1	0,2	1,6	3,1
Sicilia	1,5	2,4	0,6	0,9	0,1	0,3	2,9	2,7	5,1	6,2
Sardegna	0,3	0,9	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	1,2
Nord	2,8	4,0	0,6	0,9	0,8	1,1	0,5	0,3	4,8	6,4
Centro	1,4	2,5	0,2	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	2,4	3,7
Sud e Isole	1,6	2,4	0,5	0,7	0,2	0,3	0,6	0,7	2,9	4,1
Italia	2,0	3,0	0,5	0,7	0,5	0,6	0,5	0,5	3,5	4,8

ALLEVAMENTI ED EFFLUENTI ZOOTECNICI

SCOPO

Quantificare la produzione di azoto (N) negli effluenti zootecnici sulla base della consistenza del patrimonio zootecnico.

DESCRIZIONE

La produzione di azoto di origine animale può essere stimata sulla base del numero di capi presenti sul territorio o sulla base delle deiezioni da essi prodotte. Le differenti specie animali possono produrre impatti differenti sul territorio, a seconda del tipo e della distribuzione delle deiezioni. Infatti, l'allevamento bovino è attuato generalmente con modalità più estensive, ad esclusione degli allevamenti industriali all'ingrasso di vitelloni e vitelli a carne bianca, così pure l'allevamento ovi-caprino, mentre l'allevamento suino è confinato solo in alcune aree geografiche del paese e condotto in modo intensivo.

Le deiezioni prodotte sono inoltre differenti per tipologia e conseguenti modalità di trattamento ed impiego. Si è tentato quindi di rappresentare ed armonizzare queste differenze, riconducendo il tutto all'Unità di Bestiame Adulto (UBA), cioè equiparazioni tabellari dove le diverse specie di animali hanno un valore corrispondente ad 1 rappresentato dal bovino lattifero. Inoltre, utilizzando il modello ELBA, cioè un modello econometrico, finalizzato allo studio delle variabili dei fattori produttivi delle aziende agricole come input ed output (mangimi, fertilizzanti, reimpieghi aziendali, produzione vegetale, animale e deiezioni) per valori aggregati su scala provinciale è possibile definire quali sono le produzioni di azoto complessivamente derivanti dagli allevamenti. Mediante l'utilizzo di un DBMS specificamente realizzato, il modello ELBA gestisce dati di diversi fonti statistiche (ad es. CRONOS, REGIO, ISTAT, RICA, COMEXT) e di natura economica (produzioni, costi, prezzi, margini reddituali, elasticità, consumi, flussi commerciali), tecnologica, politica (misure agro-ambientali), meteorologica, orografica e pedologica. Il data base è congruente ai diversi livelli di aggregazione (nazionale, regionale, provinciale, areali pedoclimatici: 1990-97) ed è a sua volta integrato da un'ampia serie di variabili tecniche, economiche ed ambientali endogenamente prodotte dalla stessa modellistica. Tale modello è stato studiato dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna.

UNITÀ di MISURA

kg/ha

FONTE dei DATI

Università di Bologna : Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture) ISTAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Nelle tabelle 3.8, 3.9 e 3.10 e nella figura 3.3 sono rappresentati:

- i dati relativi alla consistenza del bestiame allevato a livello nazionale, differenziati per specie allevata, dove è possibile vedere i *trend* evolutivi temporali per gli anni 1991-1997;

VERSO L'ANNUARIO DEI DATI AMBIENTALI

- i dati relativi alla SAU trattabile provinciale, UBA provinciale e percentuale di UBA per singola categoria riferiti all'anno 1994;
- i dati relativi alla produzione totale d'azoto ed alla produzione d'azoto in percentuale differenziata per singola specie animale allevata.

Per SAU trattabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo), delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggiere permanenti (al netto dei pascoli) e degli orti familiari.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.M. MiPAF sul codice di buona pratica agronomica indirizza verso un corretto utilizzo dei fertilizzanti per evitare problemi di surplus di elementi nutritivi. Il D. Lgs. 152/99 prevede, tra l'altro, l'individuazione delle aree sensibili al problema dei nitrati al fine di salvaguardare le falde acquifere.

Tabella 3.8: SAU trattabile ¹ provinciale, UBA provinciale, percentuale di UBA per singola categoria animale

Province	SAU trattabile	UBA	U	BA ripartizion	e per specie (%)	
	ha	n x 1000	Bovini	Suini	Ovi-caprini	Avicoli
Agrigento	101.661	62,7	47,4	8,1	40,5	4,0
Alessandria	143.533	73,3	58,5	21,3	2,1	18,0
Ancona	121.345	103,5	14,1	33,1	4,8	48,1
Aosta	97.168	58,9	90,7	0,5	0,7	8,1
Arezzo	73.310	129,0	32,3	38,3	8,6	20,8
Ascoli Piceno	103.010	104,8	19,6	25,2	13,7	41,5
Asti	52.671	96,0	41,8	20,9	1,6	35,7
Avellino	114.468	116,2	49,4	10,0	22,7	18,0
Bari	221.341	131,6	65,9	4,3	9,2	20,6
Belluno	55.258	39,1	71,1	23,1	1,2	4,6
Benevento	111.671	102,5	48,4	22,4	11,2	18,0
Bergamo	127.704	276,9	51,3	21,9	0,8	26,0
Bologna	157.864	188,7	55,3	20,4	1,3	23,0
Bolzano	248.523	166,9	88,0	6,4	2,8	2,7
Brescia	220.639	1.071,5	41,8	28,8	0,3	29,1
Brindisi	48.762	29,5	31,4	4,8	36,8	27,0
Cagliari	345.765	198,8	9,9	26,6	55,6	8,0
Caltanissetta	109.946	23,4	15,3	2,6	70,8	11,3
Campobasso	174.873	145,5	21,9	9,9	12,6	55,6
Caserta	153.437	192,1	72,4	8,0	7,1	12,6
Catania	94.459	70,7	41,8	8,5	31,9	17,7
Catanzaro	173.789	123,3	41,0	12,0	21,6	25,5
Chieti	60.454	92,2	23,0	39,5	13,6	23,9
Como	42.435	55,5	71,9	6,7	4,2	17,2
Cosenza	172.895	134,8	35,9	16,7	20,2	27,2
Cremona	139.025	625,2	51,0	33,3	0,0	15,7
Cuneo	346.948	838,3	45,9	36,3	0,5	17,3
Enna	134.367	75,6	71,0	3,3	22,1	3,7
Ferrara	150.890	169,7	65,7	9,4	0,6	24,3
Firenze	86.848	69,7	52,8	16,0	19,0	12,2
Foggia	457.773	177,9	26,2	10,3	45,0	18,5
Forlì	107.661	482,4	12,1	17,9	1,0	69,0
Frosinone	152.056	167,2	32,1	30,3	13,3	24,3
Genova	20.481	39,9	42,7	6,9	5,4	44,9
Gorizia	12.428	15,4	75,7	10,8	0,2	13,2
Grosseto	161.213	166,5	43,3	5,5	38,3	12,9
Imperia	13.564	14,3	51,9	0,4	10,6	37,2
Isernia	62.150	53,7	37,0	11,6	13,8	37,5
L'Aquila	213.367	81,9	42,0	0,0	3,8	54,2
La Spezia	10.029	26,9	28,0	29,0	35,4	7,6
Latina	116.911	145,3	47,9	21,2	6,3	24,5
Lecce	47.825	44,8	34,0	6,6	35,3	24,1
Livorno	30.018	28,9	68,0	9,4	15,7	7,0
Lucca	30.145	24,9	52,7	9,3	18,9	19,1
Macerata	188.053	118,4	23,9	20,4	8,7	46,9
Mantova	168.610	860,7	48,5	37,2	0,0	14,3
Massa Carrara	20.854	14,3	7,9	26,4	44,4	21,3
Matera	185.330	68,6	48,7	7,2	34,4	9,7
Messina	116.839	105,5	48,7	17,3	27,7	6,3
Milano	157.445	455,0	56,7	35,7	0,1	7,5
Modena	141.169	538,5	34,5	61,7	0,2	3,6
Moderia	141.107	330,3	34,3	01,/	0,2	s ₀ ,

Continua

Province	SAU trattabile	UBA	U		e per specie (%)	
	ha	n x 1000	Bovini	Suini	Ovi-caprini	Avicoli
Napoli 15.748	77,6	47,1	16,5	1,5	35,0	
Novara	156.699	68,9	46,7	39,1	3,1	11,1
Nuoro	434.918	280,2	19,1	16,0	63,1	1,8
Oristano	176.043	128,5	29,3	16,1	52,6	2,0
Padova	129.318	306,6	60,3	12,8	0,4	26,5
Palermo	259.182	104,0	57,2	8,1	26,4	8,4
Parma	159.472	358,1	63,1	31,3	0,4	5,2
Pavia	167.776	194,2	42,0	49,8	0,4	7,8
Perugia	293.699	417,5	40,3	32,4	5,9	21,4
Pesaro e Urbino	148.387	63,4	32,3	23,5	12,3	31,9
Pescara	43.747	72,7	23,7	22,6	18,0	35,7
Piacenza	125.684	237,6	72,9	23,0	0,3	3,9
Pisa	78.839	67,5	40,1	27,8	14,9	17,2
Pistoia	13.828	27,6	34,4	40,9	7,6	17,2
Pordenone	77.428	140,6	49,9	15,9	0,2	34,0
Potenza	331.598	215,3	46,4	9,0	32,1	12,5
Ragusa	114.220	133,4	40,8	10,5	4,8	43,9
Ravenna	74.886	177,0	23,4	46,2	0,8	29,6
Reggio Calabria	63.154	51,3	49,2	7,4	24,9	18,5
Reggio Emilia	132.164	482,7	52,1	43,9	0,2	3,7
Rieti	122.008	194,6	32,8	20,0	31,6	15,5
Roma	176.777	103,3	43,8	10,0	31,9	14,4
Rovigo	123.328	201,6	56,3	24,0	0,3	19,4
Salerno	164.521	286,6	47,9	20,7	15,6	15,8
Sassari	438.823	30,5	28,2	17,8	52,5	1,5
Savona	16.477	119,0	44,1	1,5	3,0	51,4
Siena	117.727	38,7	33,8	37,7	19,8	8,6
Siracusa	67.112	82,4	75,2	3,3	14,9	6,6
Sondrio	92.060	80,4	38,6	3,0	2,7	55,6
Taranto	71.907	112,4	65,1	3,0	22,0	9,8
Teramo	102.327	59,7	33,9	24,5	14,2	27,3
Terni	62.214	344,1	50,5	25,0	11,6	12,9
Torino	295.548	229,0	63,2	21,8	1,5	13,4
Trapani	61.062	90,5	27,5	5,4	56,9	10,1
Trento	121.799	90,5	58,5	1,9	2,5	37,1
Treviso	119.425	332,9	63,4	14,5	0,1	21,9
Trieste	5.437	1,9			0,1	31,7
Udine	24.412	37,3	64,3 53,2	3,1 7,3	0,8	31,7
Varese	115.426	110,3	62,6		1,4	34,1
Varese Venezia	142.431	73,0	64,4		0,3	
Vercelli				14,5		20,8
	144.555	642,6	42,4	18,7	2,8	36,2
Verona	125.746	309,2	39,4	11,5	0,1	49,0
Vicenza	150.284	166,3	71,6	7,6	0,2	20,7
Viterbo ITALIA	150.561 12.607.703	166,3	16,1	21,6	49,0	13,3

Fonte: Università di Bologna - Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture)

LEGENDA:

¹ Per SAU trattabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo), delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggiere permanenti (al netto dei pascoli) e degli orti familiari.

Tabella 3.9: Totale produzione d'azoto provinciale, produzione su SAU trattabile, percentuale di produzione per ogni singola categoria animale

Province		one totale allevamenti	Produzione azoto in % per ogni singola specie animale allevata				
	t/anno	kg/ha SAU ¹	Bovini	Suini	Ovi-caprini	Avicoli	
Agrigento	3.378,2	33,2	37,6		57,9	1,0	
Alessandria	3.693,3	25,7	80,1	11,8	3,3	4,7	
Ancona	2.890,8	23,8	32,5	34,0	13,0	20,5	
Aosta	4.053,6	41,7	97,6	0,1	0,8	1,4	
Arezzo	5.537,3	75,5	61,3	21,9	11,1	5,8	
Ascoli Piceno	3.408,3	33,1	42,8	22,6	19,4	15,2	
Asti	3.930,4	74,6	71,9	13,9	2,7	11,5	
Avellino	4.057,9	35,5	71,0	4,8	17,4	6,8	
Bari	7.045,8	31,8	79,6	1,3	13,7	5,4	
Belluno	2.345,0	42,4	83,3	13,4	2,3	1,0	
Benevento	4.152,9	37,2	64,7	9,9	19,6	5,8	
Bergamo	16.700,5	130,8	79,8	12,2	1,0	7,1	
вегдато Bologna	9.265,7	58,7	79,8	13,8	2,2	5,6	
Bolzano	11.886,9	47,8	94,1	13,8	3,6	0,5	
Brescia							
Brescia Brindisi	52.172,5	236,5	69,9	19,7	0,5	9,9	
	1.135,5	23,3	57,3	2,0	30,9	9,9	
Cagliari	12.600,4	36,4	8,3	7,5	82,7	1,5	
Caltanissetta	1.634,6	14,9	9,5	0,5	87,8	2,2	
Campobasso	4.431,1	25,3	55,7	4,6	17,9	21,8	
Caserta	10.617,7	69,2	87,7	2,4	6,9	3,0	
Catania	3.722,3	39,4	40,8	2,3	52,3	4,6	
Catanzaro	6.594,0	37,9	49,7	2,6	42,1	5,7	
Chieti	3.550,9	58,7	45,2	21,4	24,7	8,7	
Como	4.148,8	97,8	87,6	3,1	5,5	3,8	
Cosenza	5.553,2	32,1	49,5	4,5	38,1	7,8	
Cremona	36.608,2	263,3	76,5	19,1	0,1	4,4	
Cuneo	38.668,1	111,5	72,1	22,0	0,9	5,0	
Enna	4.304,4	32,0	62,1	0,9	36,1	0,9	
Ferrara	7.006,2	46,4	84,2	7,5	1,3	7,0	
Firenze	3.890,7	44,8	78,5	7,1	11,8	2,6	
Foggia	6.501,4	14,2	51,4	4,1	37,3	7,1	
Forlì	10.737,6	99,7	34,1	26,7	2,4	36,8	
Frosinone	7.315,0	48,1	50,2	16,5	26,7	6,6	
Genova	1.030,8	50,3	55,9	2,9	17,0	24,2	
Gorizia	815,7	65,6	89,9	6,3	0,5	3,3	
Grosseto	10.807,0	67,0	56,3	2,4	38,9	2,4	
Imperia	428,5	31,6	66,9	0,1	15,7	17,3	
Isernia	2.357,2	37,9	61,9	3,7	24,2	10,2	
L'Aquila	4.046,1	19,0	36,9	11,5	49,4	2,2	
La Spezia	708,5	70,7	59,5	0,0	11,8	28,7	
Latina	6.732,9	57,6	70,5	11,1	12,2	6,3	
Lecce	2.002,7	41,9	49,0	2,2	41,2	7,6	
Livorno	1.906,4	63,5	81,3	3,5	14,0	1,3	
Lucca	1.483,7	49,2	73,8	3,8	18,6	3,8	
Macerata	4.167,3	22,2	47,3	17,7	19,2	15,8	
Mantova	45.873,2	272,1	72,4	23,2	0,1		
	45.873,2	19,5			53,5	4,4 8,9	
Massa Carrara			14,9	22,7			
Matera	4.559,5	24,6	54,4	1,8	41,9	1,9	
Messina	6.361,4	54,4	47,4	4,2	47,0	1,4	
Milano	27.812,8	176,7	78,1	19,8	0,1	2,0	
Modena	25.712,6	182,1	55,5	43,2	0,4	0,9 Segu	

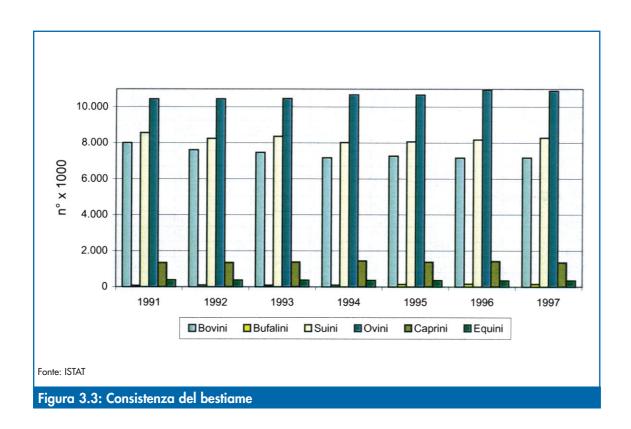
Continua

Province		one totale allevamenti	Produzione azoto in % per ogni singola specie animale allevata				
	t/anno	kg/ha SAU 1	Bovini	Suini	Ovi-caprini	Avicoli	
Napoli	2.754,5	174,9	75,2	9,6	2,3	13,0	
Novara	3.389,6	21,6	69,8	22,0	5,2	3,0	
Nuoro	19.343,6	44,5	13,8	2,9	83,0	0,3	
Oristano	8.463,0	48,1	23,9	4,2	71,5	0,4	
Padova	13.495,2	104,4	81,7	9,7	0,8	7,7	
Palermo	6.307,3	24,3	50,4	2,2	45,6	1,9	
Parma	24.931,8	156,3	84,0	14,8	0,3	0,9	
Pavia	10.426,1	62,1	65,6	31,4	0,7	2,4	
Perugia	20.019,5	68,2	70,0	18,3	6,4	5,3	
Pesaro e Urbino	2.453,4	16,5	52,5	17,3	20,4	9,8	
Pescara	2.572,7	58,8	48,4	12,8	24,6	14,2	
Piacenza	14.702,0	117,0	86,4	12,4	0,4	0,7	
Pisa	3.363,6	42,7	61,2	13,6	21,0	4,1	
Pistoia	1.020,6	73,8	56,9	26,5	11,1	5,5	
Pordenone	5.942,3	76,7	76,1	12,8	0,5	10,6	
Potenza	12.579,6	37,9	61,1	2,7	33,4	2,8	
Ragusa	4.455,3	39,0	67,7	5,0	9,4	17,9	
Ravenna	5.972,2	79,8	42,9	45,3	1,4	10,4	
Reggio Calabria	2.992,4	47,4	52,7	2,7	40,8	3,8	
Reggio Emilia	28.166,8	213,1	74,0	24,9	0,4	0,8	
Rieti	3.114,0	25,5	48,2	10,0	38,0	3,8	
Roma	10.206,6	57,9	50,2	4,7	41,9	3,3	
Rovigo	4.693,1	38,1	75,9	18,0	0,6	5,5	
Salerno	9.682,8	58,9	70,6	6,9	18,2	4,3	
Sassari	18.417,0	42,0	21,4	4,6	73,8	0,3	
Savona	809,3	49,1	64,2	0,6	8,3	26,9	
Siena	5.932,8	50,4	52,1	19,0	26,9	2,1	
Siracusa	2.534,7	37,8	76,5	0,8	21,3	1,4	
Sondrio	3.987,3	43,3	72,9	2,1	6,0	19,0	
Taranto	3.968,7	55,2	83,3	1,1	12,9	2,8	
Teramo	4.682,3	45,8	55,4	12,2	23,2	9,2	
Terni	3.413,4	54,9	74,4	11,8	11,1	2,7	
Torino	17.966,4	60,8	82,5	11,6	2,5	3,4	
Trapani	1.834,7	15,1	17,0	1,0	80,3	1,7	
Trento	4.728,7	30,0	85,9	0,7	4,9	8,5	
Treviso	15.256,7	127,8	83,0	10,7	0,2	6,1	
Trieste	103,7	19,1	88,3	1,7	2,0	8,0	
Udine	8.954,2	366,8	85,0	4,4	0,6	10,0	
Varese	2.344,5	20,3	87,8	1,1	2,2	8,9	
Venezia	5.645,3	39,6	84,5	9,6	0,7	5,2	
Vercelli	3.235,7	22,4	72,7	11,9	4,5	10,8	
Verona	21.640,0	172,1	69,6	11,5	0,2	18,6	
Vicenza	15.235,0	101,4	89,2	5,1	0,4	5,4	
Viterbo	8.147,4	54,1	21,3	11,0	64,6	3,2	

Fonte: Università di Bologna - Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture)
LEGENDA:

¹ Per SAU trattabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo), delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggiere permanenti (al netto dei pascoli) e degli orti familiari.

Tabella 3.10: Consistenza nazionale del bestiame per specie in migliaia di capi										
Specie	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997			
Bovini	8.004	7.600	7.459	7.164	7.269	7.163	7.166			
Bufalini	83	103	101	108	148	172	162			
Suini	8.549	8.244	8.348	8.023	8.061	8.171	8.281			
Ovini	10.435	10.439	10.461	10.682	10.668	10.947	10.890			
Caprini	1.341	1.344	1.378	1.448	1.373	1.419	1.347			
Equini	380	373	373	367	353	346	343			
Fonte: ISTAT										



AREE USATE PER AGRICOLTURA INTENSIVA

SCOPO

Quantificare la superficie di aree agricole (SAU) utilizzata in modo intensivo, in quanto ad essa sono riconducibili, in genere, maggiori rischi di inquinamento, degradazione del suolo e perdita di biodiversità.

DESCRIZIONE

L'indicatore definisce l'intensità dello sfruttamento a cui è sottoposto il suolo agrario individuando e quantificando l'estensione di forme di agricoltura intensiva sul territorio. In genere tali superfici sono soggette a tecniche di lavorazione e coltivazione che massimizzano la stabilità produttiva del suolo mediante lavorazioni profonde e distribuzione dei fertilizzanti con inevitabili conseguenze sulle proprietà chimiche, fisiche e biologiche del suolo.

In mancanza di definizioni specifiche, si è dovuto procedere ad una opportuna semplificazione delle superfici assoggettate a sfruttamento agricolo ad elevato impatto ambientale sommando rispettivamente:

- superfici a seminativo, intese come colture di piante erbacee soggette all'avvicendamento colturale con durata delle coltivazioni (quali grano, mais, riso, piselli, patata, barbabietola, colza, foraggio, girasole, soia, ortaggi) non superiore a cinque anni (dati ISTAT);
- superfici legnose agrarie, intese come colture praticate sulle superfici fuori avvicendamento, investite a coltivazioni di piante legnose agrarie (quali melo, pero, uva da tavola e da vino) che occupano il terreno per un lungo periodo (dati ISTAT).

Alla somma di superfici a seminativo e superfici agrarie legnose sono state sottratte le superfici utilizzate ad agricoltura biologica, su dati INEA, nelle quali si interviene su quei fattori capaci di mantenere il sistema suolo lontano da forme di degradazione avanzata.

UNITÀ di MISURA

ettaro

FONTE dei DATI

Elaborazioni ANPA / CTN_SSC su dati ISTAT e INEA

NOTE TABELLE e FIGURE

L'analisi dei dati riportati in tabella 3.11 mette in evidenza lo sfruttamento della superficie agricola; su 15 milioni circa di superficie totale (SAU) infatti, quasi il 70% è investito a seminativi e coltivazioni legnose agrarie. Relativamente alla situazione territoriale, le regioni del nord e del centro si caratterizzano per la maggiore percentuale di terreni ad agricoltura intensiva, mentre per le regioni meridionali la percentuale risulta più bassa per la maggior quota dedicata alle coltivazioni permanenti (circa doppia rispetto alle altre due aree geografiche).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due programmi europei di azione in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.

Regioni	Seminativi	Coltivazioni legnose agrarie	Agricoltura biologica	Agricoltura intensiva	Agr. Int./SAU tot
	ha	ha	ha	ha	%
Piemonte	635.413	90.930	34.985	691.358	59,1
Valle d'Aosta	535	1.097	452	1.180	1,4
Lombardia	799.739	35.146	11.727	823.158	74,1
Trentino Alto Adige	8.829	44.921	1.853	51.897	12,7
Veneto	597.630	114.412	5.018	707.024	81,4
Friuli Venezia Giulia	189.760	22.630	792	211.598	81,3
Liguria	20.144	21.592	2.236	39.500	48,8
Emilia Romagna	921.386	155.018	72.197	1.004.207	84,2
Toscana	571.893	164.804	26.156	710.541	78,8
Umbria	267.118	44.847	12.838	299.127	76,3
Marche	484.153	37.026	28.042	493.137	83,8
Lazio	422.189	171.386	26.473	567.102	69,1
Abruzzo	232.558	91.825	5.832	318.551	63,3
Molise	171.425	22.409	4.004	189.830	78,1
Campania	352.404	186.277	10.733	527.948	83,4
Puglia	728.558	595.876	100.099	1.224.335	85,6
Basilicata	358.795	56.445	6.966	408.274	68,4
Calabria	244.347	253.868	57.061	441.154	67,9
Sicilia	779.414	522.537	128.917	1.173.034	75,0
Sardegna	465.634	109.733	250.058	325.309	24,5
Nord	3.173.436	485.746	129.260	3.529.922	55,4
Centro	1.745.353	418.063	93.509	2.069.907	77,0
Sud e Isole	3.333.135	1.838.970	563.670	4.608.435	68,3
Italia	8.251.924	2.742.779	786.439	10.208.264	64,9

SUPERFICI ADIBITE A COLTIVAZIONI A BASSO IMPATTO AMBIENTALE

SCOPO

Questo indicatore fornisce una misura oggettiva del territorio su cui vengono adottate le pratiche più innovative dal punto di vista ambientale.

DESCRIZIONE

A livello comunitario è stata emanata, negli anni, una serie di regolamenti volti all'incentivazione economica di quelle aziende che si fossero sottoposte volontariamente all'osservanza di pratiche agronomiche particolarmente rivolte al rispetto ambientale.

La gestione e l'applicazione di questi regolamenti è stata affidata alle Amministrazioni regionali che hanno predisposto programmi pluriennali con obiettivi generali e specifici e precise azioni, volte al raggiungimento degli obiettivi stessi.

L'adesione ai regolamenti è di tipo volontario; le aziende aderenti si impegnano all'applicazione di una serie di pratiche agronomiche, e di registrazioni delle stesse abbastanza complesse, che hanno lo scopo di garantire il raggiungimento degli obiettivi proposti.

UNITÀ di MISURA

ettaro

FONTE dei DATI

Elaborazioni INEA su dati AIMA e delle Amministrazioni regionali e provinciali.

AIMA e dati regionali MIPA - Direzione Generale Risorse Forestali Montane e Idriche.

INEA - Annuario dell'agricoltura italiana volume LII, 1998. Fonte: elaborazioni Gruppo di Ricerca in Agricoltura Biologica-Italia (GRAB-IT) su dati degli organismi di controllo.

NOTE TABELLE e FIGURE

Aziende che aderiscono al Regolamento 92/2078/CEE

Nel 1998 le superfici in cui sono state applicate misure volte alla riduzione dell'impiego dei mezzi chimici e all'introduzione dell'agricoltura biologica, rappresentano circa il 60% delle superfici interessate dal Regolamento 92/2078/CEE. Per le stesse misure (tabelle 3.12) si osserva, rispetto al 1997, un incremento pari a 374.000 ha (misura A1+A2) e 188.000 ha (misura A3+A4). Nella tabella 3.13 viene riportato l'andamento dal 1994 al 1998 delle superfici interessate dalle misure del suddetto regolamento comunitario. La riduzione dei concimi e dei prodotti fitosanitari di sintesi è stata realizzata prevalentemente attraverso il rispetto di disciplinari di produzione che nei vari aspetti della tecnica agronomica privilegiano i processi produttivi a basso impatto ambientale, in particolare per quanto riguarda la difesa fitosanitaria. Dalla metà degli anni ottanta queste tecniche avevano cominciato a diffondersi soprattutto nelle regioni settentrionali: le esperienze nelle regioni del Mezzogiorno erano quasi inesistenti. Con l'applicazione del Regolamento 92/2078/CEE, anche in queste regioni è cresciuto l'interesse per l'attuazione di queste tecniche di coltivazione a basso impatto ambientale,

supportate inoltre da un adeguato coordinamento tra informazione meteorologica, servizi fitosanitari e centri di assistenza tecnica. L'agricoltura biologica, anche per il contributo rappresentato dagli incentivi, sta diventando una realtà consolidata in quasi tutte le regioni.

Aziende convertite all'agricoltura biologica ai sensi del Regolamento 91/2092/CEE

Per il settore, normato dal Regolamento 91/2092/CEE, si evidenzia, tra il 1997 ed il 1998 (tabella 3.14), un incremento di superfici dedicate all'agricoltura biologica; la percentuale di SAU coltivata biologicamente è maggiore per le regioni del Centro, Sud e isole rispetto a quelle del Nord. Lo stimolo rappresentato dall'applicazione del 2078 è stato indubbiamente forte, anche se il 1998 è stato per molte regioni l'ultimo anno di applicazione di questo intervento. Le superfici ammesse ai premi (misura A3+A4: introduzione o mantenimento dei metodi dell'agricoltura biologica), pur rappresentando ancora poco più della metà della superficie certificata come biologica, sono cresciute rispetto all'anno precedente. L'incremento tra il 1997 e il 1998 delle superfici sovvenzionate è stato infatti di poco superiore al 50%, mentre la crescita delle superfici certificate ai sensi del regolamento 91/2092/CEE è solo del 23%.

Durante il periodo 1993 - 1997 si assiste ad un aumento di SAU biologica a cui corrisponde una crescita lineare del numero di aziende biologiche; fa eccezione l'anno 1996 in cui si verifica una diminuzione sia di SAU, sia di tale numero (tabella 3.15 e figura 3.4).

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I regolamenti 91/2092/CEE e 92/2078/CEE avevano lo scopo di promuovere, attraverso l'erogazione di incentivi economici, l'uso sostenibile del territorio attraverso lo sviluppo di forme di agricoltura biologica ed estensiva.

Regioni e province autonome					Misu	a				Totale	Incren	nento
	A1+ A2	A3+ A4	В	С	DI	D2	E	F	G		% sul 1997	% su SAU totale
Piemonte	165.199	14.288	32	484	178.778	6.345	2.223	267	4	360.791	25,9	30,8
Valle d'Aosta	262	1	n.a.	n.a.	46.802	1.565	n.a.	n.a.	n.a.	47.064	36,4	54,0
Lombardia	36.651	5.055	116.740		133.379	875	7.702	149	734	300.410	175,1	27,0
Bolzano	n.a.	409	284		151.356	1.268	n.a.	n.a.	n.a.	152.049	0,0	57,2
Trento	n.a.	513	n.a.	n.a.	51.203	1.162	n.a.	n.a.	n.a.	51.716	-1,6	35,9
Veneto	55.651	2.458	8.770		2.176,78	4.532	1.145	187	31	70.418	31,0	8,1
Friuli Venezia Giulia	6.075	435	17.337	0	107	29	628	51	8	24.642	31,5	9,5
Liguria	8.745	1.122	861	0	1.658	993	0	n.a.	n.a.	12.386	304,4	15,3
Emilia Romagna	99.369	40.223	12.806	204	2.749	10.587	3.613	3.687	8	162.456	117,8	13,6
Toscana	238.989	11.559	2.905	216	2.017	2.018	n.a.	1.675	n.a.	257.145	24,5	28,5
Umbria	19.574	8.388	1.030	32	583	950	11.073	1.828	5.976	48.452	25,5	12,4
Marche	34.608	21.638	15.638	349	1.980	791	125	280	280	74.548	177,6	12,7
Lazio	97.797	20.607	2.101	0	153	2.998	382	1.436	n.a.	122.477	43,3	14,9
Abruzzo	7.340	2.692	0	n.a.	6	302	472	106	n.a.	10.615	543,7	2,1
Molise	2.488	2.304	n.a.	n.a.	n.a.	61	738	753	n.a.	6.283	98,0	2,6
Campania	2.327	4.986	393	31	728	1.314	621	0	n.a.	9.055	576,6	1,4
Puglia	n.a.	91.646	239	1.290	26.778	866	1.779	133	n.a.	120.575	59,3	8,4
Basilicata	110.323	6.696	18.796	42	n.a.	n.a.	n.a.	15.736	n.a.	151.552	72,8	25,4
Calabria	12.143	18.165	n.a.	n.a.	29.987	n.a.	38	n.a.	n.a.	60.334	185,9	9,3
Sicilia	54.048	80.560	45.556	7	9.076	n.a.	6.203	9.287	n.a.	204.730	31,0	13,1
Sardegna	15.328	164.872	n.a.	n.a.	n.a.	557	37.885	n.a.	n.a.	218.085	139,6	16,4
Nord	371.951	64.504	156.830	1.616	568.208	27.357	15.311	4.341	785	.181.932	60,9	22,8
Centro	390.968	62.192	21.674	597	4.733	6.757	11.580	5.219	6.256	502.622	41,7	18,6
Sud e Isole	203.998	371.921	64.985	1.370	66.574	3.100	47.736	26.015	0	781.230	73,1	11,2
Italia	966.917	498.617	243.489	3.583	639.516	37.213	74.627	35.575	7.041	2.465.783	60,8	16,6
Variaz. Italia rispetto al 1997	373.705		130.330		113.745	4.516	34.387	14.292	3.243	857.324		

Fonte: elaborazioni INEA su dati AIMA e delle Amministrazioni regionali e provinciali

LEGENDA:

A1+A2 - Sensibile riduzione o mantenimento delle riduzioni dell'impiego dei concimi e dei prodotti fitosanitari;

A3+A4 - introduzione o mantenimento dei metodi dell'agricoltura biologica;

B - estensivizzazione o mantenimento della produzione estensiva già avviata;

C - riduzione della densità del patrimonio bovino o ovicaprino;

D1 - impiego di altri metodi ecocompatibili e cura dello spazio rurale e del paesaggio;

D2 - allevamento di specie animali in via di estinzione;

E - cura dei terreni agricoli e forestali abbandonati;

F - messa a riposo ventennale per scopi di carattere ambientale;

G - gestione dei terreni per l'accesso pubblico e uso ricreativo.

¹ incremento % rispetto al 1997

Tabella 3.13: Superficie totale in ha interessata dalle misure del Regolamento 92/2078/CEE dal 1994 al 1998

Regioni e Province Autonome	1994	1995	1996	1997	1998
Piemonte	-	212.600	245.606	297.517	360.791
Valle d'Aosta	10.337	16.108	22.946	42.967	47.064
Lombardia	-	8.252	34.352	118.627	300.410
Bolzano	39.359	152.302	156.483	157.143	152.049
Trento	17.441	46.697	48.635	50.296	51.716
Veneto	5.323	18.798	29.469	51.866	70.418
Friuli Venezia Giulia	503	1.112	2.152	19.515	24.642
Liguria	114	611	1.194	1.932	12.386
Emilia Romagna	4.675	29.649	50.157	72.881	162.456
Toscana	-	86.188	124.423	197.055	257.145
Umbria	4.092	12.050	19.731	31.786	48.452
Marche	2.054	6.348	16.703	30.134	74.548
Lazio	6.238	26.761	48.709	87.026	122.477
Abruzzo	-	492	662	2.471	10.615
Molise	960	1.246	2.137	3.154	6.283
Campania	-	-	-	1.780	9.055
Puglia	-	-	21.510	66.801	120.575
Basilicata	4.870	12.377	8.997	77.590	151.552
Calabria	-	-	5.713	23.695	60.334
Sicilia	4.296	55.130	124.761	160.700	204.730
Sardegna	2.680	19.321	60.187	113.525	218.085
Nord	77.752	486.128	590.994	812.744	1.181.932
Centro	12.384	131.347	209.566	346.000	502.622
Sud e Isole	12.806	88.566	223.967	449.715	781.230
Italia : : : : : : : : : : : : : : : : : : :	102.942	706.041	1.024.528	1.608.459	2.465.783

Fonte: Elaborazioni INEA, su fonti AIMA e Amministrazioni regionali - provinciali

	Aziende biologiche		S	AU biologi	SAU biologica 2078 (misure A3+A4)		
Regioni	n	%	ha	%	% su SAU totale 1997	ha	% su SAU biologica
Piemonte	1.793	4,3	34.985	4,4	3,0	14.288	40,8
Valle d'Aosta	6	0,0	452	0,1	0,5	1	0,2
Liguria	136	0,3	2.236	0,3	2,8	1.122	50,2
Lombardia	627	1,5	11.727	1,5	1,1	5.055	43,1
Trentino Alto Adige	288	0,7	1.853	0,2	0,5	n.d.	n.d.
Veneto	699	1,7	5.018	0,6	0,6	2.458	49,0
Friuli Venezia Giulia	127	0,3	792	0,1	0,3	435	54,9
Emilia Romagna	3.369	8,1	72.197	9,2	6,1	40.223	55,7
Toscana	788	1,9	26.156	3,3	2,9	11.559	44,2
Marche	1.496	3,6	28.042	3,6	4,8	21.638	77,2
<u>Umbria</u>	523	1,3	12.838	1,6	3,3	2.973	23,2
Lazio	1.813	4,4	26.473	3,4	3,2	20.607	77,8
Abruzzo	497	1,2	5.832	0,7	1,2	2.692	46,2
Molise	313	0,8	4.004	0,5	1,6	2.304	57,5
Campania	1.227	2,9	10.733	1,4	1,7	4.986	46,5
Puglia	4.827	11,6	100.099	12,7	7,0	66.110	66,0
Basilicata	265	0,6	6.966	0,9	1,2	6.696	96,1
Calabria	4.960	11,9	57.061	7,3	8,8	18.165	31,8
Sicilia	9.598	23,1	128.917	16,4	8,2	80.560	62,5
Sardegna	8.287	19,9	250.058	31,8	18,8	164.872	65,9
Nord	7.045	16,9	129.260	16,4	2,5	63.582	49,2
Centro	4.620	11,1	93.509	11,9	3,5	56.777	60,7
Sud	12.089	29,0	184.695	23,5	4,6	100.954	54,7
Isole	17.885	43,0	378.975	48,2	13,1	245.432	64,8
Italia	41.639	100,0	786.439	100,0	5,3	466.744	59,3

 Italia
 41.639
 100,0
 786.439
 100,0
 5,3
 466.744

 Fonte: INEA - Annuario dell'agricoltura italiana volume LII, 1998 (elaborazioni Gruppo di Ricerca in Agricoltura Biologica-Italia (GRAB-IT) su dati degli organismi di controllo)

LEGENDA:

Tabella 3.15: Aziende biologiche e Superficie Agricola Utilizzata biologica

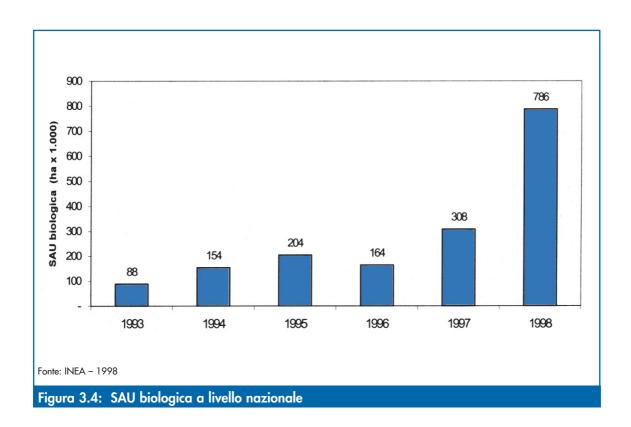
Anno	Aziende Biologiche n	SAU (ha)
1993	4.656	88.437
1994	8.597	154.120
1995	10.630	204.493
1996	9.039	164.254
1997	17.121	308.367
1998¹	41.639	786.439

Fonte: INEA - Annuario dell'agricoltura italiana volume LII, 1998 (elaborazioni Gruppo di Ricerca in Agricoltura Biologica-Italia (GRAB-IT) su dati degli organismi di controllo)

LEGENDA:

¹ dati provvisori

¹ dati provvisori



3.2 Contaminazione puntuale e siti contaminati

L'inquinamento del suolo da fonti puntuali, e quindi la presenza di siti contaminati, rappresenta una compromissione della qualità del suolo tale da impedire, spesso in modo assoluto, le funzioni che il suolo stesso dovrebbe svolgere.

In seguito alle indagini analitiche condotte su molti siti industriali, attivi e dismessi, su aree interessate da sversamenti ed incidenti ambientalmente rilevanti e su aree interessate da smaltimenti abusivi, o non ambientalmente corretti, di rifiuti, sono state effettuate delle operazioni di bonifica e di ripristino ambientale che, tuttavia, solo in alcuni casi hanno portato ad un recupero totale della funzionalità del suolo. In genere gli interventi eseguiti servono a ridurre il danno ambientale eliminando i pericoli di contaminazione delle altre matrici, permettendo solamente un recupero parziale della funzionalità del suolo, ad esempio per una determinata destinazione d'uso.

La ricerca di indici e indicatori per questo tema prende le mosse proprio dalla individuazione delle determinanti e delle pressioni che portano alla identificazione dei siti potenzialmente contaminati; si passa poi agli indicatori di stato che possono facilitare una identificazione dei siti effettivamente contaminati ed agli indicatori di risposta che descrivono le azioni di bonifica già intraprese.

Il più importante degli indicatori di pressione è quello relativo ai siti effettivamente contaminati, che sono il risultato di attività umane svolte o in corso, e l'indicatore ad essi collegato è considerato prioritario perché individua aree che sicuramente necessitano di interventi di risanamento del suolo e, in riferimento all'effettivo grado di contaminazione, permette di stabilire una priorità di intervento.

I siti contaminati rappresentano tutte le aree nelle quali è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo, da parte di un qualsiasi agente inquinante, presente in misura superiore a certi limiti tabellari stabiliti per un certo uso del suolo (limiti stabiliti dal recente D.M. Ambiente 471/99 attuativo dell'articolo 17 del D.Lgs. 22/97). Purtroppo la qualità dei dati esistenti, benché si riferiscano all'intero territorio nazionale, non è molto soddisfacente; è però destinata a migliorare con l'avvio delle anagrafi regionali previste dalle norme citate.

Altri indicatori di pressione costruibili a livello nazionale riguardano le attività a rischio di incidente rilevante e le cave (siti di estrazione di minerali di seconda categoria).

Per alcuni indicatori di pressione, sicuramente interessanti, come i siti industriali dismessi o i serbatoi interrati, si registra al momento una carenza di dati che non consente una loro valida rappresentazione. Alcuni indicatori, relativi alla produzione di rifiuti ed agli impianti di trattamento dei rifiuti, sono invece stati riportati sotto il tema "rifiuti".

Un indicatore di impatto costruibile, qui non riportato, è invece quello relativo agli incidenti rilevanti effettivamente riscontrati. La maggior parte degli indicatori di impatto fa però riferimento al tema acque.

Tra gli indicatori di risposta, riscontrando difficoltà oggettive nella ricerca di dati sui siti bonificati, viene riportato, nel paragrafo relativo al tema SINAnet "rischio industriale e certificazione ambientale" (3.7), a livello nazionale il numero di certificazioni che attestano un sistema di gestione ambientale (EMAS e/o ISO 14000). Altro indicatore di risposta implicitamente fornito assieme ai dati sui siti contaminati riguarda il numero di piani di bonifica adottati a livello delle singole regioni.

GEOSFERA

Nel quadro Q3.2 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.2: Quadro delle caratteristiche d	doali indicatori por	la contaminazione punt	uale e siti contaminati
Q3.2: Quadro delle carameristiche (aegii ingicatori per	ia contaminazione bunt	uale e siti contaminati

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Siti contaminati	Fornire la situazione puntuale delle aree che necessitano sicuramente interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee.	Р	D.Lgs n.22/97 (art. 17); D.M. Ambiente 471/99; leggi regionali
Siti di estrazione di minerali di seconda categoria (cave)	Descrivere la diffusione di siti estrattivi e relativi impianti e ottenere informazioni sulla quantità di suolo che viene sottratta all'attività agricola; indirettamente, può quindi rappresentare un indicatore di perdita di suolo e può fornire informazioni su potenziali siti inquinati.		R.D. 29/07/1927, n. 1443; D.P.R. 14/01/1972, n.2; D.P.R. 24/07/1977, n.616; L. 06/10/1982, n. 752; D.M. Ambiente 23/12/1991

SITI CONTAMINATI

SCOPO

Fornire il numero delle aree che necessitano di interventi di bonifica del suolo e/o delle acque superficiali e sotterranee.

DESCRIZIONE

Con questo indicatore si intende individuare il numero di aree che necessitano di interventi di bonifica del suolo; i siti contaminati comprendono tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione puntuale delle caratteristiche naturali del suolo, da parte di un qualsiasi agente inquinante presente in concentrazioni superiori ai limiti tabellari stabiliti per un certo uso del suolo (limiti stabiliti dal D.M. Ambiente 471/99 attuativo dell'articolo 17 del D.Lgs. 22/97).

Rientrano in questa categoria le contaminazioni locali del suolo e le aree industriali attive o dismesse; sono escluse invece le contaminazioni diffuse dovute sia ad emissioni in atmosfera, sia ad utilizzi agricoli. Dati più precisi per la costruzione di questo indicatore saranno disponibili con l'avvio delle Anagrafi regionali previste dall'art. 17 del D.M. Ambiente 471/99.

UNITÀ di MISURA

Numero

FONTI dei DATI

Ministero dell'Ambiente, Regioni, ARPA

NOTE TABELLE e FIGURE

L'indicatore è stato costruito a partire, in prima istanza, da dati reperiti presso il Ministero dell'Ambiente, a cui le singole Regioni hanno provveduto a trasmettere, una volta approvati, i propri Piani Regionali di Bonifica; è bene ricordare che al momento non tutte le Regioni si sono dotate di tale piano e che, per le altre, la data di approvazione varia tra il 1987 ed il 1997. Tali dati sono stati successivamente integrati o sono ancora in corso di integrazione con quelli provenienti dai Piani Regionali e dagli studi di più recente attuazione.

Il numero dei siti contaminati rappresenta un dato fondamentale, anche se, da solo, non è certo in grado di rappresentare per ogni Regione la reale situazione del livello e della qualità della contaminazione, delle superfici interessate, degli interventi necessari e quindi delle risorse da impegnare. Dalla tabella 3.16, che riporta tutti i siti potenzialmente contaminati individuati dai documenti presi in esame, si può osservare la mancanza di dati per il Lazio.

Nella gran parte dei piani esaminati non è stato effettuato un vero e proprio censimento ai sensi della normativa statale (D.M. 16/05/89 e D.M. 471 del 25/10/99), tuttavia i siti censiti nel piano hanno alta probabilità di essere effettivamente contaminati. Ciò non esclude né modalità di rilevamento e classificazione dei siti certamente non omogenee, né una diversa qualità dei dati, per cui l'aggregazione degli stessi presenta difficoltà e può risultare poco significativa; nello specifico, basti ricordare che ad esempio l'Emilia Romagna ha conteggiato più di tremila siti, mentre il Piemonte poco più di un centinaio.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

La normativa di riferimento è il D.M. Ambiente 471/99, emanato in attuazione dell'art. 17 del D. Lgs. 22/1997. La norma prevede che le regioni istituiscano le anagrafi regionali dei siti da bonificare e adottino dei piani di bonifica delle aree inquinate.

Tabella 3.16: Siti c	Tabella 3.16: Siti contaminati per regioni e province autonome									
Regione	Anno Approvaz. Piano Regionale	Anno Aggiornam. Piano Regionale	Siti Totali censiti potenz. Contaminati n	Interventi a breve termine n	Interventi a medio termine n					
Piemonte	2000		147	56						
Valle d'Aosta 1	1989		17	17						
Lombardia ²	1995		2.544	968						
Trentino Alto Adige			126	119	6					
Bolzano ³	1992	2001	123	116	6					
Trento⁴	1987	2001	3	3						
Veneto	2000		139	66						
Friuli Venezia Giulia	1995		151	13	138					
Liguria	1995	1998	27							
Emilia Romagna ⁵	1995	1998	3.182	123						
Toscana	1999		557	63	165					
Umbria	1992		112	2	3					
Marche ⁶	1994	2001	210	42						
Lazio										
Abruzzo 7	1994	2001	115	5	10					
Molise ⁸	1995	2001	20		5					
Campania 9			832	250						
Puglia	1994		309	12	11					
Basilicata	1997	1999	890	117	233					
Calabria 10			696	40	636					
Sicilia 11			69							
Sardegna 12	1989		410							
Italia			10.553	1.893	1.207					

Fonte: ANPA / CTN_SSC

LEGENDA:

¹ Il piano sarà aggiornato entro il 2001.

² I siti risultati contaminati, senza suddivisione tra quelli a breve e a medio termine, sono 968 di cui 170 bonificati.

³ Il numero dei siti a breve termine deriva dal fatto che 5 sono i siti industriali bonificati e 111 sono le discariche già bonificate. Il piano nuovo sarà disponibile entro il 2001.

⁴ Piano provinciale in corso di aggiornamento.

⁵ Nell'aggiornamento del '98 sono state individuate altre 83 aree da bonificare e 40 aree bonificate o in corso di bonifica o messe in sicurezza. I siti contaminati sono risultati 123, ma non c'è distinzione tra siti a breve e a medio termine.

⁶ Il piano sarà aggiornato entro il 2001.

⁷ Il nuovo piano sarà disponibile entro il 2001.

⁸ Il nuovo piano sarà disponibile entro il 2001.

^o Regione commissariata; al momento i siti contaminati sono 250, ma il censimento è in aggiornamento; probabilmente alla fine i siti effettivamente contaminati saranno circa il 40% dei siti censiti.

 $^{^{\}mbox{\tiny 10}}$ Regione commissariata; i dati sono stati confermati dall'ARPA Calabria .

¹¹ I siti risultati contaminati sono 69, non è stata fornita la suddivisione tra quelli a breve e a medio termine.

¹² 55 siti messi in sicurezza.

SITI DI ESTRAZIONE DI MINERALI 2º CATEGORIA (CAVE)

SCOPO

Quantificare le attività antropiche di estrazione di minerali di seconda categoria ad elevato impatto ambientale-paesaggistico strettamente correlate al contesto geologico e geomorfologico locale.

DESCRIZIONE

Ai sensi dell'art. 2 del R.D. n 1443 del 29/07/1927 appartengono alla seconda categoria la coltivazione delle torbe, dei materiali per costruzioni edilizie, stradali ed idrauliche, delle terre coloranti, delle farine fossili, del quarzo e delle sabbie silicee, delle pietre molari, delle pietre coti, degli altri materiali industrialmente utilizzabili, non compresi nella prima categoria.

Nella fattispecie le attività in questione si identificano con insediamenti estrattivi di ghiaia, sabbia e/o argilla, suddivisi per tipologia di coltivazione (cava di pianura, di versante, di monte ecc.).

UNITÀ di MISURA

Numero di cave

FONTE dei DATI

Elaborazioni ANPA su dati ISTAT e sui dati di Piani Cave forniti da Regioni e Province

NOTE TABELLE e FIGURE

Come si può osservare dall'analisi della tabella 3.17 i dati non sono distribuiti in modo omogeneo, Infatti, per alcune regioni sono disponibili solo le quantità di materiale estratto (Friuli Venezia Giulia), per altre solo il numero di cave (Toscana - estrazione di materiale lapideo, Piemonte – estrazione materiale per edilizia) e comunque i dati non coprono lo stesso arco temporale.

I dati riportati in tabella si riferiscono al periodo 1995-1998 e riguardano il numero di cave e la quantità estratte di minerali suddivisi per provincia e per tipologia di materiali (lapideo e per edilizia).

Sono, altresì disponibili i dati del censimento intermedio dell'industria del 1996, che forniscono informazioni solo sul numero di cave per provincia e non sono confrontabili con quelli reperiti dai piani cave e dalle schede ISTAT, in quanto non hanno la stessa suddivisione per tipologia di materiale estratto. Questo censimento infatti suddivide le cave in tre tipologie: *Estrazione di pietra, Estrazione di ghiaia, sabbia e argilla, altro.*

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non prevedono obiettivi specifici.

Regione	Provincia	n c	ave mate	riale lapid	deo	n cav	e materio	ale per ed	dilizia
		1995	1996	1997	1998	1995	1996	1997	1998
Bolzano					43				71
Totale Provinciale					43				7
Trento			112	112	109		55	57	59
Totale Provinciale			112	112	109		55	57	59
Lombardia	Bergamo		27	26		48	49	51	
	Brescia		70	79		61	68	77	
	Como		3	3		7	7	7	
	Cremona		0	0		21	23	28	
	Lecco		3	3		1	1	1	
	Lodi		0	0		5	3	4	
	Mantova		0	0		41	42	31	
	Milano		0	0		48	46	34	
	Pavia		2	2		60	54	50	
	Sondrio		31	24		8	7	3	
	Varese		5	5		13	13	13	
Totale Regionale			141	142		313	313	299	
Veneto	Belluno		21	17	16		5	4	(
	Padova		8	8	9		4	3	
	Rovigo		0	0	0		2	1	(
	Treviso		2	2	3		47	43	40
	Venezia		0	0	0		1	1	•
	Verona		78	81	80		28	24	30
	Vicenza		74	65	68		36	29	32
Totale Regionale			183	173	176		123	105	110
Campania	Avellino	28	20	22	26				
	Benevento	19	16	16	15				
	Caserta	38	35	35	33				
	Napoli	15	17	12	14				
	Salerno	17	24	24	30				
Totale Regionale		117	112	109	118				
Friuli Venezia	Gorizia								
Giulia	Pordenone								
	Trieste								
	Udine								
Totale Regionale					_				
Molise	Campobasso	2	0	2	1	34	35	34	30
* . l	Isernia	1	1	1	1	18	17	15	14
Totale Regionale	- ·	3	1	3	2	52	52	49	44
Piemonte	Torino						78		
	Alessandria						51		
	Asti						18		
	Cuneo						106		
	Novara Varcalli						31		
Totale Regionale	Vercelli						45 329		
Toscana	Arezzo	71					327		
ioscuriu	Firenze	58							
	Grosseto	65							
	Livorno	16							
	Lucca	57							
	Massa Carrara	137							
	Pisa Carrara	34							
	Pistoia	2							
	Siena	63							
Totale Regionale	olella	503							

Regione	Provincia		Quantità materiale l			r	Quantità nateriale pe	estratta er edilizia (q)
		1995	1996	1997	1998	1995	1996	1997	1998
Bolzano					444.261				1.436.18
Totale Provinciale					444.261				1.436.18
Trento			1.803.600	1.618.139	1.678.889		1.598.679	1.672.598	1.770.36
Totale Provinciale			1.803.600	1.618.139	1.678.889		1.598.679	1.672.598	1.770.36
Lombardia	Bergamo		1.294.707	1.437.952		2.475.817	2.805.100	2.968.373	
	Brescia		1.450.005	2.298.755		4.722.010	4.416.786	5.310.260	
	Como		477	14.500		575.939	641.699	554.960	
	Cremona		0	0		728.468	841.157	751.831	
	Lecco		477.863	585.162		9.498	5.216	6.227	
	Lodi		0	0		315.862	269.167	378.690	
	Mantova		0	0		1.588.352	1.418.787	805.962	
	Milano		0	0		3.152.063	2.328.776	2.774.515	
	Pavia		62.243	123.508		1.808.424	691.366	1.337.474	
	Sondrio		50.493	91.231		14.396	14.396	21.000	
	Varese		182.690	157.703		1.627.630	2.365.927	2.182.743	
Totale Regionale			3.518.478	4.708.811		17.018.459	15.798.377	17.092.035	
Veneto	Belluno		520.700	474.667	453.495		218.900	226.919	225.5
	Padova		25.000	35.703	31.974		469.100	231.832	121.15
	Rovigo		0	0	0		42.800	126.538	3.08
	Treviso		3.850	3.970	3.820		6.065.800	5.070.773	5.862.84
	Venezia		0	0	0		6.000	28.137	34.24
	Verona		547.500	631.453	511.006		2.144.400	2.257.851	2.322.04
	Vicenza		829.500	835.144	1.411.980		2.503.500	2.605.654	
Totale Regionale			1.926.550	1.980.937	2.412.275		11.450.500	10.547.704	11.000.84
Campania	Avellino			1.704.138	1.856.018			219.841	342.64
·	Benevento			1.138.036	611.749			552.067	625.25
	Caserta			4.544.675	3.754.983			115.982	479.03
	Napoli			5.317.121	1.799.549			647.881	752.36
	Salerno			1.579.745	1.965.675			579.280	547.22
Totale Regionale			0	14.283.715	9.987.974		0	2.115.051	2.746.5
Friuli Venezia	Gorizia		76.000	60.511	61.997		361.469	430.093	372.03
Giulia	Pordenone						3.101.691	2.901.395	
	Trieste		23.851	34.913	27.397		150.010	130.300	146.10
	Udine		132.084	81.813	114.035		812.752	1.185.843	617.92
Totale Regionale			231.935	177.237	203.429		4.425.922	4.647.631	
Molise	Campobasso	1428	16.800	5.500	1.050	1.634.705	1.694.791	1.634.387	
	Isernia	1678	2.019	379	1.118	789.305	1.433.540	600.150	1.007.99
Totale Regionale		3.106	18.819	5.879	2.168	2.424.010	3.128.331	2.234.537	2.614.17

3.3 Degradazione fisica e biologica dei suoli

Secondo l'OCSE, i principali processi di degradazione ambientale del suolo sono generalmente riconducibili a: erosione, sommersione, acidificazione, salinizzazione, sodicizzazione, compattamento, formazione di croste superficiali e di strati compatti lungo il profilo, perdita di sostanza organica, deterioramento della struttura, desertificazione, accumulo di sostanze tossiche, perdita di elementi nutritivi.

I due terzi dei suoli del nostro paese presentano preoccupanti problemi di degradazione a causa di una gestione territoriale non sempre corretta. Tali fenomeni di degradazione ambientale si sono più accentuati in quelle aree ove più forte è stata l'attività antropica, la quale non sempre si svolge in maniera compatibile con i criteri fondamentali della conservazione del suolo. È evidente che la modernizzazione dell'agricoltura degli ultimi 30 anni, se nell'immediato ha portato ad un aumento produttivo, nel lungo termine ha prodotto in alcuni casi tangibili fenomeni di degradazione del suolo e quindi dell'ambiente. D'altro canto anche la pianificazione "urbanistica" del territorio (aree industriali e urbane con le relative infrastrutture) raramente, in particolar modo in passato, ha tenuto conto dell'impatto ambientale prodotto, soprattutto per quanto concerne il suolo, con conseguente innesco di fenomeni di degradazione, in molti casi, molto spinta.

È quindi necessario quantificare proprio questi aspetti di degradazione del suolo e, soprattutto, è fondamentale definire quella soglia oltre la quale un processo degradativo diventa irreversibile, accelerando così i processi di dissesto e di desertificazione. A questo proposito un esempio tipico è rappresentato dall'erosione del suolo: non è pensabile praticare un'agricoltura, sia pure sostenibile, capace di annullarla completamente; è importante però conoscere il limite, per ogni determinato ambiente pedologico, entro il quale l'erosione deve essere contenuta. Allo stato attuale, il rischio di erosione è rappresentabile a livello nazionale, seppure ad una scala non ottimale.

Molto più difficile risulta essere la quantificazione di altri fenomeni di degrado, quali la perdita di struttura, la formazione di strati compatti lungo il profilo, il crepacciamento, la formazione di croste superficiali, le variazioni di porosità e di conducibilità idraulica satura, il rilascio di sedimenti da aree agricole. Per questi indicatori non sono al momento disponibili dati con copertura nazionale, anche se si stanno mettendo a punto diverse tecniche di valutazione che utilizzano, ad esempio, le foto aeree o i rilievi satellitari oppure che cercano di stimare i fenomeni per via indiretta.

Un esempio di applicazione di indicatore "proxi" è proprio la stima del rischio di compattazione in relazione al numero ed alla potenza delle trattrici.

Un altro indicatore rappresentabile a livello nazionale è rappresentato dalle superfici urbanizzate, infrastrutture viarie e ferroviarie.

La capacità di un suolo di mantenere le sue molteplici funzioni è però connessa non solo alle proprietà fisiche precedentemente citate, ma anche a quelle chimiche e biologiche. Molte di queste proprietà sono una funzione del contenuto di sostanza organica, che a sua volta è la principale riserva terrestre di elementi essenziali quali carbonio, azoto, fosforo, zolfo (C, N, P, S).

cessi microbiologici di mineralizzazione e di conservazione della sostanza organica del suolo regolano i cicli e la disponibilità degli elementi C, N, P, S e quelli dell'acqua. I microrganismi partecipano a una serie di processi che influenzano la struttura fisica del terreno e le proprietà chimiche, rendendolo favorevole alla crescita dei vegetali. In conseguenza, infatti, dell'aumento di fertilità mediato dai microrganismi, si hanno cambiamenti chimico-fisici nel suolo come la stabilizzazione della sostanza organica, la fissazione dell'azoto, il movimento dei nutrienti, tutti gli equilibri biologici del suolo tra cui la decomposizione di numerose sostanze contaminanti e altre alterazioni nelle proprietà del suolo necessarie alla crescita delle piante.

Purtroppo, si rileva una grande mancanza di dati proprio sugli indicatori biologici e, di conseguenza, lo scarso uso di questa tipologia di indicatori sul suolo, contrariamente ad altre matrici ambientali quali l'acqua e l'aria. Allo stato attuale, nessuno degli indicatori biologici individuati dal CTN_SSC è rappresentabile a livello nazionale, anche se sono disponibili alcuni studi a livello locale.

Nel quadro Q3.3 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.3: Quadro delle car	atteristiche degli indicatori per la dei suoli	ı degrad	azione fisica e biologica
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Urbanizzazione e infrastrutture	Rappresentare l'occupazione del territorio da urbanizzazione e infrastrutture, che è considerata come la principale forma di perdita irreversibile di suolo.	D	5EAP: cap. 5 (risorse naturali), Tabella 10 (protezione della natura e biodiversità). Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio). Direttiva CEE 377/85. 6EAP
Rischio di compattazione del suolo in relazione al numero e potenza delle trattrici	Stimare il rischio di compattamento del suolo dovuto al passaggio di macchine pesanti sul suolo agrario.	Р	5EAP: cap. 5 (risorse naturali). Agenda 21: cap. 7 (domanda di uso del territorio). 6EAP
Erosione idrica del suolo	Stimare il rischio di erosione del suolo dovuta all'azione superficiale dell'acqua in sistemi agricoli complessi (bacini).	I	5EAP: cap 5 (risorse naturali). Agenda 21: cap 7 (domanda di uso del territorio). 6EAP

URBANIZZAZIONE E INFRASTRUTTURE

SCOPO

Rappresentare l'estensione del territorio urbanizzato e di quello occupato da infrastrutture, forme principali di perdita irreversibile di suolo.

DESCRIZIONE

L'incremento di superficie urbanizzata, occupata da infrastrutture e da reti comunicazione, può essere considerato come il principale e più evidente tipo di pressione gravante sul territorio.

Gli impatti sul suolo conseguenti a tale incremento, oltre ad essere direttamente collegati alla perdita della risorsa, si riassumono in una perdita di valore qualitativo delle aree rurali, in una frammentazione delle unità colturali e in un inquinamento da fonti diffuse diverse da quelle agricole.

Il termine di urbanizzazione assume nello specifico il significato di cementificazione e "sigillatura" dei suoli ad opera dell'edificazione del territorio; ciò deriva dal fatto che qualunque intervento edificatorio, così come qualsiasi intervento infrastrutturale, comporta il decorticamento e l'impermeabilizzazione della sede in cui si lavora. Tale fenomeno interessa in particolare le zone di pianura, mentre le aree occupate da reti di comunicazione risultano diffuse più omogeneamente sul territorio nazionale. Per infrastrutture si intendono i porti e gli idroscali, gli aeroporti e gli oleodotti, mentre le reti di comunicazione comprendono strade, autostrade e ferrovie.

UNITÀ di MISURA

 km^2

FONTI dei DATI

Elaborazioni ANPA su dati provenienti da fonti diverse: i dati relativi alla lunghezza della rete di comunicazioni derivano da fonte ISTAT, ad eccezione delle strade vicinali (strade private fuori dai centri abitati ad uso pubblico) che provengono da fonte "Ufficio di Statistica" del Ministero dei Trasporti e della Navigazione (1997), e sono relativi agli anni 1996 (ISTAT strade) e 1997 (ISTAT ferrovie). I dati su urbanizzazione e infrastrutture sono stati ricavati da fonte ISTAT 1990, in quanto non sono disponibili dati più recenti.

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 3.19 sono presentati i dati relativi alla lunghezza delle reti di comunicazione, suddivise in autostrade, strade statali, provinciali, comunali extraurbane e vicinali e la relativa estensione areale, ricavata dalla larghezza media dei tracciati riportata del Codice della Strada del Ministero dei Trasporti. I dati concernenti le superfici urbanizzate e destinate a infrastruttura sono stati accorpati in un'unica colonna (B).

Sicilia e Piemonte, seguite da Lombardia ed Emilia Romagna, posseggono le maggiori superfici destinate a rete di comunicazione, così come Lombardia ed Emilia Romagna, assieme a Veneto e Piemonte, subiscono la pressione più elevata per ciò che concerne l'urbanizzazione del territorio. La Valle d'Aosta è in assoluto la Regione con i più bassi valori di urbanizzazione, infrastrutture e reti di comunicazione, possedendo infatti una percentuale di territorio edificato, o comunque impermeabi-

lizzato, di appena 1,7%. Al contrario Lombardia e Campania sono caratterizzati da valori percentuali che si attestano rispettivamente ad oltre 11% e oltre 9%. È interessante notare come in Piemonte si abbiano i valori chilometrici più elevati di autostrada, dell'intera rete stradale e della rete ferroviaria totale, e che tuttavia il rapporto delle aree impermeabilizzate con la superficie totale regionale sia perfettamente allineato con la media nazionale, che supera il 6%.

Nel grafico riportato in figura 3.5 si evidenzia come la superficie urbanizzata e occupata da infrastrutture, presumibilmente sottratta nel corso degli anni alle aree agricole, risulta essere in alcuni casi, come la Liguria, Lombardia, Veneto, Friuli e Lazio, superiore al 15% della SAU. Sono queste Regioni in cui la perdita di suolo, a vantaggio di superficie urbanizzata e infrastrutture, andrà anche in futuro a peggiorare questo rapporto, considerato che le rimanenti superfici (altre) verranno solo marginalmente interessate dal fenomeno.

In figura 3.6 viene invece riportato l'andamento, nel periodo 1990-1999, della lunghezza delle principali vie di comunicazione; com'era logico attendersi, si evidenzia un incremento di tutta la rete stradale e delle ferrovie a doppio binario.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.

Tabella 3.19: Estensione delle aree urbanizzate, destinate a infrastrutture e alla rete di comunicazione

Regioni	Auto- strade	Strade statali	Strade provinc.	Strade comunali extraurb.	Strade vicinali			totale ret	е		% riferita a superficie totale regionale
						Stradale	Ferroviar.	Comunic. e infrastr.			
								A	В	A+B	
	km	km	km	km	km	km	km	km²	km²	km²	%
Piemonte	788	2.948	11.005	22.655	13.862	51.258	1.936	476	1.126	1.602	6,3
Valle d'Aosta	100	153	496	1.238	584	2.571	83	25	30	55	1,7
Lombardia	560	3.385	8.520	19.149	11.551	43.165	1.894	408	2.230	2.637	11,1
Trentino	384	1.690	5.344	9.633	2.892	19.943	434	200	183	383	2,8
Alto Adige											
Veneto	457	2.366	7.260	18.884	8.370	37.337	1.151	346	1.144	1.490	8,1
Friuli V. Giulia	207	1.180	2.169	5.134	4.092	12.782	515	119	581	701	8,9
Liguria	374	1.040	2.623	7.353	6.246	17.636	574	156	260	416	7,7
Emilia Romagna	633	2.941	7.239	23.334	13.140	47.287	1.401	423	1.222	1.644	7,4
Toscana	413	3.679	7.394	16.264	18.199	45.949	1500	402	850	1.252	5,4
Umbria	64	1.387	2.768	6.059	10.963	21.241	532	168	191	360	4,3
Marche	200	1.354	5.368	9.961	6.901	23.784	386	212	306	518	5,3
Lazio	478	2.558	6.992	19.224	12.511	41.763	1.250	371	994	1.366	7,9
Abruzzo	319	2.344	5.027	14.671	8.081	30.442	689	275	264	539	5,0
Molise	52	951	1.806	4.839	3.736	11.384	250	100	72	172	3,9
Campania	445	2.678	6.948	15.400	11.696	37.167	1.224	337	947	1.284	9,4
Puglia	281	3.120	8.128	22.786	8.652	42.967	1.562	402	805	1.208	6,2
Basilicata	40	1.984	2.862	9.594	5.942	20.422	439	182	104	286	2,9
Calabria	279	3.414	6.114	18.417	10.909	39.133	1.093	355	546	901	6,0
Sicilia	582	3.869	13.081	20.294	11.201	49.027	1.562	476	1.078	1.554	6,0
Sardegna	0	3.002	5.452	12.916	15.217	36.587	1.046	309	435	744	3,1
Nord	3.503	15.703	44.656	107.380	60.737	231.979	7.988	2.153	6.776	8.928	6,8
Centro	1.155	8.978	22.522	51.508	48.574	132.737	3.668	1.153	2.341	3.496	5,7
Mezzogiorno	1.998	21.362	49.418	118.917	75.434	267.129	7.865	2.436	4.251	6.688	5,3
Italia Fonte: ISTAT cope	6.656	46.043	116.596	277.805	184.745	631.845	19.521	5.742	13.368		6,0

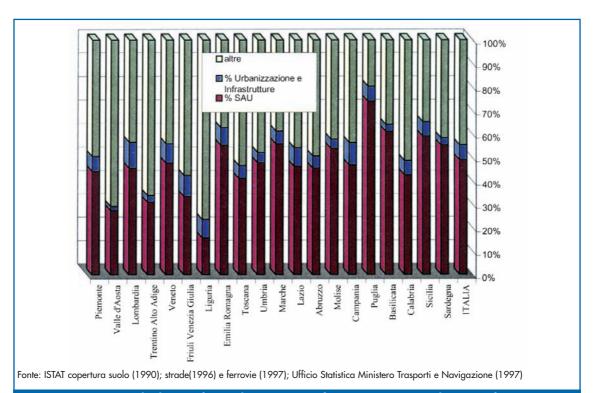


Figura 3.5: Percentuale di superficie Urbanizzata e infrastrutture, SAU e altre superfici (aree seminaturali, boschive, bacini e corpi idrici)

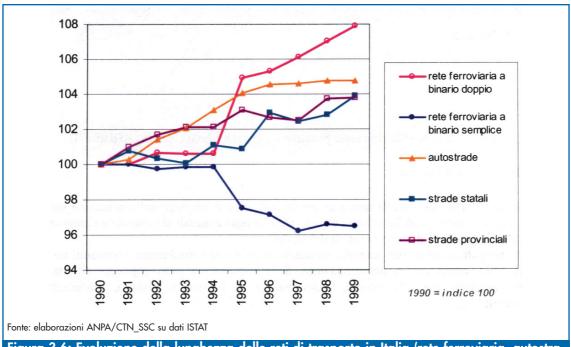


Figura 3.6: Evoluzione della lunghezza delle reti di trasporto in Italia (rete ferroviaria, autostrade, strade statali e provinciali) dal 1990 (indice 100) al 1999

RISCHIO DI COMPATTAZIONE IN RELAZIONE AL NUMERO E POTENZA DELLE TRATTRICI

SCOPO

Stimare il rischio di compattazione del suolo derivante dal ripetuto passaggio di macchine operatrici sul suolo agrario.

DESCRIZIONE

La compattazione può essere definita come la compressione della massa del suolo in un volume minore che si accompagna a cambiamenti significativi nelle proprietà strutturali e nel comportamento del suolo, nella conduttività idraulica e termica, nell'equilibrio e nelle caratteristiche delle fasi liquide e gassose del suolo stesso.

La compattazione del suolo induce una maggiore resistenza meccanica alla crescita e all'approfondimento delle radici, una contrazione e alterazione della porosità, con conseguente induzione di condizioni di asfissia. Ciò può deprimere lo sviluppo delle piante, con effetti negativi sulla produttività delle colture agricole e ridurre l'infiltrazione dell'acqua nel suolo.

Il compattamento del terreno può essere provocato dalla combinazione di forze naturali e da forze di origine antropica legate alle conseguenze delle pratiche colturali. Queste ultime sono essenzialmente dovute al traffico delle macchine agricole ed hanno un effetto compattante notevolmente superiore alle forze naturali quali l'impatto della pioggia, il rigonfiamento e il crepacciamento, l'accrescimento radicale, anche perché l'ingegneria agraria nell'ultimo trentennio ha prodotto macchine di arandi dimensioni sempre più potenti e pesanti.

I suoli più sensibili alla compattazione sono quelli a tessitura limosa o argillosa, poveri di calcio e materia organica; alcuni suoli poi, che a queste caratteristiche associano la presenza di argilla poco attiva (illite, caolinite), possono manifestare anche una naturale propensione alla perdita di stabilità degli aggregati in presenza di umidità.

In mancanza di dati diretti del livello di compattazione, si può valutare il rischio di compattazione, come indicatore "proxi", attraverso il numero e la potenza delle macchine agricole. Infatti, l'utilizzazione in agricoltura di macchine sempre più potenti e pesanti, dove i problemi di equipaggiamenti atti ad attenuare il compattamento stesso sono tutt'altro che risolti, è sicuramente una causa di grande rilievo nei confronti di questa forma di degrado.

UNITÀ di MISURA

t/ha

FONTE dei DATI

Elaborazione ANPA e Istituto Sperimentale Studio e Difesa del Suolo (ISSDS) su dati ISTAT

NOTE TABELLE e FIGURE

Il numero delle trattrici consente di tenere conto della densità di impiego delle macchine sulla superficie, mentre la potenza delle trattrici è correlabile al peso e quindi al potenziale danno che possono causare nei confronti della struttura del suolo.

Il rischio di compattazione è stato stimato, mettendo in evidenza i cambiamenti avvenuti tra il 1967 ed il 1992, attraverso la determinazione della sommatoria peso Σp applicata all'ettaro (aratura, preparazione letto di semina, concimazione di copertura, diserbo, trattamento antiparassitario):

 $\Sigma p = CV*P*N*5/S$

dove

CV = cavalli vapore medi a trattrice

P = peso medio 75 kg/CV (da Manuale dell'agronomo)

N = numero di trattrici

5 = numero di passaggi medi per anno

S = superficie in ettari di seminativi e legnose da frutto

I dati riportati nelle tabelle 3.20 e 3.21 e rappresentati graficamente nella figura 3.7 evidenziano il netto aumento del numero e del peso delle trattrici avvenuto su tutto il territorio nazionale nel periodo 1967-1992. I valori più elevati si riscontrano nelle regioni della pianura padana.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.

Tabella 3.20: Dati relativi a superfici agricole (seminativi + legnose da frutto), macchinari utilizzati (trattrici + mietitrebbie) e potenza (in CV) delle trattrici, utilizzati per la costruzione dell'indicatore

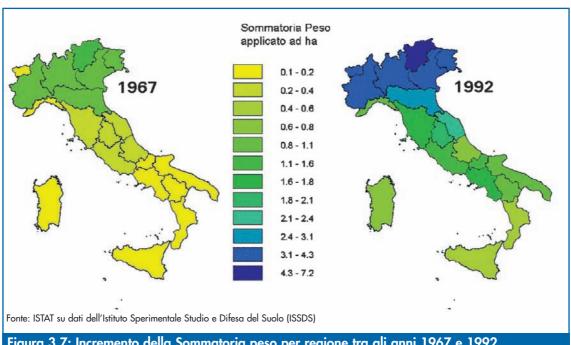
	Superfici a seminativi	Superfici a legnose da frutto	Trattrici	Mietitrebbie	Potenza macchinari	Trattrici	Mietitrebbie	Potenza macchinari
			1967	1967	1967	1992	1992	1992
	ha	ha	n	n	CV	n	n	CV
Piemonte	774.959	165.490	76.058	1.300	2.703.434	161.298	7.187	9.158.139
Valle d'Aosta	6.570	2.858	164		3.936	2.301		108.823
Lombardia	953.001	5.212	69.715	940	2.643.960	136.337	6.243	8.884.229
Trentino								
Alto Adige	53.491	41.545	11.371	28	331.171	35.468	48	1.823.869
Veneto	887.183	119.275	78.501	1.954	2.700.031	180.726	4.218	9.798.682
Friuli Venezia Giulia	226.229	13.948	16.663	227	560.456	44.782	1.427	2.397.268
Liguria	61.308	48.448	1.157	86	35.518	6.912	26	284.218
Emilia Romagna	1.256.702	154.514	96.951	1.959	3.447.248	214.735	6.751	11.790.459
Toscana	991.530	103.804	26.302	2.054	1.072.840	94.645	3.407	5.100.715
Umbria	389.414	14.635	9.609	866	397.380	39.351	1.692	2.212.207
Marche	619.077	13.396	18.551	1.717	758.335	73.723	2.976	4.069.449
Lazio	821.227	187.226	21.515	968	837.923	82.760	2.139	4.340.585
Abruzzo	502.559	57.946	10.009	839	404.181	56.439	1.122	1.211.888
Molise	290.487	18.795	3.474	515	145.186	20.317	1.212	1.172.765
Campania	647.127	158.483	13.317	1.220	534.084	70.217	1.360	3.796.482
Puglia	807.136	700.998	20.851	759	814.549	69.931	3.413	3.900.920
Basilicata	440.532	46.876	5.530	722	237.755	24.544	1.507	1.493.388
Calabria	562.525	237.607	6.473	510	266.638	25.060	723	1.385.222
Sicilia	1.370.367	579.298	13.586	771	590.381	60.465	2.037	3.246.595
Sardegna	727.742	106.955	9.437	249	406.548	31.245	1.088	1.794.129
Nord	4.219.443	551.290	350.580	6.494	1.553.219	782.559	25.900	5.530.711
Centro	2.821.248	319.061	75.977	5.605	766.620	290.479	10.214	3.930.739
Sud e Isole	5.348.475	1.906.958	82.677	5.585	424.915	358.218	12.462	2.250.174
Italia	12.389.166	2.777.309	509.234	17.684	944.578	1.431.256	48.576	3.898.501

Fonte: elaborazione dell'Istituto Sperimentale per lo Studio e Difesa del Suolo (ISSDS) su dati ISTAT

Tabella 3.21: Incremento della Sommatoria peso per regione tra gli anni 1967 e 1992

Regioni		Sommatoria peso	
	1967	1992	Incremento
	t/ha	t/ha	t/ha
Piemonte	1,1	3,7	2,6
Valle d'Aosta	0,2	4,3	4,2
Lombardia	1,0	3,5	2,4
Trentino Alto Adige	1,3	7,2	5,9
Veneto	1,0	3,7	2,6
Friuli Venezia Giulia	0,9	3,7	2,9
Liguria	0,1	1,0	0,8
Emilia Romagna	0,9	3,1	2,2
Toscana	0,4	1,7	1,4
Umbria	0,4	2,1	1,7
Marche	0,4	2,4	2,0
Lazio	0,3	1,6	1,3
Abruzzo	0,3	0,8	0,5
Molise	0,2	1,4	1,2
Campania	0,2	1,8	1,5
Puglia	0,2	1,0	0,8
Basilicata	0,2	1,1	1,0
Calabria	0,1	0,6	0,5
Sicilia	0,1	0,6	5,0
Sardegna	0,2	0,8	0,6
Nord	0,8	0,4	3,0
Centro	0,4	2,0	1,6
Sud e Isole	0,2	1,0	0,8
Italia	0,5	2,3	1,8

Fonte: elaborazione dell'Istituto Sperimentale per lo Studio e Difesa del Suolo (ISSDS) su dati ISTAT



EROSIONE IDRICA

SCOPO

Stimare il rischio di erosione del suolo dovuta all'azione superficiale dell'acqua in sistemi agricoli complessi (bacini).

DESCRIZIONE

La conoscenza di questo fenomeno risulta particolarmente utile come strumento decisionale per la pianificazione degli interventi di conservazione del suolo sulla base di una singola unità di territorio. L'indicatore viene qui espresso in base ai principi e ai parametri definiti dalla *Universal Soil Loss Equation* (USLE), attraverso l'indice di erosione effettiva, calcolato integrando i fattori R, K, L, S con quello di copertura delle terre (C) (Wischmeier, 1959, 1976; Wischmeier e Smith, 1958, 1962, 1965; Wischmeier, Smith, Uhland, 1958).

L'indice di erosione effettiva è: A = RKLSC dove:

- A (Mean annual soil loss): perdita di suolo stimata;
- R (*Rainfall erosivity factor*): fattore di pioggia o di erosività, è il numero di unità dell'"indice di erosione" e determina la forza erosiva e l'energia cinetica della pioggia;
- K (Soil erodibility factor): fattore di erodibilità del suolo, tiene conto della erodibilità intrinseca di un determinato suolo ed è definito come la perdita di suolo, per unità di indice R della pioggia;
- L (Slope length factor): fattore di lunghezza di un versante;
- S (Slope factor): fattore di pendenza di un versante;
- C (Cover management factor): fattore di copertura vegetale.

UNITÀ di MISURA

t/ha/anno

FONTE dei DATI

La carta riportata in figura 3.8 è stata elaborata dall'European Soil Bureau del Joint Research Centre (Ispra – VA). Come fonte di dati sono stati utilizzati il Mars metereological database (Rijks *et al.*, 1998) per i dati climatici necessari alla costruzione dell'indice R; il Soil Geographical Database of Europe 1:1.000.000 per le informazioni relative alle classi tessiturali dei suoli usate per costruire l'indice K; il CORINE Land Cover database integrato con immagini NOAA AVHRR (*Advanced Very High Resolution Radiometer*) per la costruzione dell'indice C; il DEM (*Digital Elevation Model*) risoluzione 250 m, per i dati relativi ai fattori L e S.

NOTE TABELLE e FIGURE

Circa il 77% del territorio italiano è soggetto a rischio di erosione a causa della notevole energia di rilievo e dell'erodibilità dei suoli.

L'erosione potenziale diventa effettiva quando a questi fattori di rischio si associa l'azione antropica

effettuata senza criteri conservativi. I fattori che accelerano l'erosione sono infatti le lavorazioni del terreno a rittochino, l'utilizzo di organi lavoranti che generano la formazione della suola d'aratura (zona compatta d'interfaccia fra lo strato arato e il suolo naturale) e l'eccessivo amminutamento superficiale del suolo per la preparazione dei letti di semina.

Anche la mancanza di applicazione di misure conservative del suolo quali: le sistemazioni idraulico-agrarie, i drenaggi, gli inerbimenti, genera un aumento del rischio di erosione; come pure il livellamento del terreno effettuato con macchine per il movimento di terra per l'impianto di colture arboree specializzate.

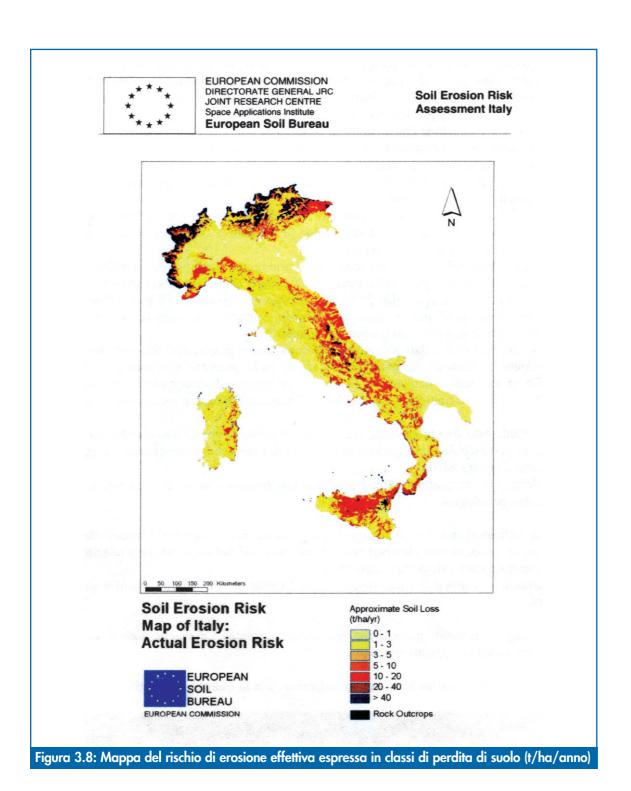
I movimenti di massa causati dai livellamenti generano troncamenti del profilo del suolo nelle zone di scavo, mentre nelle zone di riporto determina accumuli di notevoli masse di materiale incoerente a porosità disorganizzata e facilmente erodibile. In queste condizioni, e per alcuni anni a seguire, è frequente osservare tassi di erosione catastrofici, che superano le 500 t ha anno 1.

Il rischio d'erosione è aumentato, negli ultimi decenni, anche a causa dell'aumento dell'erosività delle piogge, che presentano scrosci più intensi ed eventi notevoli più ravvicinati, ciò è in relazione con il generale mutamento del clima a scala planetaria.

Una diminuzione dell'erosione a scala geografica nazionale, dovuta ai rimboschimenti e all'abbandono dell'agricoltura nelle zone più svantaggiate, non deve trarre in inganno. Infatti, l'erosione del suolo appare preoccupante nelle zone collinari di pregio, dove è andata intensificandosi la meccanizzazione.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Non esistono obiettivi specifici nelle norme internazionali e nazionali. Gli ultimi due programmi di azione europei in campo ambientale (5EAP e 6EAP) e l'Agenda 21 pongono, come obiettivi generali, l'uso sostenibile del territorio, la protezione della natura e della biodiversità.



213

3.4 Qualità dei suoli

La complessità dei suoli e la loro variabilità spaziale fa sì che solo attraverso la comprensione dei fenomeni che hanno dato origine al suolo stesso si possa fornire un'informazione attendibile sulla qualità ambientale dei suoli. Ciò richiede l'ausilio di un sistema di descrizione e rappresentazione semplificato, ma pur sempre strutturato su più livelli e su approssimazioni successive; ogni altra semplificazione che attribuisca ad un'area il valore relativo ad un punto rappresenta una forzatura che necessariamente può indurre all'errore. Per tale motivo, nella costruzione degli indicatori ambientali, è opportuno ricorrere all'esperienza maturata in ambito pedologico, dove sono stati sviluppati strumenti e metodiche idonei a rappresentare le caratteristiche dei suoli nella loro variabilità.

Molti degli indicatori identificati sono indicatori di stato, e rappresentano le principali caratteristiche chimico fisiche e pedologiche del suolo: pH, sostanza organica, capacità di scambio cationica, tessitura, fosforo e potassio scambiabile.

La maggior parte dei dati disponibili è stata raccolta, nelle varie regioni, nell'ambito di indagini pedologiche e non per il monitoraggio della qualità ambientale dei suoli. Onde evitare di arrivare a conclusioni errate, i gestori dei dati pedologici ritengono poco corretto il loro utilizzo per altri scopi che non siano quelli per cui sono stati raccolti. Suggeriscono, quindi, l'utilizzo non dei dati elementari, ma di dati rielaborati a partire da questi.

Per quanto riguarda l'accessibilità ai dati, va sottolineato come alcuni gestori di dati si appellino al principio di proprietà intellettuale del dato da parte di chi lo ha prodotto. Ciò configura di fatto una situazione in cui tutti i dati sui suoli sono di proprietà ed in completa gestione solamente del produttore, che su richiesta fornisce elaborati realizzati in base ai requisiti indicati dal richiedente.

Questo principio è contestato da chi sostiene che i dati sul suolo debbano considerarsi dati ambientali e quindi di pubblico dominio qualora in possesso di Pubbliche Amministrazioni. Al momento, la questione è ancora aperta.

Per quanto sopra detto, allo stato attuale non è possibile rappresentare su scala nazionale gli indicatori basati su dati pedologici.

Un altro gruppo di indicatori descrive il livello di presenza di alcuni elementi chimici che possono contaminare il suolo. Questi elementi possono accumularsi nel suolo anche a seguito delle pratiche di concimazione e difesa antiparassitaria.

Nelle pagine seguenti sono esplicitati i dati disponibili sul contenuto di metalli pesanti e sul bilancio di nutrienti.

Nel quadro Q3.4 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.4: Quadro d	elle caratteristiche degli indicato	ri per la	qualità dei suoli
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi
Contenuto in metalli pesanti totali	Descrivere la presenza di metalli	S	D.Lgs. n. 99/92
del suolo agrario	pesanti nel suolo dovuta alle		DPR 915/82,
	caratteristiche dei materiali originari o		D.Lgs. n. 22/97
	a sostanze usate per la difesa		D.M. Ambiente 27.03.98
	antiparassitaria o per la fertilizzazione.		D.M. Ambiente 471/99
Bilancio di nutrienti nel suolo	Definire la situazione di deficit o di	S	D.Lgs. 152/99
(input/output di nutrienti)	surplus di nutrienti per unità di		D.M. MiPAF 19/04/99
	superficie coltivata		"Approvazione del Codice di
			Buona Pratica agricola"

CONTENUTO IN METALLI PESANTI TOTALI DEL SUOLO

SCOPO

Descrivere la presenza di metalli pesanti nel suolo dovuta alle caratteristiche dei materiali originari o a sostanze usate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione.

DESCRIZIONE

Per metalli pesanti si intendono gli elementi inorganici caratterizzati dall'essere presenti in natura come ioni con singola o doppia carica positiva e dall'avere un peso atomico abbastanza elevato (>50). L'origine dei metalli pesanti che alterano la qualità dell'ambiente è riconducibile a quattro principali fonti, sia naturali, quali il substrato pedogenetico, sia antropiche, quali le attività industriali, civili ed agricole. I metalli originati dal substrato pedogenetico si possono definire inquinanti geochimici, ma i fenomeni di contaminazione del suolo, attribuibili al materiale originario ed in grado di produrre danni biologici, sono di norma limitati ad aree ristrette.

I fanghi di depurazione delle acque reflue industriali contengono metalli pesanti di tipo e quantità variabili secondo le lavorazioni e la dimensione delle industrie; un discorso analogo può essere fatto per i compost. I metalli pesanti provenienti dalle attività civili si ritrovano inoltre nella fase gassosa dei combustibili utilizzati per il riscaldamento, nei fumi degli inceneritori od in seguito al traffico veicolare; tali metalli raggiungono il suolo attraverso la deposizione atmosferica facilitata dalle precipitazioni. Alcune attività tipicamente agricole, come l'uso di prodotti fitosanitari e di concimi minerali, possono costituire una fonte di inquinamento di metalli pesanti per i suoli.

La concentrazione dei metalli pesanti nel suolo è quindi funzione delle caratteristiche dei materiali originari, dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti ed utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione, e dalle emissioni in atmosfera.

In genere, i metalli pesanti si concentrano nei sottoprodotti di alcuni settori industriali o, anche se in misura minore, nei rifiuti urbani e nei reflui civili; per questo lo smaltimento di questi materiali, per i rischi di tossicità sopra riportati, è regolamentato da apposite normative.

UNITÀ di MISURA

mg/kg di sostanza secca

FONTE dei DATI

Elaborazioni ANPA su dati provenienti da Agenzie per l'Ambiente, Università e Province, relativi a suoli agrari.

NOTE TABELLE e FIGURE

Contenuto in metalli pesanti nei suoli agrari italiani.

La tabella 3.22 riporta il numero di dati disponibili sul contenuto di metalli pesanti dei suoli agrari di alcune regioni del nord e del centro Italia. Solo una parte di questi dati è georeferenziata.

L'analisi dei metalli pesanti viene condotta generalmente mediante digestione acida del campione ad alte temperature e successiva determinazione in AAS o ICP (riferimento ISO 11047, D.M. 13/09/99).

Contenuto in cadmio del suolo agrario

La concentrazione di cadmio nel suolo, riportata in tabella 3.23, è funzione delle caratteristiche dei materiali originari e dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione (concimi fosfatici, fanghi di depurazione).

Contenuto in cromo del suolo agrario

La concentrazione di cromo nel suolo, riportata in tabella 3.24, è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine; in parte è funzione dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione; in particolare il contenuto di cromo può essere particolarmente elevato in alcuni sotto-prodotti dell'industria conciaria utilizzati per la produzione di concimi organici.

Contenuto in nichel del suolo agrario

Il contenuto di nichel nel suolo, riportato in tabella 3.25, è funzione delle caratteristiche dei materiali originari (riconducibili a naturali processi di degradazione dei substrati geologici) e dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione. Il livello naturale di nichel dei suoli in alcune aree è particolarmente elevato, raggiungendo valori di gran lunga superiori a quelli previsti dalla Direttiva 86/278/CEE.

Contenuto in piombo del suolo agrario

La concentrazione di piombo nel suolo, riportata in tabella 3.26, è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine. Fonte primaria di arricchimento della preesistente dotazione è però l'attività antropica con l'apporto sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione, ma anche attraverso processi di fallout atmosferico.

Il contenuto piuttosto elevato di piombo riguardante la provincia di Bolzano è dovuto al fatto che i dati considerati sono relativi ad uno studio sulla contaminazione del terreno derivane dal traffico stradale.

Contenuto in rame del suolo agrario

La concentrazione di rame nel suolo, riportata in tabella 3.27, è funzione delle caratteristiche dei materiali originari e dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione, soprattutto con reflui zootecnici; in particolare l'elevato contenuto di rame nelle deiezioni zootecniche è dovuto all'utilizzo di integratori ed additivi alimentari che contengono questo elemento. Le concentrazioni più elevate di rame sono caratteristiche di molti suoli utilizzati per la viticoltura.

Contenuto in zinco del suolo agrario

La concentrazione di zinco nel suolo, riportata in tabella 3.28, è riconducibile in parte a naturali processi di degradazione dei substrati geologici, da cui i suoli stessi traggono origine; in parte è funzione dell'utilizzo sul suolo di sostanze contenenti metalli pesanti utilizzate per la difesa antiparassitaria o per la fertilizzazione. In particolare l'elevato contenuto di zinco nelle deiezioni zootecniche è dovuto all'utilizzo di integratori ed additivi alimentari che contengono questo elemento.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

I limiti per il contenuto di *cadmio* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di cadmio, espressa in mg/kg s.s., pari a 3) e dal D.Lgs. n. 99/92 (limite di concentrazione di cadmio, espressa in mg/kg s.s., pari a 1,5). Il D.M.

471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori per il cadmio sono di 2 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 15 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

Un limite per il contenuto di *cromo* totale nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di compost, è previsto dalla D.C.I. 27/07/84 (limite massimo di concentrazione di cromo, espressa in mg/kg s.s., pari a 50). Il D.M. 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori per il cromo totale sono di 150 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 800 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I limiti per il contenuto di *nichel* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di nichel, espresso in mg/kg s.s., pari a 75) e dal D.Lgs. n. 99/92 (limite di concentrazione di nichel, espressa in mg/kg s.s., pari a 75). Il D.M. 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori per il nichel sono di 120 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 500 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I limiti per il contenuto di *piombo* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di piombo, espresso in mg/kg s.s., pari a 300) e dal D.Lgs. n. 99/92 (limite di concentrazione di piombo, espressa in mg/kg s.s., pari a 100). Il D.M. 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori per il piombo sono di 100 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 1000 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I limiti per il contenuto di *rame* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di rame, espressa in mg/kg s.s., pari a 140) e dal D.Lgs. n. 99/92 (limite di concentrazione di rame, espressa in mg/kg s.s., pari a 100). Il D.M. 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori per il rame sono di 120 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 600 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

I limiti per il contenuto di *zinco* nel suolo, al fine del riutilizzo sullo stesso di rifiuti, sono previsti dalla Direttiva 86/278/CEE (limite massimo di concentrazione di zinco, espresso in mg/kg s.s., pari a 300) e dal D.Lgs. n 99/92 (limite di concentrazione di zinco, espressa in mg/kg s.s., pari a 300). Il D.M. 471/99 sui siti inquinati stabilisce dei valori differenti per l'uso del suolo come verde e residenziale oppure come commerciale e industriale, considerando tali valori sia come limiti per i suoli contaminati, sia come obiettivi di bonifica. Tali valori per lo zinco sono di 150 mg/kg s.s. per l'uso del suolo come verde e residenziale e di 1500 mg/kg s.s. per l'uso commerciale e industriale.

Tabella 3.22: Contenuto di metalli pesanti dei suoli agrari italiani (mediana dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia	n (*)	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	As
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	0,37	18,0	79,0			83,0	167	
Emilia Romagna	Ravenna	1356-1613 (Cd 98)	0,75		45,0	0,10	63,2	34,0	80,0	
	Rimini	13			37,0		64,0	29,0	63,0	
	Reggio Emilia	10			47,0		69,0	25,5	96,5	
	Parma	144			46,5		72,0	34,0	81,0	
	Piacenza	262-327			47,5		69,5	30,6	95,0	
	Modena	75			47,0		74,0	30,0	93,0	
	Forlì	10			40,0		64,5	28,5	76,5	
	Ferrara	36-39			28,0		45,0	14,0	63,0	
	Bologna	152			45,5		68,5	28,0	91,5	
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	0,95	36,5	52,5			38,0	75,5	
	Pordenone	58-59	1,50	20,0	28,0			33,0	55,0	
	Udine	91	1,00	27,0	29,0			32,0	66,0	
Liguria	Genova	39-42	0,09	33,8	42,7	0,06		34,6		0,6
	La Spezia	49	0,34	11,1	8,9	0,20		9,5		6,4
Lombardia	Pavia	40			34,3		94,3		50,3	
Piemonte	Novara	85	2,00	34,0	35,0		49,0	81,0	83,0	
	Torino	366-373 (Cr 94)		51,8	12,0		8,0	11,0	7,0	
	Alessandria	25		38,0	31,3		80,3	7,0	60,9	
	Asti	14		34,8	72,5		88,1	6,0	67,7	
	Cuneo	17		27,7	27,3		57,6	5,6	68,3	
	Vercelli	16		47,4	18,8		74,3	5,4	47,5	
Sardegna	Cagliari	16-21	2,70		24,0		1,8	27,4	77,3	
· ·	Sassari	8-12	1,37		6,1		2,9	9,3	86,7	
	Oristano	7	2,49		6,3		9,2	11,7	39,7	
Toscana	Arezzo	27	<lr< td=""><td></td><td>50,0</td><td>0,10</td><td>74,0</td><td>22,0</td><td>77,0</td><td></td></lr<>		50,0	0,10	74,0	22,0	77,0	
	Firenze	94-98	0,09		50,6	0,11	59,5	13,5	84,8	
	Grosseto	23-47	<lr< td=""><td>52,0</td><td>23,0</td><td>0,25</td><td>42,0</td><td>25,0</td><td>48,0</td><td></td></lr<>	52,0	23,0	0,25	42,0	25,0	48,0	
	Livorno	17-31	1,50	83,2	31,7	1,60	72,5	41,6	85,5	
	Pisa	18	0,31	,	34,0		64,5	15,5	92,5	
	Siena	12-21	0,44		57,7	0,56	50,0	35,0	105	
Veneto	Belluno	16-21	0,40	32,5	23,0	<lr< td=""><td>28,0</td><td>19,0</td><td>66,0</td><td>1,2</td></lr<>	28,0	19,0	66,0	1,2
	Padova	139	0,43	37,5	46,9	0,14	29,9	16,0	94,1	7,9
	Rovigo	246-267	0,70	42,6	34,0	<lr< td=""><td>59,0</td><td>39,0</td><td>75,0</td><td>7,7</td></lr<>	59,0	39,0	75,0	7,7
	Treviso	252-283	0,46	27,3	45,2	0,10	25,4	26,0	67,4	2,9
	Venezia	215-280	0,57	22,7	96,2	0,18	20,0	24,8	101	16,2
	Verona	209-248	0,30	28,7	11,8	<lr< td=""><td>30,0</td><td>29,0</td><td>45,9</td><td>1,1</td></lr<>	30,0	29,0	45,9	1,1
	Vicenza	96-122	0,20	19,0	27,0	<lr< td=""><td>15,9</td><td>18,6</td><td>56,2</td><td>6,9</td></lr<>	15,9	18,6	56,2	6,9
Fonte: Agenzie per l'Am			0,20	17,0	27,0	\ LI\	13,7	10,0	30,2	0,7

Fonte: Agenzie per l'Ambiente, Università, Province

LEGENDA

^(*) vengono riportati il numero minimo e massimo di dati disponibili

Tabella 3.23: Contenuto di cadmio nei suoli agrari italiani relativa alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Provincia								pH>7					pH<7		
	n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo
Bolzano	135	0,37	0,39	0,05	1,78	84	0,36	0,35	0,05	0,77	51	0,45	0,45	0,08	1,78
Ravenna	98	0,75	0,73	<lr< td=""><td>0,75</td><td>98</td><td>0,75</td><td>0,73</td><td><lr< td=""><td>0,75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></lr<></td></lr<>	0,75	98	0,75	0,73	<lr< td=""><td>0,75</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></lr<>	0,75					
Gorizia	8	0,95	1,06	0,40	1,70	7	1,20	1,13	0,40	1,70	1	0,60	0,60	0,60	0,60
Pordenone	59	1,50	1,45	0,40	2,50	56	1,50	1,50	0,40	2,50	3	0,50	0,53	0,50	0,60
Udine	91	1,00	0,99	0,40	2,00	72	1,05	1,07	0,50	2,00	19	0,70	0,69	0,40	1,10
Genova	40	0,07	0,22	<lr< td=""><td>2,20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></lr<>	2,20										
La Spezia	49	0,12	0,83	<lr< td=""><td>12,1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></lr<>	12,1										
Novara	85	2,00	2,92	1,00	7,00	1	2,00	2,00	2,00	2,00	84	2,00	2,93	1,00	7,00
Cagliari	22	2,65	3,43	1,43	7,53	9	2,33	3,29	1,43	6,76	13	2,73	3,53	1,93	7,53
Sassari	12	1,37	1,45	<lr< td=""><td>3,19</td><td>12</td><td>1,37</td><td>1,45</td><td><lr< td=""><td>3,19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></lr<></td></lr<>	3,19	12	1,37	1,45	<lr< td=""><td>3,19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></lr<>	3,19					
Oristano	7	2,49	2,42	1,93	2,88	1	2,49	2,49	2,49	2,49	6	2,44	2,41	1,93	2,88
Arezzo	27	<lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td>3</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td>25</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td>3</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td>25</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td><lr< td=""><td>3</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td>25</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td>3</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td>25</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	3	<lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td>25</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td>25</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td><lr< td=""><td>25</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td>25</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	25	<lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<>	<lr< td=""></lr<>
Firenze	97	0,09	0,10	<lr< td=""><td>0,34</td><td>88</td><td>0,09</td><td>0,11</td><td><lr< td=""><td>0,34</td><td>9</td><td><lr< td=""><td>0,02</td><td><lr< td=""><td>0,11</td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	0,34	88	0,09	0,11	<lr< td=""><td>0,34</td><td>9</td><td><lr< td=""><td>0,02</td><td><lr< td=""><td>0,11</td></lr<></td></lr<></td></lr<>	0,34	9	<lr< td=""><td>0,02</td><td><lr< td=""><td>0,11</td></lr<></td></lr<>	0,02	<lr< td=""><td>0,11</td></lr<>	0,11
Grosseto	47	<lr< td=""><td>0,18</td><td><lr< td=""><td>3,00</td><td>14</td><td>0,05</td><td>0,30</td><td><lr< td=""><td>2,10</td><td>21</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	0,18	<lr< td=""><td>3,00</td><td>14</td><td>0,05</td><td>0,30</td><td><lr< td=""><td>2,10</td><td>21</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	3,00	14	0,05	0,30	<lr< td=""><td>2,10</td><td>21</td><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	2,10	21	<lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td><lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<></td></lr<>	<lr< td=""><td><lr< td=""></lr<></td></lr<>	<lr< td=""></lr<>
Livorno	18	0,65	0,61	<lr< td=""><td>1,50</td><td>18</td><td>0,65</td><td>0,61</td><td><lr< td=""><td>1,50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></lr<></td></lr<>	1,50	18	0,65	0,61	<lr< td=""><td>1,50</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></lr<>	1,50					
Pisa	18	0,31	0,31	0,23	0,43	17	0,30	0,31	0,23	0,43	1	0,31	0,31	0,31	0,31
Siena	14	0,37	0,56	<lr< td=""><td>4,16</td><td>13</td><td>0,42</td><td>0,60</td><td><lr< td=""><td>4,16</td><td>1</td><td>0,03</td><td>0,03</td><td>0,03</td><td>0,03</td></lr<></td></lr<>	4,16	13	0,42	0,60	<lr< td=""><td>4,16</td><td>1</td><td>0,03</td><td>0,03</td><td>0,03</td><td>0,03</td></lr<>	4,16	1	0,03	0,03	0,03	0,03
Belluno	21	0,40	0,63	<lr< td=""><td>1,40</td><td>17</td><td>0,30</td><td>0,52</td><td><lr< td=""><td>1,40</td><td>4</td><td>1,10</td><td>1,13</td><td>1,00</td><td>1,30</td></lr<></td></lr<>	1,40	17	0,30	0,52	<lr< td=""><td>1,40</td><td>4</td><td>1,10</td><td>1,13</td><td>1,00</td><td>1,30</td></lr<>	1,40	4	1,10	1,13	1,00	1,30
Padova	139	0,43	0,46	<lr< td=""><td>1,22</td><td>129</td><td>0,44</td><td>0,47</td><td><lr< td=""><td>1,22</td><td>10</td><td>0,42</td><td>0,39</td><td>0,10</td><td>0,88</td></lr<></td></lr<>	1,22	129	0,44	0,47	<lr< td=""><td>1,22</td><td>10</td><td>0,42</td><td>0,39</td><td>0,10</td><td>0,88</td></lr<>	1,22	10	0,42	0,39	0,10	0,88
Rovigo	267	0,70	0,61	<lr< td=""><td>2,60</td><td>264</td><td>0,70</td><td>0,61</td><td><lr< td=""><td>2,60</td><td>3</td><td>0,90</td><td>0,97</td><td>0,80</td><td>1,20</td></lr<></td></lr<>	2,60	264	0,70	0,61	<lr< td=""><td>2,60</td><td>3</td><td>0,90</td><td>0,97</td><td>0,80</td><td>1,20</td></lr<>	2,60	3	0,90	0,97	0,80	1,20
Treviso	273	0,46	0,56	<lr< td=""><td>4,32</td><td>247</td><td>0,45</td><td>0,56</td><td><lr< td=""><td>4,32</td><td>24</td><td>0,62</td><td>0,63</td><td><lr< td=""><td>1,50</td></lr<></td></lr<></td></lr<>	4,32	247	0,45	0,56	<lr< td=""><td>4,32</td><td>24</td><td>0,62</td><td>0,63</td><td><lr< td=""><td>1,50</td></lr<></td></lr<>	4,32	24	0,62	0,63	<lr< td=""><td>1,50</td></lr<>	1,50
Venezia	280	0,57	0,58	<lr< td=""><td>6,52</td><td>263</td><td>0,58</td><td>0,59</td><td><lr< td=""><td>6,52</td><td>3</td><td>0,18</td><td>0,12</td><td><lr< td=""><td>0,18</td></lr<></td></lr<></td></lr<>	6,52	263	0,58	0,59	<lr< td=""><td>6,52</td><td>3</td><td>0,18</td><td>0,12</td><td><lr< td=""><td>0,18</td></lr<></td></lr<>	6,52	3	0,18	0,12	<lr< td=""><td>0,18</td></lr<>	0,18
Verona	233	0,30	0,43	<lr< td=""><td>1,48</td><td>228</td><td>0,30</td><td>0,43</td><td><lr< td=""><td>1,48</td><td>2</td><td>0,62</td><td>0,62</td><td>0,14</td><td>1,10</td></lr<></td></lr<>	1,48	228	0,30	0,43	<lr< td=""><td>1,48</td><td>2</td><td>0,62</td><td>0,62</td><td>0,14</td><td>1,10</td></lr<>	1,48	2	0,62	0,62	0,14	1,10
Vicenza	107	0,20	0,27	<lr< td=""><td>2,00</td><td>90</td><td>0,16</td><td>0,25</td><td><lr< td=""><td>2,00</td><td>16</td><td>0,40</td><td>0,45</td><td><lr< td=""><td>1,25</td></lr<></td></lr<></td></lr<>	2,00	90	0,16	0,25	<lr< td=""><td>2,00</td><td>16</td><td>0,40</td><td>0,45</td><td><lr< td=""><td>1,25</td></lr<></td></lr<>	2,00	16	0,40	0,45	<lr< td=""><td>1,25</td></lr<>	1,25
	Bolzano Ravenna Gorizia Pordenone Udine Genova La Spezia Novara Cagliari Sassari Oristano Arezzo Firenze Grosseto Livorno Pisa Siena Belluno Padova Rovigo Treviso Venezia	Bolzano 135	Bolzano	Bolzano 135 0,37 0,39 Ravenna 98 0,75 0,73 Gorizia 8 0,95 1,06 Pordenone 59 1,50 1,45 Udine 91 1,00 0,99 Genova 40 0,07 0,22 La Spezia 49 0,12 0,83 Novara 85 2,00 2,92 Cagliari 22 2,65 3,43 Sassari 12 1,37 1,45 Oristano 7 2,49 2,42 Arezzo 27 < LR < LR Firenze 97 0,09 0,10 Grosseto 47 < LR 0,18 Livorno 18 0,65 0,61 Pisa 18 0,31 0,31 Siena 14 0,37 0,56 Belluno 21 0,40 0,63 Padova 139 0,43 0,46 Rovigo 267 0,70 0,61 Treviso 273 0,46 0,56 Venezia 280 0,57 0,58 Verona 233 0,30 0,43	Bolzano	Bolzano	Bolzano	Bolzano	Bolzano	Bolzano	Bolzano	Bolzano 135 0,37 0,39 0,05 1,78 84 0,36 0,35 0,05 0,77 51	Bolzano 135 0,37 0,39 0,05 1,78 84 0,36 0,35 0,05 0,77 51 0,45	Bolzano	Bolzano

Fonte: Agenzie per l'Ambiente, Università, Province

LEGENDA:

LR = limite di rilevabilità

Tabella 3.24: Contenuto di cromo nei suoli agrari italiani relativa alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia								pH>7					pH<7		
		n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	36,5	41,3	15,0	91,0	7	38,0	42,4	15,0	91,0	1	33,0	33,0	33,0	33,0
	Pordenone	59	20,0	21,5	5,0	48,0	56	20,0	21,5	5,0	48,0	3	20,0	20,0	18,0	22,0
	Udine	91	27,0	27,8	10,0	59,0	72	27,0	28,2	13,0	59,0	19	27,0	26,6	10,0	50,0
Liguria	Genova	41	147	208	12,9	911										
	La Spezia	49	12,7	18,2	2,0	80,0										
Piemonte	Novara	85	34,0	38,9	21,0	218	1	33,0	33,0	33,0	33,0	84	34,5	39,0	21,0	218
	Torino	94	51,8	54,9	13,3	193	10	58,8	55,0	37,7	66,9	58	54,4	57,7	38,1	97,1
	Alessandria	25	38,0	49,7	9,3	124										
	Asti	14	34,8	51,1	23,3	91,7										
	Cuneo	17	27,7	31,2	14,0	60,0										
	Vercelli	16	47,4	48,7	10,0	78,3										
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	18,0	18,7	2,0	39,0	84	16,5	18,0	2,0	39,0	51	19,0	19,7	8,0	38,0
Veneto	Belluno	16	32,5	31,8	17,0	43,0	12	32,0	29,8	17,0	43,0	4	37,5	37,8	33,0	43,0
	Padova	139	37,5	43,7	8,4	149	129	37,2	43,9	8,4	149	10	38,1	41,7	18,0	75,5
	Rovigo	254	42,6	38,8	7,9	50,1	251	42,4	38,7	7,9	50,1	3	46,7	46,1	44,7	46,8
	Treviso	252	27,3	28,1	<lr< td=""><td>77,0</td><td>230</td><td>27,9</td><td>28,7</td><td>0,9</td><td>77,0</td><td>22</td><td>20,5</td><td>21,8</td><td><lr< td=""><td>42,4</td></lr<></td></lr<>	77,0	230	27,9	28,7	0,9	77,0	22	20,5	21,8	<lr< td=""><td>42,4</td></lr<>	42,4
	Venezia	280	22,7	27,1	4,8	264	263	22,8	27,0	4,8	264	3	71,0	80,1	66,2	103
	Verona	227	28,7	28,2	<lr< td=""><td>107</td><td>225</td><td>28,5</td><td>28,0</td><td><lr< td=""><td>107</td><td>2</td><td>47,0</td><td>47,0</td><td>46,0</td><td>48,0</td></lr<></td></lr<>	107	225	28,5	28,0	<lr< td=""><td>107</td><td>2</td><td>47,0</td><td>47,0</td><td>46,0</td><td>48,0</td></lr<>	107	2	47,0	47,0	46,0	48,0
	Vicenza	111	19,0	22,8	0,3	90,0	91	18,0	22,5	0,4	90,0	16	27,0	27,5	15,0	45,0

Fonte: Agenzie per l'Ambiente, Università, Province **LEGENDA:**

Tabella 3.25: Contenuto di nichel nei suoli agrari italiani relativa alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia								pH>7					pH<7		
		n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo
Emilia Romagna	Rimini	13	64,0	62,8	45,0	73,0	13	64,0	62,8	45,0	73,0					
	Reggio Emilia	10	69,0	65,7	42,0	75,0	9	65,0	64,7	42,0	75,0	1	75,0	75,0	75,0	75,0
	Ravenna	1612	63,2	59,0	20,0	95,0	1575	64,0	62,4	20,0	95,0	28	45,5	45,6	38,0	52,0
	Parma	144	72,0	69,8	42,0	75,0	79	67,0	66,5	42,0	75,0	65	75,0	73,8	68,0	75,0
	Piacenza	327	69,5	52,7	12,5	180	213	69,0	48,8	12,5	75,0	49	51,6	41,4	38,2	75,0
	Modena	75	74,0	68,3	44,0	75,0	73	74,0	68,6	44,0	75,0	2	57,5	57,5	57,0	58,0
	Forlì	10	64,5	61,8	47,9	75,0	10	64,5	61,8	47,9	75,0					
	Ferrara	37	45,0	64,4	28,0	90,0	34	44,5	45,6	28,0	74,0					
	Bologna	152	68,5	65,6	37,0	75,0	151	69,0	65,6	37,0	75,0	1	59,0	59,0	59,0	59,0
Liguria	Genova	42	208	256	33,0	758										
Piemonte	Novara	85	49,0	50,5	28,0	168	1	50,0	50,0	50,0	50,0	84	49,0	50,5	28,0	168
	Torino	368	8,0	28,9	2,0	238	61	8,0	19,8	3,0	127	281	8,0	25,8	2,0	163
	Alessandria	25	80,3	107	38,3	303										
	Asti	14	88,1	98,4	50,9	150										
	Cuneo	17	57,6	71,7	26,3	188										
	Vercelli	16	74,3	75,5	11,0	134										
Toscana	Arezzo	27	74,0	70,3	51,0	74,0	3	56,0	60,3	51,0	74,0	25	74,0	70,8	51,0	74,0
	Firenze	98	59,5	58,2	29,3	75,0	89	59,0	57,3	29,3	75,0	9	71,0	67,7	50,0	75,0
	Grosseto	47	42,0	40,7	5,0	80,0	14	47,0	48,1	22,0	80,0	21	48,0	41,8	5,0	77,0
	Livorno	18	71,4	67,4	23,5	75,0	18	71,4	67,4	23,5	75,0					
	Pisa	18	64,5	64,9	51,0	85,0	17	64,0	63,9	51,0	85,0	1	82,4	82,4	82,4	82,4
	Siena	17	50,0	55,0	31,8	127	13	47,0	57,3	31,8	127	3	50,0	51,3	50,0	54,0
Lombardia	Pavia	40	94,3	95,7	55,0	95,7										
Sardegna	Cagliari	17	1,8	11,9	<lr< td=""><td>52,6</td><td>9</td><td>0,7</td><td>11,8</td><td>0,3</td><td>52,6</td><td>8</td><td>8,3</td><td>12,0</td><td><lr< td=""><td>33,3</td></lr<></td></lr<>	52,6	9	0,7	11,8	0,3	52,6	8	8,3	12,0	<lr< td=""><td>33,3</td></lr<>	33,3
	Sassari	8	2,9	2,7	0,5	4,8	8	2,9	2,7	0,5	4,8					
	Oristano	7	9,2	10,2	4,3	17,9	1	8,5	8,5	8,5	8,5	6	10,4	10,5	4,3	17,9
Veneto	Belluno	21	28,0	29,6	16,8	59,0	17	27,0	29,8	16,8	59,0	4	28,0	28,5	25,0	33,0
	Padova	139	29,9	54,3	6,1	413	129	30,0	53,5	6,1	413	10	27,8	63,9	7,0	201
	Rovigo	267	59,0	53,6	8,7	80,3	264	58,9	53,6	8,7	80,3	3	64,6	60,8	50,0	67,7
	Treviso	276	25,4	27,5	0,5	70,1	250	25,6	27,9	2,3	70,1	24	25,0	23,7	0,5	42,
	Venezia	280	20,0	24,7	3,1	337	263	20,0	24,1	3,1	337	3	65,6	112	61,8	210
	Verona	248	30,0	33,3	<l.r< td=""><td>72,8</td><td>243</td><td>30,0</td><td>33,1</td><td><l.r< td=""><td>72,8</td><td>2</td><td>67,0</td><td>67,0</td><td>66,0</td><td>68,0</td></l.r<></td></l.r<>	72,8	243	30,0	33,1	<l.r< td=""><td>72,8</td><td>2</td><td>67,0</td><td>67,0</td><td>66,0</td><td>68,0</td></l.r<>	72,8	2	67,0	67,0	66,0	68,0
	Vicenza	122	15,9	23,6	0,3	72,0	105	15,0	22,2	3,8	71,0	16	38,7	34,6	8,0	72,0

Fonte: Agenzie per l'Ambiente, Università, Province **LEGENDA:**

Tabella 3.26: Contenuto di piombo nei suoli agrari italiani relativo alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia								pH>7					pH<7		
		n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo
Emilia Romagna	Rimini	13	29,0	28,8	24,0	34,0	13	29,0	28,8	24,0	34,0					
	Reggio Emilia	10	25,5	29,7	21,0	58,0	9	25,0	26,6	21,0	38,0	1	58,0	58,0	58,0	58,0
	Ravenna	1609	34,0	43,0	9,0	100	1575	34,0	37,6	9,0	100	28	38,5	38,0	30,0	48,0
	Parma	144	34,0	33,5	21,0	70,0	79	36,0	35,7	21,0	70,0	65	30,0	30,9	24,0	70,0
	Piacenza	263	30,6	63,4	1,6	166	213	31,0	65,1	1,6	78,6	49	28,0	55,1	16,5	51,0
	Modena	75	30,0	32,6	25,0	58,0	73	30,0	32,4	25,0	58,0	2	38,0	38,0	38,0	38,0
	Forlì	10	28,5	27,3	20,9	33,0	10	28,5	27,3	20,9	33,0					
	Ferrara	34	14,0	15,3	8,0	29,0	34	14,0	15,1	8,0	29,0					
	Bologna	152	28,0	30,5	17,0	70,0	151	28,0	30,5	17,0	70,0	1	31,0	31,0	31,0	31,0
Friuli Venezia Giulia	Gorizia	8	38,0	39,8	31,0	56,0	7	35,0	39,6	31,0	56,0	1	41,0	41,0	41,0	41,0
	Pordenone	59	33,0	33,9	15,0	53,0	56	33,0	34,2	15,0	53,0	3	28,0	28,0	27,0	29,0
	Udine	91	32,0	32,6	17,0	46,0	72	32,0	33,1	23,0	46,0	19	31,0	30,7	17,0	43,0
Liguria	Genova	42	38,3	94,6	19,9	1500										
	La Spezia	49	17,8	88,1	0,7	777										
Piemonte	Novara	85	81,0	84,3	49,0	267	1	91,0	91,0	91,0	91,0	84	80,5	84,2	49,0	267
	Torino	366	11,0	13,3	<lr< td=""><td>52,0</td><td>62</td><td>12,0</td><td>13,8</td><td>1,0</td><td>52,0</td><td>278</td><td>11,0</td><td>13,7</td><td><lr< td=""><td>46,0</td></lr<></td></lr<>	52,0	62	12,0	13,8	1,0	52,0	278	11,0	13,7	<lr< td=""><td>46,0</td></lr<>	46,0
	Alessandria	25	7,0	8,5	0,3	24,0										
	Asti	14	6,0	15,2	1,6	46,2										
	Cuneo	17	5,6	8,4	0,9	43,8										
	Vercelli	16	5,4	8,7	0,6	24,2										
Toscana	Arezzo	27	22,0	22,3	20,0	25,0	3	22,0	21,3	20,0	22,0	25	22,0	22,4	20,0	25,0
	Firenze	96	13,5	16,2	0,1	96,4	87	11,6	15,2	0,1	96,4	9	25,0	26,2	21,0	40,0
	Grosseto	44	25,0	31,8	1,5	95,0	14	28,5	33,1	9,9	82,0	18	34,0	43,8	22,0	95,0
	Livorno	18	35,9	43,6	10,3	100	18	35,9	43,6	10,3	100					
	Pisa	18	15,5	18,2	10,0	69,7	17	15,0	18,0	10,0	69,7	1	20,3	20,3	20,3	20,3
	Siena	18	33,1	32,7	<lr< td=""><td>68,0</td><td>13</td><td>30,9</td><td>29,2</td><td><lr< td=""><td>50,0</td><td>3</td><td>53,0</td><td>53,7</td><td>40,0</td><td>68,0</td></lr<></td></lr<>	68,0	13	30,9	29,2	<lr< td=""><td>50,0</td><td>3</td><td>53,0</td><td>53,7</td><td>40,0</td><td>68,0</td></lr<>	50,0	3	53,0	53,7	40,0	68,0
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	83,0	114	33,0	516	84	85,0	125	37,0	516	51	70,0	96,0	33,0	341
Sardegna	Cagliari	22	26,2	29,4	9,7	64,3	9	11,5	19,0	9,7	45,6	13	34,3	36,5	12,4	64,3
	Sassari	12	9,3	9,6	2,7	16,8	12	9,3	9,6	2,7	16,8					
	Oristano	7	11,7	12,0	10,2	15,5	1	11,2	11,2	11,2	11,2	6	11,9	12,1	10,2	15,5
Veneto	Belluno	21	19,0	20,0	7,8	37,0	17	18,0	18,2	7,8	32,0	4	27,5	27,8	19,0	37,0
	Padova	139	16,0	18,1	0,8	78,8	129	15,5	17,7	0,8	78,8	10	23,1	23,5	9,1	40,9
	Rovigo	267	39,0	41,5	8,3	95,0	264	39,0	41,4	8,3	95,0	3	52,0	50,4	31,6	67,7
	Treviso	273	26,0	28,8	0,7	92,1	247	24,2	27,9	0,7	92,1	24	33,9	38,3	3,3	70,0
	Venezia	280	24,8	27,1	1,3	212	263	25,9	27,8	1,3	212	3	18,5	17,6	13,1	21,2
	Verona	243	29,0	30,1	<l.r< td=""><td>96,0</td><td>238</td><td>29,1</td><td>29,9</td><td><l.r< td=""><td>96,0</td><td>2</td><td>56,0</td><td>56,0</td><td>24,0</td><td>88,0</td></l.r<></td></l.r<>	96,0	238	29,1	29,9	<l.r< td=""><td>96,0</td><td>2</td><td>56,0</td><td>56,0</td><td>24,0</td><td>88,0</td></l.r<>	96,0	2	56,0	56,0	24,0	88,0
	Vicenza	122	18,6	23,8	<l.r< td=""><td>87,0</td><td>105</td><td>18,0</td><td>21,7</td><td><l.r< td=""><td>87,0</td><td>16</td><td>42,0</td><td>39,2</td><td>11,0</td><td>57,0</td></l.r<></td></l.r<>	87,0	105	18,0	21,7	<l.r< td=""><td>87,0</td><td>16</td><td>42,0</td><td>39,2</td><td>11,0</td><td>57,0</td></l.r<>	87,0	16	42,0	39,2	11,0	57,0

Fonte: Agenzie per l'Ambiente, Università, Province **LEGENDA:**

Tabella 3.27: Contenuto di rame nei suoli agrari italiani relativa alle classi di pH (mediana, media, minimo e massimo dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia								pH>7					pH<7		
		n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	79,0	131	30,0	712	84	77,0	135	30,0	712	51	81,0	124	38,0	436
Emilia Romagna	Rimini	13	37,0	33,7	22,0	40,0	13	37,0	33,7	22,0	40,0					
	Reggio Emilia	10	47,0	49,3	27,0	76,0	9	46,0	47,7	27,0	76,0	1	64,0	64,0	64,0	64,0
	Ravenna	1613	45,0	52,2	4,0	219	1577	45,0	51,7	4,0	219	28	74,5	65,9	32,0	97,0
	Parma	144	46,5	51,5	21,0	100	79	46,0	49,2	21,0	100	65	56,0	54,3	34,0	77,0
	Piacenza	295	47,5	55,7	11,0	313	213	48,3	52,4	11,0	100	49	30,8	34,1		
	Modena	75	47,0	50,9	31,0	100	73		50,1		100	2	80,0	80,0	60,0	100
	Forlì	10	40,0	44,2	21,5	85,6	10	40,0			85,6					
	Ferrara	34	28,0	28,1	10,0	80,0	34		28,1		80,0	1	21.0	21.0	21.0	21.0
Friuli Venezia Giulia	Bologna Gorizia	152 8	45,5 52,5	47,1 64,0	12,0 24,0	100 123	151 7	46,0 49,0	47,2 62,7	12,0 24,0	100 123	1	31,0 73.0	31,0 73,0	31,0 73,0	
rriuli vellezia Giulia	Pordenone	59	28,0	42,5	9,0	203	56	27,5		9,0	203	3	, .	24,7	15,0	
	Udine	91	29,0	33,3	13,0	176	72	30,0		13,0	176	19		29,3		
Liguria	Genova	26	43,8	60,5	10,0	279	, , ,	00,0	0-1,0	10,0	170		27,0	27,0	17,0	01,0
9	La Spezia	49	12,8	31,3	4,2	251										
Lombardia	Pavia	40	34,3		16,0	35,5										
Piemonte	Novara	85	35,0	75,7	13,0	720	1	37,0	37,0	37,0	37,0	84	35,0	76,2	13,0	720
	Torino	373	12,0	17,7	4,0	109	63	13,0	16,1	4,0	66,6	284	12,0	17,0	4,0	65,4
	Alessandria	25	31,3	78,2	18,6	354										
	Asti	14	72,5	101	22,6	286										
	Cuneo	17	27,3	29,9	14,7	55,9										
	Vercelli	16	18,8	23,0	7,3	53,3										
Sardegna	Cagliari	22	24,0	24,1	9,1	66,3	9	19,4		9,1	38,6	13	24,0	26,1	9,4	66,3
	Sassari	12	6,1	7,8	3,1	15,4	12	6,1	7,8	3,1	15,4					
T	Oristano	7	6,3	14,0	4,0	61,5	1	7,5	7,5	7,5	7,5	6	6,2	15,1	4,0	
Toscana	Arezzo	27	50,0	52,9	40,0	85,0	3 89	45,0	45,3	41,0	50,0	25		53,4	40,0	85,0
	Firenze Grosseto	98 25	50,6 23,0	51,6	17,2 <lr< td=""><td>88,0</td><td>11</td><td>51,0 29,0</td><td>50,9 32,2</td><td>17,2</td><td>88,0</td><td>9 12</td><td>48,0 12,5</td><td>58,0</td><td>37,0</td><td></td></lr<>	88,0	11	51,0 29,0	50,9 32,2	17,2	88,0	9 12	48,0 12,5	58,0	37,0	
	Livorno	17	23,1	24,1 28,0	3,7	88,3 92,0	17	23,1	28,0	3,7	88,3 92,0	12	12,3	13,0	0,0	55,0
	Pisa	18	34,0	34,7	20,0	55,0	17	34,0	34,3	20,0	55,0	1	40,4	40.4	40,4	40,4
	Siena	16	57,7	56,4	18,7	94,3	13	61,8	56,8	18,7	94,3	3		55,0	51,0	60,0
Veneto	Belluno	21	23,0	22,0	6,4	35,0	17	25,2	23,3	7,5	35,0	4			6,4	29,0
	Padova	139	46,9	61,5	3,7	280	129	46,3	61,7	3,8	280	10	69,2	59,1	3,7	105
	Rovigo	267	34,0	34,3	1,2	82,1	264	34,1	34,3	1,2	82,1	3		31,4	26,3	38,4
	Treviso	283	45,2	56,9	3,6	362	256	45,4	57,7	3,6	362	25	39,0	50,4	11,9	100
	Venezia	215	96,2	90,4	10,3	197	198	96,7	91,0	10,3	197	3	32,0	42,9	30,7	66,0
	Verona	248	11,8	19,6	0,0	94,9	243	11,7	19,5	0,0	94,9	2	34,6	34,6	4,1	65,0
	Vicenza Ambiente, Uni	122	27,0	26,1	1,3	91,0	105	27,0	26,3	1,6	91,0	16	23,6	26,6	15,0	47,3

Fonte: Agenzie per l'Ambiente, Università, Province **LEGENDA:**

Tabella 3.28: Contenuto di zinco nei suoli agrari italiani relativo alle classi di pH (mediana dei dati disponibili in mg/kg s.s.) per provincia

Regione	Provincia								pH>7					pH<7		
		n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo	n dati	mediana	media	minimo	massimo
Trentino Alto Adige	Bolzano	135	167	195	94,0	536	84	170	203	94,0	536	51	157	182	95,0	418
Emilia Romagna	Rimini Reggio Emilia	13 10	63,0 96,5	75,8 89,6	40,0 69,0	246 102	13 9	63,0 97,0	75,8 90,4	40,0 69,0	246 102	1	82,0	82,0	82,0	82,0
		1609 144	80,0 81,0	77,8 81,0	20,0 65,0	387 102	1575 79	80,0 83,0		20,0 65,0	387 102	28 65	75,0 79,0	79,4 78,7	59,0 67,0	95,0 102
	Piacenza Modena	262 75	95,0 93,0	51,1 89,8	67,0	189 132	213 73	97,1 93,0	52,9 90,1	20,0 67,0	189 132	49	71,0 79,0	43,2 79,0	52,8 77,0	162 81,0
	Forlì Ferrara Bologna	10 34 152	76,5 63,0 91,5	79,5 70,0 87,4		118 87,0 121	10 34 151	76,5 63,0	, -	59,0 30,0 33,0	118 87,0 121	1	75,0	75,0	75.0	75,0
Friuli Venezia Giulia	Gorizia Pordenone	8 58	75,5 55,0	76,0 57,9		91,0	7 55	75,0 55,0		58,0 15,0	91,0	1 3	73,0 89,0 72,0	89,0 64,7	89,0 50,0	
	Udine	91	66,0	66,7	27,0	111	72	66,5	67,3	27,0	111	19	66,0	64,5	45,0	103
Liguria	Genova	42	109	161	35,0	801	-	100	100	100	100		00.0	11/	40.0	0.40
Piemonte	Novara Torino	85 373	82,5 7,0	115 64,9	49,0	940 1400	63	7,0	100 64,9	2,0	995	83 284	82,0 7,0	65,8	49,0	940 1400
	Alessandria Asti Cuneo	25 14 17	60,9 67,7 68,3	64,7 69,7 68,2	41,3 54,9 40,6	130 94,9 94,8	63	7,0	04,9	2,0	793	204	7,0	63,6	2,0	1400
Toscana	Vercelli Arezzo Firenze	16 27 98	47,5 77,0 84,8		35,3 61,0 50,0	140 86,0 144	3 89	65,0 88,0	67,3 86,8	63,0	74,0 144	25 9	77,0 67,0	76,1 69,9	61,0 52,0	
	Grosseto Livorno	35 17	48,0	50,2 77,0		85,0 108	11	56,0 73,3	58,2 77,0	37,8 56,1	84,0	12	49,5	51,0		64,0
	Pisa Siena	18 21	92,5 105	94,2 139	54,0 28,0	164 277	17 13	95,0 105	95,3 151	54,0 61,5	164 277	1	75,6 195	75,6 184	75,6 150	75,6 206
Lombardia Sardegna	Pavia Cagliari	40 22	50,3 71,5	86,3 89,5		86,3 204	9	42,7		26,3	189	13	77,3	101	40,7	204
	Sassari Oristano	12 7	86,7 39,7	198 39,7	38,0 26,5	1432 50,5	12	86,7 37,7	198 37,7	38,0 37,7	1432 37,7	6	42,3	40,0	26,5	50,5
Veneto	Belluno Padova	139	66,0 94,1	70,9 94,9	38,6	125 201	17	65,5 93,6	68,5 94,1	38,6	125 201	10	116	81,5 105	64,0 34,1	103
	Rovigo Treviso Venezia	267 281 215	75,0 67,4 101	75,8 69,1 99,0	16,7 1,8 23,1	164 190 197	264 254 198	75,2 67,5 101	75,9 69,9 98,9	16,7 1,8 23,1	164 190 197	25 3	72,9 59,5 130	72,5 61,1 136	65,0 2,1 119	79,5 103 159
	Verona Vicenza	247 122	45,9 56,2	50,6 54,4	<lr 2,6</lr 	272	242 105	45,9 55,0	50,1 53,3	<lr 2,6</lr 	272	2	94,2	94,2	1,5	187 122
Fonte: Agenzie per l'	Ambiente, Uni	versità		ice												

Fonte: Agenzie
LEGENDA:

BILANCIO DI NUTRIENTI NEL SUOLO (INPUT/OUTPUT DI NUTRIENTI)

SCOPO

Definire la situazione di deficit o di surplus di nutrienti per unità di superficie coltivata.

DESCRIZIONE

L'attività agricola è basata sull'impiego di diversi composti di origine organica ed inorganica, principalmente a base di fosforo ed azoto. Un'attenta e corretta pratica agricola aziendale limita gli eccessi di nutrienti per non determinare l'insorgere di fitopatie nelle colture né un inutile dispendio economico. Contestualmente l'eccessivo apporto di azoto e fosforo è la causa d'inquinamento da nitrati nelle acque e di fenomeni d'eutrofizzazione. Una metodologia per quantificare tali fenomeni a livello aziendale (o superiore) è costituita dal modello ELBA (*Environmental Liveliness and Blent Agriculture*) studiato dalla Facoltà di Agraria dell'Università di Bologna.

Tramite il modello ELBA è stato calcolato il bilancio di nutrienti nel suolo relativamente a azoto (N) e fosforo (P) definendo la situazione di deficit o di surplus di nutrienti di origine organica ed inorganica per unità di superficie coltivata mediante la definizione - per singola coltura ed area - di bilanci *input* (apporti meteorici, concimazioni, ecc.) / output (asporto colturale, volatilizzazione) dei nutrienti.

UNITÀ di MISURA

kg/ha di SAU trattabile

FONTE dei DATI

Elaborazioni ANPA/CTN_SSC su dati ISTAT utilizzando il modello ELBA (*Environmental Liveliness and Blent Agriculture*) – Università di Bologna

NOTE TABELLE e FIGURE

Si può notare come, nella tabella 3.29 relativa al fosforo, gli apporti di elementi fertilizzanti di origine inorganica prevalgano nelle regioni in cui sono più consistenti le produzioni agricole di tipo cerealicolo, frutticolo od orticolo, mentre in quelle dove è prevalente la zootecnia abbondi l'apporto di elementi di origine organica. Confrontando con la tabella dei valori relativi all'azoto, riportati nella tabella 3.30 a livello provinciale, si può notare come, per le stesse regioni, questa caratteristica venga esaltata per le province con più alto carico animale. I dati sono riferiti al 1994.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.M. MiPAF 19/04/99 "Approvazione del Codice di Buona Pratica agricola" indirizza verso un corretto utilizzo dei fertilizzanti per evitare problemi di surplus di elementi nutritivi. Il D.Lgs. 152/99 prevede, tra l'altro, l'individuazione delle aree sensibili al problema dei nitrati al fine di salvaguardare le falde acquifere.

A tale riguardo nel D.Lgs 152/99, all'art. 38, viene presa in considerazione l'utilizzazione agronomica degli effluenti zootecnici, con modalità che limitino la perdita e la diffusione nell'ambiente.

Tabella 3.29: Input di fosforo di origine inorganica ed organica, output e relativo *surplus* regionale per SAU trattabile

Regione	Input P inorganico	Input P organico	Asporti P	Surplus P
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Piemonte	35	33	39	29
Valle d'Aosta	1	15	3	13
Liguria	42	25	45	22
Lombardia	41	92	45	88
Trentino Alto Adige	19	22	21	20
Veneto	60	63	65	58
Friuli Venezia Giulia	42	31	47	26
Emilia Romagna	48	40,5	51,5	36
Toscana	26	14	30	10
Umbria	29	17	34	12
Marche	31	15	35	11
Lazio	25	20	29	16
Abruzzo	25	16,5	27,5	12
Molise	17	16	21	12
Campania	35	23	40	19
Puglia	43	8	47	4
Basilicata	23	11	28	6
Calabria	42	11	45	8
Sicilia	34	12	38	8
Sardegna	11	17	14	14
Nord	36,0	40,2	39,6	36,5
Centro	27,8	16,5	32,0	12,3
Sud e Isole	28,8	14,3	32,6	10,4
Italia	31,5	25,1	35,3	21,2

Fonte: Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture) – Università di Bologna

LEGENDA

⁽¹⁾ Per SAU trattabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo), delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggiere permanenti (al netto dei pascoli) e degli orti familiari.

Tabella 3.30: *Input* di azoto di origine inorganica ed organica, *output* e relativo *surplus* provinciale per SAU trattabile

Province	Input N inorganico	Input N organico	Totale N (*)	Asporto N	Surplus N
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Agrigento	34,97	26,69	76,66	59,46	17,20
Alessandria	77,09	19,77	111,86	100,16	11,70
Ancona	50,32	16,00	81,32	75,62	5,70
Aosta	0,20	18,25	33,45	1,05	32,40
Arezzo	53,19	34,37	102,56	32,66	69,90
Ascoli Piceno	56,13	22,22	93,35	68,35	25,00
Asti	101,29	57,35	173,64	113,34	60,30
Avellino	49,28	20,08	84,36	63,16	21,20
Bari	96,75	19,56	131,31	118,21	13,10
Belluno	41,73	26,30	83,03	52,93	30,10
Benevento	57,98	21,06	94,04		20,40
				73,64	
Bergamo	77,45	83,84	176,29	70,79	105,50
Bologna	119,68	35,13	169,81	130,71	39,10
Bolzano	14,95	29,45	59,40	43,80	15,60
Brescia	92,81	151,59	259,40	52,90	206,50
Brindisi	204,06	14,31	233,37	223,77	9,60
Cagliari	8,53	27,58	51,10	14,10	37,00
Caltanissetta	42,02	11,94	68,96	49,96	19,00
Campobasso	36,93	15,35	67,28	38,98	28,30
Caserta	54,89	39,20	109,09	76,59	32,50
Catania	51,18	31,64	97,83	77,73	20,10
Catanzaro	87,70	25,48	128,18	107,28	20,90
Chieti	71,00	38,27	124,27	92,97	31,30
Como	37,81	62,68	115,49	12,39	103,10
Cosenza	37,86	21,57	74,43	53,33	21,10
Cremona	143,26	168,81	327,07	126,67	200,40
Cuneo	66,97	85,65	167,62	12,92	154,70
Enna	55,64	25,72	96,37	69,87	26,50
errara	120,61	27,79	163,40	133,60	29,80
irenze	72,63	20,39	108,01	64,61	43,40
Foggia	90,03	8,73	113,76	91,36	22,40
Forlì	105,24	59,69	179,92	113,02	66,90
rosinone	35,61	33,64	84,25	34,25	50,00
	95,41	23,69			
Genova Gorizia	109,18		134,10 153,02	63,30 102,72	70,80
		28,84			50,30
Grosseto ·	96,07	30,51	141,57	58,37	83,20
mperia ·	27,12	14,87	56,99	28,99	28,00
sernia	47,12	22,98	85,09	38,09	47,00
-Aquila	26,02	12,35	53,38	26,78	26,60
a Spezia	67,98	33,26	116,24	57,54	58,70
atina	115,93	40,27	171,20	155,20	16,00
ecce	223,87	25,73	264,60	253,80	10,80
ivorno	87,44	28,90	131,34	59,94	71,40
ucca	115,72	22,40	153,12	102,62	50,50
Macerata	55,61	14,88	85,50	78,50	7,00
√antova	127,88	174,42	317,30	113,60	203,70
Massa Carrara	75,19	8,89	99,08	57,58	41,50
Matera	25,49	11,73	52,23	45,73	6,50
Messina	64,33	43,72	123,05	96,35	26,70
Milano	121,23	113,25	249,48	128,58	120,90
Modena	132,92	109,00	256,92	128,82	128,10
Vapoli	860,54	99,08	974,62	939,02	35,60
Tapon	62,26	16,62	93,88	75,28	18,60

226 Segue

Continua

Province	Input N inorganico	Input N organico	Totale N (*)	Asporto N	Surplus N
	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
Nuoro	7,02	33,66	55,68	2,38	53,30
Oristano	17,42	36,38	68,79	49,59	19,20
Padova	100,04	64,67	179,71	135,51	44,20
Palermo	48,87	19,54	83,41	60,01	23,40
Parma	115,46	93,56	224,02	97,42	126,60
Pavia	83,38	39,84	138,21	117,11	21,10
Perugia	64,41	21,86	101,27	51,87	49,40
Pesaro e Urbino	62,85	11,11	88,95	45,65	43,30
Pescara	57,83	38,32	111,15	72,65	38,50
Piacenza	120,04	70,00	205,04	116,04	89,00
Pisa	107,98	19,41	142,39	81,39	61,00
Pistoia	117,22	33,58	165,81	105,91	59,90
Pordenone	120,85	33,72	169,57	101,97	67,60
Potenza	19,75	18,09	52,84	37,74	15,10
Ragusa	56,02	31,32	102,35	75,75	26,60
Ravenna	136,44	47,73	199,17	161,27	37,90
Reggio Calabria	48,07	31,82	94,89	77,79	17,10
Reggio Emilia	126,35	127,54	268,89	107,49	161,40
Rieti	32,38	17,85	65,23	39,93	25,30
Roma	50,71	40,38	106,08	62,98	43,10
Rovigo	103,54	23,58	142,13	131,73	10,40
Salerno	59,50	33,34	107,84	81,74	26,10
Sassari	8,71	31,76	55,47	10,07	45,40
Savona	56,66	23,12	94,78	35,88	58,90
Siena	78,32	22,93	116,26	55,16	61,10
Siracusa	85,03	30,33	130,36	109,56	20,80
Sondrio	16,82	27,77	59,59	1,89	57,70
Taranto	104,01	33,91	152,92	137,52	15,40
Teramo	63,40	29,81	108,22	74,62	33,60
Terni	61,32	17,60	93,92	56,82	37,10
Torino	59,83	46,72	121,54	35,84	85,70
Trapani	38,32	24,13	77,45	65,05	12,40
Trento	10,77	23,91	49,68	32,28	17,40
Treviso	101,56	79,17	195,74	139,74	56,00
Trieste	15,11	8,38	38,49	3,39	35,10
Udine	93,83	21,04	129,87	81,77	48,10
Varese	89,53	61,57	166,10	109,80	56,30
Venezia	105,63	30,31	150,94	148,04	2,90
Vercelli	67,80	17,46	100,25	84,75	15,50
Verona	86,42	92,77	194,19	125,09	69,10
Vicenza	94,49	75,09	184,58	123,09	62,00
Viterbo	54,27		107,18		
VIIEIDO	54,27	37,91	107,18	73,18	34,00

Fonte: Modello ELBA (Environmental Liveliness and Blent Agriculture) – Università di Bologna

LEGENDA:

^{*} al netto delle perdite di volatilizzazione (N organico) e comprensivo di apporti atmosferici medi

¹ Per SAU trattabile si intende la somma delle superfici dei seminativi (al netto dei terreni a riposo), delle coltivazioni arboree agrarie (al netto dei canneti), delle coltivazioni foraggiere permanenti (al netto dei pascoli) e degli oti familiari.

3.5 Movimenti tettonici

La superficie della crosta terrestre è soggetta a continue variazioni morfologiche, in parte legate direttamente al clima ed ai processi di erosione e sedimentazione, in parte indotte da movimenti differenziali della crosta stessa, regolati dalla dinamica interna del pianeta. Tra gli effetti più macroscopici di tali movimenti, detti tettonici, vi sono la crescita degli orogeni (catene montuose) e lo sviluppo degli oceani. Gli spostamenti, che possono essere sia verticali sia orizzontali, si esplicano sia arealmente sia lungo piani di fratturazione (faglie) che si estendono per decine o anche centinaia di chilometri. Le deformazioni indotte dall'attività tettonica sono spesso associate a due importanti sorgenti di vulnerabilità ambientale: terremoti e vulcanismo.

Nel quadro Q3.5 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.5: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per i movimenti tettonici							
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi				
Fagliazione Superficiale (Faglie capaci)	Ridurre il rischio sismico	S					

FAGLIAZIONE SUPERFICIALE (FAGLIE CAPACI)

SCOPO

Un catalogo delle faglie *attive* con un significativo potenziale di fratturazione e dislocazione superficiale (faglie capaci) è l'obiettivo del progetto ITHACA (ITaly HAzard from CApable faults). Per attivi si intendono quei "movimenti tettonici lungo piani di discontinuità intracrostale (faglie) che potranno avvenire entro un intervallo di tempo così breve da costituire una minaccia concreta per la società". Tali movimenti, nel quadro tettonico italiano, corrispondono alle faglie capaci sopra citate e possono avvenire sia in associazione ad un evento sismico di magnitudo al minimo prossima a 6 (catena appenninica, Alpi, Pianura Padana, Sicilia), sia per movimenti lenti tipo creep (area etnea, Pianura Padana, zone da individuare). Quindi, l'informazione sull'ubicazione e le caratteristiche delle faglie capaci è di grande rilievo per la pianificazione territoriale. Soprattutto impianti a rischio e lifelines sensibili, ma anche abitazioni civili, devono essere collocate al di fuori delle tracce delle faglie capaci, le quali potrebbero produrre danneggiamenti con conseguenze gravi sia per effetto dello scuotimento sismico che per lo spostamento differenziale permanente del terreno.

Una cartografia di dettaglio delle tracce delle faglie capaci e un approfondito database possono quindi risultare estremamente utili per: a) interpretazioni geodinamiche; b) valutazione della pericolosità sismica; c) pianificazione territoriale e d) migliore comprensione dell'evoluzione dell'ambiente naturale.

DESCRIZIONE

Il sistema informativo ITHACA (*ITaly HAzard from CApable faults*) è nato agli inizi degli anni 90 per iniziativa dell'ANPA e del GNDT (Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti). Attualmente è sviluppato *in toto* dall'ANPA. Si compone di informazioni di natura cartografica georiferite in ambiente Arcview (tracce delle faglie, ubicazioni di siti di studio – trincee per paleosismologia) e di tabelle miste numeriche ed alfanumeriche in ambiente Microsoft Access, che riportano una serie di parametri descrittivi delle faglie e degli studi paleosismici che vi sono stati effettuati.

UNITÀ di MISURA

varie

FONTE dei DATI

ANPA, GNDT

NOTE TABELLE e FIGURE

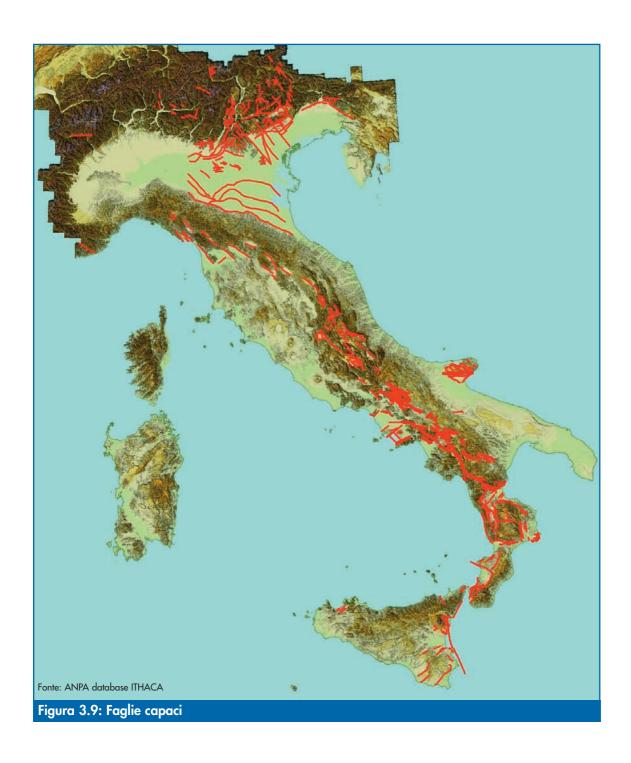
Figura 3.9: in rosso a tratto spesso, sono rappresentate le faglie che mostrano indicazioni di attività in tempi recenti; in rosso a tratto fino, le faglie che potrebbero essere ritenute attive ma per le quali la qualità degli studi è ancora insufficiente oppure che non mostrano particolari segni di attività in tempi recenti o che rivestono scarsa importanza dal punto di vista sismogenetico, in quanto secondarie rispetto a strutture maggiori.

Figura 3.10: principali faglie capaci in un settore dell'Appennino meridionale centrato sull'Irpinia. In blu sono riportati i terremoti storici dal catalogo NT4 edito dal CNR – Gruppo Nazionale per la Difesa dai Terremoti; il diametro del cerchio è proporzionale all'intensità. Per evidenziare l'interesse

pratico del catalogo delle faglie capaci (ITHACA) è riportato il tracciato delle autostrade e superstrade (violetto) nell'area. Si intuisce subito l'utilità di poter evidenziare rapidamente, in caso di evento sismico di magnitudo elevata, i punti di più probabile danneggiamento della rete viaria.

Figura 3.11: faglie capaci nella Sicilia orientale e ubicazione dei siti di analisi paleosismologica (giallo). Sono anche riportati in violetto i tracciati delle autostrade Messina-Catania e Catania-Palermo.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA



231

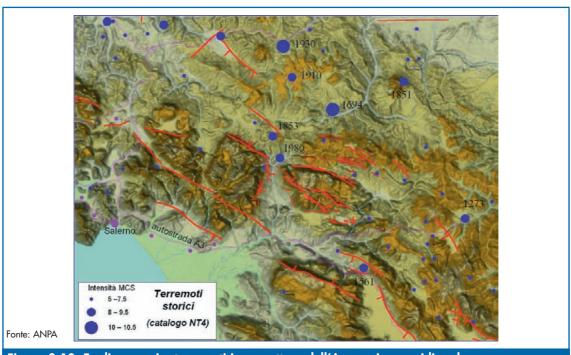
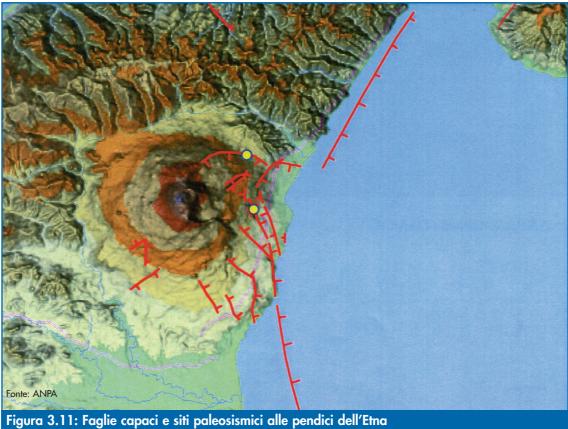


Figura 3.10: Faglie capaci e terremoti in un settore dell'Appennino meridionale



232 Figu

3.6 Rischio idrogeologico

In considerazione della spiccata variabilità climatica e geomorfologica del territorio italiano, il rischio idrogeologico include:

- il rischio di esondazioni cui sono soggette sia le pianure attraversate da fiumi sia le fasce pedemontane (conoidi di deiezione);
- il rischio di frane che si possono manifestare con tipologie estremamente variabili (dal crollo a colate di fango, con cinematismi semplici o complessi) a seconda del contesto geomorfologico, idrogeologico e litologico locale;
- il rischio di valanghe legato a condizioni climatiche e geografiche particolari quali quelle degli ambienti montani.

Il rischio idrogeologico di un'area è funzione della probabilità di occorrenza di un dissesto di data intensità in un determinato intervallo (pericolosità) e della vulnerabilità dell'area stessa, in termini d'incolumità delle persone, della sicurezza delle infrastrutture, del patrimonio ambientale e culturale. L'obiettivo conoscitivo generale del tema è quindi la valutazione dello stato d'avanzamento degli interventi programmati, tesi alla minimizzazione del rischio attraverso la riduzione della pericolosità (intensità) dell'evento atteso o della vulnerabilità dei soggetti a rischio.

I provvedimenti "strutturali" relativi alla difesa del suolo, e quindi alla prevenzione e alla mitigazione dei danni, sono contenuti nella L.183/89 dal titolo: "Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo", che istituisce per l'intero territorio nazionale l'Autorità di Bacino con il compito di organizzare la difesa del suolo e disciplinare le risorse idriche in un ambito territoriale identificato con il bacino idrografico. Il D.L. 180/98, dal titolo "Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania" e s.m.i., è stato emanato con l'obiettivo di accelerare le procedure previste dalla L.183/89, attraverso un intervento straordinario in grado di individuare e risolvere in tempi brevi i problemi relativi a situazioni di rischio idrogeologico già note o facilmente individuabili.

I criteri con i quali sono stati selezionati gli indicatori sono l'idoneità a rappresentare il fenomeno su scala nazionale e l'effettiva disponibilità dei dati.

In conformità a questi criteri sono stati adottati tre indicatori legati all'attuazione dei provvedimenti legislativi di carattere nazionale, in particolare del D.L. 180/98 e s.m.i., il cui obiettivo è la riduzione del rischio idro-aeologico.

Nel quadro Q3.6 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.6: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per il rischio idrogeologico								
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi					
Comuni con area a rischio idrogeologico molto elevato da Piani Straordinari	Verificare la presenza di piani diretti a rimuovere le situazioni a rischio idrogeologico più alto	S	D.L. 180/98 articolo 1bis					
Adozione di Piani Stralcio di assetto idrogeologico	Verificare la presenza di piani per l'individuazione delle aree a rischio idrogeologico e la perimetrazione delle aree da sottoporre a misure di salvaguardia	R	D.L. 180/98 articolo 1					
Stato di avanzamento degli interventi per la riduzione del rischio idrogeologico	Verificare lo stato d'attuazione degli interventi compresi nei programmi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico	R	D.L. 180/98 articolo 2					

COMUNI CON AREA A RISCHIO IDROGEOLOGICO MOLTO ELEVATO DA PIANI STRAORDINARI

SCOPO

Fotografare lo stato dei comuni italiani in relazione al rischio idrogeologico. La classificazione dei comuni a rischio molto elevato è contenuta nei Piani Straordinari, previsti all'articolo 1 bis del D.L. 180/98 e s.m.i., approvati dalle Autorità di Bacino e dalle Regioni, che individuano e perimetrano le aree a rischio idrogeologico molto elevato per l'incolumità delle persone, per la sicurezza delle infrastrutture e del patrimonio ambientale e culturale, prevedendone l'adozione di misure di salvaguardia.

DESCRIZIONE

L'indicatore mostra quali Autorità di Bacino nazionali, interregionali e regionali abbiano approvato i Piani Straordinari. L'adozione di questi strumenti, e delle misure di salvaguardia in essi contenuti, è finalizzata alla riduzione del rischio idrogeologico. I Piani Straordinari contengono i comuni a rischio idrogeologico molto elevato, il cui numero è tendenzialmente soggetto a riduzione in funzione dello stato d'avanzamento degli interventi programmati.

UNITÀ di MISURA

L'unità di misura è costituita dal numero dei comuni, in ambito nazionale, con aree a rischio idrogeologico molto elevato, individuati nella perimetrazione delle aree dei Piani Straordinari.

FONTE dei DATI

I dati, riferiti all'anno 2000, sono tratti dalla "Relazione sullo stato dell'ambiente" redatta dal Ministero dell'Ambiente nel gennaio 2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 3.31 mostra che i Piani Straordinari sono stati approvati da tutte le Autorità di Bacino nazionali, interregionali e dalle regioni per i restanti bacini. Fanno eccezione le Autorità di Bacino interregionali del Lemene, e del Fissero-Tartaro-Canalbianco, per le quali è dichiarata l'assenza di aree a rischio idrogeologico molto elevato e i bacini interregionali dei Fiumi Sangro, Bradano, Lao, Sinni e Noce, Saccione Fortore e Ofanto, le cui Autorità di Bacino non hanno provveduto a redigere il Piano Straordinario.

La tabella 3.32 riguarda la distribuzione dei comuni con area a rischio idrogeologico molto elevato in funzione della perimetrazione e delle misure di salvaguardia contenute nei Piani Straordinari.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'articolo 1 bis del D.L. 180/98 e successive modifiche e integrazioni prevede che tutte le Autorità di Bacino nazionali, interregionali e regionali abbiano approvato i Piani Straordinari entro il 31 ottobre 1999.

Autorità di Bacino	approvato	approvato non conforme	non predisposto	nessuna area d rischio molto elevato dichiarata
Ро	Sì			
Adige	Sì			
Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave,	Sì			
Brenta-Bacchiglione (Alto Adriatico)				
Arno	Sì			
Tevere	Sì			
Liri-Garigliano Volturno	Sì			
Serchio (Bacino pilota)	Sì			
Bradano (Basilicata, Puglia)		Sì		
Conca e Marecchia (Emilia Romagna,	Sì			
Toscana, Marche)				
Fissero-Tartaro-Canalbianco				Sì
(Lombardia, Veneto)				
Fiora (Toscana, Lazio)	Sì			
Lao (Basilicata, Calabria)		Sì		
Lemene (Veneto, Friuli Venezia Giulia)				Sì
Magra (Liguria, Toscana)	Sì			
Ofanto (Campania, Basilicata, Puglia)		parziale	parziale	
Reno (Emilia Romagna, Toscana)	Sì		<u>'</u>	
Sangro (Abruzzo, Molise)		Sì		
Sele (Campania, Basilicata)	Sì			
Sinni e Noce (Basilicata, Calabria)		Sì		
Trigno, Biferno e minori, Saccione e		parziale	parziale	
Fortore (Abruzzo, Molise, Campania,			, , , , ,	
Puglia)				
Tronto (Marche, Lazio, Abruzzo)	Sì			
Abruzzo	Sì			
Basilicata	Sì			
Calabria	Sì			
Campania Nord Occidentale	Sì			
Campania Sarno	Sì			
Campania Destra Sele	Sì			
Campania Sinistra Sele	Sì			
Emilia Romagna	Sì			
Friuli Venezia Giulia	Sì			
Lazio	Sì			
Liguria	Sì			
Marche	Sì			
Puglia	Sì			
Sardegna	Sì			
Sicilia	Sì			
Toscana				
	Sì			
Veneto Sile e pianura tra Piave e Livenza Veneto Laguna di Venezia	Sì Sì			

Tabella 3.32: Numero dei comuni con aree a rischio idrogeologico molto elevato per regione							
Regioni	Individuate, perimetrate e con misure di salvaguardia nei Piani Straordinari	Individuate e perimetrate nei Piani Straordinari, ma senza misure di salvaguardia	Privi di perimetrazioni e/o misure di salvaguardia richiamati nei Piani Straordinari o per i quali sono state emesse ordinanze di Protezione Civile (tabelle A e B del D.L. 279/2000)				
Piemonte	21		3				
Valle d'Aosta	9		1				
Lombardia	134						
Trentino Alto Adige	60						
Veneto	21	31	11				
Friuli Venezia Giulia	6	21	18				
Liguria	138						
Emilia Romagna	83						
Toscana	220		5				
Umbria	44		4				
Marche	114						
Lazio	237						
Abruzzo	147		2				
Molise	46		1				
Campania	448		2				
Puglia	44		87				
Basilicata	20	63	4				
Calabria	26		139				
Sicilia	238		10				
Sardegna	27		3				
Italia	2083	115	290				

ADOZIONE DI PIANI STRALCIO DI ASSETTO IDROGEOLOGICO

SCOPO

Mostrare quali Autorità di Bacino nazionali, interregionali e regionali abbiano adottato i Piani Stralcio di assetto idrogeologico (previsti dall'art.1 del D.L. 180/98), il cui fine è l'individuazione e perimetrazione delle aree a rischio, nonché l'adozione delle relative misure di salvaguardia. Lo scopo dell'indicatore è quindi definire in quali aree italiane sono state individuate, perimetrate e sottoposte a misure di salvaguardia le aree a rischio idrogeologico.

DESCRIZIONE

L'adozione dei Piani Stralcio fornisce la precisa definizione areale dei diversi livelli di rischio sul territorio nazionale, e l'applicazione d'idonee misure di salvaguardia che consentano un'efficace azione di governo e di difesa del suolo e impediscano l'aumento dell'esposizione al rischio in termini qualitativi e quantitativi.

UNITÀ DI MISURA

L'unità di misura è costituita dall'adozione o meno dei Piani Stralcio di assetto idrogeologico per ogni bacino di ordine nazionale, interregionale o regionale.

FONTE dei DATI

I dati, riferiti all'anno 2000, sono tratti dalla "Relazione sullo stato dell'ambiente" redatta dal Ministero dell'Ambiente nel gennaio 2001.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 3.33 mostra che i Piani Stralcio di assetto idrogeologico sono in fase di studio e redazione da parte delle Autorità di Bacino nazionali, interregionali e dalle regioni per i restanti bacini. Solo l'Autorità di Bacino del fiume Po ha già adottato il "Progetto di Piano stralcio di bacino per l'assetto idrogeologico".

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

L'articolo 1 del D.L. 180/98 e successive modifiche e integrazioni prevede che tutte le Autorità di Bacino nazionali, interregionali e regionali abbiano adottato i Piani Stralcio di assetto idrogeologico entro il 30 giugno 2001.

Autorità di Bacino	Adottato	Assente
Po	Sì	
Adige		Sì
Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione (Alto Adriatico)		Sì
Arno		Sì
Tevere		Sì
Liri-Garigliano Volturno		Sì
Serchio (Bacino pilota)		Sì
Bradano (Basilicata, Puglia)		Sì
Conca e Marecchia (Emilia Romagna, Toscana, Marche)		Sì
Fissero-Tartaro-Canalbianco (Lombardia, Veneto)		Sì
Fiora (Toscana, Lazio)		Sì
Lao (Basilicata, Calabria)		Sì
Lemene (Veneto, Friuli Venezia Giulia)		Sì
Magra (Liguria, Toscana)		Sì
Ofanto (Campania, Basilicata, Puglia)		Sì
Reno (Emilia Romagna, Toscana)		Sì
Sangro (Abruzzo, Molise)		Sì
Sele (Campania, Basilicata)		Sì
Sinni e Noce (Basilicata, Calabria)		Sì
Trigno, Biferno e minori, Saccione e Fortore (Abruzzo, Molise, Campania, Puglia)		Sì
Tronto (Marche, Lazio, Abruzzo)		Sì
Abruzzo		Sì
Basilicata		Sì
Calabria		Sì
Campania Nord Occidentale		Sì
Campania Sarno		Sì
Campania Destra Sele		Sì
Campania Sinistra Sele		Sì
Emilia Romagna		Sì
Friuli Venezia Giulia		Sì
Lazio		Sì
Liguria		Sì
Marche		Sì
Puglia		Sì
Sardegna		Sì
Sicilia		Sì
Toscana		Sì

STATO DI AVANZAMENTO DEGLI INTERVENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

SCOPO

Fotografare lo stato di avanzamento dei progetti finanziati dai programmi di interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico per le annualità 1998 e 1999-2000.

DESCRIZIONE

L'articolo 2 del D.L. 180/98 e s.m.i. prevede che il comitato dei Ministri definisca, d'intesa con la Conferenza permanente per i rapporti tra lo stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano, i programmi di interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico nelle zone nelle quali la vulnerabilità del territorio si lega a maggiori pericoli per le persone, il patrimonio ambientale con priorità per quelli relativi alle aree per le quali è stato dichiarato lo stato di emergenza. Gli interventi contenuti nei programmi si riferiscono ad aree comprese nei Piani Straordinari.

UNITÀ di MISURA

L'unità di misura è costituita dal numero d'interventi realizzati, tra quelli finanziati dal D.L. 180/98, per le annualità 1998 e 1999-2000.

FONTE dei DATI

I dati sono tratti dal database che raccoglie e organizza le informazioni derivanti dall'attività di monitoraggio degli interventi urgenti finanziati dal D.L.180/98 s.m.i., effettuata dall'Unità Interdipartimentale Rischio Idrogeologico dell'ANPA.

NOTE TABELLE e FIGURE

La tabella 3.34 descrive la distribuzione dei finanziamenti per regione che ammontano complessivamente a 110 miliardi per l'annualità 1998 e a circa 814 miliardi per le annualità 1999-2000. Nelle tabelle 3.35 e 3.36 si mostrano lo stato d'avanzamento degli interventi programmati, per regione, rispettivamente nell'annualità 1998 e 1999-2000.

Le figure 3.12 e 3.13 mostrano lo stato d'avanzamento lavori in percentuale per le annualità 1998 e 1999-2000. Relativamente all'annualità 1998 circa il 60% degli interventi sono in fase di ultimazione o ultimati, per l'annualità 1999-2000 la maggioranza degli interventi (circa il 65%) è in corso di progettazione o ancora da progettare.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Il D.L. 180/98 non prevede che gli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico siano effettuati entro un termine definito.

Tabella 3.34: Finanziamenti relativi agli interventi urgenti finanziati per l'annualità 1998 e 1999-2000 per regione

Regioni	Finanziamenti per gli interventi programmati nell'annualità 1998 (importi in miliardi lire)	Finanziamenti per gli interventi programmati nelle annualità 1999/2000 (importi in miliardi lire)	
Piemonte	5	62,6	
Valle d'Aosta	1,5	6,6	
Lombardia	11	89,2	
Trentino Alto Adige	0	28,5	
Veneto	6,5	55,9	
Friuli Venezia Giulia	5	20,8	
Liguria	6	20,7	
Emilia Romagna	6,5	56,6	
Toscana	9,3	54,9	
Umbria	4	19,1	
Marche	4	25,0	
Lazio	7	58,7	
Abruzzo	4,6	25,3	
Molise	2	9,9	
Campania	10,5	57,9	
Puglia	4,1	54,1	
Basilicata	5	19,6	
Calabria	5	36,0	
Sicilia	8,4	68,0	
Sardegna	4,6	44,4	
Italia	110	813,8	

Fonte: ANPA 2001

Tabella 3.35: Stato di avanzamento lavori degli interventi urgenti di riduzione del rischio idrogeologico finanziati per l'annualità 1998

Regioni	da progettare		Progettazione ultimata	Aggiudicati	in corso d'esecuzione	Ultimati	Numero totale interventi
Piemonte	0	0	0	0	1	0	1
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	1	1
Lombardia	0	9	2	0	1	1	13
Trentino Alto Adige	0	0	0	0	0	0	0
Veneto	0	1	0	0	0	0	1
Friuli Venezia Giulia	0	1	0	0	0	0	1
Liguria	0	0	0	0	1	0	1
Emilia Romagna	0	0	0	1	5	3	9
Toscana	6	0	0	4	11	10	31
Umbria	0	0	0	0	2	0	2
Marche	0	0	0	0	1	3	4
Lazio	0	0	1	0	4	0	5
Abruzzo	0	1	0	1	5	1	8
Molise	0	0	0	0	2	2	4
Campania	0	5	0	0	0	2	7
Puglia	0	0	0	1	1	1	3
Basilicata	0	1	0	0	1	0	2
Calabria	0	0	0	0	2	0	2
Sicilia	3	0	2	0	0	1	6
Sardegna	0	2	1	0	2	3	8
Italia	9	20	6	7	39	28	109

Fonte: ANPA 2001

Tabella 3.36: Stato di avanzamento lavori degli interventi urgenti di riduzione del rischio idrogeologico finanziati per le annualità 1999 - 2000

Regioni	da progettare	in corso di progettazione	Progettazione ultimata	Aggiudicati	in corso d'esecuzione	Ultimati	Numero totale interventi
Piemonte	1	14	1	0	0	0	16
Valle d'Aosta	2	0	0	0	1	0	3
Lombardia	4	57	2	0	0	0	63
Trentino Alto Adige	2	4	1	0	22	7	36
Veneto	5	11	4	0	5	0	25
Friuli Venezia Giulia	3	2	0	0	0	0	5
Liguria	8	11	4	1	3	0	27
Emilia Romagna	0	36	5	1	9	1	52
Toscana	54	11	2	5	12	4	88
Umbria	0	5	4	0	7	1	17
Marche	6	15	15	1	2	1	40
Lazio	1	23	16	5	14	0	59
Abruzzo	0	20	4	2	4	0	30
Molise	3	4	0	0	0	0	7
Campania	6	31	3	0	0	0	40
Puglia	2	6	4	5	16	3	36
Basilicata	6	12	0	0	0	0	18
Calabria	6	13	4	0	3	0	26
Sicilia	1	7	15	0	0	0	23
Sardegna	0	15	0	0	0	0	15
Italia Socia	110	297	84	20	98	17	626

Fonte: ANPA 2001

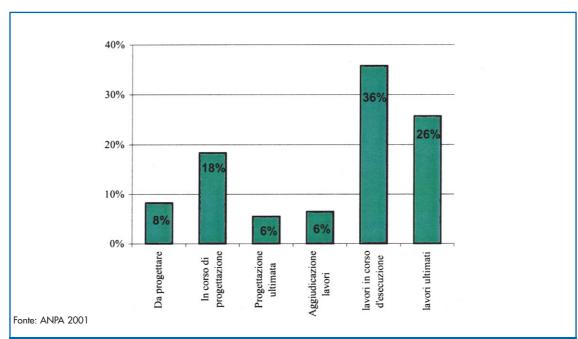


Figura 3.12: Stato d'avanzamento lavori degli interventi urgenti di riduzione del rischio idrogeologico finanziati per l'annualità 1998

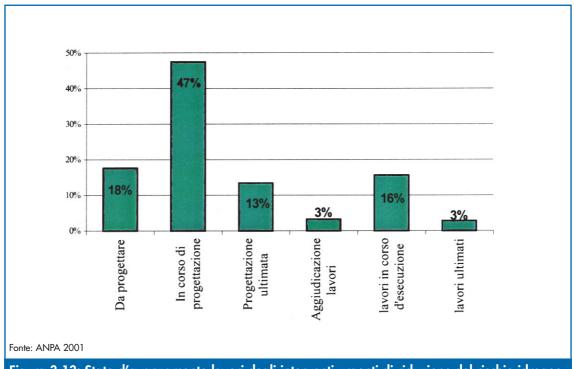


Figura 3.13: Stato d'avanzamento lavori degli interventi urgenti di riduzione del rischio idrogeologico finanziati per le annualità 1999-2000

3.7 Rischio industriale e certificazione ambientale

Rischio Industriale

Un efficace sistema dei controlli sui rischi di incidente rilevante necessita di un adeguato sistema informativo sugli stabilimenti soggetti, che consenta di raccogliere e gestire i dati sulle sostanze pericolose presenti, le attività svolte, le misure di sicurezza adottate, gli scenari incidentali ipotizzabili con associate aree di danno. Tali informazioni, messe in relazione con le caratteristiche di vulnerabilità del territorio circostante, consentono di ottenere una mappatura dei rischi da utilizzare per la pianificazione del territorio, l'informazione alla popolazione e la gestione delle emergenze.

A tal fine l'ANPA, che già per conto del Ministero dell'Ambiente cura la predisposizione ed aggiornamento dell'Inventario nazionale sulle attività a rischio di incidente rilevante, previsto dal D.Lgs. 334/99, basato sulle informazioni fornite dai gestori alle Autorità, ha avviato un progetto per la realizzazione con le Agenzie regionali di un sistema informativo nazionale georeferenziato, per una più efficace gestione delle informazioni raccolte nel complesso delle attività di controllo, quali istruttorie tecniche, visite ispettive sui sistemi di gestione della sicurezza, ecc.

In attesa del completamento del progetto e della disponibilità di una mappatura dei rischi complessiva, un indicatore di pressione sul territorio, ovviamente parziale, ma comunque significativo è costituito dal numero di attività presenti nei vari ambiti territoriali (regioni, province, comuni, aree industriali).

Certificazione Ambientale

La norma internazionale ISO 14001 definisce le regole, stabilite nell'ambito di accordi fra imprese, per l'attuazione di un sistema di gestione ambientale, mentre il Regolamento EMAS, è stato adottato dall'Unione Europea per coniugare le esigenze di uno sviluppo economico compatibile con il miglioramento ambientale. EMAS, diversamente dalla Norma ISO 14001, vede nella comunicazione al pubblico degli impatti e dell'efficienza ambientali dei siti industriali l'elemento centrale di un processo di democratizzazione che si attua attraverso una maggiore trasparenza dei comportamenti aziendali e un conseguente miglioramento dell'accesso all'informazione. Documento base di questo processo è la Dichiarazione Ambientale con la quale ciascuna impresa si impegna, per ognuno dei siti produttivi, a ridurre gli impatti ambientali derivanti dalle proprie attività sottoscrivendo un documento che illustra le politiche, gli obiettivi, i dispositivi gestionali e ne dimostra l'efficacia attraverso la presentazione di un compendio dei dati quantitativi relativi alle prestazioni ambientali.

In linea con gli indirizzi dell'EMAS II, l'Unità di Supporto EMAS dell'ANPA si è posta l'obiettivo di affrontare i problemi relativi all'eterogeneità e alla confrontabilità delle informazioni contenute nelle dichiarazioni ambientali, individuando opportuni strumenti per la standardizzazione dei dati, da cui ricavare veri e propri indicatori di efficienza ambientale delle singole organizzazioni che aderiscono ad EMAS. D'intesa con il Comitato per l'Ecolabel e l'Ecoaudit - Sezione EMAS Italia, è stato pertanto appositamente predisposto un questionario su supporto informatico all'interno del sito web dell'ANPA in modo da consentire l'acquisizione on line dei dati ambientali delle imprese che presentano domanda di registrazione ai sensi del Regolamento EMAS.

La compilazione periodica del questionario da parte delle imprese permetterà all'ANPA di costituire una banca dati, relativamente a tutti gli aspetti ambientali delle loro attività. I dati forniti potranno essere convertiti in indicatori sulle prestazioni ambientali delle imprese attraverso opportune aggre-

gazioni ed indicizzazioni in relazione ai diversi livelli di attività (produzione, fatturato, valore aggiunto, numero di dipendenti, ecc.), anche avvalendosi di metodi statistici e tecniche grafiche; ciò per consentire ogni tipo di valutazione prestazionale (per inquinante, per settore produttivo, per tipologia di impresa, per Regione, ecc.). Attraverso il monitoraggio degli indicatori di efficienza ambientale sarà così possibile valutare la reale efficacia di EMAS nella riduzione degli impatti sul territorio, senza tuttavia entrare in conflitto con il diritto alla riservatezza dei dati di ogni singola azienda.

La banca dati potrà essere utile sia al pubblico che alle stesse imprese, fornendo l'occasione per una organizzazione omogenea e mirata dei dati ambientali e la possibilità di confrontare tali dati con i trend a livello settoriale, regionale o nazionale, sulla base dei risultati che saranno elaborati dall'ANPA

Nel quadro Q3.7 vengono riportati per ciascun indicatore le finalità, la classificazione nel modello DPSIR e i principali riferimenti normativi.

Q3.7: Quadro delle caratteristiche degli indicatori per il rischio industriale e la certificazione ambientale						
Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti Normativi			
Attività a rischio di incidente rilevante	Calcolare il rischio cui sono soggetti l'aria, il suolo, il sottosuolo, la falda e le acque superficiali per la presenza di attività a rischio di incidente rilevante	Р	D.Lgs. n.334 del 17/08/99; D.RR. 17/05/1988 n.175, D.M. del 20/05/91, D.M. del 23/12/93, L. 19/05/1997 n.137			
Numero di aziende che hanno attuato un S.G.A. (Sistema di Gestione Ambientale) secondo EMAS e/o ISO 14001	Descrivere quantitativamente le iniziative in atto negli ambiti produttivi (potenziali sorgenti di contaminazione) per limitare e prevenire gli inquinamenti	R	Regolamento CE 761/01; D.M. 4/6/97, n. 335; L. 25/1/94, n. 70; D.M. 2/8/95, n. 413; D.M. 12/6/98, n 236; Norme UNI serie ISO 14000			

ATTIVITÀ A RISCHIO DI INCIDENTE RILEVANTE

SCOPO

Fornire un quadro di tipo generale delle pressioni esercitate dalle attività a rischio di incidente rilevante sul territorio.

DESCRIZIONE

Dalla sua analisi è possibile trarre alcune considerazioni preliminari sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese. Tali informazioni consentiranno infatti di apprezzare i livelli di rischio effettivamente associabili alle attività censite, anche in relazione alle caratteristiche di vulnerabilità del territorio circostante.

UNITÀ di MISURA

Numero, percentuale

FONTE dei DATI

I dati sono stati tratti dal Ministero dell'Ambiente - Servizio IAR elaborazione ANPA - (Volume ANPA "Mappatura del Rischio Industriale in Italia" - Aprile 2000) e coprono come intervallo temporale il periodo 1988 – 1999.

Sono inoltre forniti i dati provvisori relativi al periodo 2000-2001 in corso di elaborazione e validazione da parte dell'ANPA con il concorso delle Agenzie regionali, presso il Ministero dell'Ambiente.

NOTE TABELLE e FIGURE

In tabella 3.37 è sintetizzata la distribuzione sul territorio nazionale delle attività industriali soggette al DPR 175/88 (notifica e dichiarazione), con riferimento alle informazioni pervenute al Ministero dell'Ambiente al 31 dicembre 1999. Da tali dati, integrati con quelli in aggiornamento di tabella 3.38, è possibile trarre alcune considerazioni preliminari sulla mappa del rischio industriale nel nostro Paese, da completare non appena gli organi competenti avranno disponibili le informazioni definitive e validate sulle attività soggette al nuovo D.Lgs. 334/99 e sugli esiti delle conseguenti valutazioni dei rapporti di sicurezza.

Tali informazioni consentiranno infatti di apprezzare i livelli di rischio effettivamente associabili alle attività censite, anche in relazione alle caratteristiche di vulnerabilità del territorio circostante.

I dati a disposizione per quest'indicatore sono il numero di stabilimenti, divisi per categoria, (notifica e dichiarazione) ai sensi del DPR 175/88 o soggetti all'art.6 e 8 del nuovo D.Lgs. 334/99, per territorio regionale, provinciale comunale e tipologia dell'attività; sarà presto completato l'inserimento delle sostanze pericolose detenute e relative quantità.

I dati a disposizione permettono un'elaborazione statistica a livello regionale e provinciale in base al numero di stabilimenti presenti.

Per quanto riguarda i dati regionali si può osservare che la concentrazione più elevata di stabilimenti a rischio si trovano in Lombardia; la regione con la minor concentrazione di impianti soggetti a notifica o ad art.8 è la Valle d'Aosta (0%) mentre per gli impianti soggetti a dichiarazione o al solo art.6

si evidenziano la Valle d'Aosta, il Molise e la Basilicata.

Altre regioni con elevata presenza di industrie a rischio sono l'Emilia Romagna, il Piemonte ed il Veneto, dove si evidenziano alcune aree di particolare concentrazione quali Ravenna, Trecate (nel novarese), Porto Marghera e Ferrara, in corrispondenza dei tradizionali poli di raffinazione e petrolchimici.

Al Sud le regioni con maggior presenza di attività a notifica risultavano essere, in regime di DPR 175/88, Sicilia, Puglia e Sardegna, in relazione alla presenza degli insediamenti petroliferi e petrolchimici nelle aree di Gela, Priolo, Brindisi, Porto Torres e Sarroch; i primi dati aggiornati al 2000-2001 confermano questo dato, con l'ulteriore inserimento della Campania, che vede un raddoppio del numero delle le attività di prima fascia (art.8).

A livello provinciale risulta che le province con maggior numero di impianti a notifica sono Milano, Ravenna e Venezia.

Per quanto concerne la tipologia delle attività a notifica, presenti sul territorio nazionale (dati 1999), si riscontra una prevalenza di stabilimenti chimici e petrolchimici e di depositi di gas liquefatti (essenzialmente GPL), ciascuna tipologia rispettivamente per circa il 40% ed il 30% del totale; il restante 30% è costituito prevalentemente da depositi di tossici, raffinerie e depositi di prodotti petroliferi; è previsto un incremento di quest'ultima categoria in relazione all'inserimento nel D.Lgs. 334/99 della categoria delle sostanze pericolose per l'ambiente.

Riguardo alla distribuzione sul territorio nazionale delle diverse tipologie di attività, si evidenzia una concentrazione di stabilimenti chimici e petrolchimici in Lombardia, Emilia Romagna, Piemonte e Veneto.

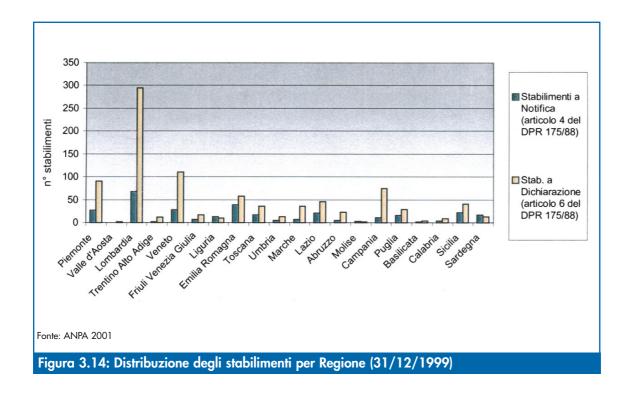
L'industria della raffinazione risulta invece piuttosto distribuita sul territorio nazionale con una particolare concentrazione in Sicilia.

Per quanto concerne i depositi di GPL, si evidenzia una diffusa presenza nelle regioni meridionali, in particolare in Puglia, Sicilia e Campania, oltre che in Lombardia e Veneto, ed in generale presso le grandi aree urbane su tutto il territorio nazionale, con punte nelle province di Milano, Napoli, Roma e Catania.

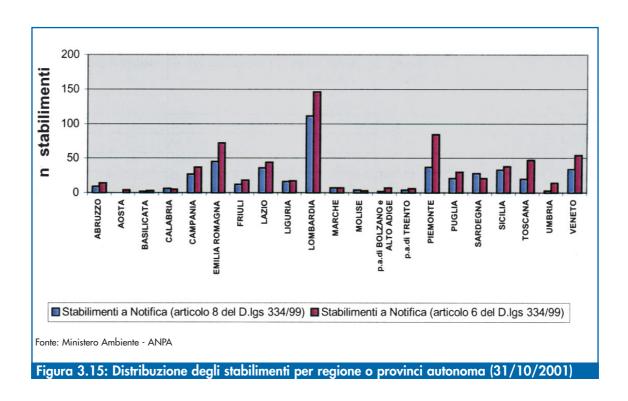
OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Distribuzione degli impianti e degli stabilimenti soggetti a notifica e dichiarazione in base agli artt. 4-6 del DPR 175/88 e, attualmente, dagli artt.6-8 del D.Lgs. 334/99.

Tabella 3.37: Distrib	Distribuzione degli stabilimenti per Regione (31/12/1999)							
Regione	Stabilimenti a notifica (articolo 4 del DPR 175/88)	Stabilimenti a dichiarazione (articolo 6 del DPR 175/88)	% Stabilimenti a notifica	% Stabilimenti a dichiarazione				
Piemonte	27	90	8,63	9,99				
Valle d'Aosta	0	2	0,00	0,22				
Lombardia	67	294	21,40	32,32				
Trentino								
Alto Adige	2	12	0,64	1,32				
Veneto	28	110	8,95	12,09				
Friuli Venezia Giulia	7	17	2,24	1,87				
Liguria	13	10	4,15	1,10				
Emilia Romagna	39	58	12,45	6,37				
Toscana	17	36	5,43	3,96				
Umbria	5	13	1,60	1,43				
Marche	7	23	2,24	2,52				
Lazio	21	46	6,71	5,05				
Abruzzo	5	23	1,60	2,53				
Molise	3	2	0,96	0,22				
Campania	11	74	3,51	8,13				
Puglia	16	29	5,11	3,19				
Basilicata	2	4	0,64	0,44				
Calabria	4	9	1,28	0,99				
Sicilia	22	44	7,03	4,83				
Sardegna	17	13	5,43	1,43				
ITALIA	313	909	100,00	100,00				



Regione	Stabilimenti a notifica (articolo 8 del D.Lgs. 334/99)	Stabilimenti a notifica (articolo 6 del D.Lgs. 334/99)	% Stabilimenti a notifica art. 8	% Stabilimenti a notifica art. 6
ABRUZZO	9	14	1,97	2,09
VALLE D'AOSTA	0	4	0,00	0,60
BASILICATA	2	3	0,44	0,45
CALABRIA	6	5	1,31	0,75
CAMPANIA	27	37	5,91	5,51
EMILIA ROMAGNA	45	72	9,85	10,73
FRIULI VENEZIA GIULIA	12	18	2,63	2,68
_AZIO	36	44	7,88	6,56
LIGURIA	16	17	3,50	2,53
_OMBARDIA	111	146	24,29	21,76
MARCHE	7	7	1,53	1,04
MOLISE	4	3	0,88	0,45
BOLZANO	2	7	0,44	1,04
TRENTO	4	6	0,88	0,89
PIEMONTE	37	84	8,10	12,52
PUGLIA	21	30	4,60	4,47
SARDEGNA	28	21	6,13	3,13
SICILIA	33	38	7,22	5,66
roscana –	20	47	4,38	7,00
JMBRIA	3	14	0,66	2,09
/ENETO	34	54	7,44	8,05



Fonte: Ministero Ambiente - ANPA

NUMERO DI CERTIFICAZIONI CHE ATTESTANO UN SISTEMA DI GESTIONE AMBIENTALE SECONDO EMAS E/O ISO 14001

SCOPO

Fornire un quadro del livello di attenzione alle problematiche ambientali (e tra esse dell'inquinamento del suolo) esistente nell'ambito delle attività con impatto ambientale e descrive quantitativamente le iniziative in atto negli ambiti produttivi e dei servizi (potenziali sorgenti di contaminazione) per limitare e prevenire gli inquinamenti e per attuare programmi di miglioramento ambientale su base volontaria.

DESCRIZIONE

Il numero di certificazioni ISO 14001 e di registrazioni EMAS può essere considerato come un indicatore di sensibilità delle imprese che, attraverso l'adozione di uno o di entrambi gli schemi che prevedono un percorso di sistematica autovalutazione ed autocontrollo delle proprie prestazioni ambientali, intendono gestire e migliorare i fattori di pressione derivanti dalle loro attività produttive.

I benefici nell'adozione di un sistema di gestione ambientale sono da ricondurre principalmente a:

- 1. prevenzione o riduzione degli impatti ambientali;
- 2. riduzione di rischi di incidenti ambientali;
- 3. riduzione di utilizzo di materie prime ed energia implicati nei processi aziendali;
- 4. riduzione di emissioni o rifiuti;
- 5. miglioramento delle prestazioni ambientali attraverso obiettivi gestionali e/o tecnologici ed impiantistici. È chiaro che una diffusa presenza di tali norme segnala una certa recettività al tema dello sviluppo sostenibile, a tutto vantaggio della qualità dell'ambiente. Il numero di certificati e/o di registrazioni indica invece quante organizzazioni hanno raggiunto tali obiettivi e quindi rispondono ai requisiti delle rispettive norme di riferimento. Il processo certificativo, inoltre, passa attraverso il controllo indipendente di un ente accreditato e quindi assicura la terzietà del giudizio espresso. Le informazioni fornite dall'indicatore sono dunque da intendersi in un'ottica di risposta alle problematiche di pressione e impatto generate dall'inquinamento legato ad attività produttive.

Dalle considerazioni precedenti si può quindi analizzare la diffusione del regolamento EMAS e della norma ISO14001 sul territorio nazionale per trarre alcune conclusioni sull'impegno ambientale delle aziende.

UNITÀ di MISURA

Numero di certificati UNI-EN-ISO 14001 (sotto accreditamento SINCERT) e/o di registrazioni EMAS

FONTE dei DATI

Banca dati SINCERT e il Registro Nazionale dei Siti EMAS tenuto dall'ANPA.

NOTE TABELLE e FIGURE

In Italia sono circa 1037 i certificati ISO 14001, rilasciati da enti di certificazione accreditati in Italia dal Sistema Nazionale di Accreditamento rappresentato dal SINCERT, e 68 le organizzazioni che hanno ottenuto la registrazione EMAS.

L'analisi dei dati, aggiornati al 31/12/2000 ed al 30/09/2001 sia per ISO14001 che per EMAS, riportati in tabella 3.39 evidenzia i seguenti aspetti:

- 1. la certificazione UNI-EN-ISO 14001 mostra una elevata distribuzione di certificazioni in Lombardia, Veneto e Piemonte (figura 3.16);
- 2. le adesioni al regolamento EMAS sono in generale molto meno diffuse delle precedenti e interessano per la maggior parte Lombardia, Emilia Romagna e Veneto (figura 3.16);
- la figura 3.17 evidenzia una notevole differenza percentuale nella distribuzione geografica di ISO ed EMAS, con preferenza nelle aree del sud Italia per la ISO 14001. La ragione di questa scelta è insita nella maggior facilità dell'ottenimento della certificazione rispetto alla registrazione, scelta che ha indirizzato le aziende che hanno richiesto gli incentivi proposti dalla legge 488/92;
- per ISO 14001, i settori di maggior interesse sono rappresentati nell'ordine dal settore della chimica (143), delle macchine ed apparecchiature elettriche (141), della produzione dell'energia elettrica (110), dalla fabbricazione di prodotti in metallo (100) e dalle industrie alimentari (75);
- 5. per l'EMAS, i settori di maggior interesse sono rappresentati nell'ordine dalla chimica (16), dalla produzione di energia elettrica (13), dal settore dei rifiuti (13) e dalla produzione di ceramica (8).

È opportuno ricordare che per le norme ISO 14000 non esiste un'unica banca dati, poiché esse non sono regolate dalla legislazione italiana ma appartengono ad un sistema privatistico. Il SINCERT, in effetti, è in possesso solamente dei dati di aziende che sono state certificate ad opera di organismi accreditati dallo stesso SINCERT, vale a dire DNV, Certiquality, RINA e Certo Srl.

OBIETTIVI FISSATI dalla NORMATIVA

Le normative di riferimento non pongono alcun obiettivo prefissato poiché questi strumenti sono volontari.

Tabella 3.39: Numero di certificazioni EMAS e ISO14001 suddivise per regione

DATI	AL 31/12/2000		DATI AL 30/09/2001
Regione	ISO14001	EMAS	Provincia ISO14001 EMAS
Abruzzo	40	2	Abruzzo 52 2
Basilicata	5	0	Basilicata 10 0
Calabria	6	0	Calabria 10 0
Campania	43	0	Campania 69 0
Emilia Romagna	45	11	Emilia Romagna 87 19
Friuli Venezia Giulia	14	0	Friuli Venezia Giulia 27 1
Lazio	36	2	Lazio 42 3
Liguria	37	1	Liguria 51 1
Lombardia	219	12	Lombardia 254 23
Marche	8	0	Marche 12 0
Molise	6	0	Molise 11 0
Piemonte	72	3	Piemonte 111 6
Puglia	39	1	Puglia 55 0
Sardegna	10	0	Sardegna 17 0
Sicilia	8	1	Sicilia 42 2
Toscana	25	1	Toscana 44 1
Trentino Alto Adige	22	2	Trentino Alto Adige 33 2
Umbria	5	0	Umbria 5 0
Valle D'Aosta	2	0	Valle D'Aosta 1 0
Veneto	2	6	Veneto 103 7
Altre organizzazioni	0	0	Altre organizzazioni 1 0
Totale	644	42	Totale 1037 68

Fonte: banca dati SINCERT per ISO14001 (aggiornati al 30/09/2001) e registro nazionale dei siti EMAS per EMAS (aggiornati al 30/09/2001)

