



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque Dati 2007-2008

Rapporto di sintesi



RAPPORTI



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

Monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque

dati 2007 - 2008

rapporto di sintesi

Rapporti 114/2010

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo manuale.

ISPRA – Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.it

ISPRA, Rapporti 114/2010

ISBN 978-88-448-0446-6

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

ISPRA

Grafica di copertina: Franco Iozzoli

Foto di copertina: Paolo Orlandi

Coordinamento tipografico:

Daria Mazzella

ISPRA - Settore Editoria

Amministrazione:

Olimpia Girolamo

ISPRA - Settore Editoria

Distribuzione:

Michelina Porcarelli

ISPRA - Settore Editoria

Impaginazione e Stampa

Tipolitografia CSR - Via di Pietralata, 157 - 00158 Roma

Tel. 064182113 (r.a.) - Fax 064506671

Finito di stampare maggio 2010

Il rapporto è stato predisposto dall'ISPRA sulla base delle informazioni trasmesse da Regioni e Province autonome che attraverso le Agenzie regionali e provinciali per la protezione dell'ambiente hanno effettuato le indagini sul territorio. Si ringraziano vivamente quanti, singoli esperti o organismi e istituzioni, hanno reso possibile la sua realizzazione.

La realizzazione del rapporto è curata dal Settore Sostanze Pericolose, del Servizio Rischio Tecnologico, del Dipartimento Nucleare Rischio Tecnologico e Industriale dell'ISPRA

Autori:

Pietro Paris (responsabile), Tiziana De Santis, Dania Esposito, Emanuela Pace, Debora Romoli, Stefano Ursino

Il programma di elaborazione statistica dei dati di monitoraggio è stato sviluppato da Antonio Caputo

Contributi

valutazione tossicologica delle miscele: Annamaria Colacci, ARPA Emilia Romagna

dati di vendita dei prodotti fitosanitari in Italia, Stefano Lucci, Valter Bellucci, Roberto Sannino, ISPRA NAT-SOS

CONTENUTI

Il rapporto presenta i risultati del monitoraggio nazionale dei pesticidi nelle acque superficiali e sotterranee svolto negli anni 2007 – 2008, che l'ISPRA realizza sulla base dei dati forniti dalle Regioni. L'introduzione illustra le finalità, i contenuti e le problematiche del monitoraggio nazionale, e i compiti dei diversi soggetti istituzionali che concorrono alla sua realizzazione. Nel capitolo 2 c'è la sintesi dei risultati e delle principali problematiche emerse nelle indagini. Nel capitolo 3 viene presentato lo stato dei controlli regionali e l'evoluzione avvenuta negli anni. Nel capitolo 4 ci sono i risultati statistici delle indagini aggregati a livello nazionale. Nel capitolo 5 c'è una valutazione della qualità delle acque rispetto ai limiti di legge. Nel capitolo 6 sono presentate e discusse le principali problematiche emerse dalle indagini. Nel capitolo 7 viene discusso il problema determinato dalla presenza nei campioni di miscele di sostanze diverse con le implicazioni in termini di rischio che ne conseguono. Nel capitolo 8 sono riportate le statistiche nazionali di vendita dei prodotti fitosanitari.

1 INTRODUZIONE	7
2 SINTESI DEI RISULTATI	11
3 STATO DEI CONTROLLI REGIONALI	15
4 RISULTATI DELLE INDAGINI	21
5 LIVELLI DI CONTAMINAZIONE	39
6 PROBLEMATICHE EMERSE	53
7 MISCELE DI SOSTANZE	67
8 DATI DI VENDITA DEI PRODOTTI FITOSANITARI IN ITALIA	77

1 INTRODUZIONE

L'ISPRA, in continuità con quanto fatto dall'APAT a partire dal 2003 realizza il rapporto nazionale sulla presenza di residui di pesticidi nelle acque al fine di fornire su base regolare le informazioni sulla qualità della risorsa idrica in relazione ai rischi di tali sostanze. La realizzazione del rapporto è il risultato di una complessa attività che coinvolge le Regioni e le Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente, che effettuano le indagini sul territorio e trasmettono i dati all'ISPRA, che a sua volta svolge un compito di indirizzo tecnico, valutazione e reporting delle informazioni.

Nel corso di questi anni, l'attività di indirizzo ha consentito di riorientare le indagini, in precedenza spesso basate sui soli parametri tabellari individuati dalla normativa, sulle sostanze effettivamente utilizzate nel territorio e di individuare le priorità in relazione ai potenziali rischi, in tal modo si è avviato un processo di razionalizzazione e armonizzazione dei programmi regionali di monitoraggio e, nel contempo, la realizzazione di un sistema nazionale di gestione dell'informazione sulla tematica.

I pesticidi, da un punto di vista normativo, si possono distinguere in prodotti fitosanitari¹, che sono le sostanze utilizzate per la protezione delle piante e per la conservazione dei prodotti vegetali, e in biocidi², che trovano impiego in vari campi (disinfettanti, conservanti del legno, pesticidi per uso non agricolo, antiincrostanti, ecc.). Dal punto di vista dei residui nelle acque, la distinzione non è più possibile in quanto una stessa sostanza può essere sia un biocida sia un prodotto fitosanitario e si usa il termine pesticidi, che comprende tutte le sostanze utilizzate per combattere gli organismi nocivi.

Pur non essendo in discussione l'utilità e i benefici che ne derivano, l'uso di queste sostanze pone questioni in termini di possibili effetti negativi sull'uomo e sull'ambiente. La maggior parte di esse, infatti, è costituita da molecole di sintesi generalmente pericolose per tutti gli organismi viventi. In funzione delle caratteristiche molecolari, delle condizioni di utilizzo e di quelle del territorio, queste sostanze possono essere ritrovate nei diversi comparti dell'ambiente (aria, suolo, acqua, sedimenti) e nei prodotti agricoli, e possono costituire un rischio per l'uomo e per gli ecosistemi, con un impatto immediato e nel lungo termine.

Ogni anno in Italia vengono impiegati circa 150.000 tonnellate di prodotti fitosanitari³; l'uso interessa circa il 70% della superficie agricola utilizzata, pari a circa 13.000.000 di ettari. Non si dispone di analoghe statistiche per quanto riguarda i biocidi, ed è difficile quantificarne l'incidenza sulla contaminazione ambientale riscontrata. Recenti dati statunitensi dimostrano peraltro la presenza di pesticidi, con prevalenza di insetticidi, anche in corsi d'acqua che insistono

¹ L'immissione in commercio dei prodotti fitosanitari è regolamentata dalla direttiva 91/414/CEE del 15 luglio 1991, recepita nell'ordinamento nazionale con il decreto legislativo 17 marzo 1995, n. 194.

² L'immissione in commercio dei biocidi è regolamentata dalla direttiva 98/8/CE, recepita in Italia con il Decreto Legislativo 25 febbraio 2000, n. 174.

³ Nel 2008 sono state immesse sul mercato 149,9 mila tonnellate di formulati commerciali con un contenuto di sostanze attive pari a 80,7 mila tonnellate (Fonte ISTAT).

in bacini essenzialmente urbani⁴. In mancanza di informazioni precise sul numero delle sostanze e le quantità utilizzate nei prodotti biocidi, le indicazioni ai fini della pianificazione del monitoraggio derivano essenzialmente dai dati di vendita dei prodotti fitosanitari.

Il monitoraggio dei pesticidi nelle acque è reso difficile dal grande numero di sostanze interessate (sono circa 350 quelle attualmente utilizzate nei prodotti fitosanitari), dalla mancata conoscenza dei tipi di utilizzo, delle quantità in gioco e della distribuzione geografica delle sorgenti di rilascio. In particolare, poi, per quanto riguarda l'inquinamento di origine agricola, di tipo diffuso, che interessa grandi estensioni territoriali, c'è la difficoltà determinata dal fatto che gli inquinanti seguono percorsi poco identificabili, dipendenti dagli eventi idrologici e dalle vie di drenaggio. Problema fondamentale da affrontare è l'individuazione delle sostanze prioritarie su cui concentrare il monitoraggio.

A fronte di tale complessità e della sostanziale inadeguatezza dei controlli svolti in precedenza nella maggior parte delle regioni, spesso limitati alle sostanze espressamente individuate dalle norme di legge, in questi anni si sono poste le premesse ed è stata avviata una razionalizzazione e armonizzazione dei programmi regionali di monitoraggio, basate sulla individuazione di sostanze prioritarie, di una rete di monitoraggio rappresentativa e di modalità analitiche uniformi ed efficaci.

L'attività di indirizzo svolta dall'ISPRA è stata finalizzata a fornire le basi conoscitive e i presupposti tecnici per la realizzazione del piano. In questo compito l'Istituto si è giovato del contributo metodologico e ricognitivo svolto dal gruppo di lavoro "Fitofarmaci" attivo nell'ambito del sistema delle agenzie ambientali fin dal 1997. Sono stati predisposti i seguenti documenti:

Informazioni tecniche per la scelta delle sostanze prioritarie, 2003 - Il documento fornisce indicazioni metodologiche, dati e valutazioni utili in merito alla individuazione delle sostanze prioritarie ai fini del monitoraggio delle acque.

Indicazioni metodologiche per il campionamento e l'analisi e modalità di trasmissione delle informazioni, 2003 - Il documento fornisce i riferimenti metodologici per il campionamento e le metodiche analitiche finalizzati alla rilevazione dei residui di pesticidi nelle acque. Fa parte del documento la scheda di trasmissione delle informazioni relative alle indagini.

Sostanze prioritarie ai fini della protezione delle acque sotterranee, 2006 - Nel documento viene proposta la metodologia del Department of Pesticide Regulation della California Environmental Protection Agency⁵ per individuare le sostanze potenziali contaminanti delle acque sotterranee.

Indicazioni per la scelta delle sostanze prioritarie in ambito regionale, 2006 - Per ogni regione viene presentata una sintesi delle informazioni utili alla definizione delle sostanze prio-

⁴ Pesticides in the Nation's Streams and Ground Water, 1992-2001. USGS - National Water Quality Assessment Program - Circular 1291.

⁵ Wilkerson M.R., Kim K.D., 1986 - The Pesticide Contamination Prevention Act: Setting Specific Numerical Values. EH86/02.

ritarie (dati di vendita, normativa di riferimento, revisione europea delle sostanze, dati di monitoraggio, indici di esposizione).

Indicazioni per la scelta delle sostanze prioritarie, 2010 - È un aggiornamento del documento del 2006 sulle informazioni utili alla definizione delle sostanze prioritarie.

I documenti di indirizzo e i precedenti rapporti sui risultati del monitoraggio sono disponibili sul sito web dell'ISPRA (http://www.isprambiente.it/site/it-IT/Temi/Rischio_delle_sostanze_chimiche/).

2 SINTESI DEI RISULTATI

Complessivamente nel biennio 2007-2008 sono stati analizzati 19.201 campioni per un totale di 860.941 determinazioni analitiche. Le informazioni riguardano 19 fra regioni e province autonome, con una copertura del territorio nazionale tutt'ora incompleta.

Con riferimento al dato più aggiornato, quello del 2008, le indagini hanno riguardato 3.136 punti di campionamento e 9.531 campioni; sono state cercate 300 sostanze, per un totale di 435.864 determinazioni analitiche.

Nelle acque superficiali sono stati trovati residui di pesticidi in 518 punti di monitoraggio, che rappresentano il 47,9% del totale, nel 31,7% dei casi con concentrazioni superiori ai limiti di legge previsti per le acque potabili⁶.

Nelle acque sotterranee sono risultati contaminati 556 punti di monitoraggio, che rappresentano il 27,0% del totale, nel 15,5% dei casi con concentrazioni superiori ai limiti.

Le sostanze rilevate complessivamente sono 118, con una presenza maggiore nelle acque superficiali dove ne sono state trovate 95, mentre in quelle sotterranee ne sono state rinvenute 70. Tutte le tipologie di sostanze sono presenti nelle acque, ma sono gli erbicidi e i relativi metaboliti le sostanze più largamente rinvenute, 86,7% delle 6.503 misure positive totali sono infatti erbicidi. La cosa si spiega sia con le modalità di utilizzo, che può avvenire direttamente al suolo, sia con il periodo dei trattamenti, in genere concomitante con le precipitazioni meteoriche più intense, che attraverso il ruscellamento e l'infiltrazione ne determinano un trasporto più rapido nei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Le sostanze più rilevate nel 2008 nelle acque superficiali sono: Glifosate e il metabolita AMPA, Quinclorac, Terbutilazina e il metabolita Terbutilazina-desetil, Carbendazim, Metolaclor, Oxadiazon, Lenacil, Bentazone, Diuron, Dimetenamide, Atrazina e il metabolita Atrazina-desetil, Metalaxil.

Nelle acque sotterranee le sostanze più rilevate sono: Metomil, Imidacloprid, Bentazone, Terbutilazina-desetil, Carbendazim, Terbutilazina, Atrazina, Atrazina-desetil, 2,6-diclorobenzammide, Metolaclor, Diuron, Simazina, Oxadiazon, Oxadixil, Metalaxil.

I dati del biennio confermano uno stato di contaminazione già rilevato negli anni precedenti. Per alcune delle sostanze la contaminazione è molto diffusa e interessa sia le acque superficiali, sia quelle sotterranee di diverse regioni, specialmente nel nord Italia dove le indagini sono più complete e rappresentative.

Gli erbicidi triazinici e alcuni prodotti della loro degradazione, come in passato, sono fra le sostanze più rinvenute sia nelle acque superficiali sia in quelle sotterranee, con concentrazioni spesso superiori ai limiti di riferimento. Critica appare, come già segnalato nei precedenti rapporti, la contaminazione dovuta alla Terbutilazina, unica sostanza fra le triazine ancora in commercio, utilizzata in particolare nella coltura del mais e del sorgo. La contaminazione è diffusa

⁶ I limiti a cui si fa riferimento sono quelli previsti per l'acqua potabile: 0,1 µg/L per la singola sostanza e 0,5 µg/L per i pesticidi totali. Per aldrin, dieldrin, eptacloro ed eptacloro-epossido il limite di riferimento è 0,03 µg/L.

in tutta l'area padano-veneta e presente anche in alcune regioni del centro-sud: la sostanza o il suo metabolita desetil-terbutilazina sono stati rinvenuti nel 42,5% dei punti di campionamento indagati delle acque superficiali (23,9% dei casi sopra i limiti) e nel 16,4% di quelli delle acque sotterranee (5,0% sopra i limiti). Significativo è il dato disaggregato per regioni, che mostra come nelle zone dove l'uso della sostanza è più massiccio, la contaminazione interessi una percentuale elevatissima dei siti controllati: superiore all'80% dei punti delle acque superficiali in Lombardia, Piemonte, Emilia Romagna. Come nei rapporti precedenti, si segnala ancora la presenza diffusa in tutta l'area padano-veneta di Atrazina, sostanza fuori commercio da circa due decenni. I dati e le valutazioni effettuate attestano chiaramente che quella misurata è il residuo di una contaminazione storica, dovuta al forte utilizzo della sostanza nel passato e alla sua elevata persistenza ambientale. In questo caso, in linea con le attese, la contaminazione residua è più diffusa e raggiunge livelli più elevati nelle acque sotterranee.

Dai dati 2008 emerge la presenza di alcune sostanze in passato non rinvenute con tale frequenza, in particolare il fungicida carbendazim, sia nelle acque superficiali sia sotterranee, e gli insetticidi metomil e imidacloprid. Le elevate frequenze di queste sostanze sono da attribuire soprattutto ai dati forniti dalla Sicilia, che, rispetto agli anni precedenti ha ampliato considerevolmente lo spettro delle sostanze cercate.

Un discorso specifico va fatto per il Glifosate, uno degli erbicidi più utilizzato a livello nazionale, cercato tutt'ora solo in Lombardia, dove è stato trovato nel 77,1% dei punti delle acque superficiali; il metabolita AMPA è stato rinvenuto nel 88,1% dei punti delle acque superficiali; entrambi quasi sempre con concentrazioni sopra i limiti.

Come in passato, nei campioni analizzati sono presenti miscele di sostanze diverse, nel 2008, in particolare, il numero massimo di sostanze rinvenute nei campioni è 14 sia nelle acque superficiali sia in quelle sotterranee. L'importanza di considerare i possibili effetti cumulativi delle miscele è stata ribadita sia nei consessi scientifici sia in quelli regolatori. La valutazione di rischio, infatti, nello schema tradizionale considera gli effetti delle singole sostanze, situazione non corrispondente a quello che i dati di monitoraggio indicano come presente nell'ambiente; mancano, inoltre, dati sperimentali sugli effetti combinati di diverse sostanze. Tutte queste lacune conoscitive impongono una particolare cautela anche verso i livelli di contaminazione più bassi.

Nei sei anni di monitoraggio finora svolto si è verificato un progressivo incremento della copertura territoriale e della significatività delle indagini; ad oggi, tuttavia, il quadro nazionale sulla presenza di pesticidi nelle acque è ancora incompleto. In totale sono 19 le regioni/province autonome che hanno trasmesso all'ISPRA i dati nel biennio. A fronte di una flessione del numero dei controlli complessivi, rispetto a quanto registrato nei rapporti precedenti, c'è da notare una maggiore efficacia complessiva delle indagini, testimoniata dal maggior numero di determinazioni analitiche, e ancor più dal fatto che è aumentato il numero di regioni che pianificano il monitoraggio non solo sui parametri tabellari previsti dalla normativa, ma considerano anche altre sostanze in base a criteri di priorità ambientale.

Permangono ancora sensibili differenze tra le regioni, sia per quanto riguarda l'estensione della rete di monitoraggio e la frequenza dei campionamenti, sia per quanto riguarda il numero delle sostanze cercate. Nel complesso, ancora, il monitoraggio è più efficace nelle regioni del

nord rispetto a quelle del centro-sud, dove tuttora è spesso scarsamente rappresentativo, perché limitato a poche sostanze non più utilizzate in agricoltura⁷. A questo va aggiunta la necessità di un aggiornamento complessivo dei programmi regionali di monitoraggio che generalmente non tengono conto delle sostanze immesse sul mercato in tempi recenti.

Come già evidenziato in passato, è necessario arrivare a una migliore armonizzazione delle prestazioni dei laboratori regionali, in particolare per quanto riguarda i limiti di quantificazione, che in qualche caso risultano ancora largamente inadeguati. Sempre per quanto riguarda l'aspetto laboratoristico delle indagini, è da evidenziare l'assenza di adeguate metodiche analitiche per alcune sostanze.

Un aspetto importante da evidenziare è la necessità di razionalizzare la trasmissione dei dati delle indagini, che attualmente viene effettuata con una scheda in formato elettronico appositamente predisposta. In alcuni casi i dati, affetti da lacune e anomalie quali mancanza di limiti di quantificazione, non corretta indicazione delle sostanze, assenza delle informazioni anagrafiche delle stazioni di monitoraggio, pongono problemi sia per quanto riguarda l'elaborazione statistica, sia per la corretta georeferenziazione delle stazioni. È stata avviata un'attività volta a una migliore definizione della scheda dati, che sarà armonizzata con le informazioni annualmente trasmesse dalle Regioni nell'ambito della normativa acque e sarà inserita nel sistema informativo nazionale per la tutela delle acque interne (SINTAI).

⁷ Il d.lgs. 152/99, ora abrogato dal dlgs 152/2006, individuava tra le sostanze da monitorare ai fini della valutazione della qualità dei corpi idrici i pesticidi organoclorurati (HCH, dieldrin, aldrin, DDT, eptacoloro, endrin, esaclorobenzene, paration, eptacoloro epossido, isodrin, esaclorobutadiene), sostanze da anni non più impiegate in agricoltura.

3 STATO DEI CONTROLLI REGIONALI

Nel biennio 2007-2008 complessivamente 19 regioni/province autonome hanno trasmesso le informazioni del monitoraggio dei pesticidi all'Istituto, con una copertura del territorio nazionale tutt'ora incompleta. A fronte di una flessione del numero dei siti e dei campioni controllati, rispetto a quanto registrato in precedenza (fig. 3.1), c'è da notare una maggiore efficacia delle indagini, testimoniata dal maggior numero di determinazioni analitiche, e ancor più dal fatto che è aumentato il numero di regioni che pianificano il monitoraggio non solo sui parametri tabellari previsti dalla normativa, ma tengono conto di criteri di priorità ambientale nella scelta delle sostanze. Nel 2008, in particolare, sono stati monitorati 3.136 punti, per un totale di 9.531 campioni e 435.864 misure analitiche, e sono state cercate 300 sostanze. Da segnalare ancora la disomogeneità dei controlli fra le regioni del nord e quelle del centro-sud, dove tutt'ora il monitoraggio è poco rappresentativo, sia in termini di punti, sia in termini di sostanze controllate.

In alcune regioni i dati non provengono ancora da indagini mirate, ma si riferiscono quasi esclusivamente alle sostanze previste dal vecchio D.Lgs 152/99, che sono essenzialmente gli organo-clorurati storici, in alcuni casi fuori commercio da decenni. A questo va aggiunta la necessità di un aggiornamento dei programmi regionali di monitoraggio che generalmente non tengono conto delle sostanze immesse sul mercato in tempi recenti.

Altro problema importante, già evidenziato in passato, è la necessità di procedere a una migliore armonizzazione delle prestazioni dei laboratori regionali, in particolare per quanto riguarda i limiti di rivelabilità, che in qualche caso, risultano ancora largamente inadeguati. Sempre per quanto riguarda l'aspetto laboratoristico delle indagini, è da evidenziare l'assenza di adeguate metodiche analitiche per alcune sostanze. Significativo in questo senso è il caso del Glifosate, una delle sostanze più vendute a livello nazionale, e cercato solo in Lombardia, dove è presente nel 77,1% dei punti di monitoraggio delle acque superficiali.

La stato nazionale dei controlli per l'anno 2008 è sintetizzato nella tabella 3.1, dove, per ogni regione, sono riportati i punti di campionamento e la loro densità territoriale, la frequenza media dei prelievi e il numero di sostanze cercate, oltre all'intervallo dei limiti di rivelabilità (LR) dei laboratori che hanno effettuato le analisi. La situazione sintetizzata in tabella è illustrata nelle figure da 3.2 a 3.4. Il grafico della figura 3.5 mostra una distribuzione dei controlli regionali, dove si nota, pur nelle differenze ancora presenti, una tendenza a una migliore distribuzione rispetto al passato: il Piemonte infatti è sempre la regione che più contribuisce in termini quantitativi al dato nazionale, ma con una minore incidenza (nel 2003 contribuiva per circa il 50% del totale).

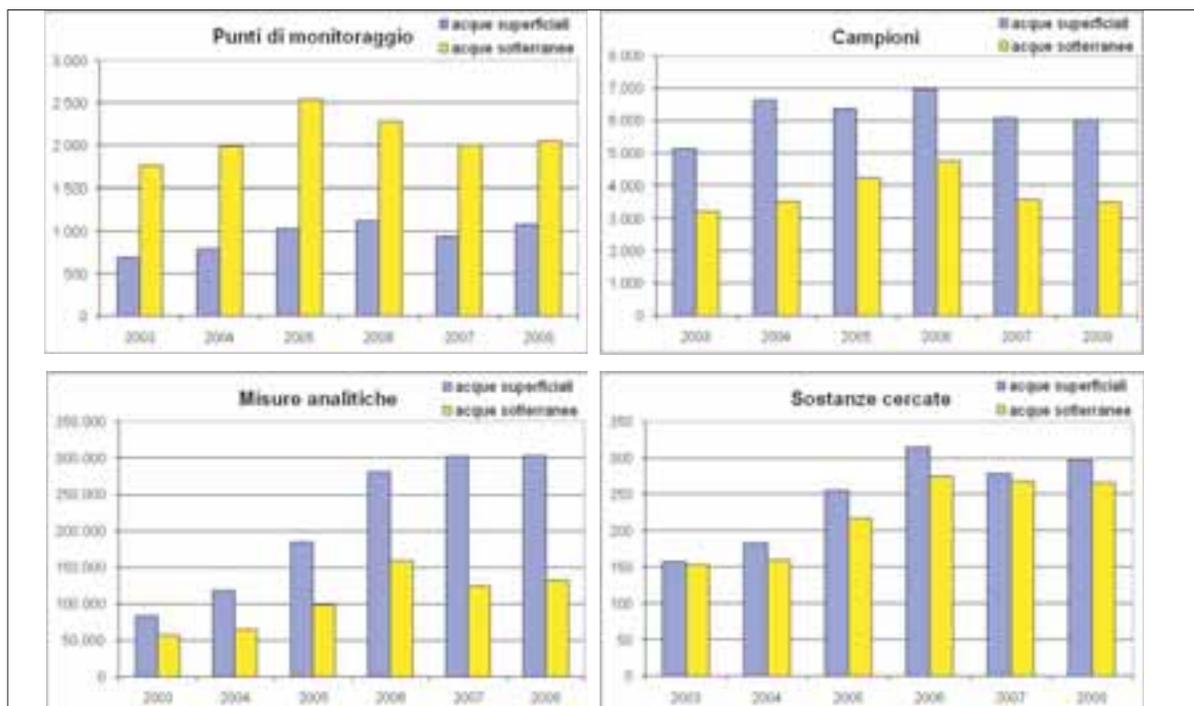


Fig. 3.1 – Controlli effettuati nel periodo 2003 – 2008.

REGIONE	LR (µg/L)		ACQUE SUPERFICIALI				ACQUE SOTTERRANEE			
	Min	Max	punti monitoraggio	punti/Kmq x 10 ³	camp./anno	sostanze cercate	punti monitoraggio	punti/Kmq x 10 ³	camp./anno	sostanze cercate
Abruzzo	0,025	0,050	36	3,3	1,7	48	84	7,8	1,5	48
Campania	0,001	0,100	87	6,4	4,9	107	132	9,7	1,7	103
Emilia-Romagna	0,010	0,100	72	3,3	11,4	68	213	9,6	1,9	22
Friuli-Venezia Giulia *	0,010	0,050	18	2,3	2,4	50	86	11,0	1,6	49
Lazio	0,010	0,050	6	0,3	7,7	43	18	1,0	6,7	43
Liguria	0,010	0,500	45	8,3	2,4	13	137	25,3	2,0	3
Lombardia	0,005	0,100	140	5,9	4,7	30	156	6,5	1,3	28
Marche	0,100	0,100	37	3,8	4,4	24	252	26,0	1,4	27
Molise	0,100	0,100	11	2,5	5,5	9				
Piemonte	0,020	0,050	115	4,5	10,1	72	331	13,0	1,9	58
Puglia	0,100	0,300	49	2,5	1,0	24				
Sardegna	0,001	2,000	8	0,3	7,5	18				
Sicilia	0,010	0,300	82	3,2	2,5	108	118	4,6	1,5	110
Toscana	0,010	0,280	148	6,4	5,4	190	154	6,7	1,7	178
Umbria	0,010	1,000	32	3,8	3,0	90	194	22,9	1,0	74
Valle d'Aosta	0,020	0,020	11	3,4	2,0	65				
Veneto	0,002	3,000	184	10,0	6,3	89	232	12,6	2,0	52
Provincia di Bolzano	0,050	0,050	7	0,9	4,0	51	17	2,3	2,0	51
Provincia di Trento	0,030	0,050	12	1,9	8,4	74	16	2,6	2,0	16

Tab. 3.1
Stato dei controlli regionali.

(*) dati riferiti al 2007

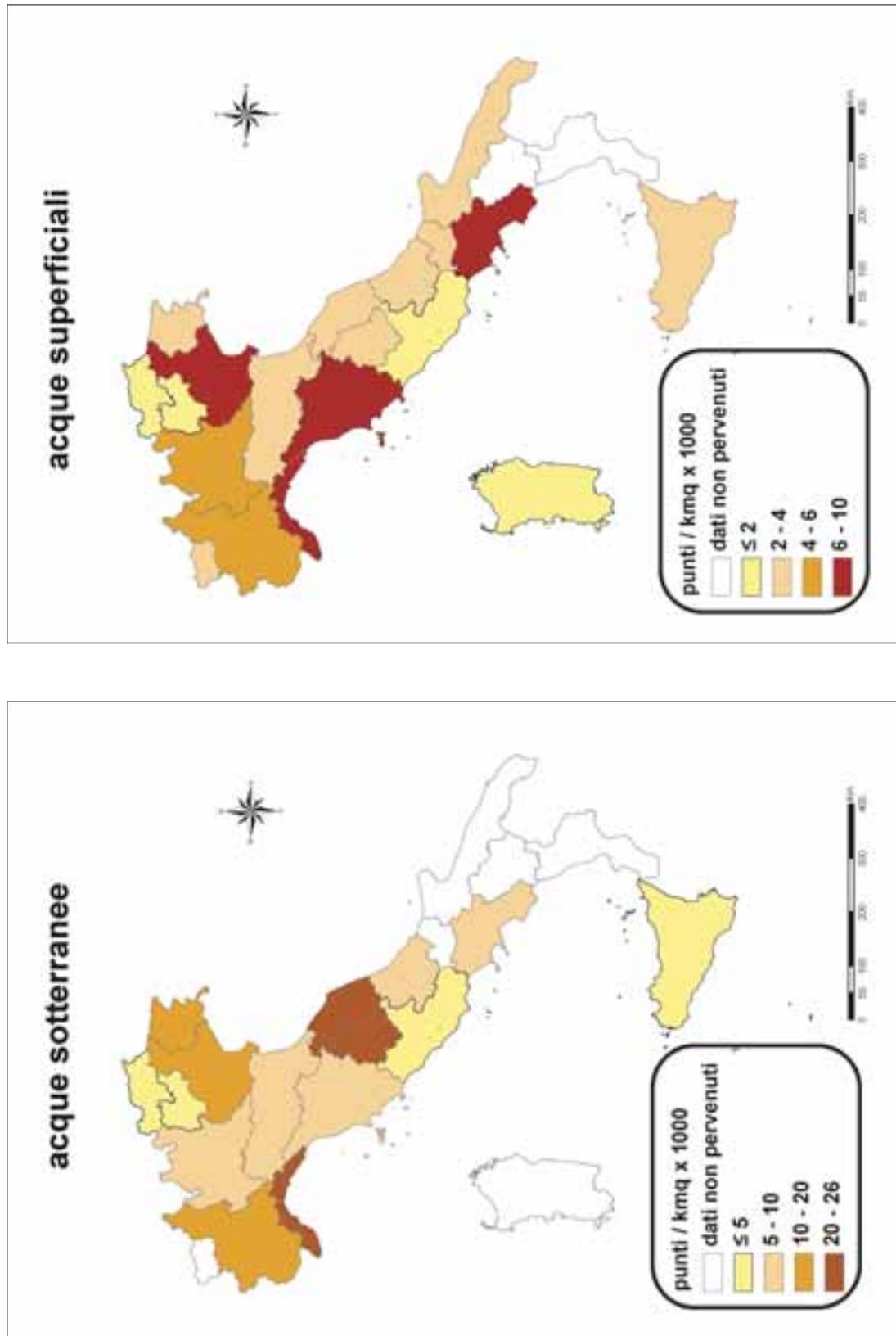


Fig. 3.2 – Densità della rete di campionamento.

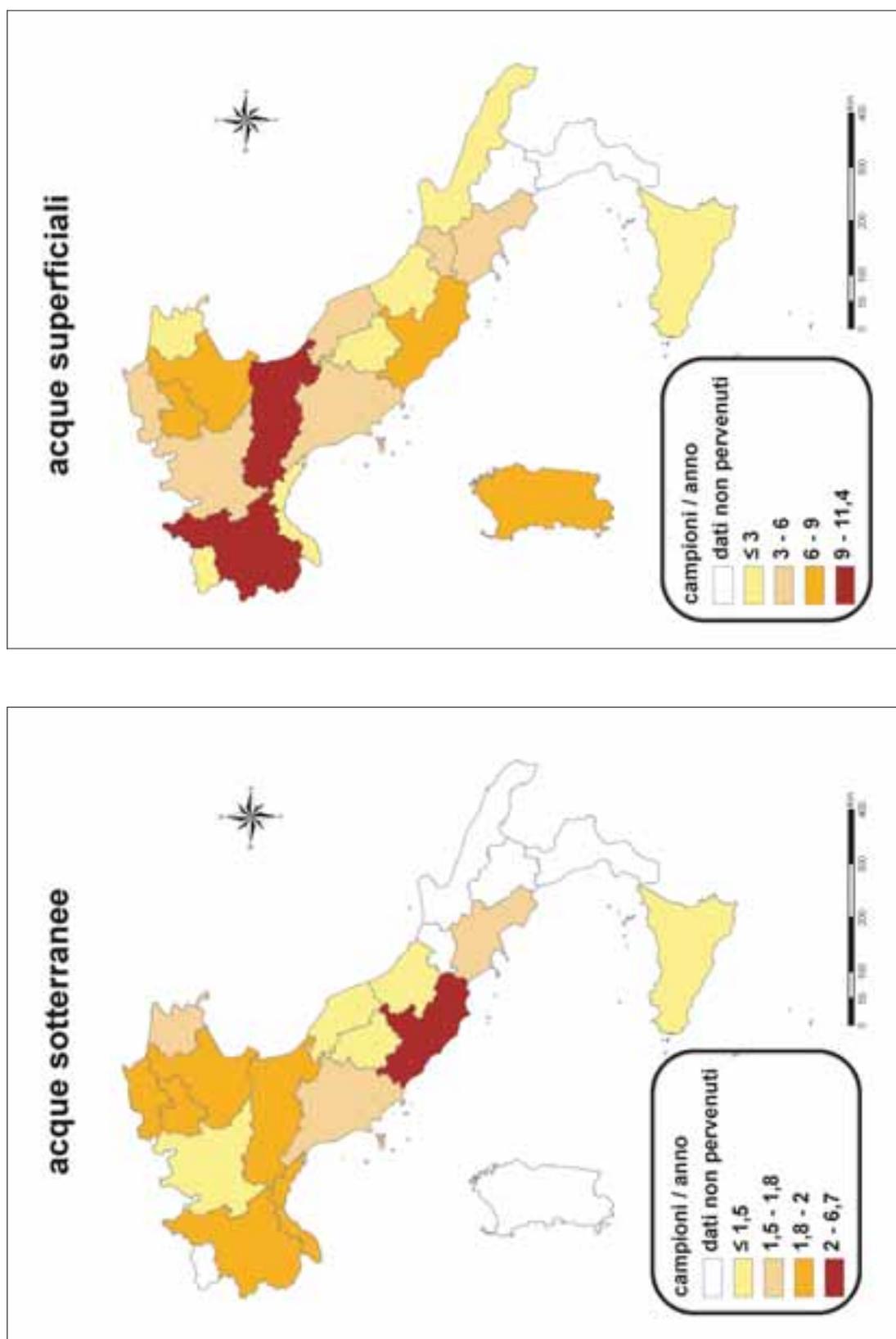


Fig. 3.3 – *Frequenza media annuale di campionamento.*

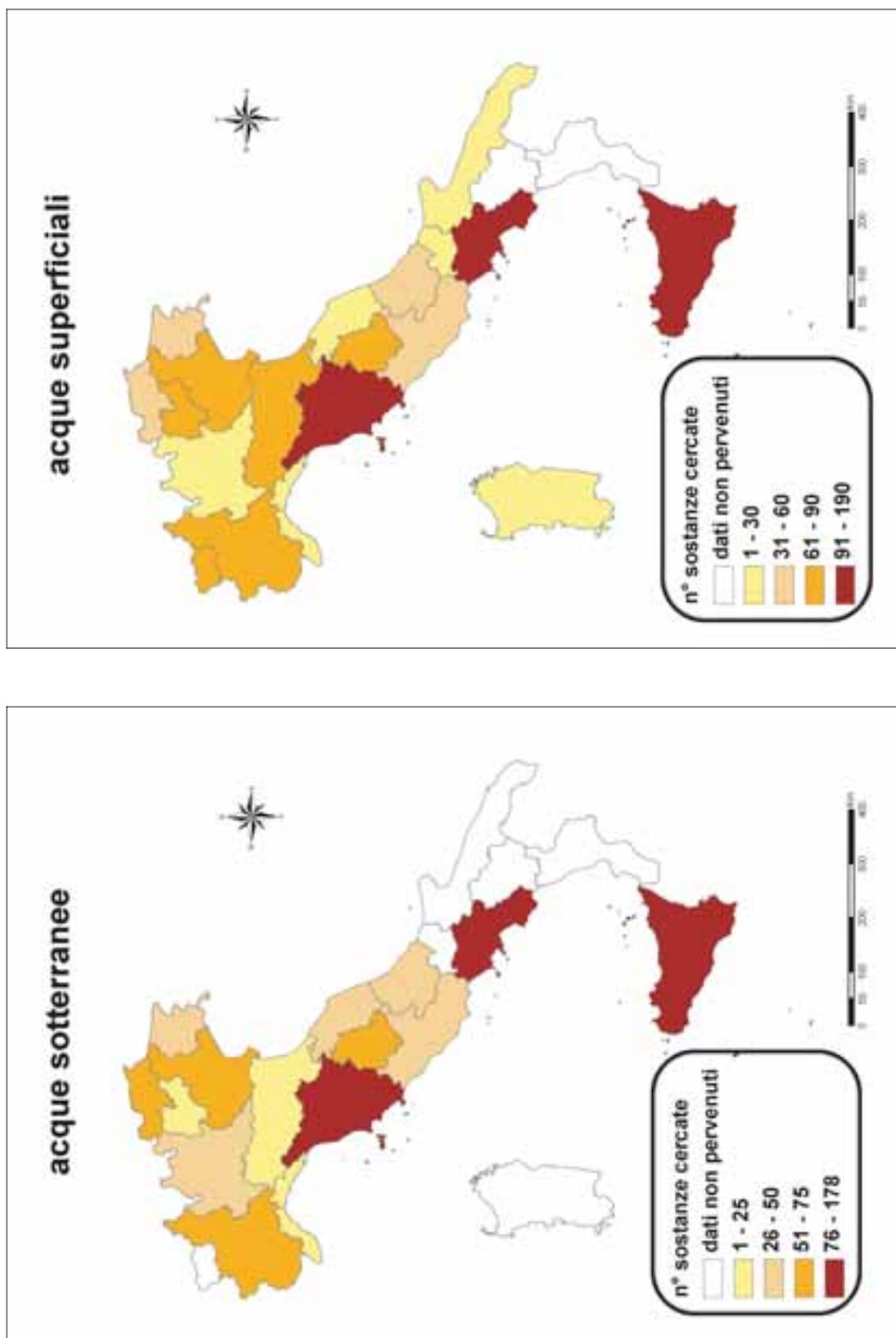
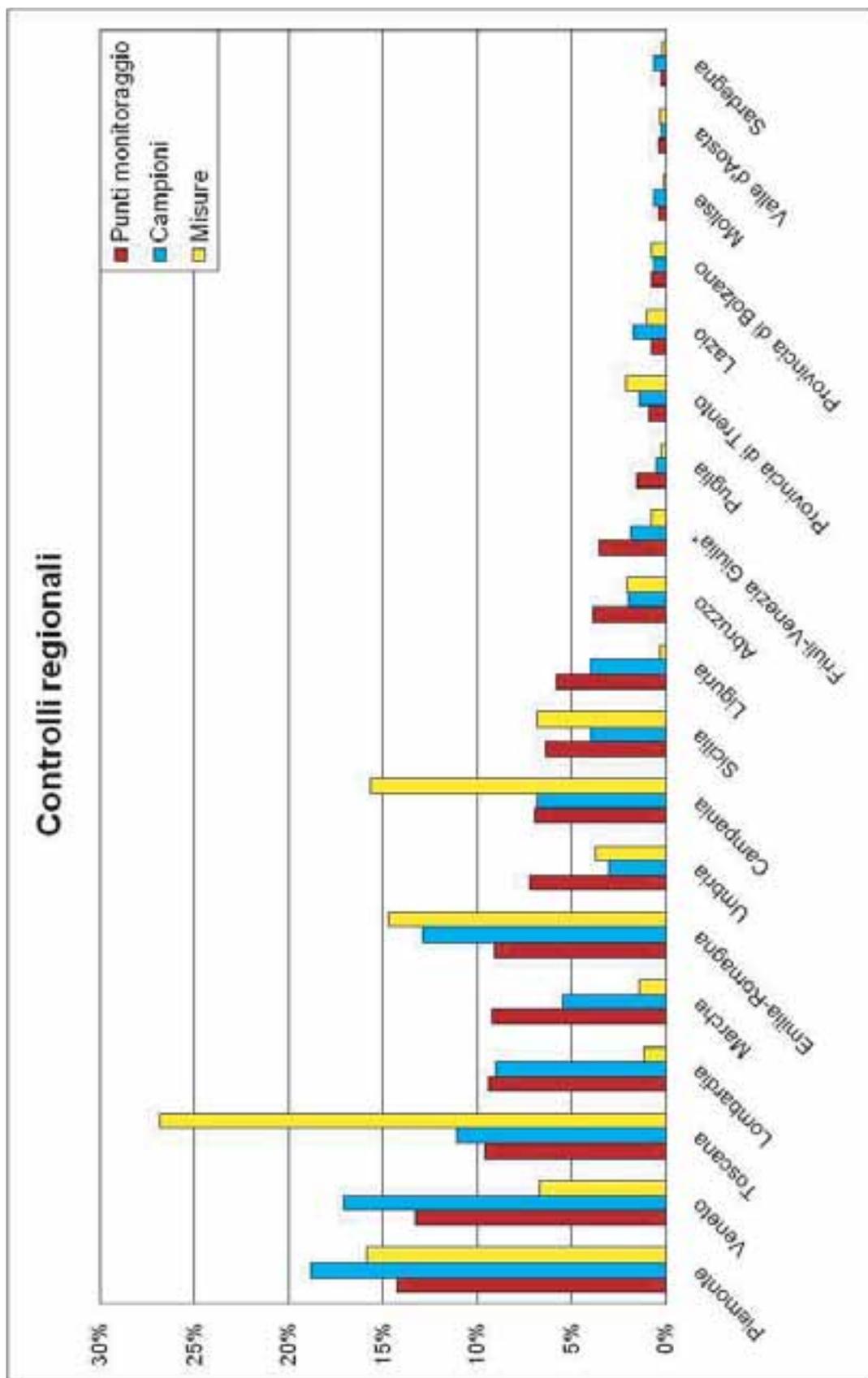


Fig. 3.4 – Numero di sostanze cercate.



(*) dati relativi all'anno 2007

Fig. 3.5 – Ripartizione percentuale dei controlli regionali.