

## 4 RISULTATI DELLE INDAGINI

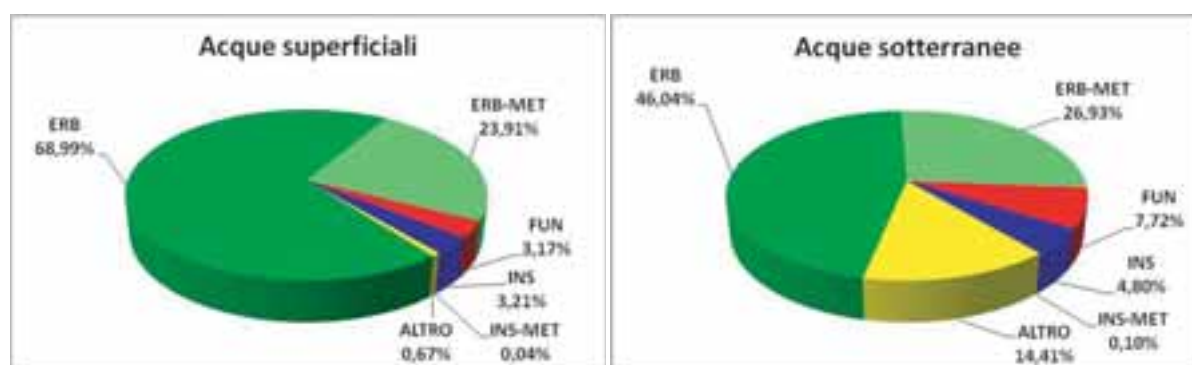
I dati 2008 riguardano 3.136 punti di campionamento e 9.531 campioni, per un totale di 435.864 determinazioni analitiche, e sono suddivisi tra acque superficiali e sotterranee come in tabella 4.1. Nelle acque superficiali sono stati trovati residui di pesticidi in 518 punti di monitoraggio (47,9% del totale) e 1953 campioni (32,4% del totale). Nelle acque sotterranee invece sono risultati contaminati 556 punti di monitoraggio (27,1% del totale) e 842 campioni (24% del totale).

**Tab. 4.1** – Dato complessivo nazionale del monitoraggio, anni 2007 e 2008.

	punti monitoraggio		campioni		misure	
	anno 2007	anno 2008	anno 2007	anno 2008	anno 2007	anno 2008
Acque superficiali	945	1082	6074	6019	301255	303406
Acque sotterranee	2008	2054	3596	3512	123822	132458
<b>Totale</b>	<b>2953</b>	<b>3136</b>	<b>9670</b>	<b>9531</b>	<b>425077</b>	<b>435864</b>

Nel 2008 sono state cercate complessivamente 300 sostanze: 297 nelle acque superficiali, 266 in quelle sotterranee. Sono state trovate 118 sostanze: 95 nelle acque superficiali, 70 in quelle sotterranee.

Tutte le tipologie di sostanze sono presenti nelle acque, ma la maggior parte delle misure positive (86,7% su un totale di 6.503 per acque superficiali e sotterranee) si riferiscono a erbicidi e relativi metaboliti. La percentuale dei metaboliti è maggiore nelle acque sotterranee, in linea con le aspettative legate alle dinamiche più lente del comparto e alla conseguente presenza di residui di contaminazione meno recente (fig. 4.1).



**Fig. 4.1** – Ripartizione delle misure positive per categorie funzionali, anno 2008.

Nei singoli campioni sono state cercate in media 43 sostanze fino ad un massimo di 154. Normalmente nei campioni con residui sono presenti miscele di sostanze: in media 2,3 sostanze con un massimo di 14 nelle acque superficiali, in media 2,4 con un massimo di 14 sostanze nelle acque sotterranee.

---

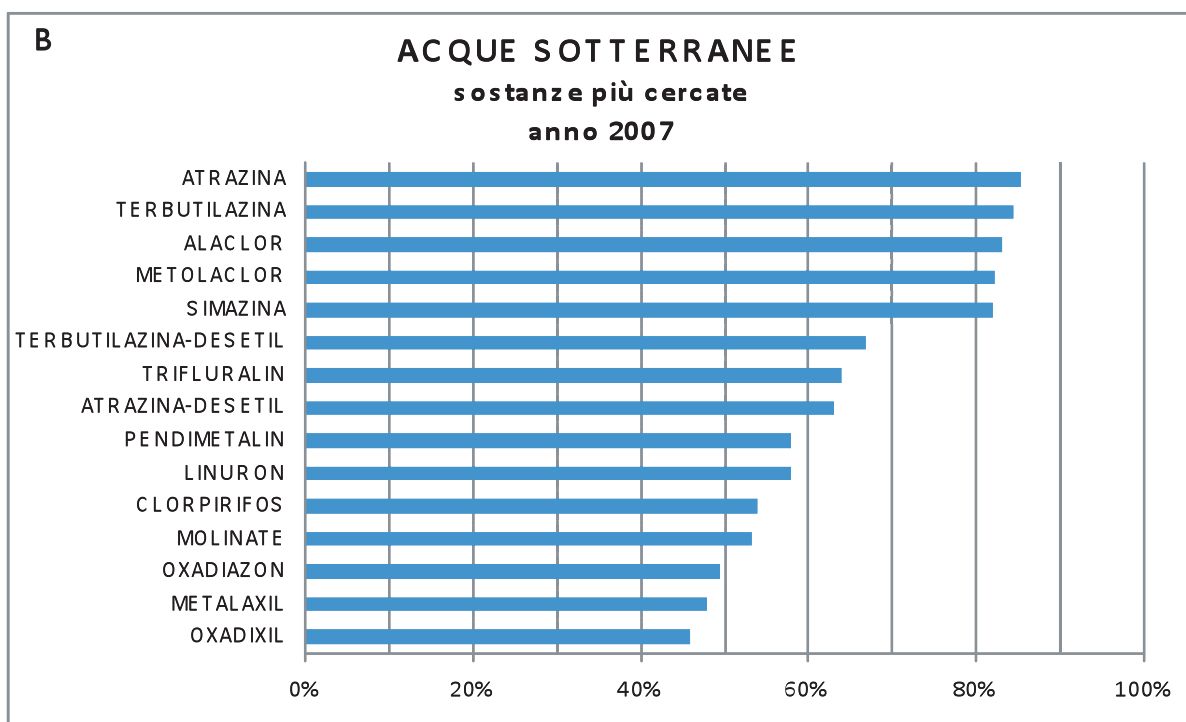
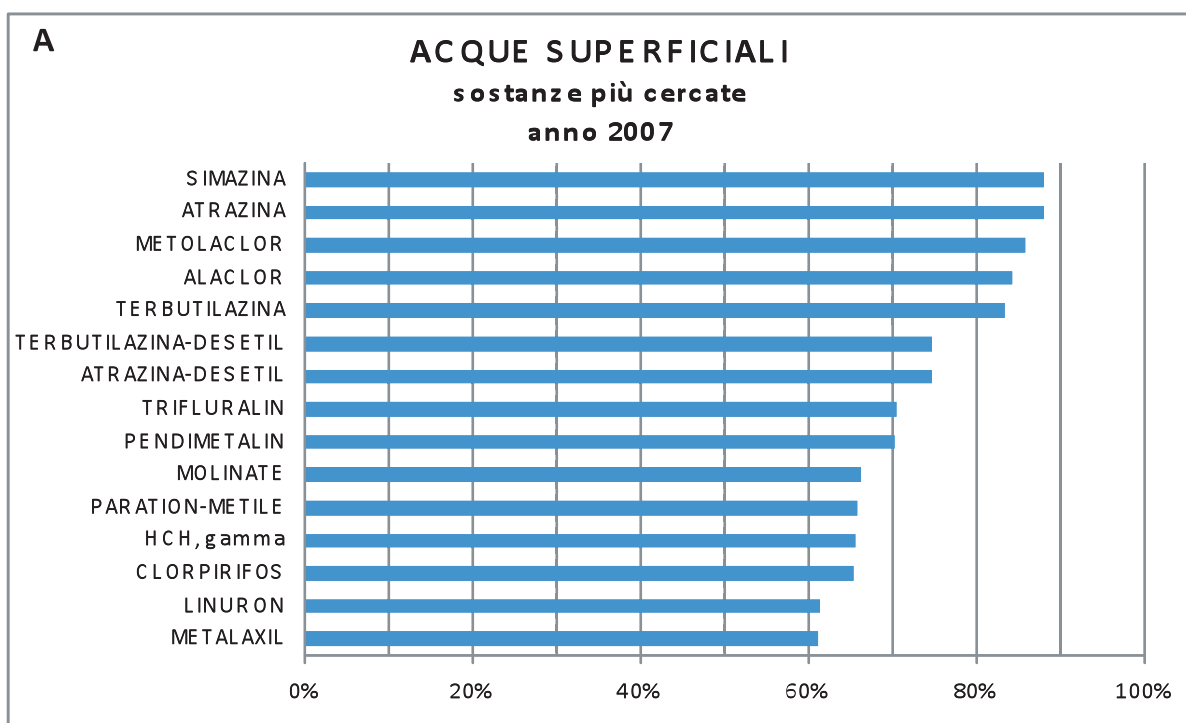
Nei grafici di figura 4.2 e 4.3 sono indicate in percentuale, sul totale dei campioni, le sostanze più cercate nelle acque superficiali e sotterranee, per gli anni 2007 e 2008.

Nei grafici di figura 4.4 e 4.5 sono indicate le sostanze più rilevate in termini di frequenza (% trovato/cercato), per gli anni 2007 e 2008. Per ogni sostanza è indicato in parentesi il numero dei ritrovamenti e quello totale dei campioni.

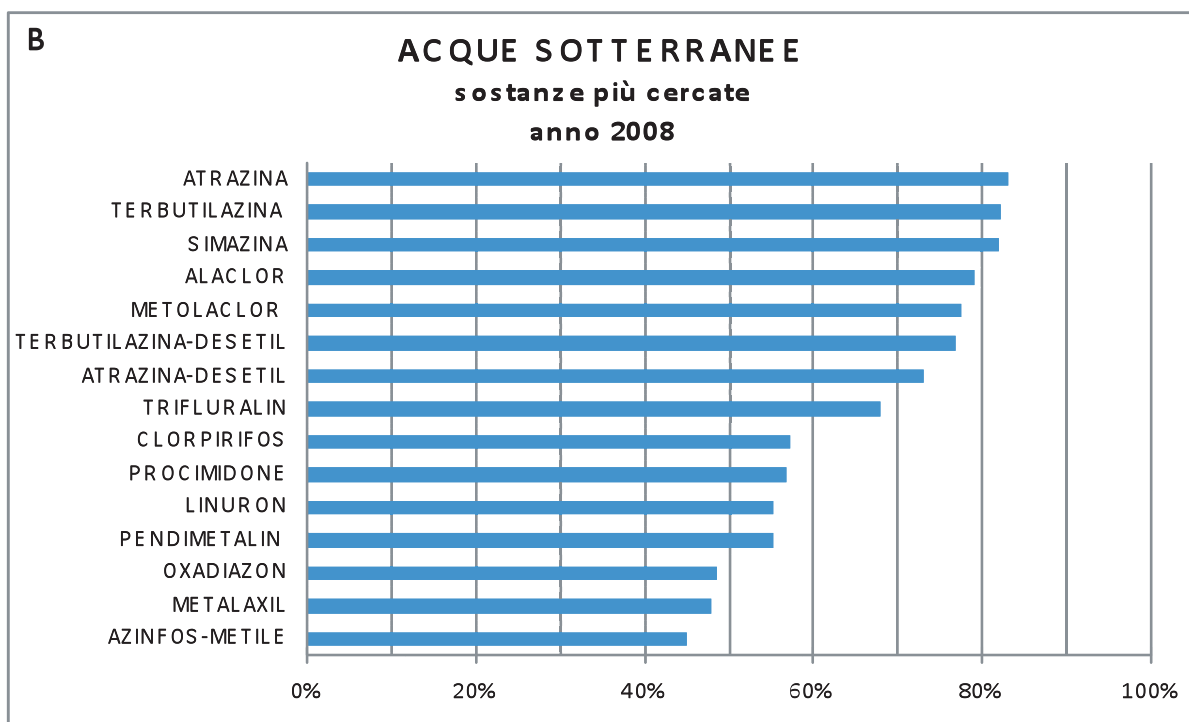
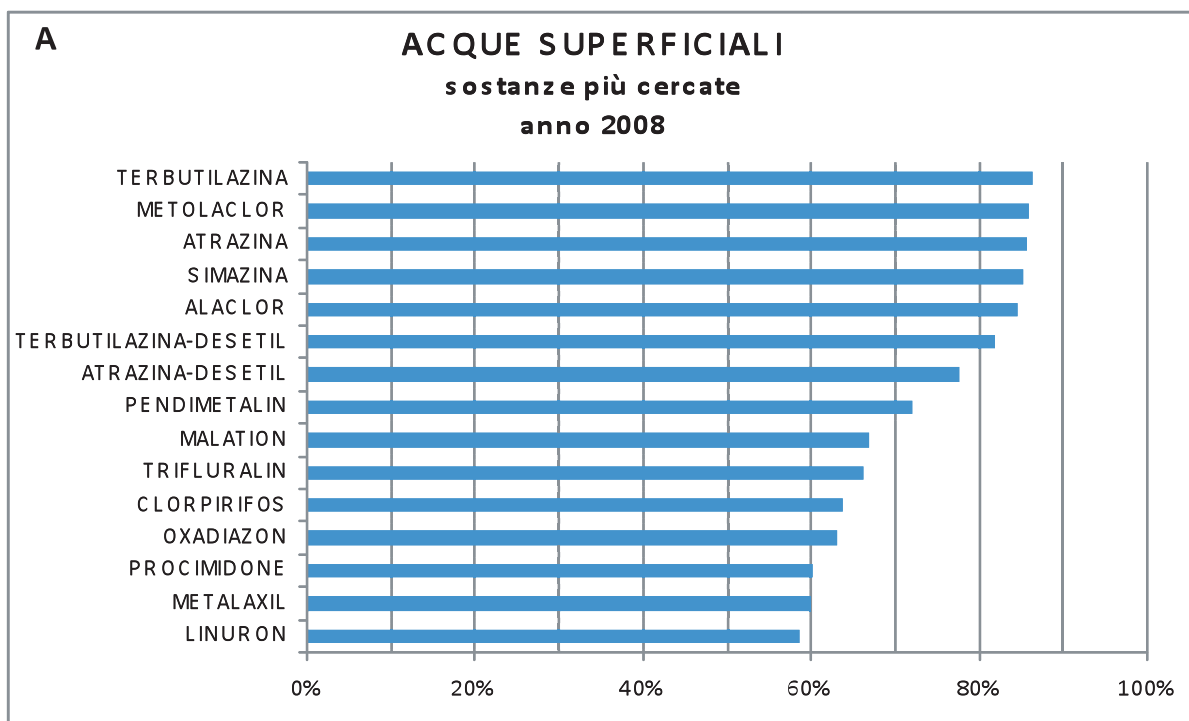
Le sostanze più rilevate nel 2008 nelle acque superficiali sono: Glifosate e il suo metabolita AMPA, Quinclorac, Terbutilazina e il suo metabolita Terbutilazina-desetil, Carbendazim, Metolaclor, Oxadiazon, Lenacil, Bentazone, Diuron, Dimetenamide, Atrazina e il suo metabolita Atrazina-desetil, Metalaxil.

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.

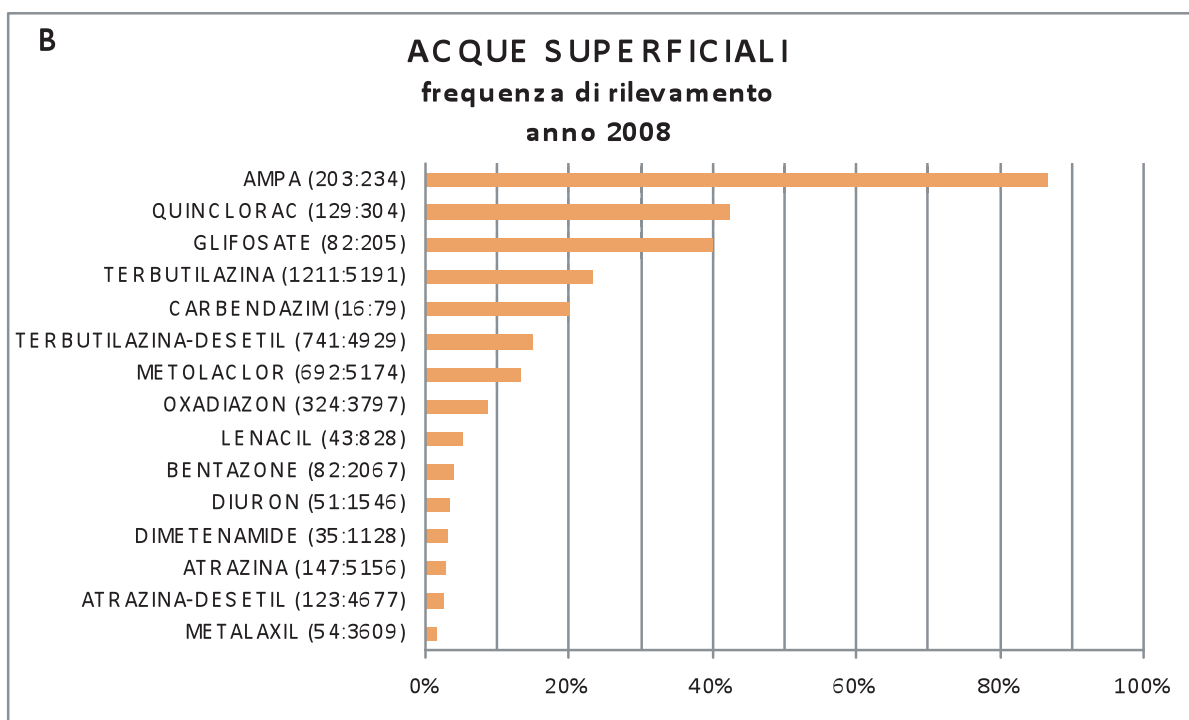
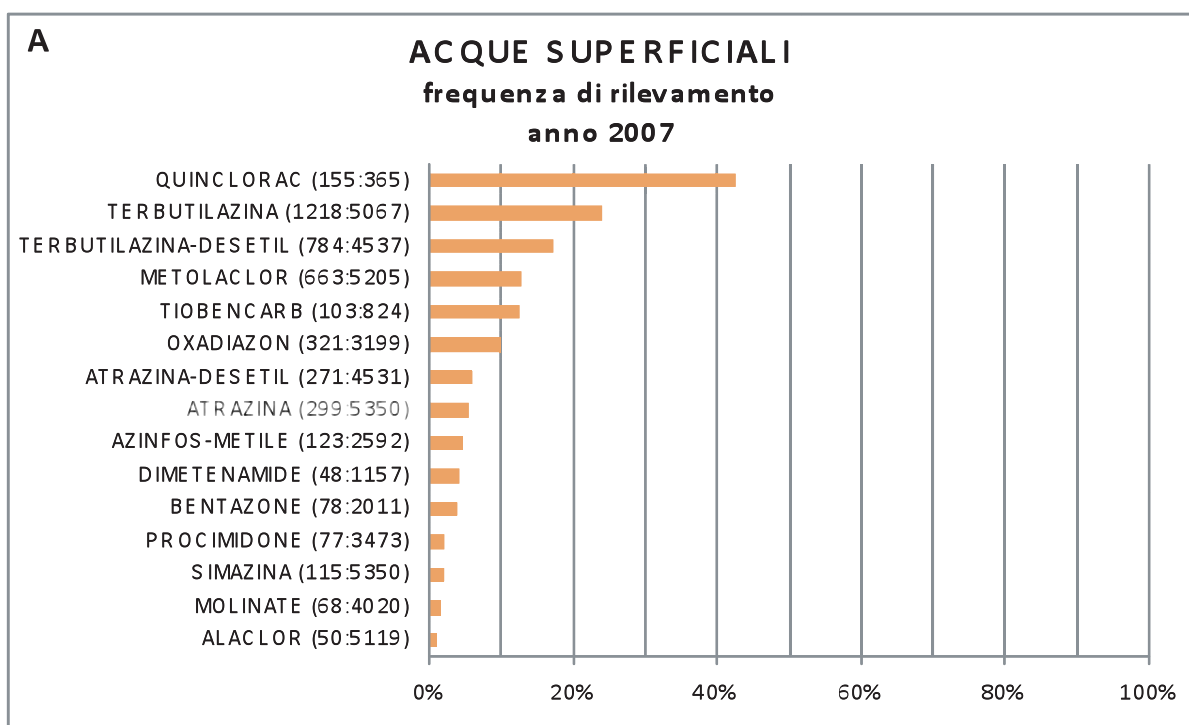
Da evidenziare il fatto che il monitoraggio in alcune regioni si concentra quasi esclusivamente sui clororganici storici (parametri D.lgs 152/99), sostanze non più utilizzate e rilevate nelle acque solo sporadicamente. In generale, nell'aggiornamento dei programmi di monitoraggio si dovrebbe tenere conto di queste informazioni, escludendo le sostanze per cui non ci sono evidenze in termini di residui nelle acque, specialmente se l'utilizzo è stato revocato.



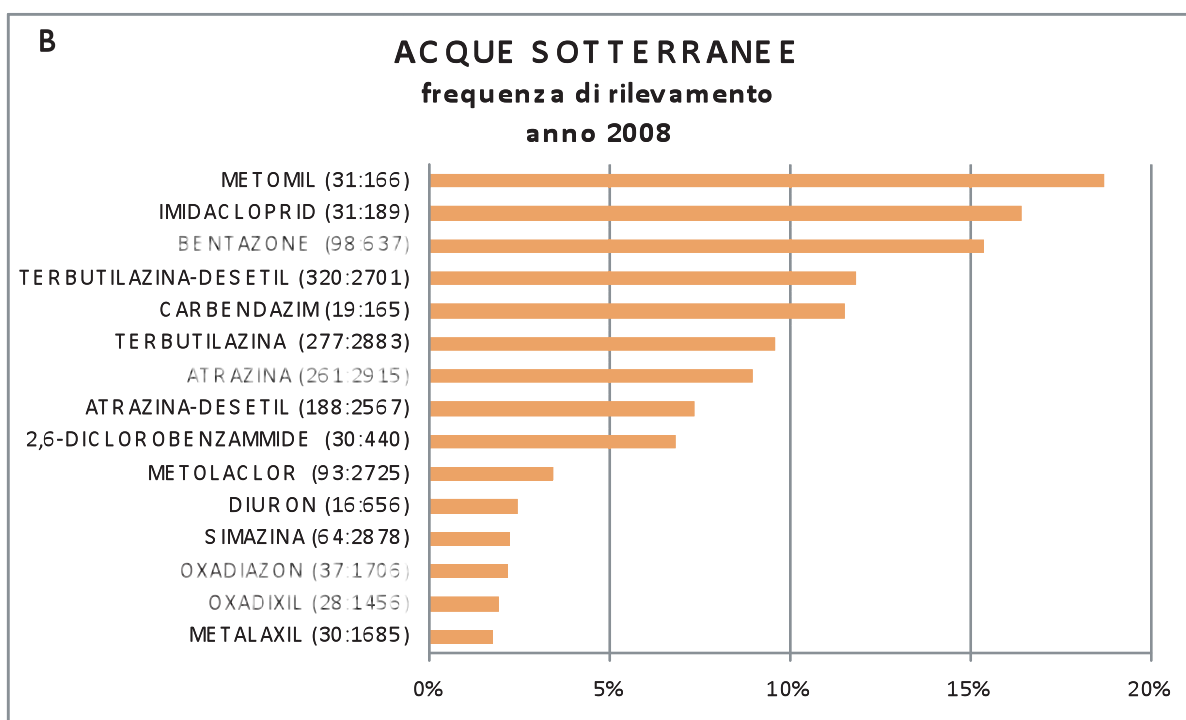
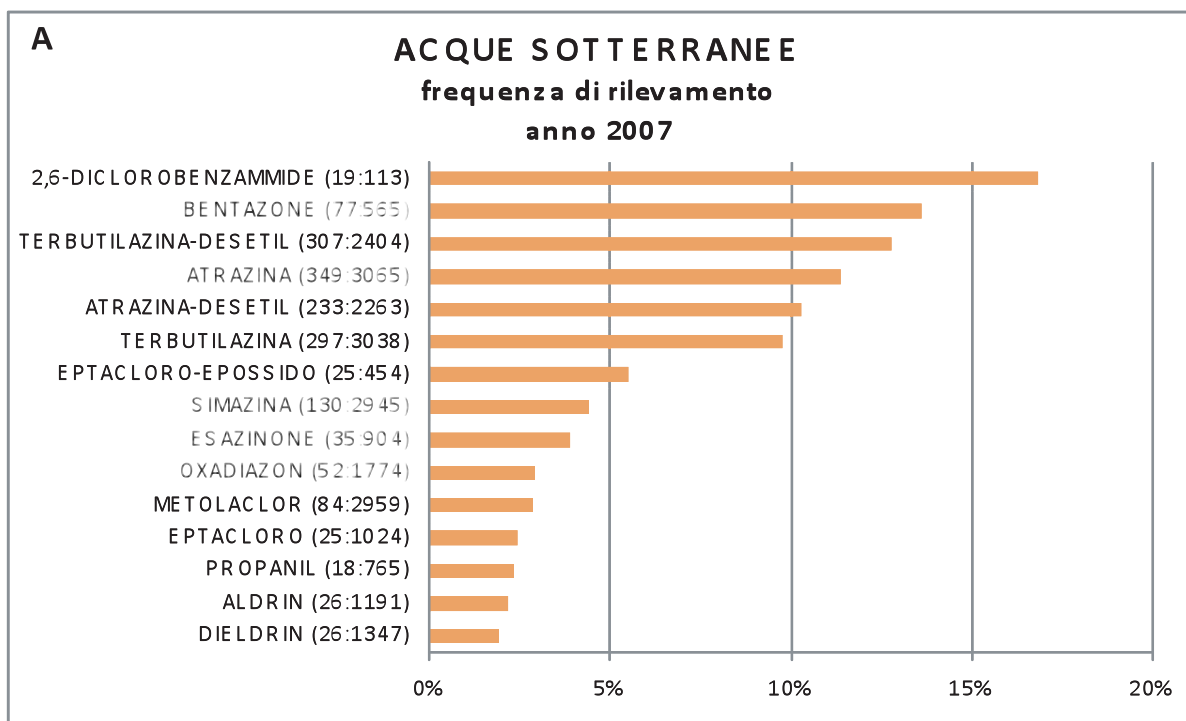
**Fig. 4.2** – Sostanze più cercate nelle acque superficiali (A) e nelle acque sotterranee (B), anno 2007.



**Fig. 4.3** – Sostanze più cercate nelle acque superficiali (A) e nelle acque sotterranee (B), anno 2008.



**Fig. 4.4** – Sostanze più trovate nelle acque superficiali nel 2007 (A) e nel 2008 (B).



**Fig. 4.5** – Sostanze più trovate nelle acque sotterranee nel 2007 (A) e nel 2008 (B).

---

## **Tabelle riassuntive nazionali**

La sintesi nazionale dei risultati delle indagini per gli anni 2007 e 2008 è riportata nelle tabelle da 4.2 a 4.5. Le tabelle sono ordinate per numero assoluto decrescente di presenze nei campioni e sono limitate alle sostanze più rinvenute nelle acque. Per ogni sostanza è indicato:

- il nome comune e con il codice CAS (Chemical Abstracts Service Registry Numbers) identificativo della sostanza;
- la concentrazione limite di rivelabilità (LR);
- il numero di punti di campionamento e i campioni con la relativa frequenza di casi positivi in assoluto e in percentuale;
- la frequenza di campioni, in assoluto e in percentuale, con concentrazione superiore a 0,1µg/L;
- la concentrazione massima e i percentili di concentrazione sul totale dei campioni e sul totale dei campioni con residui. I percentili sul totale dei campioni sono stati calcolati applicando la convenzione che prevede di considerare tutte le misure inferiori al limite di rivelabilità (< LR), come dati positivi uguali alla metà del relativo valore di LR. Quello riportato in tabella è la moda di tutti gli LR indicati per ogni sostanza.

Nelle tabelle 4.6 e 4.7 è riportata la disaggregazione regionale dei controlli per il 2007 e il 2008 rispettivamente. Sono indicati, per acque superficiali e sotterranee, i punti di monitoraggio totali e quelli con residui, i campioni totali e quelli con residui, le determinazioni analitiche effettuate e il numero di sostanze cercate e trovate.

## **Georeferenziazione delle stazioni di monitoraggio**

Il flusso delle informazioni sul monitoraggio dei pesticidi in acque superficiali e sotterranee consiste nell'invio delle informazioni dalle Regioni e Province autonome e dalle rispettive Agenzie ambientali all'Ispra, tramite tabelle in un foglio elettronico.

Le informazioni che giungono all'Ispra sono suddivise in due tipologie di dati:

- le misure di concentrazione dei pesticidi, per singola stazione e per data;
- l'anagrafica delle stazioni.

L'anagrafica contiene le informazioni descrittive delle stazioni, in particolare: codice identificativo, corpo idrico monitorato (per le stazioni superficiali), tipologia (acque superficiali o sotterranee), comune, località, coordinate geografiche, bacino idrografico, destinazione d'uso, localizzazione in zona vulnerabile, laboratorio di misura.

Tramite le coordinate è stata creata per ogni regione/provincia autonoma una base dati georeferenziate di elementi puntuali, ciascuno corrispondente ad una stazione di monitoraggio, con le informazioni associate dell'anagrafica.

Le singole basi dati regionali sono state poi unite in due base dati nazionali, una delle acque superficiali, una delle acque sotterranee, aggiungendo a ogni elemento puntuale il codice Istat della regione ed assegnando i codici "21" e "22" rispettivamente per le province autonome di Bolzano e Trento. Per unire le basi dati regionali è stato necessario convertire le proiezioni geografiche regionali, generalmente in fuso nativo (ad esempio: Gauss-Boaga), in UTM fuso 32 (sferoide WGS84).

---

Le stazioni superficiali sono state quindi posizionate sul corpo idrico monitorato utilizzando il reticolo idrografico nazionale ufficiale dell'Ispra, presente nelle mappe riportate. Per creare le mappe informative, ad ogni stazione superficiale e sotterranea sono stati di volta in volta associati, tramite il codice identificativo, i livelli di contaminazione totali e per specifiche sostanze, e le tipologie di falde.

Le problematiche incontrate nello sviluppo delle basi dati georeferenziate sono dovute a lacune e anomalie presenti nei dati trasmessi da alcune regioni, prima fra tutte la mancanza delle coordinate. A questa carenza si è ovviato posizionando manualmente il punto nell'area comunale di appartenenza, e per le stazioni superficiali posizionandolo sul corpo idrico monitorato. Altro problema è stato la mancanza del codice identificativo della stazione, a cui si è ovviato sostituendolo con la denominazione della località. Le lacune dell'anagrafica hanno comportato una perdita di informazione, per l'impossibilità di associare i dati di monitoraggio alla rispettiva stazione georeferenziata. Il numero di stazioni che non è stato possibile georeferenziare è circa l'1% del totale nazionale, con un'incidenza maggiore in Sicilia e in Campania.

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).