



INTERPRETAZIONE DEI DATI AMBIENTALI IN RELAZIONE ALLA  
EVOLUZIONE DELLO STATO DELLE RISORSE IDRICHE VERSO GLI  
OBIETTIVI DEL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE

## Tematica 1 - Sostanze pericolose

Relazione tecnica finale



**SC 02 - Area delle attività regionali per l'indirizzo e il coordinamento in materia  
ambientale**

**SS 02.06 – Qualità acque superficiali e sotterranee**

<b>Redazione</b>	<b>Funzione: Coll. tecnico professionale</b> <b>Nome: Antonietta Fiorenza</b>	<b>Data:</b>	<b>Firma:</b>
	<b>Funzione: Coll.tecnico professionale</b> <b>Nome: Mara Raviola</b>	<b>Data:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Verifica</b>	<b>Funzione: Responsabile S.S. 02.06</b> <b>Nome: Elio Sesia</b>	<b>Data:</b>	<b>Firma:</b>
<b>Approvazione</b>	<b>Funzione: Responsabile S.C. 02</b> <b>Nome: Claudia Occelli</b>	<b>Data:</b>	<b>Firma:</b>

## INDICE

PREMESSA .....	5
FINALITA' .....	6
ATTIVITÀ PREVISTA.....	7
FILONE 1A - DEFINIZIONE DELL'ELENCO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE RILEVANTI PER LA REGIONE PIEMONTE .....	9
Rassegna delle metodologie esistenti .....	9
<i>Commissione Europea – Procedura COMMPS</i> .....	10
<i>Finnish Environment Institute – Selection of National Priority Substances</i> ...	11
<i>Danish Environmental Protection Agency – List of Undesirable Substances</i> .....	12
<i>Slovak Republic Hydrometeorologicky Ustav - General List of Dangerous         Substances 2005</i> .....	13
<i>Ministry of the Environment, Directorate of the Norwegian Pollution Control         Authority – List of Priority Substances</i> .....	13
<i>Gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA - Indici di priorità per la selezione dei         prodotti fitosanitari</i> .....	14
<i>OSPAR Commission – Dynamec Procedure – List of Substances of Possible         Concern</i> .....	14
Metodologia di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti e loro graduazione.....	15
<i>Definizione “universo di partenza”</i> .....	18
<i>Definizione dei criteri di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti</i> ...	19
<i>Definizione dei criteri per la graduazione delle sostanze potenzialmente         rilevanti</i> .....	20
<i>Indicatore di emissione</i> .....	20
<i>Indice intrinseco</i> .....	23
<i>Indice di priorità</i> .....	26
Acquisizione e organizzazione dei dati.....	28
<i>Acquisizione e organizzazione dei dati delle rilevazioni provinciali</i> .....	28
<i>Calcolo delle potenziali emissioni</i> .....	33
<i>Acquisizione e organizzazione dei dati di vendita dei prodotti fitosanitari</i> .....	34
<i>Acquisizione e organizzazione dei dati relativi alle caratteristiche intrinseche         delle sostanze</i> .....	35

Prima applicazione sperimentale della metodologia .....	37
Risultati finali.....	40
<i>Elenco delle sostanze pericolose prioritarie in Piemonte.....</i>	<i>40</i>
Modello concettuale per la predisposizione del protocollo analitico del monitoraggio delle sostanze pericolose nelle acque superficiali.....	45
<i>Indice di contaminazione.....</i>	<i>48</i>
<i>Acquisizione e organizzazione dei dati del monitoraggio .....</i>	<i>49</i>
Monitoraggio delle sostanze pericolose in Piemonte .....	50
<i>Situazione attuale.....</i>	<i>50</i>
<i>Prospettive per l'implementazione del piano di monitoraggio.....</i>	<i>55</i>
Localizzazione territoriale delle pressioni relative alle sostanze prioritarie selezionate.....	62
Definizione di criteri generali utili alla definizione di limiti di emissione per le sostanze pericolose a scala di bacino o sottobacino .....	72
<i>Definizione del valore limite allo scarico.....</i>	<i>73</i>
<i>Revisione dei valori limite allo scarico.....</i>	<i>74</i>
<b>FILONE 1B - VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE ESISTENTE E DEGLI ADEGUAMENTI TECNICI NECESSARI IN RELAZIONE AL DM 367/2003 .....</b>	<b>76</b>
Valutazione dello stato chimico.....	76
Studio per la definizione dei valori di fondo dei metalli .....	79
<b>CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE .....</b>	<b>86</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>88</b>

## **ALLEGATI**

### Allegato 1

Elenco delle sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

### Allegato 2

Schede monografiche sostanze pericolose prioritarie con priorità alta

## **PREMESSA**

Il progetto “Interpretazione dei dati ambientali in relazione alla evoluzione dello stato delle risorse idriche verso gli obiettivi del Piano di Tutela delle Acque” prevede, nell’ambito della Tematica 1 – Sostanze pericolose, attività finalizzate alla definizione dell’elenco delle sostanze pericolose rilevanti per il Piemonte.

L’emanazione del DLgs.152/06, la contestuale abrogazione del DM 367/2003 e la presentazione di bozza di Direttiva europea relativa alla definizione di standard di qualità ambientale (EQS) per le sostanze pericolose hanno mutato il contesto normativo originario nell’ambito del quale sono state inserite le attività di questa tematica.

In particolare il nuovo DLgs. 152/06 fissa nuovi EQS per un numero ristretto di sostanze che comprende buona parte, ma non tutte, di quelle dell’elenco della Decisione 2455/2001/CE. Per tutte le altre sostanze originariamente riportate nell’Allegato A del DM 367/2003 non sono fissati EQS nazionali; la proposta di Direttiva europea, definisce gli EQS per le 33 sostanze dell’elenco della Decisione 2455/2001/CE. In entrambe le normative, gli standard fissati sono diversi da quelli previsti dal DM 367/2003.

Questo mutato contesto non modifica la necessità di individuare le sostanze pericolose rilevanti a scala regionale, ma influisce sulla valutazione dello stato chimico delle acque e quindi sulla determinazione dello stato ecologico dei corsi d’acqua ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

## **FINALITA'**

Lo scopo del seguente lavoro è fornire uno strumento metodologico coerente con gli approcci utilizzati in ambito europeo per la scelta delle sostanze pericolose da inserire nel protocollo analitico di un piano di monitoraggio finalizzato alla valutazione dello stato di qualità delle acque superficiali a scala regionale e alla valutazione dello stato chimico ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

Le attività hanno una duplice finalità:

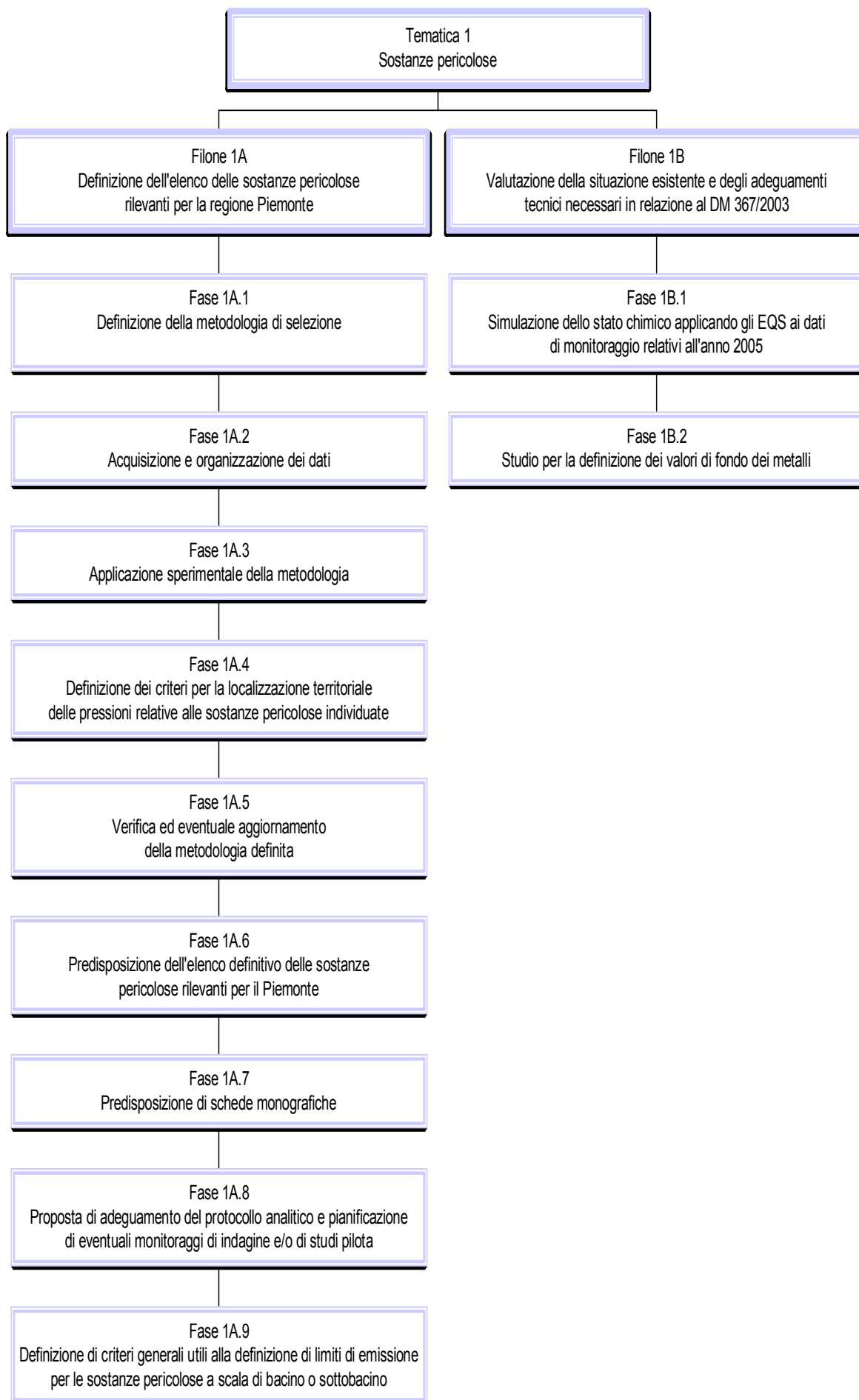
- la messa a punto di una metodologia di selezione delle sostanze pericolose rilevante per il territorio regionale sulla base delle quantità emesse/utilizzate, potenzialmente da inserire in un protocollo analitico
- la definizione di uno schema logico-concettuale che porti alla definizione di un protocollo del monitoraggio che, sulla base di criteri definiti, da un lato porti alla scelta finale delle sostanze che saranno effettivamente monitorate e dall'altra alla individuazione dei punti sui quali ricercare le diverse sostanze (sito-specificità).

Il lavoro è anche finalizzato a fornire delle indicazioni preliminari sulla valutazione dello stato chimico ai sensi del DLgs. 152/06 e della Direttiva 2000/60/CE, tenendo conto degli EQS previsti a scala nazionale ed europea.

## **ATTIVITÀ PREVISTA**

Il progetto ha avuto durata biennale (aprile 2005-aprile 2007) ed è stato articolato in due filoni di attività relativi uno alla definizione della metodologia di selezione delle sostanze pericolose rilevanti per il Piemonte, l'altro alla valutazione delle implicazioni tecniche connesse all'applicazione del DM 367/2003 che nel merito permangono nonostante le variazioni normative succedutesi.

Nello schema successivo sono riportate in dettaglio le attività previste dal progetto suddivisi nei due filoni di indagine.





## **FILONE 1A - DEFINIZIONE DELL'ELENCO DELLE SOSTANZE PERICOLOSE RILEVANTI PER LA REGIONE PIEMONTE**

### **Rassegna delle metodologie esistenti**

Una prima parte del lavoro ha previsto una ricerca bibliografica delle metodologie di selezione delle sostanze pericolose messe a punto a livello internazionale, in particolare a livello europeo, al fine di valutare i diversi approcci utilizzati.

Per sostanze pericolose si intendono “le sostanze o gruppi di sostanze tossiche, persistenti e bio-accumulabili e altre sostanze o gruppi di sostanze che danno adito a preoccupazioni analoghe”, e per sostanze prioritarie “le sostanze che presentano un rischio significativo per o attraverso l'ambiente acquatico” (definizioni previste dalla Direttiva 2000/60/CE).

E' necessario tener presenti queste definizioni nell'analisi delle diverse impostazioni metodologiche perché in alcuni casi (ne è un esempio il caso danese), si è trattato di selezionare sostanze pericolose sulla base delle caratteristiche ecotossicologiche delle stesse e del loro utilizzo sul territorio in esame, senza però una specificità per l'ambiente acquatico.

Sono state considerate le seguenti metodologie sviluppate da diversi enti o Stati:

- Procedura COMMPS (UE)
- Finlandia
- Danimarca
- Slovacchia
- Norvegia
- APAT-ARPA-APPA del gruppo di lavoro sui prodotti fitosanitari
- DYNAMEC nell'ambito della commissione OSPAR per la protezione dell'ambiente marino del Nord - Est Atlantico

Nell'ambito di queste metodologie sono stati valutati in particolar modo i criteri utilizzati per definire l'universo di partenza delle sostanze pericolose e quelli utilizzati per la successiva selezione e/o graduazione delle sostanze pericolose prioritarie.

Nell'ambito di questa valutazione comparata è stato necessario tenere presente che si tratta di metodologie di selezione a scala nazionale o internazionale, mentre nel nostro ambito di studio la scala di riferimento è quella regionale.

Di seguito vengono riportati i punti salienti delle diverse metodologie considerate; per i dettagli si rimanda ai documenti originali segnalati in bibliografia.

## **Commissione Europea – Procedura COMMPS**

L'art. 16 della Direttiva 2000/60/CE prevede che la Commissione Europea presenti una proposta che istituisca un primo elenco di sostanze prioritarie scelte tra quelle che presentano un rischio significativo per o attraverso l'ambiente acquatico. Queste sostanze saranno oggetto di misure che mirano a eliminare o arrestare gradualmente gli scarichi, le emissioni e le perdite.

Per procedere alla stesura di tale elenco è stato fatto ricorso ad una consulenza con il Fraunhofer Institute for Environmental Chemistry and Ecotoxicology il quale ha elaborato una procedura denominata COMMPS (Combined Monitoring-based and Modelling-based Priority Setting).

Questa procedura prevede l'uso di dati di monitoraggio ottenuti dagli stati membri e dei dati ottenuti da modelli matematici.

La selezione delle sostanze candidate è stata effettuata a partire da liste di sostanze individuate a livello internazionale (Commissione OSPAR, HELCOM, liste I e II della Direttiva 76/464/CEE, etc). I criteri di selezione applicati sono stati basati sul calcolo di un indice di priorità che deriva dalla somma dell'indice d'esposizione e dell'indice di effetti.

L'indice di esposizione viene calcolato dai dati del monitoraggio (basato sul 90° percentile dei valori medi aggregati, calcolati per ogni stazione di campionamento). Per le sostanze escluse dalla lista iniziale per carenza di dati adeguati di monitoraggio è stato calcolato un indice di esposizione basato su stime ottenute dall'applicazione del modello matematico EURAM. In questo modello, l'esposizione viene calcolata sulla base di tre fattori.

- emissione, basata su quantità prodotta o importata e usi
- affinità per il comparto acquatico sulla base del modello Mackay
- degradazione in acqua.

Gli indici che si ottengono vengono normalizzati rispetto ad un punteggio massimo di 10.

L'indice degli effetti viene calcolato dalla somma degli effetti diretti e indiretti sugli organismi acquatici e sugli effetti sulla salute umana. La valutazione degli effetti diretti sugli organismi acquatici viene condotta individuando le PNEC (predictive negligible effect concentration); quelli indiretti sulla base della capacità di bioconcentrare espressa come BCF (bioconcentration factor) e/o logPow. Gli effetti sulla salute umana sono valutati sulla base delle proprietà di cancerogenicità, mutagenicità.

Anche in questo caso il valore ottenuto viene normalizzato rispetto al valore massimo di 10, assegnando agli effetti diretti, indiretti e sulla salute umana un peso relativo rispettivamente di 5:3:2.

L'applicazione dell'approccio COMMPS ha permesso di individuare un primo elenco di sostanze dal quale sono state sottratte quelle già soggette a restrizioni ai sensi delle direttive 76/769/CEE e 79/117 CEE.

Gli elenchi di sostanze prioritarie definite dal Fraunhofer Institute sono stati successivamente sottoposti all'esame di una commissione di esperti: alcune sostanze sono state escluse dall'elenco finale e altre sono state aggiunte. Le sostanze definite come PP sono quelle pericolose prioritarie.

L'elenco finale costituisce l'Allegato X della Decisione 2455/2001 CE .

### ***Finnish Environment Institute – Selection of National Priority Substances***

La metodologia è stata messa a punto dall'Istituto per l'Ambiente finlandese e ha portato alla stesura di una lista di sostanze prioritarie nazionali ai sensi della Direttiva 2000/60/CEE e della Direttiva 76/464/EEC.

Il punto di partenza è rappresentato dalle sostanze incluse in alcune liste di commissioni internazionali che identificano sostanze pericolose per l'ambiente acquatico.

A queste sostanze, come lista iniziale, sono state aggiunte tutte le sostanze registrate nel Finnish Register of Chemicals Products (KETU Register), che contiene dati relativi alle sostanze chimiche importate e prodotte in Finlandia, che rispettassero i criteri fissati di persistenza, bioaccumulo e tossicità (PBT) delle sostanze.

I criteri utilizzati sono finalizzati all'identificazione delle sostanze che possono costituire un rischio ambientale per le acque superficiali e si basano essenzialmente sulle proprietà ecotossicologiche e sul potenziale di esposizione sulla base delle quantità utilizzate e sulle modalità di utilizzo.

Le sostanze individuate sono state graduate sulla base del potenziale di esposizione calcolato considerando i volumi di uso e le modalità di utilizzo. Le modalità sono valutate attraverso il calcolo del "Use Pattern Score" che è dato dal fattore di emissione x numero di siti nei quali la sostanza è utilizzata. Il fattore di emissione è determinato sulla base delle principali categorie adottate nella Technical Guidance Document for Risk Assessment of Existing Chemicals della Commissione Europea.

I pesticidi e i metalli sono stati selezionati con altre procedure perchè non presenti nel KETU Register.

Per i pesticidi si è ricorso al giudizio esperto a supporto dell'applicazione di un indice di rischio che è calcolato sulla base dei dati di vendita e delle caratteristiche intrinseche delle sostanze (biodegradabilità, tossicità, mobilità).

La selezione dei metalli è avvenuta sulla base dei dati dei monitoraggi ambientali.

E' stata fissata per ogni metallo una concentrazione "critica" sulla base dei dati di letteratura che costituisce un valore di riferimento.

I dati dei monitoraggi sono stati elaborati per verificare il superamento di questi valori critici e la distribuzione geografica dei punti al fine di verificare la rilevanza eventualmente solo locale e non a scala nazionale.

### ***Danish Environmental Protection Agency – List of Undesirable Substances***

L'Agenzia per la protezione dell'ambiente danese (EPA) ha redatto una lista nazionale di sostanze indesiderabili (LOUS List of Undesirable Substances) sulla base dei loro effetti sull'ambiente e sulla salute umana e delle quantità utilizzate.

Nel 2000 è stata redatta una prima lista contenente sostanze selezionate sulla base dei seguenti effetti: tossicità acuta e/o cronica, carcinogenicità, capacità di indurre modificazioni genetiche, allergie e di influenzare la fertilità, impatto sull'ambiente. Un importante criterio di selezione ha considerato le modalità di consumo/distribuzione: è stata assegnata una priorità sulla base delle quantità utilizzate. L'EPA danese ha scelto di applicare il limite di 100 tonnellate.

La lista ha subito aggiornamenti e modifiche negli anni; l'ultima versione è stata redatta nel 2004. Alcuni gruppi di sostanze sono state eliminate e altri aggiunti; in particolare sono state incluse tutte le sostanze candidate come "PBT substances" (persistenza, bioaccumulo e tossicità ) e "vPvB" (very persistent and very bioaccumulative), se utilizzate in Danimarca in quantità superiori a 1 tonnellata/anno e quelle presenti nella lista europea delle sostanze con documentati effetti di alterazioni a carico del sistema endocrino: per queste sostanze non sono previsti limiti di utilizzo.

I criteri per la definizione delle sostanze PBT e vPvB sono stati definiti dalla Commissione Europea nella proposta di regolamento concernente la registrazione, valutazione, autorizzazione delle sostanze chimiche (REACH).

L'EPA ha quindi scelto di concentrare la propria attenzione sulle sostanze che possono avere effetti cronici sulla salute umana, anche delle generazioni future, su quelle estremamente tossiche per gli organismi acquatici e che possono causare effetti a lungo termine.

### ***Slovak Republic Hydrometeorologický Ústav - General List of Dangerous Substances 2005***

L'istituto di idrometeorologia slovacco ha redatto una lista di sostanze pericolose suddivise in tre liste diverse a seconda della rilevanza a scala nazionale: sostanze rilevanti, sostanze potenzialmente rilevanti e sostanze non rilevanti.

La metodologia di selezione ha previsto l'applicazione di criteri differenti per i prodotti fitosanitari e per le altre sostanze pericolose.

I criteri utilizzati per la selezione delle sostanze diverse dai fitosanitari sono basati su:

- volume di produzione e/o utilizzo
- presenza nell'ambiente attraverso i dati del monitoraggio
- relazione tra limite di quantificazione (LCL) e standard di qualità ambientale (EQS)

I criteri utilizzati per la selezione dei prodotti fitosanitari sono basati su:

- quantità utilizzate
- percentuale di utilizzo rispetto all'estensione dell'area ad uso agricolo nelle 8 regioni che compongono la Slovacchia.

### ***Ministry of the Environment, Directorate of the Norwegian Pollution Control Authority – List of Priority Substances***

Il governo Norvegese ha definito le proprietà indesiderabili delle sostanze pericolose chimiche immesse nell'ambiente sia per quanto riguarda i possibili effetti sull'ambiente, sia anche sulla salute umana.

Le proprietà principali considerate sono la persistenza, il bioaccumulo, la tossicità acuta e cronica, mutagenicità, carcinogenicità, allergenicità, etc.

Per ognuna di esse sono stati fissati dei valori al di sopra dei quali la sostanza è considerata prioritaria a scala nazionale.

Sulla base di questa lista di sostanze prioritarie è stata redatta nel 2000 una "observation list" che tiene conto delle quantità di utilizzo e delle modalità d'impiego.

Come nel caso danese, le sostanze ricomprese nella lista non sono solo quelle strettamente connesse all'ambiente acquatico, ma si tratta di sostanze la cui "pericolosità" è più connessa ad una generale immissione nell'ambiente e alla possibilità di rinvenirle in comparti ambientali differenti, ma soprattutto alla tendenza ad accumulare nelle catene alimentari.

I criteri utilizzati per la selezione sono in realtà definiti per sollecitare le aziende a intraprendere processi volontari di riduzione dell'impiego di sostanze che rispondono ai

criteri fissati, al fine di sostituirle con composti meno “indesiderabili” per gli effetti potenziali sull’ambiente e sulla salute umana.

### ***Gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA - Indici di priorità per la selezione dei prodotti fitosanitari***

Nell’ambito delle attività del gruppo di lavoro nazionale APAT-ARPA-APPA sui fitofarmaci è stato messo a punto un indice di priorità come strumento a sostegno per la programmazione della ricerca di residui fitosanitari nelle acque superficiali.

Sono stati individuati come fattori discriminanti per elaborare una priorità : 1) i dati di vendita, 2) il tipo di utilizzo della sostanza, 3) la distribuzione ambientale calcolata con un modello teorico, 4) la degradazione della sostanza attiva.

La combinazione di questi fattori costituisce l’indice di priorità attraverso il quale i prodotti fitosanitari considerati vengono classificati secondo una scala di priorità.

### ***OSPAR Commission – Dynamec Procedure – List of Substances of Possible Concern.***

La Commissione della “Convention for Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic” (OSPAR Convention) ha intrapreso sin dal 1998 una attività finalizzata alla messa a punto di una procedura dinamica di selezione e attribuzione di priorità per le sostanze pericolose denominata DYNAMEC. Le sostanze selezionate sono oggetto della strategia di riduzione della Commissione.

Le sostanze presenti in 3 database (danese, olandese, Mare del Nord) sono state valutate sulla base delle caratteristiche ecotossicologiche di persistenza, bioaccumulo e tossicità. Sono stati fissati dei valori “soglia” per ognuna delle tre caratteristiche considerate e sono state selezionate le sostanze che superano tali valori. Queste sostanze costituiscono la lista iniziale insieme ad altre sostanze inserite sulla base di altre caratteristiche in grado di renderle comunque pericolose : proprietà simili ai POP (inquinanti organici persistenti) e disruptori endocrini.

Le sostanze così selezionate sono state sottoposte ad una procedura di graduazione sulla base dei volumi di produzione/utilizzo, delle modalità di impiego e della presenza nell’ambiente desunta dai dati di monitoraggio.

La lista delle sostanze selezionate è periodicamente aggiornata sulla base dei nuovi dati disponibili; l’ultima lista più aggiornata è quella del 2002.

## **Metodologia di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti e loro graduazione**

La metodologia di selezione delle sostanze pericolose per il Piemonte prevede che vengano considerate solo le sostanze per le quali esiste una immissione nell'ambiente che possa significativamente influenzare la concentrazione della sostanza stessa nell'ambiente acquatico e per le quali siano disponibili o estrapolabili dati quantitativi di utilizzo. Sono state cioè considerate come potenziali fonti di immissione gli scarichi diretti in acque superficiali, siano essi urbani o industriali, e l'utilizzo diffuso in agricoltura di prodotti fitosanitari, per i quali è stato accertato che meccanismi di runoff ne determinano la presenza nelle acque superficiali.

Non sono state considerate per la fase di selezione le sostanze per le quali non fosse possibile ottenere dati quantitativi (ad esempio le sostanze generate nelle discariche o nei siti contaminati, le sostanze non più autorizzate), o per le quali non sono disponibili dati che indichino che la singola fonte di emissione contribuisce alla concentrazione della sostanza considerata nell'ambiente acquatico come ad esempio alcune sostanze emesse in atmosfera (da siti industriali o da traffico veicolare, etc).

Queste sostanze non sono state oggetto di selezione e graduazione, ma potrebbero risultare oggetto di monitoraggio sulla base di indagini specifiche condotte al fine di appurarne la eventuale presenza nell'ambiente acquatico come descritto nel capitolo relativo al "Modello concettuale per la predisposizione del protocollo analitico del monitoraggio delle sostanze pericolose nelle acque superficiali".

L'approccio metodologico seguito è coerente con quanto proposto in ambito comunitario in un documento informale sottoposto all'esame del Expert Group on Emission Controls relativo a "Source identification and emission controls".

Nel documento citato è proposto uno schema metodologico per l'identificazione delle fonti di emissione di sostanze pericolose e la successiva suddivisione in tre categorie sulla base della disponibilità di dati quantitativi e della disponibilità di informazioni che indichino che la fonte può influenzare direttamente o indirettamente la concentrazione della sostanza nell'ambiente acquatico.

La messa a punto della metodologia di selezione e di graduazione delle sostanze pericolose ha previsto una fase di applicazione sperimentale che ha portato nei due anni di lavoro alla ridefinizione della prima versione della metodologia sulla base dei risultati delle sperimentazioni.

In questo capitolo viene descritta la versione finale definitiva della metodologia di selezione messa a punto al termine della fase di applicazione sperimentale.

Nel capitolo relativo all'applicazione sperimentale della metodologia sono riportati la prima versione della metodologia, i risultati e le considerazioni derivanti dall'applicazione sperimentale e i successivi cambiamenti introdotti a seguito dei risultati ottenuti.

Lo scopo di questo studio è la definizione di una metodologia strutturata, coerente con l'approccio sviluppato in ambito europeo, per la selezione delle sostanze pericolose rilevanti a scala regionale in Piemonte che possa essere aggiornata sulla base dell'acquisizione di nuovi dati o dell'aggiornamento periodico di quelli utilizzati per la sua applicazione e della graduazione delle stesse attraverso l'attribuzione di un giudizio di priorità.

La rilevanza a scala regionale è definita sulla base di una serie di criteri che considerano:

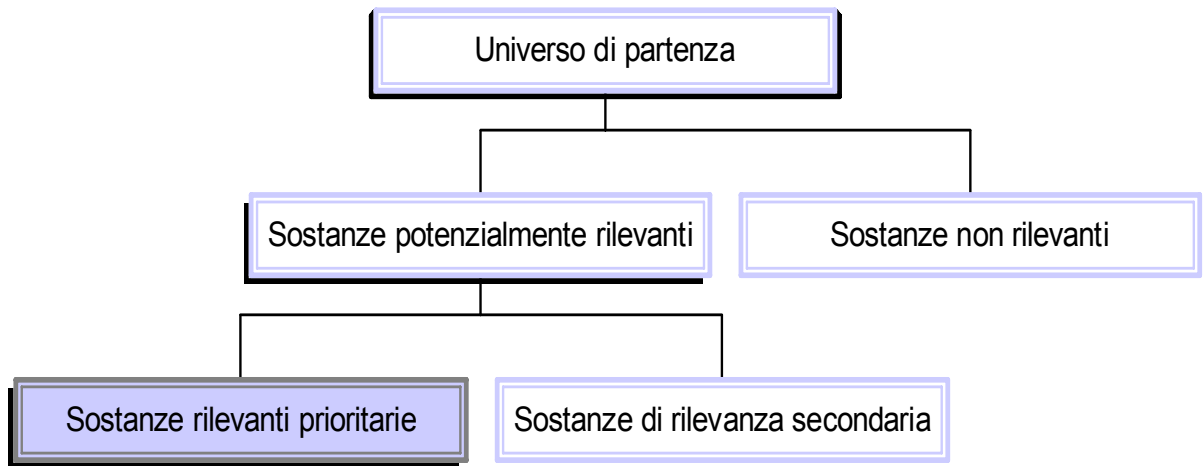
- la potenziale emissione nell'ambiente delle sostanze pericolose valutata sulla base dei dati di vendita e/o di utilizzo
- le caratteristiche intrinseche delle sostanze che influenzano le proprietà di distribuzione nell'ambiente e la persistenza
- le modalità di utilizzo

La metodologia allo studio si compone di quattro passaggi chiave:

- la definizione dell'universo delle sostanze chimiche di partenza
- l'individuazione dei criteri di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti e di quelle non rilevanti per la regione Piemonte
- la successiva attribuzione della priorità alle sostanze potenzialmente rilevanti
- la definizione dell'elenco delle sostanze prioritarie rilevanti a scala regionale e di quelle di rilevanza secondaria

Lo schema successivo riassume i passaggi chiave della metodologia.





### **Definizione “universo di partenza”**

Idealmente l’universo di partenza dovrebbe contenere tutte le sostanze pericolose che possono influenzare lo stato chimico delle acque superficiali; in modo però più pragmatico è necessario restringere il campo d’indagine individuando un insieme di sostanze che possa essere rappresentativo e indicativo, eventualmente, anche della presenza di altre sostanze.

A livello internazionale sono state prodotte numerose liste di sostanze pericolose nell’ambito di diversi contesti quali ad esempio:

Lista I Direttiva 76/464/CEE

Lista II Direttiva 76/464/CEE

Allegato 1° Terza Conferenza Mare del Nord

Allegato 1D Terza Conferenza Mare del Nord

Liste 1-3 Regolamento CEE 793/93

Lista OSPAR Commissione per la protezione del Mare del Nord-Est Atlantico

Liste HELCOM Helsinki Commission Mare Baltico

Elenchi pesticidi Direttiva 91/414/CEE

Elenchi pesticidi Regolamento 3600/92/CEE

Gruppo I Candidati come EU endocrine disrupters (BKH Consulting Engineers 2000)

Gruppo II Candidati come EU endocrine disrupters (BKH Consulting Engineers 2000).

Allegato X Direttiva 2000/60/CE

Sulla base dell’analisi delle sostanze comprese in questi elenchi è stato definito l’ “universo delle sostanze chimiche” di partenza costituito dalle sostanze riportate nell’Allegato A del DM 367/2003 e dall’elenco dei pesticidi autorizzati sul territorio nazionale aggiornato al 2005.

L’allegato del decreto ministeriale è in sostanza una ricomposizione di elenchi di sostanze pericolose contenute nelle principali direttive europee sull’argomento (elenco I e II della Direttiva 76/464 CEE, allegato X Direttiva 2000/60/CEE) e come tale può essere considerato sufficientemente completo da costituire una quota significativa delle sostanze presenti nell’universo di partenza. Per quanto riguarda invece i prodotti fitosanitari, al fine di ampliare il range di selezione si è scelto di integrare l’elenco del DM 367/2003 con quello dei pesticidi il cui utilizzo è autorizzato a livello nazionale.

### **Definizione dei criteri di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti**

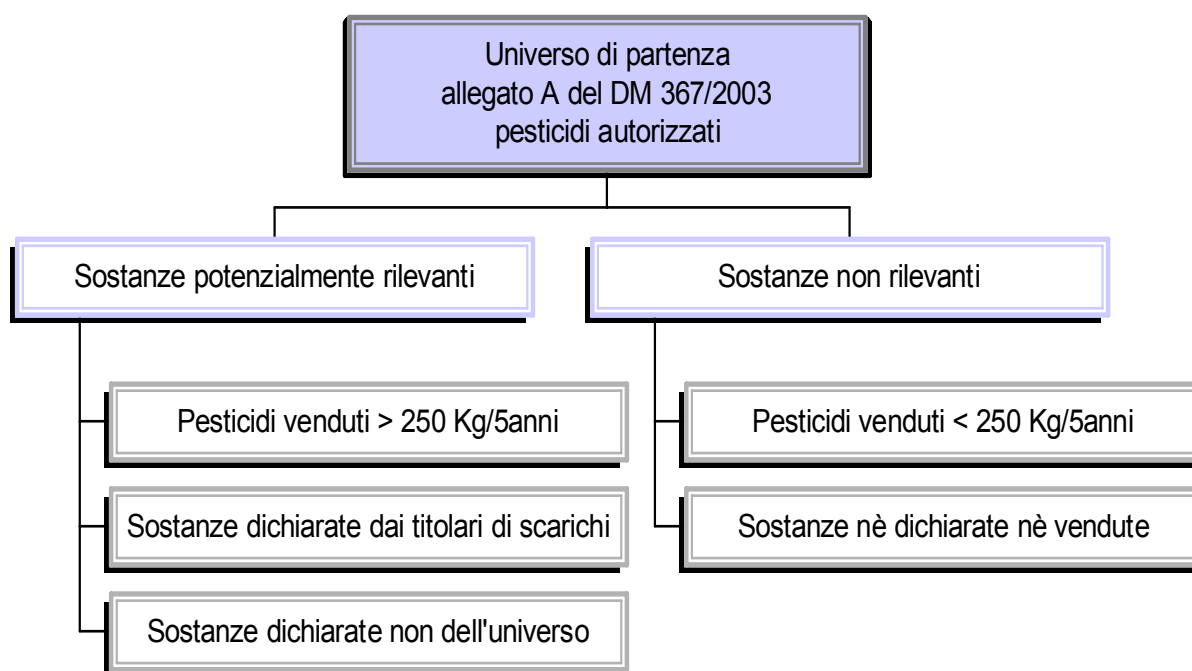
Le sostanze potenzialmente rilevanti sono selezionate a partire dall'universo sulla base dell'evidenza di un potenziale utilizzo/vendita sul territorio regionale.

Sono considerate potenzialmente rilevanti le sostanze che rispondono ai seguenti criteri:

- pesticidi venduti in quantità superiore ai 250 Kg nel quinquennio 1998-2001 e 2004 e con dati di vendita in almeno tre anni
- sostanze dichiarate dai titolari di scarichi produttivi recapitanti in acque superficiali come potenzialmente presenti nello scarico

L'elenco delle sostanze ottenute applicando i suddetti criteri all'universo di partenza è stato integrato con le sostanze dichiarate non ricomprese nell'universo di partenza.

Nel diagramma seguente è schematizzato l'insieme dei criteri utilizzati per la selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti e di quelle non rilevanti per la regione Piemonte.



I criteri utilizzati sono ampiamente cautelativi perchè si è scelto di non selezionare in modo stringente le sostanze non rilevanti, almeno in questa prima applicazione della metodologia.

### ***Definizione dei criteri per la graduazione delle sostanze potenzialmente rilevanti***

Le sostanze risultate come potenzialmente rilevanti sulla base dell'applicazione dei criteri predefiniti sono state sottoposte a un successivo processo di graduazione il cui risultato è la definizione delle sostanze rilevanti prioritarie a scala regionale e di quelle di rilevanza secondaria.

I criteri di selezione applicati si basano sul calcolo di un indice di priorità che è costituito da 2 indici/indicatori:

- indicatore di emissione
- indice intrinseco

che costituiscono nel loro insieme un indice di esposizione modellistico.

Nelle linee generali la formulazione dell'indicatore di emissione e dell'indice intrinseco si basa su quella messa a punto dal gruppo di lavoro ANPA-ARPA-APPA sui fitofarmaci, con alcune differenze legate alla tipologia dei dati utilizzati per le sostanze diverse dai prodotti fitosanitari.

L'attribuzione della priorità è effettuata sulla base delle quantità vendute o emesse sul territorio regionale, delle caratteristiche intrinseche delle sostanze e della persistenza che influenzano la distribuzione ambientale e quindi la probabilità che vengano rinvenute nell'ambiente acquatico.

#### *Indicatore di emissione*

L'indicatore è costituito dalla categorizzazione in 5 classi dei dati relativi alle quantità vendute e/o utilizzate in Piemonte delle sostanze dell'elenco di quelle potenzialmente rilevanti.

I dati di vendita sono disponibili solo per i prodotti fitosanitari; per tutte le altre sostanze sono stati utilizzati i dati relativi alle potenziali emissioni attraverso scarico in acque superficiali.

Per quanto riguarda i dati di vendita dei prodotti fitosanitari vengono considerati quelli relativi ad un arco temporale di cinque anni. Questo consente di seguire nel tempo le sostanze che via via vengono immesse in commercio e quelle che invece non vengono gradualmente più utilizzate. I dati disponibili sono relativi ai prodotti venduti in Piemonte nel periodo 1998-2001 e nell'anno 2004. Per i dati relativi agli anni 1998-2001 sono state utilizzate le elaborazioni del gruppo di lavoro APAT-ARPA-APPA sui fitofarmaci, il quale ha rielaborato i dati del Sistema Informativo Agricolo Nazionale (SIAN) esprimendoli come quantità di sostanze attive. Nel SIAN, infatti, sono disponibili dati di

vendita sia per formulato che per sostanza attiva, ma questi ultimi non tengono conto della percentuale del principio attivo presente nel formulato o dei formulati misti; per questa ragione sono stati rielaborati i dati relativi ai formulati. L'elaborazione prevede la trasformazione delle quantità relative ai formulati venduti in quantità di sostanza attiva basandosi sulla composizione dei prodotti commerciali con l'utilizzo di un programma di conversione che utilizza una banca dati di circa 7000 formulati.

I dati di vendita relativi al 2004 sono invece già espressi nel SIAN come quantità di sostanza attiva.

I dati ottenuti sono stati utilizzati per calcolare, per ogni sostanza attiva, le quantità vendute in Piemonte nell'arco del quinquennio; sono state considerate solo le sostanze vendute in almeno 3 anni sui 5 complessivi considerati ed in quantità superiori ai 250 Kg/5anni.

I dati di vendita sono stati categorizzati in 5 classi; ad ogni classe è stato attribuito un punteggio da 1 a 5 sulla base della posizione della sostanza nell'elenco vendite espressa dal percentile secondo un ordinamento decrescente dei dati di vendita.

Nella tabella 1 è riportata la suddivisione in classi dell'indicatore di emissione.

**Tabella 1 – Classi dell'indicatore di emissione**

<b>Posizione nell'elenco</b>	<b>Punteggio (Pe)</b>
1° - 10° percentile	5
11° - 20° percentile	4
21° - 30° percentile	3
31° - 50° percentile	2
51° - 100° percentile	1

Considerata la necessità, come esplicitato all'inizio, di considerare un aggiornamento periodico della lista delle sostanze prioritarie definite attraverso l'applicazione della metodologia, la disponibilità di dati di vendita aggiornati relativi ai prodotti fitosanitari è una chiara criticità, evidenziata dalla mancanza di dati relativi agli anni 2002-2003. L'intento è comunque quello di utilizzare sempre i dati relativi all'ultimo quinquennio anche se non continuativi.

Per quanto riguarda invece le sostanze diverse dai prodotti fitosanitari, non sono disponibili dati di vendita e gli unici dati di utilizzo sono quelli derivanti da rilevazioni effettuate dalla Regione Piemonte con il supporto delle province nell'anno 2004 finalizzate alla caratterizzazione degli scarichi derivanti da processo produttivo.

Si tratta di dati di potenziale immissione nell'ambiente ottenuti partendo dai dati autodichiarati forniti dai titolari delle autorizzazioni allo scarico, relativi alle concentrazioni tipiche nello scarico delle sostanze dichiarate e al volume medio annuo scaricato.

Nei paragrafi successivi relativi alla acquisizione ed elaborazione dei dati sarà riportata nel dettaglio la metodologia utilizzata per estrapolare questo tipo di dati.

Anche in questo caso i dati relativi alla potenziale emissione nell'ambiente sono stati categorizzati in 5 classi, così come per i prodotti fitosanitari, con la stessa attribuzione del punteggio sulla base della posizione della sostanza espressa dal percentile secondo un ordinamento decrescente delle quantità potenzialmente emesse annualmente (esprese in Kg/anno).

Per questa tipologia di emissione (immissione attraverso scarico diretto in acqua derivante da ciclo produttivo) i dati utilizzati sono riferiti ad un arco temporale annuale.

Anche per questo tipo di dati l'aggiornabilità degli stessi rappresenta una evidente criticità per una corretta applicazione della metodologia.

Nell'ambito delle attività svolte da Arpa Piemonte per il progetto di Piano di Tutela delle Acque della Regione Piemonte, task "Scarichi", sono stati individuati gli scarichi potenzialmente a rischio di emissione di sostanze pericolose sulla base della correlazione codice ISTAT dell'azienda – sostanze pericolose potenzialmente emesse. Poiché il codice ISTAT non individua specifici processi produttivi, come invece fanno i codici NOSE e IPPC, ma piuttosto categorie economiche, è stato necessario eseguire l'associazione dei codici NOSE/IPPC - sostanze pericolose, sulla base della descrizione dei processi produttivi associata a questi codici; successivamente è stata fatta l'assimilazione al codice ISTAT.

Le sostanze prese in considerazione per questo studio sono state le 33 dell'allegato X della Decisione 2455/2001/CE.

Il numero di scarichi da processo produttivo, recapitanti in corpi idrici superficiali, con volume medio annuo scaricato maggiore di 200 m<sup>3</sup>/anno, per i quali è stata verificata una correlazione scarico-sostanza pericolosa e per i quali, quindi, esiste un rischio potenziale di emissione di sostanze pericolose è risultato essere 338, pari al 67%.

Dagli scarichi con portate superiori a 1.000.000 di m<sup>3</sup>/anno, che rappresentano il 15% del totale, sono stati estratti quelli con numero significativamente elevato di sostanze pericolose associate e sono stati valutati il potenziale rischio di interferenza con il recettore sulla base del rapporto tra la portata del recettore e quella dello scarico e lo

stato del recettore in base alla presenza di alcune di queste sostanze nel punto di monitoraggio sul recettore a valle dello scarico, desunta dai dati del monitoraggio condotto nel biennio 2001-2002.

Per quanto riguarda invece gli impianti di acque reflue urbane, sono considerati a rischio di emissione di sostanze pericolose quelli con potenzialità superiore ai 50.000 A.E., che in Piemonte sono 25.

Questo tipo di approccio ha consentito di avere un dato qualitativo circa le sostanze pericolose potenzialmente emesse in Piemonte, ma non fornisce dati relativi alle quantità emesse. Per questa ragione, nell'ambito della messa a punto della metodologia di selezione delle sostanze pericolose, si è optato per l'utilizzo di dati derivanti dalle rilevazioni effettuate dalle province che, per quanto complessi da valutare, hanno comunque fornito la possibilità di ricavare dei dati di potenziale emissione.

Delle 33 sostanze oggetto dello studio PTA quelle risultate potenzialmente presenti in Piemonte sono state confermate come potenzialmente rilevanti anche con l'applicazione della metodologia descritta nel presente studio.

#### *Indice intrinseco*

La formulazione dell'indice intrinseco tiene conto delle proprietà intrinseche delle sostanze quali la persistenza e le caratteristiche di distribuzione ambientale e delle modalità di utilizzo.

L'indice intrinseco è dato dal punteggio relativo alla distribuzione ambientale della sostanza moltiplicato per il fattore di degradazione e per il fattore di utilizzo.

$$\text{Indice intrinseco} = \text{PMc} \times f \text{ DT}_{50} \times \text{fu}$$

Per quanto riguarda le proprietà che determinano la distribuzione ambientale, cioè la ripartizione di una sostanza nei diversi comparti ambientali, è stato utilizzato il modello MacKay I° livello. Le matrici ambientali considerate dal modello sono l'aria, il suolo, l'acqua, la biota, i solidi sospesi, i sedimenti alla temperatura di 25°C. Per l'applicazione di questo modello per ogni principio attivo sono necessari i dati relativi alle seguenti costanti chimico-fisiche: peso molecolare, tensione di vapore, solubilità in acqua, coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua Kow. Gli altri parametri quali la temperatura, il coefficiente di bioconcentrazione, il coefficiente di ripartizione con carbonio organico, la

frazione di carbonio organico nel suolo e nei sedimenti, la densità della biomassa, i volumi dei comparti ambientali sono fissati o calcolati dal modello.

Per l'applicazione della metodologia è stato considerato il valore percentuale che il MacKay assume per le diverse sostanze rispetto alla matrice acqua; il range dei valori è stato suddiviso in classi e ad ognuna di esse è stato attribuito un punteggio (PMc).

Nella tabella 2 è riportata la suddivisione in classi dell'indicatore Mackay.

**Tabella 2 – Classi dell'indicatore di distribuzione ambientale**

<b>% modello MacKay I° in acqua</b>	<b>Punteggio (PMc)</b>
≥ 99	5
≥80 -< 99	4
≥ 60 - <80	3
≥ 30 -< 60	2
< 30	1

I dati necessari all'applicazione del MacKay (peso molecolare, tensione di vapore, solubilità in acqua, coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua Kow) sono stati ricavati dalle seguenti banche dati internazionali:

- IUCLID (International Uniform Chemical Information Database): database sviluppato dall'Unione Europea nell'ambito dell'EU - Risk Assessment Programme
- NIOSH: database del U.S. National Institute for Occupational Safety and Health
- chemiDplus: database del U.S. National Institute of Health

Per la maggior parte dei prodotti fitosanitari sono stati utilizzati i dati riportati nel Pesticide Manual 12° ed. CDS Tomlin.

La persistenza è stata valutata utilizzando come indicatore il valore della DT<sub>50</sub> cioè il tempo di semiscomparsa del 50% della sostanza espresso in giorni.

I valori della DT<sub>50</sub> sono ripartiti in 5 classi ad ognuna delle quali è assegnato un fattore moltiplicativo (fDT<sub>50</sub>).

Nella tabella 3 è riportata la suddivisione in classi dell'indicatore di degradazione.



**Tabella 3 – Classi dell'indicatore di degradazione**

<b>DT<sub>50</sub> (giorni)</b>	<b>Fattore (f DT<sub>50</sub>)</b>
≤ 10	0.5
> 10 ≤30	0.8
> 30 <90	1
≥ 90	1.2
Non disponibile	1

I dati di DT<sub>50</sub> sono stati ricavati dalle seguenti banche dati internazionali:

- IUCLID
- chemIDplus
- INERIS: database dell'Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques

Per i prodotti fitosanitari sono stati utilizzati i dati relativi alla DT<sub>50</sub> riferita al suolo riportati nel documento ANPA 10/1999 A. Finizio "L'impatto ambientale dei prodotti fitosanitari – Schede ecotossicologiche" che è il risultato di un'analisi bibliografica dei dati esistenti; per le sostanze non riportate nel documento si è fatto riferimento a quanto riportato nel Pesticide Manual 12° ed. CDS Tomlin.

Per quanto riguarda invece le sostanze emesse attraverso scarico diretto in acqua sono stati utilizzati i dati di DT<sub>50</sub> riferita alla matrice acquosa.

Nel caso di mancanza del dato (corrispondente alla classe "non disponibile") è stato attribuito un fattore DT<sub>50</sub> pari a 1.

Per quanto riguarda le modalità di utilizzo delle sostanze, sono stati considerati in modo diverso gli usi consentiti per i prodotti fitosanitari e per le altre sostanze.

Per i prodotti fitosanitari sono stati considerati gli utilizzi autorizzati dal decreto 27 agosto 2004 ed in particolare se gli impieghi sono consentiti sulla coltura, sul terreno o su entrambi.

Tali valutazioni partono dal presupposto che il terreno rappresenti il punto di partenza della distribuzione ambientale della sostanza attiva per il trattamento diretto, per la ricaduta durante i trattamenti fitosanitari della parte aerea e per dilavamento delle colture dopo il trattamento.

Nella tabella 4 è riportato il fattore moltiplicativo (fu) assegnato alle diverse modalità di utilizzo per i prodotti fitosanitari.

**Tabella 4 – Fattore relativo alle diverse modalità di utilizzo per i prodotti fitosanitari**

<b>Modalità di utilizzo</b>	<b>Fattore (fu)</b>
Sul terreno	1
Terreno + coltura	0.9
Su coltura	0.8

Per quanto riguarda invece le altre sostanze sono state considerate le categorie di uso adottate nella Technical Guidance Document for Risk Assessment of Existing Chemicals della Commissione Europea.

Anche in questo caso ad ogni modalità di utilizzo è stato associato un fattore moltiplicativo.

Le principali categorie d'uso previste sono riportate nella tabella 5.

**Tabella 5 – Fattore relativo alle diverse modalità di utilizzo per le sostanze diverse dai fitosanitari**

<b>Modalità di utilizzo</b>	<b>Fattore (fu)</b>
In sistemi chiusi	0.01
Inclusione dentro o sopra matrici	0.1
Non dispersivo	0.2
Dispersivo	1

Le informazioni relative alle modalità di utilizzo delle sostanze non sono agevolmente disponibili. In base ai dati disponibili attualmente si è scelto di attribuire il fattore 1 a tutte le sostanze per le quali è ipotizzabile una potenziale presenza nello scarico sulla base delle autodichiarazioni dei titolari di scarichi produttivi e urbani desunte dalle rilevazioni provinciali. Infatti, lo scarico direttamente in corpo idrico di una sostanza è stato assimilato ad un utilizzo dispersivo, data l'immissione diretta nel comparto acquatico.

Qualora in futuro si rendessero disponibili altri dati di maggior dettaglio, potranno essere utilizzate le altre voci della tabella 5 nelle successive applicazioni di aggiornamento della metodologia.

#### *Indice di priorità*

L'indice di priorità (IP) è costituito dai 2 indici/indicatori descritti nei paragrafi precedenti: l'indicatore di emissione e l'indice intrinseco.

Questi costituiscono nel loro insieme un indice di esposizione basato sull'utilizzo di modelli previsionali sulla base dei quali è possibile "prevedere" la probabilità di ritrovare

una determinata sostanza nell'ambiente acquatico a fronte di un determinato utilizzo e di caratteristiche di maggiore o minore affinità per il comparto acquatico.

L'indice di priorità è dato dalla somma del punteggio di emissione e dell'indice intrinseco:

Indice di priorità	$Pe + (PMc \times f \times DT50 \times fu)$
--------------------	---

I valori che l'indice di priorità può assumere sono suddivisi in 4 classi ad ognuna delle quali è attribuito un giudizio di priorità o di rilevanza secondaria secondo quanto riportato nella tabella 6.

**Tabella 6 – Classi dell'indice di priorità**

Indice di priorità	giudizio	
$\geq 8$	Priorità alta	
$\geq 5 < 8$	Priorità medio-alta	
$\geq 3.2 < 5$	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
$< 3.2$	Rilevanza bassa	

Con l'applicazione dell'indice si effettua, quindi, una graduazione delle sostanze potenzialmente rilevanti selezionate: nelle prime due classi ricadono le sostanze pericolose prioritarie, nelle ultime due quelle di rilevanza secondaria. Le sostanze prioritarie sono quelle potenzialmente oggetto del monitoraggio, a seguito di una fase di ulteriore verifica descritta nel capitolo "Modello concettuale per la predisposizione del protocollo analitico del monitoraggio delle sostanze pericolose nelle acque superficiali".

## **Acquisizione e organizzazione dei dati**

Nei paragrafi successivi saranno esposte le elaborazioni effettuate relative all'acquisizione e all'organizzazione dei seguenti dati:

- Rilevazioni relative alla caratterizzazione degli scarichi produttivi e urbani effettuate dalla Regione Piemonte
- Dati di vendita dei prodotti fitosanitari
- Dati per il calcolo dell'indice intrinseco

### ***Acquisizione e organizzazione dei dati delle rilevazioni provinciali***

Sono stati acquisiti i dati derivanti dalla rilevazione effettuata dalla Regione Piemonte con il supporto delle Province finalizzata alla raccolta di dati autodichiarati dai titolari degli scarichi provenienti da insediamenti produttivi e dai depuratori di acque reflue urbane con potenzialità superiore a 10.000 A.E. I dati sono relativi all'eventuale presenza di sostanze pericolose nello scarico o in uso nello stabilimento tra quelle ricomprese nell'elenco dell'allegato A del DM 367/2003.

I dati sono stati forniti dalla Regione Piemonte – Direzione Pianificazione Risorse Idriche su supporto informatico organizzati in tabelle riassuntive.

Nelle tabelle ad ogni punto di scarico è collegato un codice identificativo al quale sono stati associati i seguenti attributi anagrafici: coordinate UTM, recapito (corso d'acqua superficiale recettore finale dello scarico), ragione sociale, attività produttiva. Le altre informazioni associate, oggetto specifico della rilevazione, sono la denominazione della sostanza, la presenza nell'insediamento (attraverso un flag sì/no), le quantità prodotte, trasformate e utilizzate, la presenza potenziale nello scarico (sì/no), il limite di rilevabilità (LCL) delle analisi condotte dai titolari dell'azienda al fine di verificare la presenza o meno della sostanza nello scarico, la concentrazione minima, media, massima riscontrata, il volume medio annuo dello scarico.

La compilazione di queste schede di rilevamento da parte dei soggetti interessati non è stata univoca e omogenea. Molti campi del questionario non sono stati compilati o lo sono stati in maniera non chiaramente interpretabile. Di conseguenza, per l'utilizzo dei dati è stato necessario integrare le tabelle fornite prevedendo due nuovi attributi: presenza potenziale della sostanza (sì/no) e concentrazione tipica nello scarico sulla base dei criteri utilizzati per interpretare i dati dichiarati.

I criteri utilizzati nell'attribuzione dei valori ai campi aggiunti si basano sull'interpretazione delle risposte fornite ai questionari, finalizzata a rendere omogenea l'interpretazione delle stesse.

In sintesi i criteri seguiti sono i seguenti:

- la presenza potenziale della sostanza nello scarico è stata data positiva in tutti i casi in cui il dichiarante ne ha dichiarato anche solo la presenza nello stabilimento e/o in cui sono state eseguite le analisi, quindi è presente come dato il valore dell'LCL e/o un dato di concentrazione. L'unico caso in cui la presenza potenziale è stata data come negativa è quello in cui tutti i campi sono vuoti e solo il valore dell'LCL è stato riportato. Questo dato è stato interpretato come: sostanza non presente né nell'insediamento, né nello scarico, analisi dello scarico eseguite a riprova di ciò, sostanza non trovata.

Una valutazione a sé stante è stata fatta per quei casi in cui sono stati cercati i pesticidi negli scarichi, ma non sono stati riscontrati (sì LCL e valore di concentrazione uguale all'LCL) per i quali la presenza potenziale sarebbe risultata positiva. In alcuni casi tale presenza è risultata chiaramente incompatibile con l'attività svolta dal dichiarante. Per tale ragione questi sì potenziali per i pesticidi sono stati trasformati in no.

- la concentrazione tipica è stata considerata quella media quando il dato fornito era presente e diverso dall'LCL. Infatti è necessario rilevare che il format delle schede inviate per la compilazione via mail non prevedeva la possibilità di apporre il segno "<valore"; di conseguenza la presenza di un dato di concentrazione pari all'LCL potrebbe voler dire sia inferiore all'LCL che valore uguale all'LCL. In questi casi la concentrazione tipica è stata considerata zero (sostanza cercata, ma non trovata).

In alcuni casi il valore dell'LCL non è sembrato compatibile con il limite, ma piuttosto con un valore di concentrazione riscontrata; in questi casi questo valore è stato assunto come concentrazione tipica.

Nella tabella 7 sono riassunte le combinazioni di risposte riscontrate nei questionari raccolti dalle province e la relativa attribuzione dei valori per i campi aggiunti (presenza potenziale e concentrazione tipica).

**Tabella 7 – Schema riassuntivo dell’attribuzione dei valori ai campi aggiunti alle schede di rilevazione provinciali**

Flag Insed.	Flag Scarico	Limite di rilevabilità	Concentrazione Minima	Concentrazione Media	Concentrazione Massima	Presenza Potenziale	Concentrazione Tipica
sì	no	sì	≠LCL ≠3 conc	≠LCL ≠3 conc	≠LCL≠3 conc	sì	Media
no	sì	sì	≠LCL ≠3 conc	≠LCL ≠3 conc	≠LCL≠3 conc	sì	Media
no	sì	sì	=LCL	=LCL	=LCL	sì	0
sì	no	sì	=LCL	=LCL	=LCL	sì	0
sì	no	sì	=LCL	=LCL	≠LCL	sì	Max
no	sì	Comp.valore	-	-	-	sì	=v. LCL
sì	no	Comp.valore	-	-	-	sì	=v. LCL
no	no	Comp.valore	-	-	-	sì	=v. LCL
no	sì	sì	-	-	-	sì	0
sì	sì	sì	-	-	-	sì	0
no	no	sì	-	-	-	no	-
sì	no	no	-	-	-	sì	-
sì	sì	no	-	-	-	sì	-
no	no	sì	-	-	=LCL	sì	0
sì	no	sì	-	=LCL	-	sì	0
sì	no	sì	-	-	=LCL	sì	0
no	sì	sì	-	-	≠LCL	sì	Max
no	no	no	-	sì	-	sì	Media
sì	sì	sì	≠LCL		≠LCL	sì	(Max+Min)/2

Nella tabella la voce “Comp. valore” indica che il valore presente nella cella è compatibile più con un valore di concentrazione che con un limite di rilevabilità; per questo come concentrazione tipica è stato riportato il valore presente nella cella relativa al limite di rilevabilità (v. LCL= valore uguale a quello dell’LCL).

Sui dati derivanti dalle rilevazioni provinciali sono stati effettuati una serie di controlli al fine di verificare la consistenza degli stessi. I dati acquisiti sono stati confrontati con quelli derivanti dal catasto scarichi regionale, precedentemente utilizzati per gli studi effettuati da Arpa per PTA della Regione Piemonte. Infatti, è stato necessario verificare se le risposte raccolte erano in numero sufficiente a rappresentare significativamente il numero di scarichi contenuto nel “Catasto scarichi regionale”.

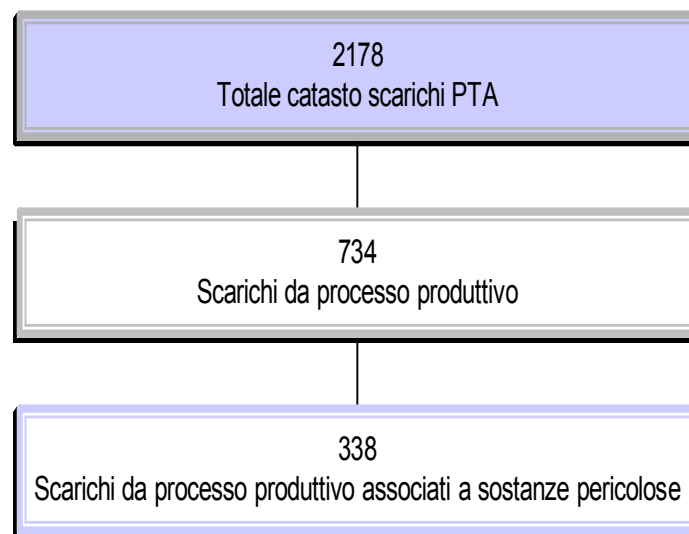
La consistenza è stata verificata in termini di:

- numero di dichiarazioni pervenute rispetto al numero degli scarichi totali presenti nel catasto regionale
- numero scarichi nel catasto regionale derivanti da processo produttivo per i quali c’è corrispondenza con le dichiarazioni pervenute

- numero di dichiarazioni pervenute con associate sostanze pericolose rispetto al numero di scarichi con sostanze pericolose potenzialmente associate, individuati nell'ambito del PTA per i quali c'è corrispondenza
- gli stessi confronti sono stati fatti sulla base dei volumi medi annui (dichiarati e presenti catasto scarichi o ricalcolati per il PTA).

Il catasto scarichi regionale contiene 2178 scarichi; di questi 734 sono relativi a scarichi industriali derivanti da processo produttivo. Tra le attività condotte da Arpa per il PTA, quella relativa alla task "Scarichi" ha previsto l'associazione potenziale per ognuno di questi scarichi dell'emissione di sostanze pericolose sulla base dei codici NOSE e ISTAT delle attività produttive svolte. Questa associazione si è rivelata positiva per 338 dei 734 scarichi industriali derivanti da processo produttivo presenti nel catasto scarichi regionale.

Di seguito viene riportato uno schema riassuntivo relativo alla organizzazione dei dati del catasto scarichi completo utilizzato per il PTA.



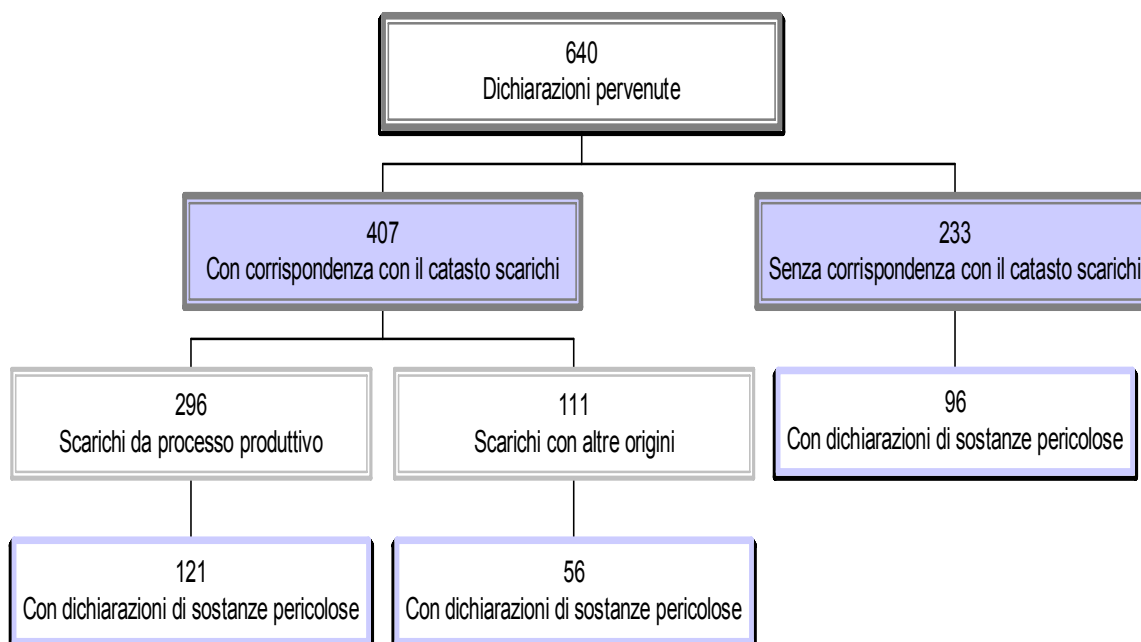
Nell'effettuare le verifiche sulla consistenza dei dati è stata rilevata una forte disomogeneità dei dati a disposizione e la non immediata confrontabilità degli stessi.

Le dichiarazioni pervenute sono 640; circa 1/3 (233 scarichi) è relativo a scarichi nuovi per i quali non c'è corrispondenza con quelli presenti nel catasto regionale. Tuttavia tra questi, 96 hanno dichiarato sostanze pericolose.

Per gli scarichi per i quali invece c'è corrispondenza, cioè sono presenti nelle dichiarazioni provinciali e nel catasto regionale (407 scarichi), circa 1/4 non sono relativi a scarichi da processo produttivo (111 scarichi), ma hanno origini diverse e tra questi 56

hanno dichiarato sostanze pericolose; per i restanti 296 scarichi derivanti da processo produttivo, solo 121 hanno dichiarato sostanze pericolose.

Nello schema successivo è riportata una sintesi dell'organizzazione dei dati delle dichiarazioni pervenute dall'indagine effettuata dalle province.



In definitiva sono 273 (somma di 121+56+96) gli scarichi presenti nelle dichiarazioni provinciali con associata la presenza di sostanze pericolose.

Vista la complessità dei risultati delle elaborazioni che si stavano producendo è stato necessario costruire un database di riferimento che consentisse di distinguere tra dati acquisiti per i quali c'è corrispondenza con quelli del catasto scarichi e i dati nuovi non presenti nel catasto o presenti sotto altri usi (cioè con origine diversa da quella da processo produttivo).

In conclusione la consistenza del numero di scarichi derivanti dalle dichiarazioni provinciali rispetto a quelli contenuti nel catasto scarichi regionale è piuttosto bassa essendo inferiore al 50% sia per ciò che riguarda il numero totale che quello relativo agli scarichi derivanti da processo produttivo.

E' stata successivamente effettuata una verifica della consistenza sulla base dei volumi medi annui degli scarichi.

Preliminarmente è stato necessario estrapolare i dati relativi agli scarichi collegati alla piscicoltura in quanto, dati i volumi in gioco, nel valutare la consistenza sulla base dei volumi i risultati si presentavano molto sfalsati. Infatti questo tipo di scarichi è risultato



ben rappresentato nel catasto regionale mentre nelle dichiarazioni sono solo 2 quelli associati a questa tipologia produttiva.

La consistenza sulla base dei volumi è stata effettuata tra i 121 scarichi dichiarati con sostanze pericolose sui 296 dichiarati derivanti da processo produttivo e tra i 296 dichiarati e i 734 derivanti da processo produttivo del catasto scarichi regionale.

In entrambi i casi il rapporto tra i volumi considerati espresso in percentuale, è risultato maggiore del 70% quindi la consistenza può essere considerata buona.

La stessa analisi è stata effettuata con i dati relativi ai depuratori. Su 67 codici impianto presenti nel catasto scarichi regionale, di 44 sono pervenuti i dati delle autodichiarazioni raccolte dalle province. In questo caso la consistenza è risultata buona sia sulla base del numero di scarichi che dei volumi in gioco.

Tutte le sostanze dichiarate entrano a far parte dell'elenco delle sostanze potenzialmente rilevanti.

In totale le sostanze dichiarate dai titolari di scarichi produttivi e di acque reflue urbane con "presenza potenziale sì" (vedi tabella 7) risultano 96.

#### *Calcolo delle potenziali emissioni*

Per le sostanze dichiarate nelle rilevazioni provinciali, risultate con presenza "potenziale sì" è stato calcolato il volume potenziale emesso espresso come prodotto tra la "concentrazione tipica" e il volume medio annuo.

I dati sulla potenziale emissione sono stati utilizzati per l'applicazione dell'indicatore di emissione come descritto nel capitolo relativo alla metodologia di selezione.

I volumi emessi sono stati calcolati utilizzando i seguenti dati:

- volume medio annuo dello scarico dichiarato; per quelli mancanti è stato utilizzato il volume medio annuo riportato nel catasto scarichi regionale o è stato utilizzato quello calcolato e utilizzato da Arpa Piemonte nell'ambito delle attività per il PTA.

- "concentrazione tipica" (vedi tabella 7)

- concentrazione pari al valore del limite di emissione in acque superficiali come da tabella 3 dell'allegato 5 al D.Lgs 152/99 (in assenza di un valore di concentrazione dichiarato).

In assenza di dati di concentrazione dichiarati, per cercare comunque di utilizzare dei dati sulle potenziali emissioni nel calcolo dell'indice di priorità, si è scelto di attribuire un valore di concentrazione pari al valore del limite allo scarico assumendo che l'emissione sia comunque entro i limiti di legge.

Tuttavia, data la natura del dato, molto disomogeneo e con bassa affidabilità, il dato sulla potenziale emissione ha una criticità intrinseca piuttosto elevata. Ciò nonostante, in questa prima applicazione della metodologia, in assenza di altri dati disponibili, è stato comunque utilizzato per un primo screening di selezione.

La metodologia è comunque adeguata a trattare dati di emissione più consistenti che possano essere resi disponibili in futuro.

### ***Acquisizione e organizzazione dei dati di vendita dei prodotti fitosanitari***

Sono stati acquisiti i dati disponibili più recenti relativi ai pesticidi autorizzati a livello nazionale (anno 2005, dati Ministero della Sanità) che concorrono a costituire l'universo chimico di partenza.

Come descritto nei paragrafi precedenti, i dati relativi ai prodotti fitosanitari venduti in Piemonte sono desunti dalle elaborazioni relative agli anni 1998-2001 effettuate dal gruppo di lavoro APAT-ARPA-APPA sui fitofarmaci e all'anno 2004 scaricati invece dal sito del SIAN.

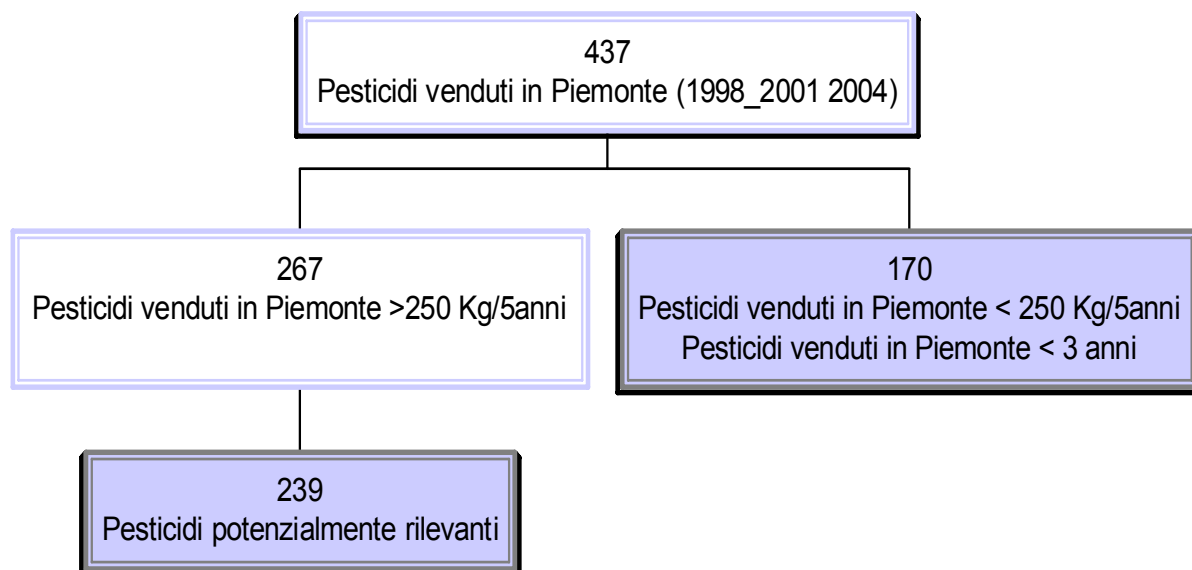
Sono stati aggregati i dati di vendita dei quattro anni più quelli relativi al 2004 e sono state selezionate le sostanze attive vendute in almeno tre anni e in quantità superiore ai 250 Kg nei 5 anni.

Su un totale di 437 sostanze vendute in Piemonte nei 5 anni considerati, 267 sono risultate vendute in quantità > 250 Kg/5anni con dati di vendita in almeno tre anni.

L'elenco è stato ridotto a 239 eliminando gli agenti microbiologici, i bagnanti, i composti inorganici e i composti del nonilfenolo.

I 170 pesticidi esclusi sulla base del dato di vendita non sono considerati potenzialmente rilevanti per il Piemonte.

Nella schema successivo è riportata una sintesi dei passaggi relativi alla selezione dei prodotti fitosanitari che sono entrati a far parte dell'elenco delle sostanze potenzialmente rilevanti.



La disponibilità di dati di vendita aggiornati sui prodotti fitosanitari espressi per principio attivo è importante per l'applicazione e gli aggiornamenti periodici della metodologia di selezione.

### ***Acquisizione e organizzazione dei dati relativi alle caratteristiche intrinseche delle sostanze***

Sono stati acquisiti tutti i dati necessari all'applicazione dell'indice intrinseco relativi ai prodotti fitosanitari e alle sostanze dichiarate presenti nella lista delle potenzialmente rilevanti per il Piemonte.

Per il calcolo del PMc sono stati acquisiti i dati relativi a: peso molecolare, tensione di vapore, coefficiente di ripartizione ottanolo/acqua, solubilità in acqua.

Questi dati sono stati ricavati dalle seguenti banche dati internazionali:

- IUCLID
- NIOSH
- chemiDplus

Per la maggior parte dei prodotti fitosanitari si è fatto riferimento a quanto riportato nel Pesticide Manual 12° ed. CDS Tomlin.

Per quanto riguarda i dati di  $DT_{50}$ , quelli relativi ai prodotti fitosanitari sono riferiti alla matrice suolo, mentre per tutte le altre sostanze, immesse direttamente nell'ambiente acquatico tramite scarico diretto, sono riferiti alla matrice acquosa.

I dati di  $DT_{50}$  sono stati ricavati dalle seguenti banche dati internazionali:

- IUCLID
- INERIS

➤ chemilDplus

Per una buona parte dei prodotti fitosanitari sono stati utilizzati i dati relativi alla  $DT_{50}$  riferita al suolo riportati nel documento ANPA 10/1999 A. Finizio “L’impatto ambientale dei prodotti fitosanitari – Schede ecotossicologiche” che è il risultato di una analisi bibliografica dei dati esistenti; per i dati mancanti si è fatto riferimento al Pesticide Manual 12° ed. CDS Tomlin.

L’acquisizione del dato di persistenza per le sostanze diverse dai prodotti fitosanitari costituisce una criticità sia per la scarsa disponibilità del dato nelle diverse banche dati sia, soprattutto, per la non univoca interpretazione di quelli disponibili.

Infatti nella quasi totalità dei casi la persistenza è espressa non come dato complessivo, ma è riportato come fotolisi, idrolisi, biodegradazione aerobica e anaerobica, etc.

Ciò pone problemi di uniformità e confrontabilità del dato utilizzato, anche rispetto al dato disponibile per i prodotti fitosanitari generalmente più omogeneo.

## Prima applicazione sperimentale della metodologia

Nell'aprile del 2006 è stata presentata la prima versione della metodologia di selezione e di graduazione delle sostanze pericolose rilevanti che differiva significativamente da quella definitiva presentata in questo lavoro. Nella prima versione, infatti, rientrava nella formulazione dell'indice IP l'indice di contaminazione (descritto nel capitolo relativo al "Modello concettuale per la predisposizione del protocollo analitico delle sostanze pericolose nelle acque superficiali") secondo le due opzioni di calcolo riportate di seguito.

<b>Indice di priorità</b>	<b><math>Pe + (PMc \times f \times DT50 \times fu) + (PRt \times fr)</math></b>
	<b><math>Pe \times (PMc \times f \times DT50 \times fu) + (PRt \times fr)</math></b>

In via sperimentale, al fine di effettuare una prima validazione della prima versione della metodologia proposta, l'indice di priorità è stato applicato ad un sottoinsieme di sostanze della lista di quelle potenzialmente rilevanti costituito dai prodotti fitosanitari venduti. Questo sottoinsieme è molto rappresentativo del totale essendo costituito da circa 200 sostanze su un totale di 334 potenzialmente rilevanti.

Inoltre per questo sottoinsieme i dati disponibili per calcolare l'indice di priorità risultavano abbastanza omogenei e in particolare:

- erano disponibili tutti i dati di vendita
- per quanto riguarda l'indice di contaminazione i dati derivanti dal monitoraggio non coprivano chiaramente il totale delle sostanze considerate. Tuttavia si è scelto di attribuire un valore di default all'indice IC pari a 2.4 per le sostanze prive di dati di monitoraggio.

Il calcolo dell'indice di priorità è stato effettuato applicando entrambe le ipotesi di calcolo proposte al fine di verificare quale delle due opzioni possa essere la più adeguata per l'applicazione della metodologia.

Da una prima applicazione sperimentale delle due opzioni di calcolo ai prodotti fitosanitari, sono emerse delle differenze significative nei risultati prodotti.

La prima opzione ha determinato una ripartizione più omogenea delle sostanze tra le 4 classi dell'indice di priorità, con una ripartizione di circa il 20% delle sostanze tra le classi Alta e Medio-Alta (51 sostanze), quindi prioritarie e il restante 80% tra le classi Bassa e Medio-Bassa (163 sostanze), quindi sostanze di rilevanza secondaria.

Viceversa, la seconda opzione di calcolo determina una selezione più restrittiva delle sostanze prioritarie rispetto a quelle di rilevanza secondaria: circa l'8% delle sostanze risulterebbero prioritarie e il 92 % circa di rilevanza secondaria.

Questa prima applicazione dell'indice di priorità ad un sottoinsieme della lista delle sostanze potenzialmente rilevanti ha evidenziato alcuni passaggi critici dell'applicazione della metodologia proposta che hanno portato ad ulteriori verifiche prima della messa a punto definitiva.

I punti più critici della prima stesura sono stati rappresentati dalla scelta di attribuire un valore di default all'indice di contaminazione per le sostanze per le quali non sono disponibili dati del monitoraggio e dalla scelta dell'opzione di calcolo per l'indice di priorità che è chiaramente un passaggio fondamentale. Infatti, a seconda dell'opzione scelta si attribuisce un peso differente ai tre indici/indicatori utilizzati nell'attribuire la priorità e di conseguenza si restringe o si amplia il numero di sostanze pericolose rilevanti prioritarie.

Infatti, con la prima opzione di calcolo (somma dei tre indici/indicatori) si attribuisce un peso egualmente distribuito ai tre indici/indicatori nell'attribuzione delle priorità e si amplia il numero di sostanze rilevanti prioritarie ricadente quindi nelle prime due classi dell'indice. Con la scelta della seconda opzione di calcolo, invece, si attribuisce un peso maggiore nell'attribuzione delle priorità alle quantità vendute/utilizzate e alle caratteristiche intrinseche delle sostanze rispetto alle evidenze di contaminazione desunte dai dati di monitoraggio. In questo caso il numero delle sostanze rilevanti prioritarie ricadenti nelle prime due classi dell'indice di priorità si restringe significativamente.

Sulla base dei dati ottenuti con questa prima applicazione sperimentale, nella messa a punto della versione definitiva della metodologia si è scelto di estrapolare l'indice di contaminazione dal calcolo dell'indice di priorità. La separazione dei due indici porta a considerare l'IC come strumento di conferma, a sostegno dell'indice IP, così come descritto nel dettaglio nel modello concettuale proposto per la predisposizione del protocollo di monitoraggio delle sostanze pericolose riportato nei capitoli successivi.

Questo tipo di approccio è stato anche utilizzato dalla procedura COMMPS che ha comunque tenuto separati i dati derivanti dalle applicazioni modellistiche da quelli derivanti dai dati del monitoraggio.

Inoltre, è stata scelta come opzione di calcolo dell'indice IP quella che prevede la somma dell'indicatore di emissione e dell'indice intrinseco; infatti, considerando la

mancanza di dati di vendita e di utilizzo per le sostanze diverse dai prodotti fitosanitari e la disponibilità di dati di emissione desunti sulla base delle autodichiarazioni, si è scelto di effettuare una selezione delle sostanze prioritarie non troppo stringente e quindi più cautelativa.

## **Risultati finali**

L'applicazione della versione finale della metodologia di selezione ha portato alla definizione dell'elenco di 334 sostanze potenzialmente rilevanti per il Piemonte.

### ***Elenco delle sostanze pericolose prioritarie in Piemonte***

L'applicazione dell'IP ha portato alla graduazione delle sostanze potenzialmente rilevanti e quindi alla definizione di quelle prioritarie e di quelle di rilevanza secondaria. I metalli, per i quali non è possibile calcolare il MacKay e quindi l'IP, sono stati inclusi di default nelle sostanze a priorità alta.

In allegato 1 è riportato l'elenco delle sostanze potenzialmente rilevanti graduate, con i dati di dettaglio relativi all'indice IP.

Dalla graduazione attraverso l'IP sono risultate 143 sostanze a priorità alta e medio-alta; 191 sono risultate di rilevanza secondaria.

In tabella 8 sono riportate le 143 sostanze pericolose rilevanti prioritarie con il relativo valore dell'indice IP e il giudizio di priorità.

L'elenco riportato in tabella 8 individua le sostanze potenzialmente da monitorare; nel capitolo successivo è descritto il modello concettuale che sarà seguito per la predisposizione del protocollo di monitoraggio delle sostanze pericolose nelle acque superficiali.

Nell'allegato 2 sono riportate le schede monografiche relative alle sostanze prioritarie con giudizio di priorità alta.



**Tabella 8 – Elenco delle sostanze rilevanti prioritarie**

<b>Sostanza</b>	<b>Punteggio IP</b>	<b>Giudizio</b>
MCPA	11	Priorità alta
Dimetenamide	9.8	Priorità alta
Glifosate	9.8	Priorità alta
Dicamba	9	Priorità alta
Metamitron	9	Priorità alta
Metolachlor	9	Priorità alta
Dimetomorf	8.84	Priorità alta
Diuron	8.8	Priorità alta
Etofumesate	8.8	Priorità alta
Linuron	8.8	Priorità alta
Simazina	8.8	Priorità alta
TCA	8.8	Priorità alta
Nonilfenolo	8.6	Priorità alta
Alachlor	8.2	Priorità alta
Mancozeb	8.2	Priorità alta
Metiram	8.2	Priorità alta
Amidosulfuron	8	Priorità alta
Bentazone	8	Priorità alta
Cloridazon	8	Priorità alta
Exazinone	8	Priorità alta
Glufosinate di ammonio	8	Priorità alta
Mecoprop	8	Priorità alta
Quinclorac	8	Priorità alta
Terbutilazina	8	Priorità alta
Arsenico		Priorità alta
Cadmio		Priorità alta
Cromo		Priorità alta
Mercurio		Priorità alta
Nichel		Priorità alta
Piombo		Priorità alta
Rame		Priorità alta
Zinco		Priorità alta
1-Cloro-3-nitrobenzene	7.8	Priorità medio-alta
Isoxaflutole	7.8	Priorità medio-alta
Ditianon	7.6	Priorità medio-alta
Propamocarb	7.6	Priorità medio-alta
Dalapon	7.5	Priorità medio-alta
Dazomet	7.5	Priorità medio-alta
Metalaxil	7.5	Priorità medio-alta
Carbendazim	7.4	Priorità medio-alta
Molinate	7.4	Priorità medio-alta

<b>Sostanza</b>	<b>Punteggio IP</b>	<b>Giudizio</b>
Propanil	7.4	Priorità medio-alta
Tiobencarb	7.4	Priorità medio-alta
Ziram	7.25	Priorità medio-alta
Azimsulfuron	7	Priorità medio-alta
Carbofuran	7	Priorità medio-alta
Ciclofidim	7	Priorità medio-alta
Cimoxanil	7	Priorità medio-alta
Clortoluron	7	Priorità medio-alta
Dietilammina	7	Priorità medio-alta
Fosetil alluminio	7	Priorità medio-alta
Triciclazolo	7	Priorità medio-alta
Triclorpir	7	Priorità medio-alta
Tiram	6.88	Priorità medio-alta
Bromacile	6.8	Priorità medio-alta
Fomesafen	6.8	Priorità medio-alta
Picloram	6.8	Priorità medio-alta
Dodina	6.6	Priorità medio-alta
Pretilaclor	6.6	Priorità medio-alta
Tribenuron-metile	6.5	Priorità medio-alta
Procimidone	6.35	Priorità medio-alta
Clorotalonil	6.32	Priorità medio-alta
Triclorfon	6.25	Priorità medio-alta
1,1,2 Tricloroetano	6.2	Priorità medio-alta
1-Cloro-2,4-dinitrobenzene	6.2	Priorità medio-alta
2,4-D	6.2	Priorità medio-alta
Azoxystrobin	6.2	Priorità medio-alta
Isoproturon	6.2	Priorità medio-alta
Oxadiazon	6.2	Priorità medio-alta
Pendimetalin	6.2	Priorità medio-alta
Tricloroetilene	6.2	Priorità medio-alta
Cloroformio	6.2	Priorità medio-alta
Clorpirifos	6.08	Priorità medio-alta
3-Clorofenolo	6	Priorità medio-alta
Acefate	6	Priorità medio-alta
Aclonifen	6	Priorità medio-alta
Clopiralid (acido 3,6-dicloro-picolinico)	6	Priorità medio-alta
Dimetilammina	6	Priorità medio-alta
Ethoxysulfuron	6	Priorità medio-alta
Fenmedifam	6	Priorità medio-alta
Flufenacet	6	Priorità medio-alta
Fluroxipir	6	Priorità medio-alta
Imidacloprid	6	Priorità medio-alta
Metribuzin	6	Priorità medio-alta

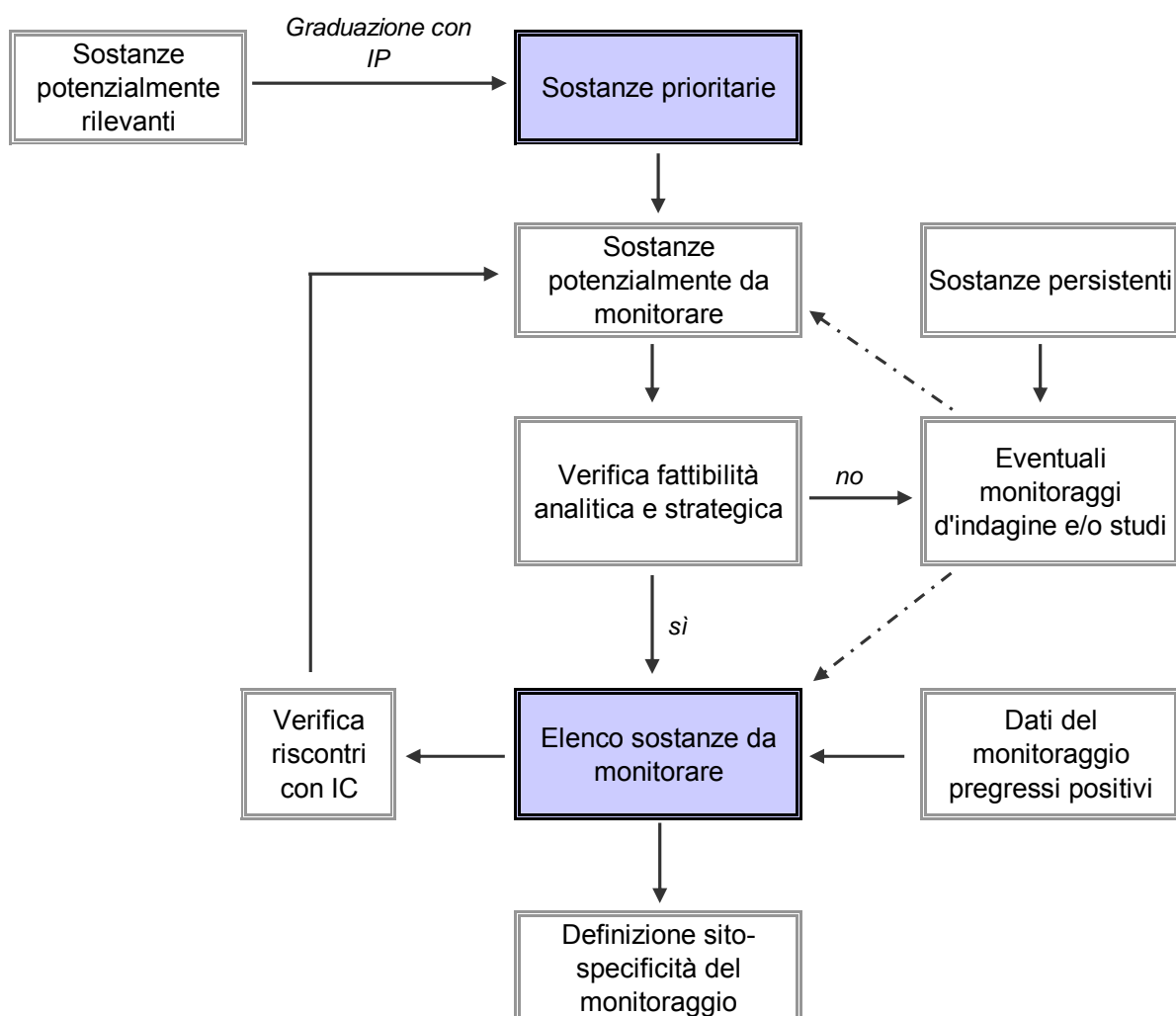
<b>Sostanza</b>	<b>Punteggio IP</b>	<b>Giudizio</b>
Naftalene	6	Priorità medio-alta
Nicosulfuron	6	Priorità medio-alta
Propizamide	6	Priorità medio-alta
Prosulfuron	6	Priorità medio-alta
Triasulfuron	6	Priorità medio-alta
Iprodione	5.88	Priorità medio-alta
Malation	5.88	Priorità medio-alta
1,3-Dicloro-2-propanolo	5.8	Priorità medio-alta
2-Cloroetano	5.8	Priorità medio-alta
3-Cloroanilina	5.8	Priorità medio-alta
Lenacil	5.8	Priorità medio-alta
Oxadixil	5.8	Priorità medio-alta
Terbumeton	5.8	Priorità medio-alta
Percloroetilene	5.8	Priorità medio-alta
Tiocarbazil	5.8	Priorità medio-alta
Azinfos-metile	5.6	Priorità medio-alta
Diclobenil	5.6	Priorità medio-alta
Folpet	5.6	Priorità medio-alta
Paration metile	5.6	Priorità medio-alta
Tiofanato-metile	5.6	Priorità medio-alta
Metam-sodium	5.5	Priorità medio-alta
Tetracloruro di carbonio	5.5	Priorità medio-alta
Tifensulfuron-metile	5.5	Priorità medio-alta
Fenitrotion	5.35	Priorità medio-alta
Benomil	5.32	Priorità medio-alta
Dicloran	5.32	Priorità medio-alta
1,1 Dicloroetano	5.2	Priorità medio-alta
1,1 Dicloroetene	5.2	Priorità medio-alta
1,1,1 Tricloroetano	5.2	Priorità medio-alta
1,1,2,2 Tetracloroetano	5.2	Priorità medio-alta
1,2 Dicloropropano	5.2	Priorità medio-alta
Antrachinone	5.2	Priorità medio-alta
Benzene	5.2	Priorità medio-alta
Cinosulfuron	5.2	Priorità medio-alta
Maneb	5.2	Priorità medio-alta
Metobromuron	5.2	Priorità medio-alta
Pyrimethanil	5.2	Priorità medio-alta
Sulcotrione	5.2	Priorità medio-alta
Zineb	5.2	Priorità medio-alta
4-Clorofenolo	5	Priorità medio-alta
Acido cloroacetico	5	Priorità medio-alta
Asulame	5	Priorità medio-alta
Bensulfuron metile	5	Priorità medio-alta

<b>Sostanza</b>	<b>Punteggio IP</b>	<b>Giudizio</b>
Benzidina (diamminodifenile)	5	Priorità medio-alta
Clomequat	5	Priorità medio-alta
Dnoc	5	Priorità medio-alta
Endotal	5	Priorità medio-alta
Etefon	5	Priorità medio-alta
Formotion	5	Priorità medio-alta
Isopropilbenzene	5	Priorità medio-alta
Metsulfuron-metile	5	Priorità medio-alta
NAD	5	Priorità medio-alta
Oxasulfuron	5	Priorità medio-alta
Primisulfuron	5	Priorità medio-alta
Propaclor	5	Priorità medio-alta
Setossidim	5	Priorità medio-alta
Trifluralin	5	Priorità medio-alta
Vamidotion	5	Priorità medio-alta

## Modello concettuale per la predisposizione del protocollo analitico del monitoraggio delle sostanze pericolose nelle acque superficiali

La messa a punto di un protocollo analitico per il monitoraggio delle sostanze pericolose deve essere il risultato di un approccio metodologico che consenta di selezionare sulla base di criteri definiti le sostanze da monitorare. L'adozione di uno schema metodologico consente, infatti, di affrontare la tematica delle sostanze pericolose in funzione dell'implementazione delle successive attività di monitoraggio e del relativo aggiornamento negli anni.

Lo schema seguente rappresenta il modello concettuale che sarà utilizzato in Piemonte per l'adeguamento del piano di monitoraggio delle sostanze pericolose nelle acque superficiali sulla base di quanto previsto nella Direttiva 2000/60/CE.



Il primo passaggio consiste nella messa a punto di una metodologia di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti a scala regionale; queste, sulla base dell'applicazione

di un indice di priorità (IP) vengono graduate attraverso l'attribuzione di un giudizio di priorità in sostanze prioritarie e di rilevanza secondaria. Le sostanze prioritarie comprendono quelle a priorità alta e medio-alta.

La descrizione dettagliata della metodologia di selezione e della graduazione è descritta nel capitolo "Descrizione della metodologia di selezione delle sostanze potenzialmente rilevanti e loro graduazione".

Dalla graduazione si ottiene un elenco delle sostanze prioritarie potenzialmente oggetto del monitoraggio. Nel monitoraggio, però, possono rientrare anche sostanze non presenti nell'elenco di priorità, che considera solo quelle potenzialmente emesse nell'ambiente acquatico, ma che rivestono comunque un interesse ambientale. E' il caso di sostanze emesse in atmosfera, per le quali i dati disponibili, ad esempio quantitativi, che dimostrino che tale fonte di emissione sia in grado di influenzare la concentrazione della sostanza nell'ambiente acquatico sono limitati e frammentari. Le sostanze emesse in atmosfera sia da fonti fisse che mobili sono prese in considerazione nella metodologia proposta nei primi documenti europei, ancora non definitivi, sull'identificazione delle fonti di emissione di sostanze pericolose e sulle possibili misure di controllo.

La scelta delle sostanze dell'elenco di priorità da inserire nel protocollo analitico del monitoraggio sarà effettuata sulla base di una verifica della fattibilità analitica. In particolare sarà valutata per ogni sostanza la possibilità di determinazione analitica attraverso l'impiego di metodiche multicomponente o di metodi singoli specifici di uso generale. Le sostanze per le quali non sono disponibili metodi di prova non potranno essere incluse nel protocollo; quelle per le quali i metodi di prova disponibili non sono adatti ad un monitoraggio di routine saranno oggetto di monitoraggi specifici finalizzati a verificare la reale presenza della sostanza nell'ambiente oppure saranno valutate sulla base di attività di approfondimento svolte in altre regioni nelle quali sono presenti fonti di pressioni simili a quelle piemontesi. Sulla base dei risultati ottenuti si potrà valutare l'opportunità di inserire la sostanza nel protocollo analitico per i punti interessati dalle specifiche pressioni, con frequenze eventualmente differenziate rispetto alle altre sostanze per le quali le metodiche analitiche disponibili consentono di effettuare un monitoraggio routinario, ma che al contempo consentano di monitorare lo stato chimico del corpo idrico indagato.

Potranno essere inoltre oggetto di monitoraggi specifici e/o studi di approfondimento sostanze non presenti nell'elenco di priorità per le quali esistono evidenze di una

possibile presenza nell'ambiente non legata ad un uso specifico e per le quali esistono riscontri positivi derivanti da indici di contaminazione elaborati a scala nazionale; sostanze persistenti utilizzate in passato, metaboliti, sostanze incluse in liste internazionali di pericolosità (POPs,) o derivanti da dati di bibliografia.

Saranno inserite nel protocollo analitico le sostanze per le quali esistono evidenze di una presenza nell'ambiente derivanti da dati pregressi del monitoraggio anche se non rientranti nell'elenco di priorità.

L'elenco finale delle sostanze da monitorare comprenderà quindi:

- sostanze dell'elenco di priorità che hanno superato la fase di verifica della fattibilità analitica
- sostanze dell'elenco di priorità per le quali sono disponibili metodiche analitiche poco adatte a monitoraggi di routine la cui presenza nell'ambiente è stata comunque verificata attraverso studi e monitoraggi specifici
- sostanze o metaboliti non dell'elenco di priorità per le quali esistono dati di presenza nell'ambiente derivanti da monitoraggi pregressi
- sostanze o metaboliti non dell'elenco di priorità, (ad esempio quelle persistenti) la cui presenza nell'ambiente non è connessa ad un uso specifico ed è evidenziata attraverso la conduzione di monitoraggi specifici.

Il protocollo del monitoraggio verrà invece rimodulato per le sostanze che, in seguito al monitoraggio condotto per un arco temporale significativo, non presentano riscontri positivi e quindi una presenza nell'ambiente significativa.

I dati del monitoraggio sono valutati attraverso l'utilizzo dell'indice di contaminazione (IC) che consente quindi di effettuare una fase di verifica strutturata delle sostanze monitorate al fine di individuare quelle da rimodulare nel monitoraggio negli aggiornamenti periodici del protocollo analitico.

Una volta definite le sostanze che entreranno a far parte del protocollo analitico del monitoraggio è necessario individuare i punti sui quali andranno ricercate al fine di ottimizzare le pratiche di monitoraggio. Si tratta in sostanza di definire la sito specificità del protocollo analitico sulla base della localizzazione territoriale delle pressioni relative all'immissione di sostanze pericolose nell'ambiente sia di origine puntuale che diffusa.

### **Indice di contaminazione**

La formulazione dell'indice di contaminazione (IC) si basa sull'analisi dell'evidenza di una presenza nell'ambiente della sostanza e/o dell'effettuazione di un monitoraggio a scala regionale (anche in assenza di riscontri positivi).

Per la messa a punto di questo indice si è scelto di utilizzare come base dati iniziale i dati del monitoraggio delle acque superficiali effettuato in regione Piemonte, relativi al quinquennio 2001-2005.

Ad ogni sostanza viene assegnato un punteggio sulla base dei seguenti indicatori:

- % di misure positive sul totale delle ricerche effettuate per quella sostanza (%Rt/Rc)
- % del numero di ricerche sul numero massimo di ricerche effettuate nel quinquennio (% Rc/Rcmax).

Per quanto riguarda il primo indicatore, i valori che può assumere sono stati suddivisi in 5 classi ad ognuna delle quali è assegnato un punteggio come riportato nella tabella 9.

**Tabella 9 – Classi dell'indicatore %Rt/Rc**

<b>% Rt/Rc</b>	<b>Punteggio (PRt)</b>
>2.5	5
>0.6 ≤2.5	4
>0.2 ≤0.6	3
≤0.2	2
0	1

Per quanto riguarda il secondo indicatore, sono state previste 3 classi ad ognuna delle quali è associato un fattore moltiplicativo come riportato nella tabella 10.

**Tabella 10 – Classi dell'indicatore % Rc/Rc max**

<b>% Rc/Rc max</b>	<b>Fattore (fr)</b>
≤30	1.2
>30 <60	1.1
≥60	1

Con il primo indicatore si mette in relazione il numero dei riscontri positivi con il numero di ricerche effettuate per ogni singola sostanza, cioè si "pesa" la misura positiva.

Con il secondo indicatore invece si mette in relazione il numero di ricerche effettuate per una determinata sostanza con il numero massimo di ricerche effettuate nel periodo temporale considerato (dato dalla sostanza che più è stata cercata nel quinquennio in esame); in questo modo si vuole "pesare" lo sforzo di ricerca effettuato per le singole



sostanze, applicando un fattore correttivo che aumenti il punteggio PRt di quelle sostanze che sono state ricercate poco.

L'indice finale IC è dato dalla moltiplicazione del punteggio relativo al valore percentuale dell'indicatore %Rt/Rc per il fattore moltiplicativo derivante dall'indicatore %Rc/Rcmax.

$$\text{Indice di contaminazione} = \text{PRt} \times \text{fr}$$

### ***Acquisizione e organizzazione dei dati del monitoraggio***

Sono stati considerati i dati consolidati a partire dal 2001 del monitoraggio regionale sia ordinario che d'indagine.

In particolare per quanto riguarda il monitoraggio ordinario sono stati elaborati i dati relativi al quinquennio 2001-2005 per il calcolo dell'indice di contaminazione.

Nell'ottica di un aggiornamento periodico della lista di sostanze prioritarie per il Piemonte, saranno utilizzati sempre i dati relativi all'ultimo quinquennio disponibile.

Ai fini del calcolo dell'indice di potenziale contaminazione sono stati calcolati per ogni parametro monitorato i seguenti attributi relativi al quinquennio in esame:

- a. numero di ricerche effettuate
- b. numero di riscontri positivi
- c. percentuale di riscontri positivi sul numero di ricerche effettuate
- d. percentuale del numero di ricerche effettuate per ogni sostanza sul numero di ricerche massimo effettuate
- e. valore di concentrazione massima.

La percentuale di riscontri positivi sul numero di ricerche effettuate fornisce la misura di quanto i valori positivi riscontrati siano significativi e rappresentativi della diffusione della contaminazione perché è chiaramente diversa la rilevanza che un riscontro positivo ha in seguito a ricerche occasionali e/o discontinue rispetto alla rilevanza che ha nel caso di ricerche numerose e continue nel tempo.

Allo stesso modo la percentuale di ricerche rispetto al numero di ricerche massimo effettuato fornisce una misura di quanto è stata comunque ricercata una determinata sostanza nell'ambito di un programma di monitoraggio.

Il numero massimo di ricerche effettuate si riferisce alla sostanza che più è stata ricercata nel quinquennio in esame (nel caso del quinquennio 2001-2005 si tratta del rame).

## Monitoraggio delle sostanze pericolose in Piemonte

### *Situazione attuale*

Al fine di definire le sostanze da inserire nel protocollo analitico che quindi saranno oggetto di monitoraggio, le 143 prioritarie sono state suddivise nei sottoelenchi di seguito riportati:

- Sostanze prioritarie già oggetto di monitoraggio
- Sostanze prioritarie presenti nell'allegato X della Decisione 2455/2001/CE
- Sostanze rilevanti, ma non prioritarie presenti nell'allegato X della Decisione 2455/2001/CE
- Sostanze oggetto di monitoraggio non ricomprese nella lista delle 143 prioritarie

I sottoelenchi sono riportati rispettivamente nelle tabelle 11,12,13,14.

**Tabella 11 – Sostanze prioritarie già oggetto di monitoraggio**

<b>Sostanze</b>	<b>Punteggio IP</b>	<b>Punteggio IC</b>
MCPA	11	4.8
Dimetenamide	9.8	5.5
Metolachlor	9	5
Linuron	8.8	2
Simazina	8.8	5
Alachlor	8.2	4
Bentazone	8	6
Exazinone	8	6
Quinclorac	8	6
Terbutilazina	8	5
Mecoprop	8	1.2
Metalaxil	7.5	4.8
Carbendazim	7.4	1.2
Molinate	7.4	5.5
Propanil	7.4	6
Triciclazolo	7	6
Triclorpir	7	1.2
Pretilaclor	6.6	6
Procimidone	6.35	5.5
1,1,2 Tricloroetano	6.2	1.2
2,4-D	6.2	1.2
Cloroformio	6.2	4
Oxadiazon	6.2	5
Pendimetalin	6.2	2.2
Tricloroetilene	6.2	4

Sostanze	Punteggio IP	Punteggio IC
Clorpirifos	6.08	2.2
Iprodione	5.88	2.2
Malation	5.88	2.2
Oxadixil	5.8	4.8
Percloroetilene	5.8	5
Terbumeton	5.8	3
Tiocarbazil	5.8	4.8
Paration metile	5.6	1
Tetracloruro di carbonio	5.5	4
1,1 Dicloroetano	5.2	1.2
1,1 Dicloroetene	5.2	1.2
1,1,1 Tricloroetano	5.2	3
1,1,2,2 Tetracloroetano	5.2	2.4
1,2 Dicloropropano	5.2	1.2
Benzene	5.2	1.2
Cinosulfuron	5.2	6
Bensulfuron metile	5	4.8
Isopropilbenzene	5	3.6
Trifluralin	5	1
Arsenico		5.5
Cadmio		2
Cromo		5
Mercurio		2
Nichel		5
Piombo		4
Rame		5
Zinco		4
Naftalene	6	indagine
Propizamide	6	indagine

Le sostanze riportate nella tabella 11 sono già oggetto di monitoraggio; sulla base del punteggio IC verrà rimodulato il protocollo analitico tenendo conto delle sostanze monitorate ma prive di riscontri positivi. Questa fase corrisponde al passaggio “Verifica riscontri con IC” del modello concettuale descritto.

**Tabella 12 – Sostanze prioritarie presenti nell'allegato X della Decisione 2455/2001/CE**

<b>Sostanze</b>	<b>Monitorate</b>
Alaclor	sì
Benzene	sì
Cadmio	sì
Clorpirifos	sì
Diuron	no
Isoproturon	no
Piombo	sì
Mercurio	sì
Naftalene	sì*
Nichel	sì
Nonilfenoli	no
Simazina	sì
Triclorometano	sì
Trifluralin	sì

\* oggetto di monitoraggi occasionali

Delle 143 sostanze prioritarie 14 sono presenti nell'allegato X, di queste 11 sono già oggetto di monitoraggio.

**Tabella 13 – Sostanze non prioritarie presenti nell'allegato X della Decisione 2455/2001/CE**

<b>Sostanze</b>	<b>Monitorate</b>
Antracene	no
Difenileteri bromati	no
C <sub>10-13</sub> -cloroalcani	no
Clorfenvinfos	sì
1,2 dicloroetano	sì
Diclorometano	sì
Ftalato di bis(2-etilesile) (DEHP)	no
Endosulfan	sì
Alpha-endosulfan	sì
Fluorantene	no
Esaclorobenzene	sì
Esaclorobutadiene	sì
Esaclorocicloesano	sì
Gamma-isomero-lindano	sì
4-(para)-nonilfenolo	no
Octilfenoli	no
Para-terz-octilfenolo	no
Pentachlorobenzene	sì**
Pentaclorofenolo	sì**
Idrocarburi policiclici aromatici	sì**
Benzo(a)pirene	sì**
Benzo(b)fluoroantene	sì**
Benzo(g,h,i)perilene	sì**
Benzo(k)fluoroantene	sì**
Indeno(1,2,3-cd)pirene	sì**
Composti del tributilstagno	no
Tributilstagno-catione	no
Triclorobenzeni*	sì*
1,2,4-triclorobenzene	sì

\*determinato il 1,2,3 triclorobenzene

\*\* oggetto di monitoraggi occasionali

Alcune delle sostanze dell'allegato X della Decisione 2455/2001/CE non sono prioritarie per il Piemonte, ma tuttavia sono, al momento attuale, oggetto di monitoraggio e saranno quindi oggetto di valutazioni secondo quanto previsto dallo schema metodologico, al fine di rimodularne l'eventuale presenza nel nuovo protocollo.

Questa fase corrisponde al passaggio "Dati del monitoraggio pregressi positivi" del modello concettuale.

**Tabella 14 – Sostanze oggetto di monitoraggio non ricomprese nella lista delle 143 prioritarie**

<b>Sostanze</b>	<b>Punteggio IC</b>
Desetilterbutilazina	6
Alluminio	5.5
Ferro	5
Manganese	5
Atrazina	5
Clorobenzene	4.8
Desetilatraxina	4.8
Diclorometano	4.8
Penconazolo	4.8
Toluene	4.8
Endosulfan	3.6
Propoxur	3.6
Diazinone	3.3
Vinclozolin	3.3
1,2 Dicloroetene	2.4
DDT	2.4
Dicofol	2.4
Dimepiperate	2.4
Esaclorobenzene	2.4
Esaconazolo	2.4
Etilbenzene	2.4
Fenarimol	2.4
Lindano	2.4
Quinalfos	2.4
Clorpirifos metile	2.2
Fosalone	2.2
Paration	2.2
Pirimicarb	2.2
1,2 Diclorobenzene	1.2
1,2,3 Triclorobenzene	1.2
1,2,4 Triclorobenzene	1.2
1,3 Diclorobenzene	1.2
1,3 Dicloropropene	1.2
1,4 Diclorobenzene	1.2
2-Clorotoluene	1.2
4-Clorotoluene	1.2
Bendiocarb	1.2
Cloroetene	1.2
Dimetoato	1.2
Esaclorobutadiene	1.2
Esaclorocicloesano	1.2

Sostanze	Punteggio IC
Metidation	1.2
Metsolfuron	1.2
Pirimifos metile	1.2
Propargite	1.2
Tetradifon	1.2
Tiabendazolo	1.2
Xileni	1.2
Benfluralin	1.1
Cianazina	1.1
Diclofluanide	1.1
1,2 Dicloroetano	1

Le sostanze riportate nella tabella 14 sono già oggetto di monitoraggio; sulla base del punteggio IC verranno mantenute oppure no nel protocollo analitico anche se non prioritarie in quanto riscontrate nell'ambiente. Ad esempio tra queste rientrano le sostanze non più emesse perché non più autorizzate, quali l'atrazina e il suo metabolita, per le quali tuttavia esiste una evidenza della permanenza nell'ambiente e la desetilterbutilazina, metabolita della terbutilazina che rientra nell'elenco delle sostanze a priorità alta.

Questa fase corrisponde al passaggio "Dati del monitoraggio pregressi positivi" del modello concettuale.

### ***Prospettive per l'implementazione del piano di monitoraggio***

Nella tabella 15 è riportato l'elenco delle sostanze prioritarie attualmente non oggetto di monitoraggio.

**Tabella 15 – Sostanze prioritarie non oggetto di monitoraggio**

Sostanze	Punteggio IP	Giudizio
Glifosate	9.8	Priorità alta
Dicamba	9	Priorità alta
Metamitron	9	Priorità alta
Dimetomorf	8.84	Priorità alta
Diuron	8.8	Priorità alta
Etofumesate	8.8	Priorità alta
TCA	8.8	Priorità alta
Nonilfenolo	8.6	Priorità alta
Mancozeb	8.2	Priorità alta
Metiram	8.2	Priorità alta

<b>Sostanze</b>	<b>Punteggio IP</b>	<b>Giudizio</b>
Amidosulfuron	8	Priorità alta
Cloridazon	8	Priorità alta
Glufosinate di ammonio	8	Priorità alta
1-Cloro-3-nitrobenzene	7.8	Priorità medio-alta
Isoxaflutole	7.8	Priorità medio-alta
Ditianon	7.6	Priorità medio-alta
Propamocarb	7.6	Priorità medio-alta
Dalapon	7.5	Priorità medio-alta
Dazomet	7.5	Priorità medio-alta
Tiobencarb	7.4	Priorità medio-alta
Ziram	7.25	Priorità medio-alta
Azimsulfuron	7	Priorità medio-alta
Carbofuran	7	Priorità medio-alta
Cicloxidim	7	Priorità medio-alta
Cimoxanil	7	Priorità medio-alta
Clortoluron	7	Priorità medio-alta
Dietilammina	7	Priorità medio-alta
Fosetil alluminio	7	Priorità medio-alta
Tiram	6.88	Priorità medio-alta
Bromacile	6.8	Priorità medio-alta
Fomesafen	6.8	Priorità medio-alta
Picloram	6.8	Priorità medio-alta
Dodina	6.6	Priorità medio-alta
Tribenuron-metile	6.5	Priorità medio-alta
Clorotalonil	6.32	Priorità medio-alta
Triclorfon	6.25	Priorità medio-alta
1-Cloro-2,4-dinitrobenzene	6.2	Priorità medio-alta
Azoxystrobin	6.2	Priorità medio-alta
Isoproturon	6.2	Priorità medio-alta
3-Clorofenolo	6	Priorità medio-alta
Acefate	6	Priorità medio-alta
Aclonifen	6	Priorità medio-alta
Clopiralid (Acido 3,6-dicloro-picolinico)	6	Priorità medio-alta
Dimetilammina	6	Priorità medio-alta
Ethoxysulfuron	6	Priorità medio-alta
Fenmedifam	6	Priorità medio-alta
Flufenacet	6	Priorità medio-alta
Fluroxipir	6	Priorità medio-alta
Imidacloprid	6	Priorità medio-alta
Metribuzin	6	Priorità medio-alta
Nicosulfuron	6	Priorità medio-alta
Prosulfuron	6	Priorità medio-alta
Triasulfuron	6	Priorità medio-alta



<b>Sostanze</b>	<b>Punteggio IP</b>	<b>Giudizio</b>
1,3-Dicloro-2-propanolo	5.8	Priorità medio-alta
2-Cloroetano	5.8	Priorità medio-alta
3-Cloroanilina	5.8	Priorità medio-alta
Lenacil	5.8	Priorità medio-alta
Azinfos-metile	5.6	Priorità medio-alta
Diclobenil	5.6	Priorità medio-alta
Folpet	5.6	Priorità medio-alta
Tiofanato-metile	5.6	Priorità medio-alta
Metam-sodium	5.5	Priorità medio-alta
Tifensulfuron-metile	5.5	Priorità medio-alta
Fenitrothion	5.35	Priorità medio-alta
Benomil	5.32	Priorità medio-alta
Dicloran	5.32	Priorità medio-alta
Antrachinone	5.2	Priorità medio-alta
Maneb	5.2	Priorità medio-alta
Metobromuron	5.2	Priorità medio-alta
Mevinfos	5.2	Priorità medio-alta
Pyrimethanil	5.2	Priorità medio-alta
Sulcotrione	5.2	Priorità medio-alta
Zineb	5.2	Priorità medio-alta
4-Clorofenolo	5	Priorità medio-alta
Acido cloroacetico	5	Priorità medio-alta
Asulame	5	Priorità medio-alta
Benzidina (diamminodifenile)	5	Priorità medio-alta
Clormequat	5	Priorità medio-alta
Dnoc	5	Priorità medio-alta
Endotal	5	Priorità medio-alta
Etefon	5	Priorità medio-alta
Formotion	5	Priorità medio-alta
Metsulfuron-metile	5	Priorità medio-alta
NAD	5	Priorità medio-alta
Oxasulfuron	5	Priorità medio-alta
Primisulfuron	5	Priorità medio-alta
Propaclor	5	Priorità medio-alta
Setossidim	5	Priorità medio-alta
Vamidotion	5	Priorità medio-alta

Le sostanze prioritarie della tabella 15 potranno essere inserite nel protocollo analitico sulla base dei seguenti criteri:

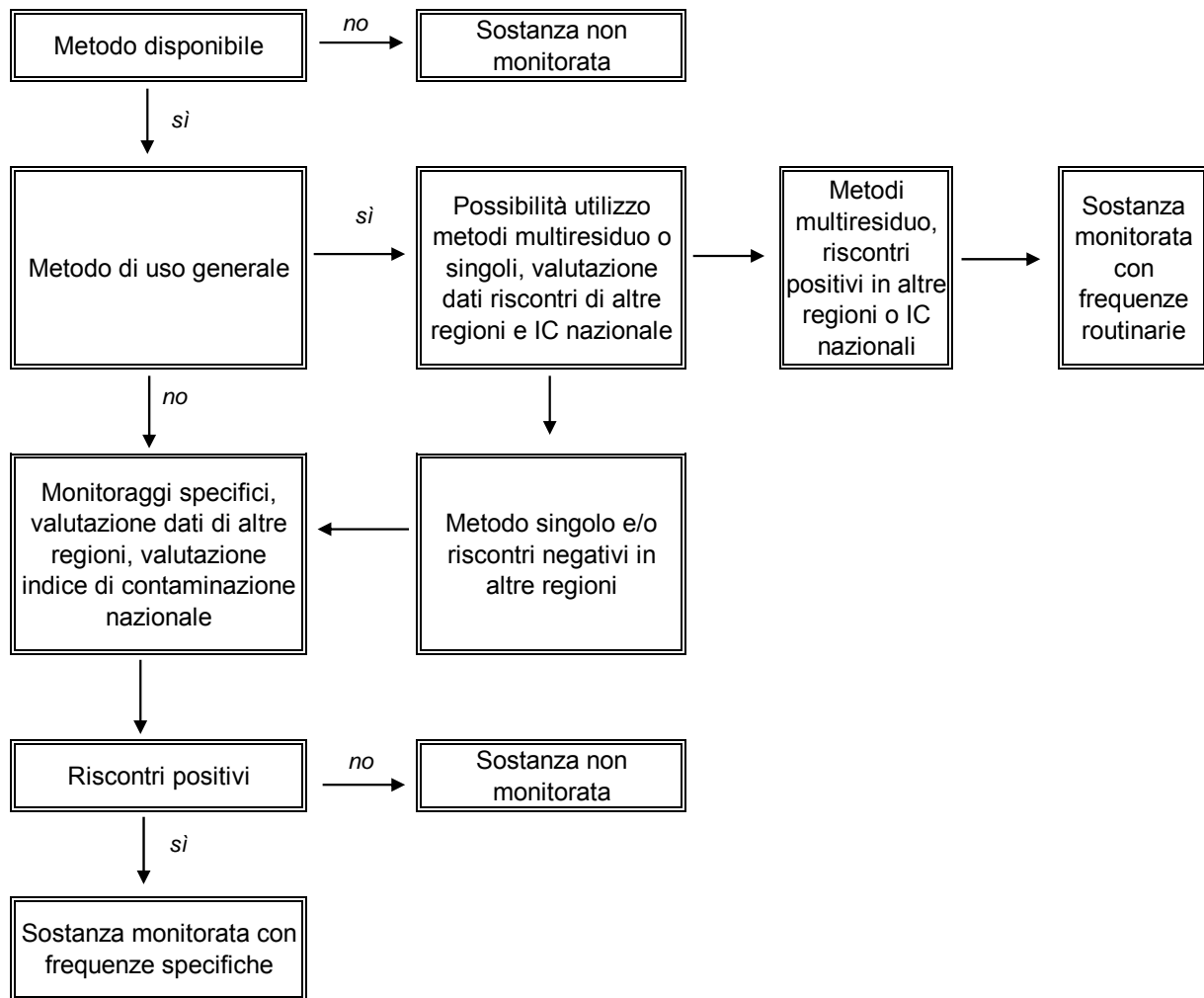
- disponibilità di metodi di prova di uso generale adatti ad un monitoraggio routinario; in particolare sarà valutata per ogni sostanza la possibilità di determinazione analitica

attraverso l'impiego di metodiche multicomponente o di metodi singoli specifici. Le sostanze per le quali non sono disponibili metodi di prova non saranno incluse nel protocollo; quelle per le quali i metodi di prova disponibili non sono adatti ad un monitoraggio di routine saranno oggetto di monitoraggi specifici finalizzati a verificare la reale presenza della sostanza nell'ambiente, tenendo conto anche di eventuali valutazioni connesse a riscontri positivi nell'ambiente sulla base di dati derivati da attività di monitoraggio svolti in altri ambiti regionali/nazionali

- presenza nella lista dell'allegato X e non ancora oggetto di monitoraggio (4 sostanze: diuron, isoproturon, naftalene, nonilfenoli)

Per quanto riguarda le sostanze non risultate prioritarie per il Piemonte, ma al momento attuale oggetto di monitoraggio, saranno oggetto di valutazioni secondo quanto previsto dallo schema metodologico, al fine di rimodularne l'eventuale presenza nel nuovo protocollo.

Questa fase corrisponde ai passaggi "Verifica fattibilità analitica", "Eventuali monitoraggi d'indagine" e "Dati del monitoraggio pregressi positivi" del modello concettuale descritto. Di seguito è riportato lo schema da adottare per definire l'inserimento o meno di una sostanza dell'elenco di priorità, non ancora oggetto di monitoraggio, in un protocollo analitico, sulla base della verifica della possibilità di determinazione analitica.



Al momento è stata avviata la fase di verifica della possibilità di determinazione analitica delle sostanze riportate nella tabella 15 e di verifica della disponibilità di un metodo di uso generale.

Le sostanze per le quali non esiste un metodo analitico non saranno oggetto di monitoraggio; quelle per le quali il metodo esiste sarà valutata l'adeguatezza a monitoraggi di routine (uso generale). Sulla base di questi risultati, per le sostanze per le quali esiste un metodo di uso generale sarà necessario effettuare altre valutazioni al fine di rendere efficiente e ottimizzare il monitoraggio delle sostanze pericolose. E' quindi da verificare se il metodo disponibile è multiresiduo o specifico per una singola sostanza e il numero di metodi multiresiduali o specifici necessari per analizzare le sostanze prioritarie individuate poiché questi aspetti fanno variare in modo sostanziale l'impiego di risorse in termini di tempo e di carico di lavoro.

I monitoraggi di routine evoluti e adeguati alla gestione di un numero elevato di campioni, prevedono in genere l'utilizzo di due metodi multiresiduo di base:

- estrazione in fase solida (SPE) e determinazione in GC/MS (gascromatografia-spettrometria di massa)
- estrazione in fase solida (SPE) e determinazione in LC/MS (cromatografia liquida-spettrometria di massa)

Le sostanze prioritarie attualmente non monitorate rinvenute in indagini condotte in altre regioni con analoghe pressioni o per le quali esistono dati IC nazionali, che risultano compatibili con i due metodi multiresiduo di base, saranno inserite nel protocollo analitico con le frequenze routinarie.

Se invece si tratta di:

- sostanze riscontrate in altre regioni che richiedono metodi multiresiduo diversi da quelli di base a causa di condizioni di estrazione o cromatografiche non compatibili
- sostanze che necessitano di un metodo analitico singolo (specifico) e per le quali non esistono riscontri positivi in altre regioni o sulla base dei dati nazionali
- sostanze per le quali non esiste un metodo di uso generale

saranno oggetto di monitoraggi specifici di studio su sezioni strategiche.

Se i monitoraggi evidenziano o confermano una presenza nell'ambiente della sostanza, questa verrà inserita nel protocollo analitico con frequenze specifiche, su sezioni strategiche per le difficoltà intrinseche della pratica analitica. Se viceversa i riscontri saranno negativi la sostanza non sarà inserita nel protocollo analitico, ma potrà essere oggetto di una ulteriore campagna di indagine in sezioni strategiche negli anni successivi prima del successivo aggiornamento della lista delle sostanze pericolose prioritarie per il Piemonte.

Allo stato attuale è stata avviata la fase di verifica della disponibilità di un metodo di prova per le sostanze prioritarie e dell'adeguatezza a monitoraggi routinari.

Per un primo sottogruppo di sostanze per le quali è nota la disponibilità di un metodo di uso generale multiresiduo è stata avviata la fase di verifica della compatibilità con i metodi multiresiduo di base già in uso. Questo sottogruppo comprende le seguenti sostanze: dicamba, metamitron, dimetomorf, etofumesate, amidosulfuron, cloridazon, azimsulfuron, clortoluron, bromacile, isoproturon.

Un secondo sottogruppo di sostanze che comprendono 1-cloro-3-nitrobenzene, dietilamina, 1-cloro-2,4-dinitrobenzene, 3-clorofenolo, 1,3-dicloro-2-propanolo, 2-cloroetano, 3-cloroanilina, 4-clorofenolo, benidina, alcune delle quali nel 2004 oggetto di monitoraggi specifici, sono determinabili con un metodo multiresiduo

aggiuntivo e si verificheranno le modalità operative (frequenze, punti da monitorare) da adottare in funzione anche del processo di adeguamento della rete di monitoraggio alla Direttiva 2000/60/CE.

Infine un gruppo di prodotti fitosanitari, (mancozeb, metiram, ziram, tiram, maneb, zineb, fosetil alluminio, NAD), per i quali non è disponibile un metodo di prova non saranno oggetto di monitoraggio.

Per tutte le altre sostanze l'attività è in corso e sulla base dei risultati ottenuti sarà avviato l'adeguamento del protocollo analitico.

## **Localizzazione territoriale delle pressioni relative alle sostanze prioritarie selezionate**

La localizzazione territoriale delle pressioni relative all'immissione di sostanze pericolose nell'ambiente sia di origine puntuale che diffusa è un passaggio importante per la successiva individuazione dei punti della rete di monitoraggio regionale sui quali andare a ricercare le diverse sostanze. Infatti, una volta definite le sostanze che entreranno a far parte del protocollo analitico del monitoraggio sulla base dei criteri proposti nel modello concettuale descritto, è necessario definire la sito specificità del protocollo analitico.

Questa fase di definizione della sito – specificità del monitoraggio è strettamente connessa alle attività intraprese per l'adeguamento della rete di monitoraggio regionale a quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE.

E' stato infatti avviato un processo di revisione della rete di monitoraggio che attraverso la definizione dei corpi idrici sulla base dell'analisi delle pressioni prevalenti e dello stato, consentirà di individuare i corpi idrici sui quali effettuare il monitoraggio delle sostanze pericolose in modo conforme a quanto previsto dalla Direttiva europea.

Si è cercato, quindi, di individuare dei criteri che consentano di localizzare territorialmente le specifiche fonti di pressione connesse all'emissione delle sostanze pericolose prioritarie selezionate sia di origine puntuale che diffusa.

Questa localizzazione territoriale consente al momento di definire quali sono le sostanze pericolose prioritarie a scala di bacino; la definizione della sito –specificità, intesa come sostanze da monitorare nei diversi corpi idrici, sarà effettuata nel dettaglio solo successivamente alla definizione dei corpi idrici in Piemonte.

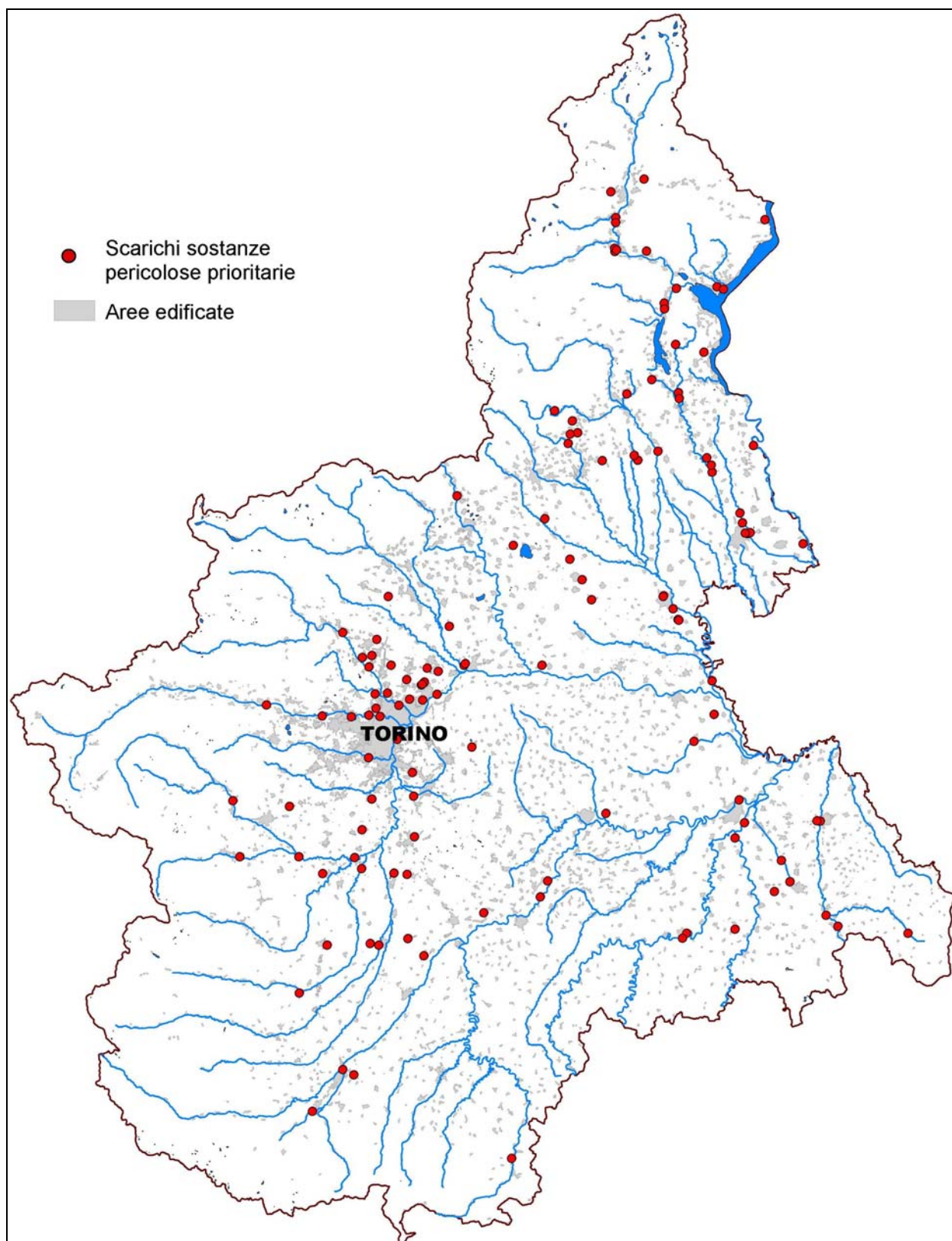
Per quanto riguarda le sostanze di origine puntuale, sono stati riportati in ambiente GIS i dati relativi alle immissioni puntuali di sostanze pericolose; in particolare ad ogni punto di scarico industriale e di acque reflue urbane georiferito è stata associata l'emissione delle sostanze pericolose dichiarate come potenzialmente presenti nello scarico, selezionando quelle ricadenti nell'elenco di priorità.

In questo modo sarebbe possibile ottenere una rappresentazione della distribuzione territoriale delle sostanze dell'elenco di priorità derivanti da fonte puntuale ed effettuare delle valutazioni a scala di bacino finalizzate all'individuazione dei corpi idrici sui quali effettuare il monitoraggio delle diverse sostanze dell'elenco di priorità. In realtà questo tipo di rappresentazione è risultata di difficile applicazione perchè per quasi la metà degli scarichi con associata l'emissione potenziale di sostanze pericolose non sono

risultati disponibili le coordinate geografiche dello scarico o dell'insediamento. Si è cercato quindi di ricavare delle coordinate "derivate" sulla base del comune nel quale l'insediamento ricade e del recapito finale (corso d'acqua), al fine di individuare se non il punto esatto di scarico almeno il tratto di corso d'acqua verosimilmente interessato dall'emissione. Purtroppo in molti casi il recapito dello scarico è costituito da piccoli rii e fossi spesso non riportati neanche sulle CTR regionali e quindi è poi difficile risalire al recapito finale principale.

Nella figura 1 è riportata la distribuzione delle fonti di pressione di origine puntuale delle sostanze pericolose prioritarie selezionate.

Figura 1 – Rappresentazione delle fonti di pressione puntuale di sostanze pericolose prioritarie



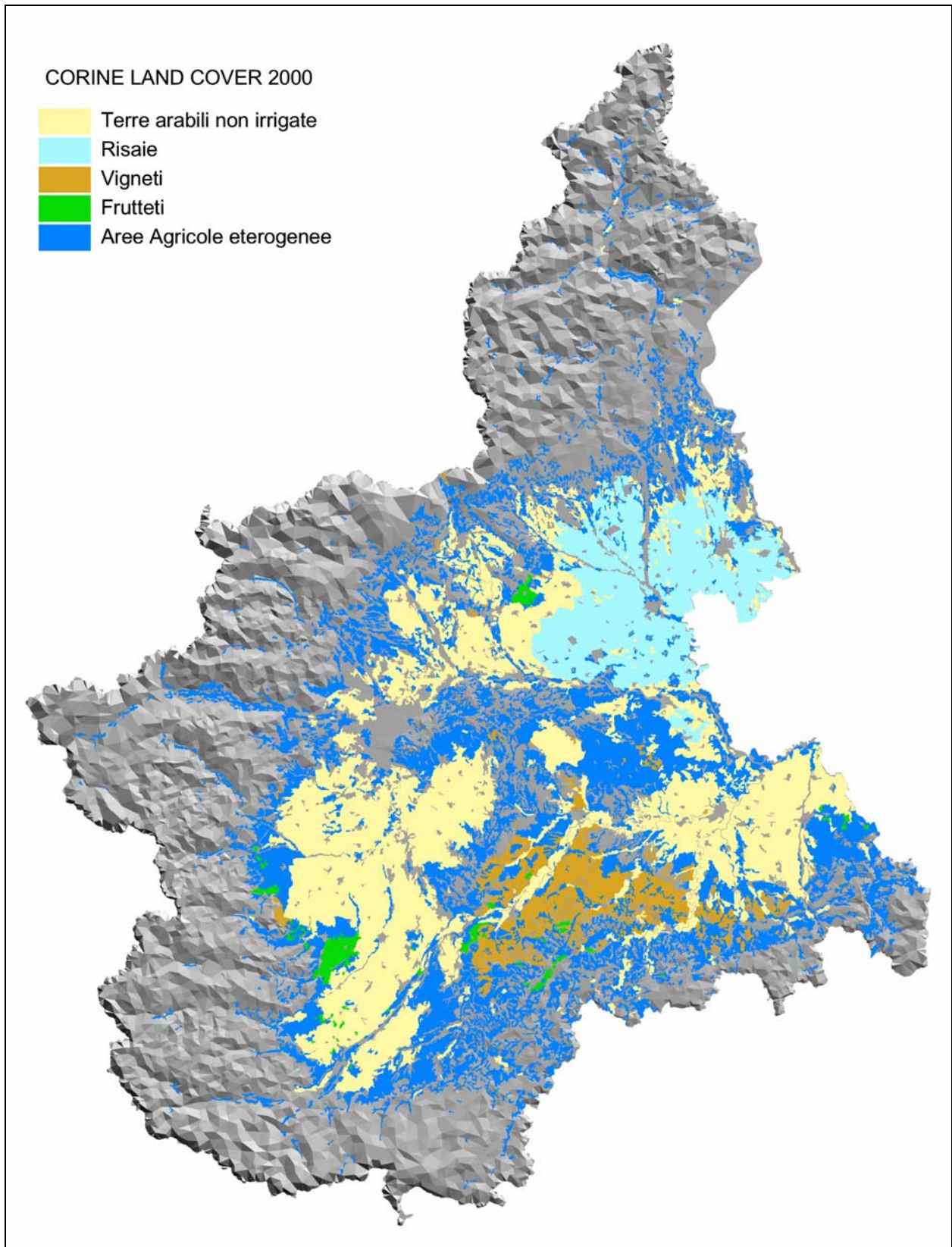
Fermo restando i limiti sopra descritti relativi alla rappresentazione del dato riportato in figura 1, tuttavia il tentativo di georeferenziazione effettuato consente di effettuare delle valutazioni almeno a scala di bacino sulle sostanze da ricercare.



Per quanto riguarda invece le immissioni diffuse derivanti dall'impiego dei prodotti fitosanitari, partendo dall'analisi dell'uso del suolo attraverso il Corine Land Cover 2000, le colture presenti sul territorio regionale sono state aggregate al fine di individuare aree relativamente omogenee destinate prevalentemente alla risicoltura, alla frutticoltura, alla viticoltura e alla cerealicoltura.

Il risultato di queste aggregazioni è riportato nella figura 2.

Figura 2 – Aggregazione delle colture prevalenti in aree omogenee



Le aree agricole eterogenee riportate in figura corrispondono ad aree costituite da piccole particelle di varie colture intramezzate con significative aree di vegetazione

naturale per le quali quindi è ipotizzabile un grado di pressione connesso all'utilizzo di prodotti fitosanitari più basso.

Sulla base dell'analisi degli usi consentiti dal Decreto 27 agosto 2004, si è cercato di assegnare i diversi prodotti fitosanitari, ricadenti nell'elenco di priorità, alle diverse colture aggregate, cercando di riprodurre una localizzazione territoriale di massima dell'uso dei diversi principi attivi, al fine di individuare le aree di maggiore utilizzo e ottenere quindi informazioni utili ad orientare il monitoraggio in modo più preciso rispetto alla attuale situazione. Chiaramente anche questa operazione non è semplice poiché uno stesso principio attivo può essere autorizzato su più colture, così come sostanze non autorizzate su determinate colture possono essere impiegate ugualmente nella pratica comune.

Nella tabella 16 sono riportati i prodotti fitosanitari con l'attribuzione degli usi consentiti dal Decreto 27 agosto 2004. In grassetto e maiuscolo sono riportate le aggregazioni colturali secondo la dicitura del Corine Land Cover.

**Tabella 16 – Elenco sostanze con utilizzi autorizzati dal Decreto 27 agosto 2004**

Sostanza attiva	Mais	Barbabetola/Soia Girasole	Cereali	Pioppi	Ortaggi	Foraggio	TERRE ARABILI NON IRRIGATE	RISAI E	VIGNETI	FRUTTETI	Altro (argini-fossi- ecc)
2,4-D			x		x	x	x			x	x
Acefate	x	x			x		x		x	x	
Aclonifen	x	x			x		x				
Alaclor	x						x				
Amidosulfuron			x				x				
Asulame						x	x				
Azimsulfuron								x			
Azinfos-metile	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
Azoxystrobin									x		
Benomil			x				x		x	x	x
Bensulfuron-metile								x			
Bentazone	x	x	x		x		x	x			
Bromacile										x	x
Carbendazim			x				x		x	x	x
Carbofuran	x	x			x		x				x
Cicloxidim		x			x		x		x	x	
Cimoxanil		x			x		x		x		
Cinosulfuron								x			
Clopiralid	x	x	x		x		x				
Cloridazon		x			x		x				x

Sostanza attiva											
	Mais	Barbabetola/Soia Girasole	Cereali	Pioppi	Ortaggi	Foraggio	TERRE ARABILI NON IRRIGATE	RISALE	VIGNETI	FRUTTETI	Altro (argini-fossi- ecc)
Clormequat			x				x		x	x	
Clorotalonil					x		x			x	x
Clorpirifos	x	x		x	x		x		x	x	x
Clortoluron			x				x				
Dalapon		x			x	x	x		x	x	x
Dazomet											x
Dicamba	x	x	x		x		x	x		x	x
Diclobenil			x	x		x	x		x	x	x
Dicloran					x		x			x	x
Dimetenamid	x						x				
Dimetomorf					x		x		x	x	
Ditianon					x		x	x	x	x	
Diuron					x	x	x		x	x	x
Dnoc			x		x	x	x		x	x	x
Dodina				x	x		x			x	x
Endotal		x					x	x			x
Esazinone											x
Etefon			x		x		x			x	x
Ethoxysulfuron								x			
Etofumesate		x					x				
Fenitrotion		x	x	x	x	x	x		x	x	x
Fenmedifam					x	x	x				
Flufenacet	x	x	x		x		x	x			
Fluroxipir	x		x				x				
Folpet									x		
Fomesafen		x			x		x				
Formotion		x					x			x	
Fosetil alluminio					x		x		x	x	
Glifosate	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Glufosinate di ammonio	x	x	x	x	x		x		x	x	x
Imidacloprid					x		x			x	
Iprodione		x	x		x		x	x	x	x	x
Isoproturon			x				x				
Isoxaflutole	x						x				
Lenacil		x	x		x		x				
Linuron	x	x	x				x				
Malation		x	x	x	x	x	x			x	x
Mancozeb			x	x	x		x		x	x	x
Maneb		x	x	x	x		x		x	x	x
MCPA			x				x		x	x	x
Mecoprop			x			x	x		x	x	
Metalaxil		x	x		x		x		x	x	x

Sostanza attiva											
	Mais	Barbabietola/Soia Girasole	Cereali	Pioppi	Ortaggi	Foraggio	TERRE ARABILI NON IRRIGATE	RISALE	VIGNETI	FRUTTETI	Altro (argini-fossi- ecc)
Metamitron		x					x				
Metam-sodium											x
Metiram			x	x	x		x			x	x
Metobromuron	x	x			x		x				
Metolaclor	x	x					x				
Metribuzin	x	x			x	x	x				
Metsulfuron-metile			x				x	x			
Molinate								x			
NAD					x		x			x	
Nicosulfuron	x						x				
Oxadiazon		x		x	x		x	x	x	x	x
Oxadixil					x		x		x	x	
Oxasulfuron		x					x				
Paration metile		x		x	x	x	x		x	x	x
Pendimetalin	x	x	x	x	x		x	x			
Picloram						x	x				x
Pretilaclor								x			
Primisulfuron	x						x				
Procimidone		x			x		x		x	x	x
Propaclor			x		x		x				
Propamocarb					x		x			x	x
Propanil								x		x	
Propizamide		x			x	x	x		x	x	
Prosulfuron	x						x				
Pyrimethanil		x			x		x	x	x	x	x
Quinclorac								x			x
Setossidim		x					x			x	
Simazina			x		x		x		x	x	x
Sulcotrione	x						x				
Terbumeton									x	x	x
Terbutilazina	x		x				x		x	x	x
Tifensulfuron-metile	x		x				x				
Tiobencarb								x			
Tiocarbazil		x					x	x			
Tiofanato-metile			x				x		x	x	x
Tiram					x		x		x	x	x
Triasulfuron			x				x				
Tribenuron-metile			x				x				
Triciclazolo								x			
Triclopir								x			x
Triclorfon	x	x		x	x		x	x	x	x	x
Trifluralin		x	x		x		x		x	x	

Sostanza attiva											
	Mais	Barbabietola/Soia Girasole	Cereali	Pioppi	Ortaggi	Foraggio	TERRE ARABILI NON IRRIGATE	RISAI E	VIGNETI	FRUTTETI	Altro (argini-fossi- ecc)
Vamidotion										x	
Ziram			x		x		x	x	x	x	x

I risultati ottenuti hanno consentito di attribuire in via esclusiva l'uso solo per circa la metà dei prodotti fitosanitari prioritari così come riportato nella tabella 17.

**Tabella 17 – Elenco sostanze con utilizzi esclusivi autorizzati dal Decreto 27 agosto 2004 e associazione con le categorie culturali del Corine Land Cover**

Sostanza	Colture (categorie Corine)	Uso non agricolo
Aclonifen	Terre arabili non irrigate	
Alaclor	Terre arabili non irrigate	
Amidosulfuron	Terre arabili non irrigate	
Asulame	Terre arabili non irrigate	
Clopiralid	Terre arabili non irrigate	
Clortoluron	Terre arabili non irrigate	
Dimetenamid	Terre arabili non irrigate	
Etofumesate	Terre arabili non irrigate	
Fenmedifam	Terre arabili non irrigate	
Fluroxipir	Terre arabili non irrigate	
Fomesafen	Terre arabili non irrigate	
Isoproturon	Terre arabili non irrigate	
Isoxaflutole	Terre arabili non irrigate	
Lenacil	Terre arabili non irrigate	
Linuron	Terre arabili non irrigate	
Metamitron	Terre arabili non irrigate	
Metobromuron	Terre arabili non irrigate	
Metolaclor	Terre arabili non irrigate	
Metribuzin	Terre arabili non irrigate	
Nicosulfuron	Terre arabili non irrigate	
Oxasulfuron	Terre arabili non irrigate	
Primisulfuron	Terre arabili non irrigate	
Propaclor	Terre arabili non irrigate	
Prosulfuron	Terre arabili non irrigate	
Sulcotrione	Terre arabili non irrigate	
Tifensulfuron-metile	Terre arabili non irrigate	
Triasulfuron	Terre arabili non irrigate	

<b>Sostanza</b>	<b>Colture (categorie Corine)</b>	<b>Uso non agricolo</b>
Tribenuron-metile	Terre arabili non irrigate	
Azimsulfuron	Risicoltura	
Bensulfuron-metile	Risicoltura	
Cinosulfuron	Risicoltura	
Ethoxysulfuron	Risicoltura	
Molinate	Risicoltura	
Pretilaclor	Risicoltura	
Tiobencarb	Risicoltura	
Triciclazolo	Risicoltura	
Vamidotion	Frutticoltura	
Folpet	Viticoltura	
Azoxystrobin	Viticoltura	
Dazomet		Argini, fossi, etc.
Metam-sodium		Argini, fossi, etc.
Esazinone		Argini, fossi, etc.

Nella tabella 16 le terre arabili non irrigate corrispondenti alla denominazione riportata dal Corine Land Cover ricomprendono le seguenti colture: mais, barbabietola, soia, girasole, cereali, pioppi, ortaggi, foraggio.

In ambiente GIS sono stati associati i dati dell'uso autorizzato e delle aggregazioni delle colture in aree omogenee, per cui per ogni area risultano le sostanze potenzialmente utilizzate sulla base delle colture insistenti.

Ad esempio, circa 90 prodotti fitosanitari ricompresi nell'elenco di priorità sono autorizzati all'uso sulle colture praticate nelle "terre arabili non irrigate", ma di questi solo 31 sono autorizzati esclusivamente per queste colture.

Sulla base dei dati attualmente disponibili, la localizzazione sul territorio dell'uso dei diversi fitosanitari consente di fornire delle buone indicazioni operative al fine di ottimizzare un monitoraggio sito-specifico.

## **Definizione di criteri generali utili alla definizione di limiti di emissione per le sostanze pericolose a scala di bacino o sottobacino**

La Direttiva 2000/60/CE prevede tra gli obiettivi la graduale riduzione delle emissioni di sostanze prioritarie e l'arresto o la graduale eliminazione delle sostanze pericolose prioritarie. Gli Stati membri sono quindi tenuti ad attuare tutta una serie di misure atte ad assicurare il raggiungimento degli obiettivi di qualità ambientale per i corpi idrici attraverso il raggiungimento di uno stato chimico buono e la eliminazione delle emissioni delle sostanze pericolose prioritarie contenute nell'Allegato X.

Per il raggiungimento del buono stato chimico, la concentrazione degli inquinanti nel corpo idrico non deve superare gli EQS fissati dalla Unione Europea per le sostanze pericolose prioritarie a scala comunitaria e dai singoli Stati membri per le sostanze pericolose prioritarie di interesse nazionale.

Nell'elenco delle sostanze pericolose prioritarie per il Piemonte, 34 sono sostanze emesse da scarichi urbani o industriali e costituiscono l'elenco delle potenziali sostanze per le quali potrebbe essere necessaria l'adozione di misure per ridurre l'emissione.

Ai sensi della Direttiva 2000/60/CE, un programma di riduzione dell'emissione di sostanze pericolose è incentrato sul mantenimento dell'EQS nelle acque superficiali dei corpi idrici interessati dall'emissione specifica. Questo implica che per tutte le sostanze individuate dovrebbero essere fissati gli EQS nazionali se non già previsti da specifiche norme.

Il programma di misure ai sensi della WFD deve soddisfare alcuni requisiti minimi ai sensi dell'art.11 quali la regolamentazione degli scarichi attraverso l'obbligo dell'autorizzazione preventiva o di registrazione in base a norme generali e vincolanti, per le sostanze derivanti da fonti diffuse, misure atte a controllarne l'introduzione nell'ambiente. Sono previste inoltre una serie di misure supplementari previste dall'Allegato VI che gli Stati membri possono decidere di adottare all'interno di ogni distretto idrografico:

- strumenti economici e fiscali
- provvedimenti legislativi e amministrativi
- accordi negoziati in materia ambientale
- riduzione delle emissioni
- codici di buona prassi, etc



### **Definizione del valore limite allo scarico**

Quanto premesso deve essere tenuto in stretta considerazione nelle procedure di rilascio di autorizzazione allo scarico di sostanze presenti nell'elenco di priorità e della relativa attribuzione di valori limiti di emissione. Il processo autorizzativo allo scarico è uno degli aspetti fondamentali di un piano di riduzione dell'emissione di sostanze pericolose al fine del mantenimento dell'EQS nelle acque superficiali.

Analogamente la pianificazione dei controlli dovrebbe essere coordinata e finalizzata alla verifica dell'efficacia del piano di riduzione delle emissioni di sostanze pericolose.

Per ogni scarico presente all'interno di un bacino idrografico può essere calcolata la concentrazione massima ammissibile nello scarico per ogni sostanza prioritaria emessa.

Nel calcolo del limite allo scarico devono essere tenuti in considerazione i seguenti fattori:

- valore dell'EQS della sostanza emessa
- portata del corpo idrico recettore
- portata dello scarico
- presenza di più scarichi nello stesso bacino idrografico
- dati del monitoraggio

Il calcolo del valore limite allo scarico si basa sull'applicazione di criteri che sono alla base di approcci comuni utilizzati da diversi stati europei nella messa a punto di norme nazionali finalizzate alla regolamentazione delle emissioni di sostanze pericolose da scarichi puntuali.

L'applicazione di una formula consente di calcolare il limite di scarico teorico che può essere adattato sulla base delle specifiche condizioni di pressione sul bacino considerato e dei dati del monitoraggio. E' possibile, ad esempio, applicare la seguente formula:

Limite teorico	$[(EQS-B) (Q_d+Q_r)] / [n (Q_d)]$
----------------	-----------------------------------

dove: EQS (Environmental Quality Standard)

B (valore background), è inserito nella formula solo se conosciuto

$Q_d$ , equivale alla portata media dello scarico espressa in litri/secondo

$Q_r$ , equivale alla portata  $Q_{355d}$  del corpo recettore in prossimità dello scarico espressa in litri/secondo

n, è il numero di scarichi della stessa sostanza nel bacino fluviale.

Il limite di scarico teorico che si ottiene dovrebbe verosimilmente garantire il rispetto dell'EQS dal momento che la formula non considera i seguenti fattori:

- degradazione della sostanza (idrolisi, fotolisi ed altro)
- ripartizione della sostanza tra acqua, sedimento e biota
- aumento progressivo della portata fluviale e del potere diluente
- capacità autodepurante del corso d'acqua.

Va tuttavia segnalato che fenomeni quali potenziamento (per miscelazione di sostanze), accumulo e biomagnificazione non sono allo stesso modo contemplati.

In alcuni casi particolari come ad esempio scarichi di grande portata e/o recettori di piccole portate, per alcuni siti produttivi potrebbero risultare dei limiti teorici troppo bassi, impossibili da rispettare per l'azienda anche applicando le migliori tecnologie disponibili (BAT).

### ***Revisione dei valori limite allo scarico***

I valori limite allo scarico stabiliti e i relativi piani di controllo devono essere rimodulati periodicamente sulla base dei dati di monitoraggio aggiornati.

L'innalzamento del valore limite allo scarico è possibile solo se i risultati del monitoraggio per una data sostanza rivelano che la concentrazione media annua riscontrata nel corpo idrico è inferiore all'EQS (ad esempio di un ordine di grandezza pari a 10).

L'abbassamento del valore limite allo scarico, invece, deve essere definito quando il risultato del monitoraggio evidenzia il superamento degli EQS.

Nell'ambito di un bacino idrografico possono essere più di uno i soggetti responsabili dell'emissione di una stessa sostanza. In questi casi, nella revisione dei limiti è necessario appurare l'effettiva responsabilità del superamento degli EQS.

In questi casi è possibile riorganizzare i limiti allo scarico dei diversi soggetti consentendo loro di modulare nel modo più efficace ed efficiente le loro emissioni, fermo restando l'obbligo "comune" di non determinare superamenti dell'EQS.

Alcuni esempi di metodi alternativi sono i seguenti:

- stesso carico inquinante (in massa) emesso da ciascun impianto nel bacino (da considerare che le concentrazioni allo scarico potrebbero risultare fortemente diseguali così come le necessità di trattamento degli scarichi)

- stessa concentrazione allo scarico per ciascun impianto nel bacino (in questo caso l'imposizione della stessa efficienza di depurazione comporta differenze del carico inquinante tra i soggetti, dovuto alle diverse portate di scarico)
- minimizzazione del costo totale del trattamento di depurazione nel rispetto dell'EQS (devono essere necessariamente consentite forme di "emission trading" per eliminare le differenze degli specifici costi di depurazione)

## **FILONE 1B - VALUTAZIONE DELLA SITUAZIONE ESISTENTE E DEGLI ADEGUAMENTI TECNICI NECESSARI IN RELAZIONE AL DM 367/2003**

### **Valutazione dello stato chimico**

Con l'entrata in vigore del DLgs.152/06 sono stati fissati gli standard di qualità ambientale (EQS) per un numero ristretto di sostanze rispetto a quanto previsto dal precedente DM 367/2003. Inoltre, a livello europeo è stata presentata una bozza di proposta di direttiva per la fissazione degli EQS per le sostanze dell'elenco della Decisione 2455/2001/CE.

Alla luce di questo contesto normativo è stata effettuata una simulazione dello stato chimico sulla base degli EQS del DLgs.152/06 e di quelli proposti nella bozza di direttiva a scala europea.

Il superamento dell'EQS è stato valutato in questa fase sperimentale calcolando la media aritmetica delle concentrazioni misurate nel 2005 su tutti i 201 punti della rete di monitoraggio regionale delle acque superficiali; nel calcolo della media aritmetica i valori inferiori al limite di quantificazione sono stati sostituiti con il valore numerico = 0.

Il calcolo del valore di concentrazione medio relativo ai contaminanti pone una serie di problemi connessi alla significatività del valore medio stesso e al trattamento degli eventuali dati anomali.

Secondo quanto riportato nel "Final Report of the Expert Group on Analysis and Monitoring of Priority Substances (AMPS)", istituito dalla Commissione Europea nell'ambito della "Common Implementation Strategy" per l'implementazione della Direttiva 2000/60, la metodologia da seguire nel calcolo della media è quella della "doppia sostituzione". Ogni valore inferiore al limite di quantificazione è sostituito con il valore=0 seguito dal calcolo della media. Ogni valore inferiore al limite di quantificazione è poi nuovamente sostituito con il valore = al limite, seguito dal calcolo della media. Se la differenza tra i due risultati ottenuti con le due sostituzioni non è significativa il valore da considerare è il risultato della media aritmetica dei due valori.

Si è scelto in questa fase sperimentale di non applicare questo tipo di metodologia perchè il valore finale della media risulta troppo influenzato dal numero di valori inferiori al limite.

Dai risultati ottenuti risultano 10 le stazioni in cui il valore medio di alcuni parametri supera l'EQS definito dal DLgs.152/06 e 8 quelle in cui il valore medio di alcuni parametri supera l'EQS proposto nella bozza di direttiva europea.

La sintesi dei risultati ottenuti è riportata nella tabella 18.

**Tabella 18 – Stazioni di campionamento con superamento degli EQS e relative sostanze**

Codice Punto	Fiume	Comune	STATO AMBIENTALE 2005	Media > EQS direttiva	Media > EQS DLgs.152/06
004005	BORBORE	VEZZA D'ALBA	PESSIMO		simazina
032010	SANGONE	TORINO	SCADENTE	percloroetilene	percloroetilene
037010	BANNA	MONCALIERI	PESSIMO	nicel	nicel
058030	TERDOPPIO NOV.	CALTIGNAGA	BUONO	nicel	nicel
106010	LAGNA	S. MAURIZIO D'OPAGLIO	SCADENTE	nicel	nicel
112010	ROGGIA BIRAGA	NOVARA	SCADENTE	nicel	nicel
415004	ROVASENDA	ROVASENDA	SUFFICIENTE		simazina
416015	MARCHIAZZA	COLLOBIANO	SUFFICIENTE		simazina
722010	BEALERA NUOVA	BRANDIZZO	BUONO	nicel	nicel
804010	NAVILETTO DELLA MANDRIA	SALUSSOLA	n.c.	nicel	nicel

In circa la metà del numero di stazioni il superamento dell'EQS influenzerebbe la classificazione dello stato ambientale effettuata secondo il DLgs 152/99.

La proposta di direttiva europea definisce inoltre per alcune sostanze il valore massimo di concentrazione accettabile (MAC\_EQS) che ha la finalità di tutelare l'ambiente acquatico dagli effetti a breve termine legati al verificarsi di picchi di concentrazioni di alcuni parametri. Sono state effettuate anche delle elaborazioni preliminari al fine di verificare se i valori di MAC\_EQS sono stati superati nel corso del 2005; i risultati ottenuti mostrano il superamento in 5 punti per 3 sostanze. In particolare per quanto riguarda il cadmio per ogni stazione è stato calcolato anche il valore medio del parametro durezza perchè gli EQS relativi al cadmio dipendono dai valori di durezza dell'acqua definiti in 5 classi.

Nel corso del 2005 sono stati rilevati 2 dati relativi al mercurio su due stazioni della Dora Baltea che non sono stati considerati nella simulazione dello stato chimico perchè si tratta di valori isolati, anomali in quanto mai riscontrati in precedenza e che quindi richiederebbero ulteriori verifiche.

La sintesi dei risultati è riportata nella tabella 19.

**Tabella 19 – Stazioni di campionamento con superamento dei MAC\_EQS e relative sostanze**

<b>Codice Punto</b>	<b>Fiume</b>	<b>Comune</b>	<b>Endosulfan</b>	<b>Clorpirifos</b>	<b>Cadmio</b>
049025	BELBO	COSSANO BELBO	0.05		
049070	BELBO	CASTELNUOVO BELBO		0.19	
049085	BELBO	OVIGLIO		0.18	
009060	CERVO	QUINTO VERCELLESE			0.9
416004	MARCHIAZZA	ROVASENDA			0.7

Dalle prime valutazioni sulla base della simulazione dello stato chimico applicando i valori degli EQS del DLgs. 152/06 e di quelli proposti dalla bozza di Direttiva europea, il problema connesso alla valutazione dei valori delle concentrazioni naturali dei metalli nelle acque superficiali potrebbe riguardare solo il nichel dal momento che in sei punti di monitoraggio il superamento dell'EQS influenzerebbe lo stato di qualità ai sensi della Direttiva 2000/60/CE e più marginalmente il cadmio.

Per quanto riguarda i pesticidi, è stato anche simulato il superamento del valore relativo all'EQS previsto dal DLgs.152/06 relativo al valore medio della somma dei prodotti fitosanitari riscontrati per punto. Questo tipo di EQS non è previsto dalla bozza di normativa europea.

In tabella 20 sono riportati i punti della rete di monitoraggio con superamento dell'EQS previsto per il valore medio dei pesticidi totali.

**Tabella 20 – Stazioni di campionamento con superamento EQS per il valore pesticidi totali**

<b>Codice Punto</b>	<b>Fiume</b>	<b>Comune</b>	<b>STATO AMBIENTALE</b>
004005	BORBORE	VEZZA D'ALBA	PESSIMO
009060	CERVO	QUINTO VECELLESE	SUFFICIENTE
014030	SESIA	VERCELLI	SUFFICIENTE
014035	SESIA	VERCELLI	SUFFICIENTE
017020	ROGGIA BONA	CARESANA	SUFFICIENTE
019020	MARCOVA	MOTTA DE'CONTI	SUFFICIENTE
049085	BELBO	OVIGLIO	SUFFICIENTE
100010	ARBOGNA	BORGOLAVEZZARO	SUFFICIENTE
415005	ROVASENDA	VILLARBOIT	SUFFICIENTE
416004	MARCHIAZZA	ROVASENDA	SUFFICIENTE
416015	MARCHIAZZA	COLLOBIANO	SUFFICIENTE

In questo caso in tutti i punti tranne quello sul Borbore, il superamento dell'EQS influenzerebbe lo stato chimico.

## **Studio per la definizione dei valori di fondo dei metalli**

La simulazione del calcolo dello stato chimico applicando gli EQS previsti dal DLgs.152/06 e dalla bozza di direttiva europea ha evidenziato come i nuovi EQS definiti per i metalli da entrambe le normative ridimensionino il problema connesso alla definizione dei valori di fondo ambientale dei metalli in quanto rispetto a quanto previsto dal DM 367/2003 i nuovi EQS sono più elevati con l'eccezione del cadmio e del mercurio. Dalla simulazione, inoltre, è emerso che solo i valori di concentrazione del nichel potrebbero effettivamente influenzare lo stato chimico ai sensi della Direttiva 2000/60/CE.

Sulla base di quanto sopra esposto e in considerazione del fatto che il contesto normativo iniziale è cambiato e quello attuale non è ancora ben definito, lo studio finalizzato alla definizione dei valori di fondo dei metalli sul territorio regionale si è concentrato prevalentemente sul nichel. I criteri seguiti sono chiaramente estrapolabili anche ad altri metalli con una componente di origine naturale, qualora si rendesse in futuro necessario svolgere ulteriori approfondimenti.

La finalità delle attività svolte è quella di evidenziare una eventuale distribuzione aggregata dei diversi valori di concentrazione del nichel che possa essere messa in relazione dal punto di vista spaziale con la presenza/assenza di pressioni al fine di individuare le aree in cui i valori riscontrati per il nichel possano essere considerati di origine prevalentemente naturale e, quindi, studiare l'eventuale variabilità sia spaziale che temporale delle concentrazioni.

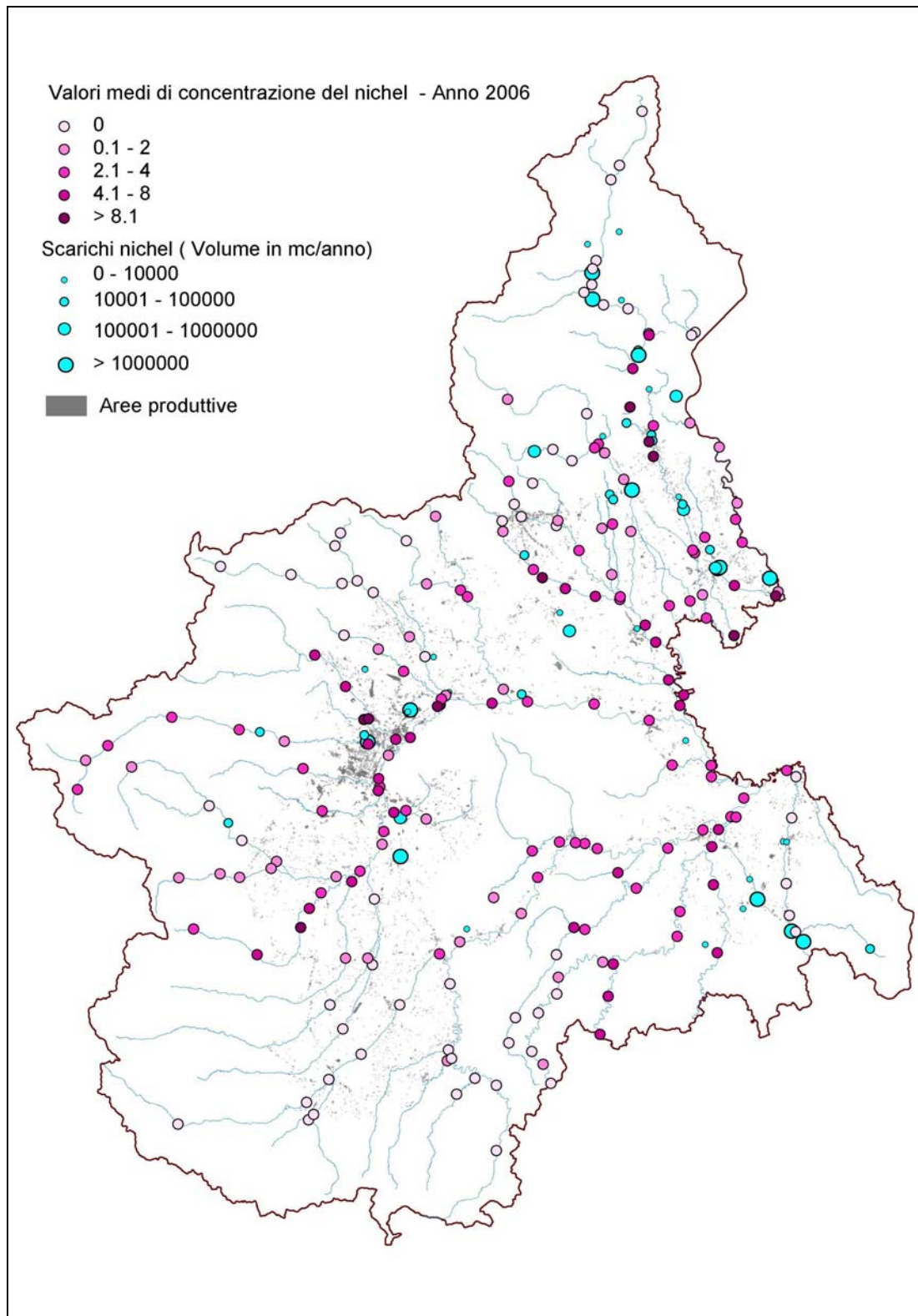
Per questo studio sono stati utilizzati i dati del monitoraggio di tutti i punti della rete regionale delle acque superficiali relativi all'anno 2006. Si è scelto di utilizzare solo i dati relativi all'ultimo anno in quanto nel 2006 il limite di quantificazione per il nichel è stato portato a 2 µg/L e ciò consente di avere dati più consistenti relativi a valori di concentrazione bassi.

Per ogni punto di campionamento è stato calcolato per il nichel il valore medio, minimo, massimo; questi valori sono stati riportati in ambiente GIS al fine di studiarne la distribuzione spaziale sull'intero territorio regionale.

Alla rappresentazione così ottenuta è stata sovrapposta la carta d'uso del suolo con la rappresentazione delle aree industriali e urbane. Inoltre, sulla base delle risultanze delle attività relative alla localizzazione territoriale delle pressioni, sono stati georiferiti i punti di scarico con associata l'emissione potenziale di nichel.

Nella figura 3 è riportata una carta di sintesi della distribuzione dei valori medi di concentrazione del nichel associati alle possibili fonti di pressioni.

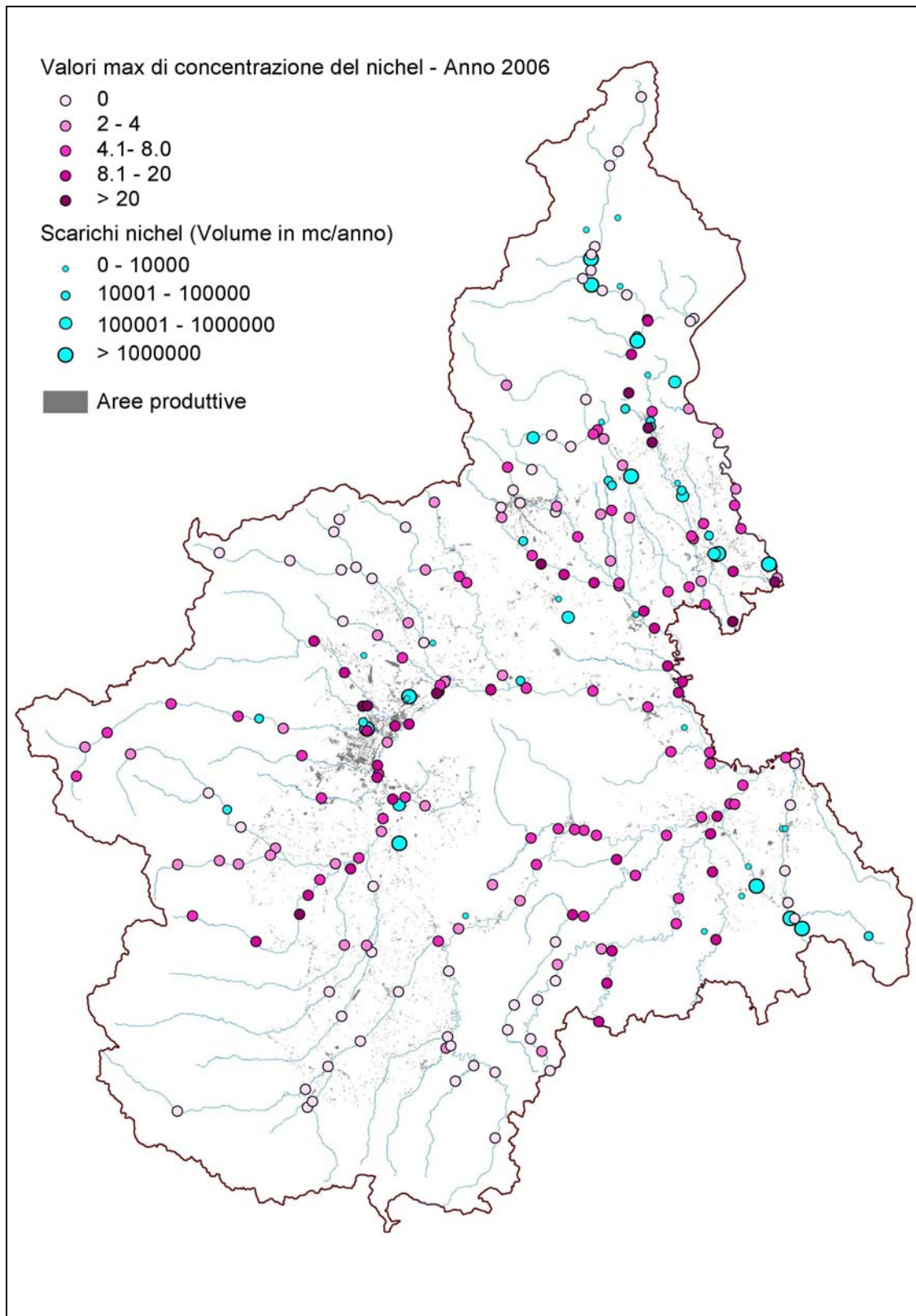
**Figura 3 – Rappresentazione della distribuzione dei valori medi di concentrazione del nichel associati alle possibili fonti di pressione**





Nella figura 4 è riportata una carta di sintesi della distribuzione dei valori massimi di concentrazione del nichel associati alle possibili fonti di pressioni.

**Figura 4 – Rappresentazione della distribuzione dei valori massimi di concentrazione del nichel associati alle possibili fonti di pressione**



Dall'analisi delle figure 3 e 4 una prima valutazione porta a individuare alcune aree nelle quali le concentrazioni di nichel riscontrate, sia come valori medi che come valori massimi, possono essere determinate dalla presenza di fonti puntuali di emissione. E' il caso dell'area metropolitana torinese - chivassese, dell'Elvo, del basso novarese e vercellese (Sesia, Agogna, Terdoppio Novarese). I valori riscontrati invece nell'area cuneese e astigiana e nei tratti a monte della Dora Riparia, del Pellice e del Po sembrerebbero ascrivibili ad una origine prevalentemente naturale.

Queste prime valutazioni sono confermate dall'analisi dei dati relativi alla valutazione sperimentale dello stato chimico che ha evidenziato il superamento del valore dell'EQS per il nichel nel 2005 e nel 2006 per i punti riportati nella tabella 21.

**Tabella 21 – Stazioni di campionamento con superamento EQS per il nichel – Anno 2005 e 2006**

<b>Codice Punto</b>	<b>Fiume</b>	<b>Comune</b>	<b>&gt; EQS 2005</b>	<b>&gt; EQS 2006</b>
037010	BANNA	MONCALIERI	sì	no
058030	TERDOPPIO NOV.	CALTIGNAGA	sì	sì
106010	LAGNA	S. MAURIZIO D'OPAGLIO	sì	sì
112010	ROGGIA BIRAGA	NOVARA	sì	no
722010	BEALERA NUOVA	BRANDIZZO	sì	sì
804010	NAVILETTO DELLA MANDRIA	SALUSSOLA	sì	sì
053030	AGOGNA	BORGOMANERO	no	sì
081010	LA GRUA	BORGOMANERO	no	sì
100010	ARBOGNA	BORGOLAVEZZARO	no	sì

I punti in tabella sono localizzati in aree in cui esistono specifiche pressioni; tuttavia dai dati attuali del monitoraggio non si può completamente escludere che i valori rilevati siano influenzati dal valore di fondo naturale.

Nella tabella 22 sono riportati i dati di dettaglio relativi ai valori di concentrazione medio, massimo e minimo riscontrati negli anni 2005 e 2006 nei punti per i quali si è verificato il superamento dell'EQS per il nichel.

**Tabella 22 – Stazioni di campionamento con superamento EQS per il nichel con relativi valori di concentrazione medio, massimo e minimo– Anno 2005 e 2006**

Codice Punto	Fiume	> EQS 2005	Media 2005	Max 2005	Min 2005	> EQS 2006	Media 2006	Max 2006	Min 2006
037010	BANNA	sì	56.12	590.8	0	no	3.23	11	0
058030	TERDOPPIO NOV.	sì	37.17	92	13	sì	69.75	208	13
106010	LAGNA	sì	21	160	0	sì	26.95	65	2.4
112010	ROGGIA BIRAGA	sì	42.33	480	0	no	2.89	7.20	0
722010	BEALERA NUOVA	sì	26.18	33	17	sì	25.13	32	13.96
804010	NAVILETTO DELLA MANDRIA	sì	21.24	114	2.7	sì	27.97	120	3
053030	AGOGNA	no	15.91	33	8	sì	26.96	68	7.6
081010	LA GRUA	no	17.5	90	2	sì	53.14	206	9.7
100010	ARBOGNA	no	2.41	4	0	sì	70.39	767	0

Da una valutazione dei dati riportati nella tabella 22 è possibile effettuare alcune considerazioni: i corsi d'acqua coinvolti sono di taglia medio-piccola o sono canali artificiali quindi particolarmente influenzati dal regime delle portate. Per i canali, inoltre le caratteristiche chimico-fisiche delle acque sono sostanzialmente determinate da quelle dei corsi d'acqua adduttori in assenza di pressioni specifiche. Per alcuni corsi d'acqua con superamento dell'EQS in un anno su due i valori medi di nichel nei due anni considerati sono molto variabili (Arbogna, Banna, Roggia Biraga), mentre per altri (Agogna, La Grua), nell'anno di non superamento dell'EQS, i valori sono comunque prossimi a quelli dell'EQS (20 µg/L). Inoltre, mentre per i valori minimi rilevati potrebbe anche essere ipotizzabile una eventuale influenza del valore di fondo, la maggior parte dei valori massimi non può che essere attribuita ad una origine antropica.

L'insieme di queste considerazioni porta a ritenere che per i punti riportati in tabella 22 il superamento del valore dell'EQS sia sostanzialmente attribuibile alla presenza di fattori di pressione antropica. Tuttavia ci sono delle differenze significative: ci sono punti che presentano nei due anni valori medi molto variabili e altri con valori più costanti come ad esempio i tre punti che hanno un superamento dell'EQS in entrambi gli anni. E' verosimile ritenere che si tratti di situazioni in cui la pressione antropica c'è, ma nel primo caso i valori massimi di concentrazione riferibili presumibilmente a picchi di emissione influenzano il valore medio molto di più che nel secondo caso in cui probabilmente le emissioni sono più costanti.

Tuttavia è evidente che nell'ottica di un corretto approccio nella valutazione dello stato chimico, la valutazione del superamento dell'EQS e dell'influenza che su questo hanno i

valori di fondo, non potrà essere effettuata solo sulla base di una rigida applicazione matematica, ma dovrà essere supportata da una valutazione ponderata e attenta dell'andamento dei valori medi nel tempo in particolar modo per i casi nei quali i valori medi si discostano per il 50% in più o in meno dal valore dell'EQS.

Attualmente, a livello europeo non sono state fornite delle indicazioni precise sulla metodologia da seguire per la definizione dei valori di fondo.

In questo studio si è cercato di verificare se, attraverso l'elaborazione statistica dei dati disponibili, fosse possibile ottenere degli elementi utili a ipotizzare un possibile valore di concentrazione di fondo per il nichel partendo dall'analisi di tre aree campione.

Dall'analisi dei dati riportati nelle figure 3 e 4 sono stati scelti alcuni tratti fluviali sui quali è stata riscontrata la presenza di nichel in assenza di fonti evidenti di pressioni. Queste aree sono l'asta del Pellice, il tratto superiore della Dora Riparia e del Po (fino a Villafranca Piemonte).

L'assunto alla base delle elaborazioni condotte è il seguente: nei tratti superiori di alcune aste fluviali piemontesi, in assenza di pressioni, vengono rilevati valori di nichel significativi che si mantengono o aumentano lungo il tratto inferiore dell'asta fluviale nonostante l'aumento delle portate e in ragione presumibilmente degli apporti della restante parte del bacino idrografico e del contributo delle fonti di pressione specifiche; è ipotizzabile che, se i valori di nichel riscontrati nei tratti inferiori dell'asta fluviale, a valle dei tratti privi di pressioni antropiche, sono influenzati da un fondo naturale, il valore di questo fondo possa essere estrapolato dai valori riscontrati nei tratti a monte in assenza di pressioni.

Chiaramente si tratta di un assunto che introduce una serie di semplificazioni che però consentirebbe di definire ipotetici valori di fondo da utilizzare, per i punti situati a valle di tratti privi di pressione antropica, nel valutare se il valore medio di concentrazione di nichel riscontrato è fortemente o debolmente imputabile alle pressioni antropiche e non all'origine naturale.

Sono stati calcolati per i punti della rete regionale di monitoraggio ricadenti in questi tratti fluviali alcuni parametri statistici quali la media, la mediana, il 25° e il 75° percentile su tutti i dati riferibili al periodo 2000 – 2005 riportati nella tabella 23.

**Tabella 23 – Parametri statistici relativi ai valori di concentrazione del nichel riferiti al periodo 2000 – 2005 e per l’anno 2005**

Valori nichel	Po	Pellice	Dora Riparia	Po	Pellice	Dora Riparia
	2000 - 2005			2005		
Media	7.28	0.11	2.07	4.73	0.71	2.53
Mediana	6.00	0.00	0.00	5	0.00	3
25°percentile	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0
75°percentile	9.00	0.00	0.00	6.9	2	4

Dall’analisi di questi dati è possibile trarre alcune indicazioni tenendo presente che nel 2005 in via sperimentale il limite di quantificazione del nichel è stato portato a 2 µg/L ( a regime dal 2006): nel caso del Po tutti i parametri statistici ad eccezione del 25° percentile sono positivi e con valori superiori al limite di quantificazione sia del 2005 che del 2006 (5 µg/L). Questo indica che i valori nel loro complesso sono comunque più elevati; anche dal confronto con i dati calcolati solo per il 2005 è possibile ipotizzare che il valore medio o la mediana potrebbero rappresentare ipotetici valori di fondo per l’asta del Po. Nel caso della Dora Riparia solo il valore medio è positivo, il fatto che gli altri valori siano uguali a 0 indica che la maggior parte dei valore è inferiore al limite di quantificazione. Dalla valutazione della distribuzione dei dati negli anni considerati si evidenzia come a partire dal 2005 ci siano più riscontri positivi rispetto agli anni precedenti e il valore medio calcolato solo sui valori del 2005 è pari a 2.53. In questo caso quindi il cambiamento del limite di quantificazione ha consentito di intercettare valori di concentrazione di nichel non riscontrabili negli anni precedenti e il valore medio o la mediana potrebbero rappresentare un ipotetico valore di fondo per l’asta fluviale della Dora Riparia.

Per il Pellice è più evidente come la variazione del limite di quantificazione abbia influito sull’intercettazione di valori più bassi di concentrazione e in questo caso il valore medio potrebbe rappresentare un ipotetico valore di fondo per l’asta del Pellice.

Chiaramente l’approccio proposto rappresenta, in assenza di specifiche indicazioni normative, un primo tentativo di affrontare la definizione di valori di fondo sulla base dei dati di monitoraggio disponibili e della correlazione tra i valori rilevati e la distribuzione delle pressioni sul territorio.

## **CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE**

Nella messa a punto della metodologia per la selezione delle sostanze pericolose prioritarie per la regione Piemonte sono stati affrontati alcuni aspetti particolarmente critici legati al fatto di dover necessariamente utilizzare dei criteri di selezione che tenessero conto della tipologia di base dei dati a disposizione.

Poiché si tratta, nelle intenzioni, di una metodologia che prevede un aggiornamento periodico della lista delle sostanze pericolose rilevanti prioritarie, l'aggiornabilità dei dati necessari all'applicazione della metodologia costituisce una prima criticità. Particolarmente problematica è la disponibilità di dati relativi alle emissioni: i dati più aggiornati di vendita dei prodotti fitosanitari, esprimibili per sostanza attiva, sono relativi al 2004 mentre per tutte le altre sostanze non sono disponibili dati di vendita, utilizzo, produzione. I dati utilizzati sulle potenziali emissioni, derivanti dalle rilevazioni provinciali, costituiscono una fonte dati attualmente non consolidata e con criteri di aggiornamento non definiti. La metodologia è strutturata in modo tale che possa essere applicata qualora tali dati si rendessero disponibili. Tuttavia permane il problema di programmare un aggiornamento periodico della lista delle sostanze pericolose prioritarie a scala regionale che costituirebbe anche uno strumento utile per monitorare nel tempo la contaminazione ambientale da sostanze pericolose in relazione al loro utilizzo.

La definizione dell'elenco delle sostanze pericolose prioritarie in Piemonte costituisce un punto di partenza per la messa a punto di un piano di monitoraggio delle sostanze pericolose, ma non rappresenta un elenco esaustivo delle sostanze che dovranno essere considerate. Infatti, le sostanze selezionate sono sostanze per le quali risulta una evidenza di utilizzo sul territorio in quantità considerate significative e per le quali è possibile prendere in considerazione l'adozione di misure per limitarne l'utilizzo se, a seguito dei monitoraggi effettuati, le concentrazioni riscontrate nei corsi d'acqua influenzano il raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Esistono, tuttavia, altre sostanze che non fanno parte dell'elenco di priorità e che sono comunque di interesse ambientale a scala regionale. Tra queste possono esserci: sostanze per le quali esiste una evidenza di presenza nell'ambiente derivante da dati di monitoraggio pregressi, ma non una evidenza di utilizzo significativo sul territorio e che pertanto necessitano di essere tenute sotto controllo; sostanze per le quali non ci sono dati di vendita/utilizzo significativi, la cui presenza nell'ambiente non è connessa ad un uso specifico, ma che sono di interesse ambientale perchè potrebbero essere soggette

ad una presenza diffusa nell'ambiente come ad esempio i PCB, gli idrocarburi policiclici aromatici, etc. (si tratta spesso di sostanze inserite in liste internazionali di pericolosità connessa alle proprietà ecotossicologiche). Per queste sostanze chiaramente non è possibile prevedere l'adozione di misure puntuali finalizzate alla riduzione dell'emissione nell'ambiente, ma può essere comunque necessario ai fini conoscitivi monitorarne la presenza nell'ambiente acquatico, attraverso ad esempio la conduzione di monitoraggi d'indagine con cadenza temporale definita al fine di evidenziare possibili trend temporali su un sottoinsieme di punti.

Definite le sostanze da inserire nel protocollo analitico, l'implementazione di un piano di monitoraggio prevede la scelta delle stazioni sulle quali ricercare le sostanze individuate e la frequenza temporale dei monitoraggi.

Ai fini dell'applicazione della Direttiva 2000/60/CE le sostanze saranno da ricercare su quei corpi idrici sui quali insistono le principali fonti di pressione correlate alle sostanze stesse. Questo implicherà, ad esempio per i prodotti fitosanitari, la scelta di sezioni strategiche, rappresentative delle diverse tipologie colturali prevalenti nel territorio circostante, nelle quali ricercare le diverse sostanze sulla base degli utilizzi autorizzati.

La Direttiva 2000/60/CE prevede diversi tipi di monitoraggio con diverse finalità e delle frequenze temporali minime; per le diverse sostanze potranno quindi essere previste frequenze di monitoraggio differenziate sulla base ad esempio dell'applicabilità della metodica analitica a monitoraggi di tipo routinario o della necessità di effettuare ricerche di screening per sostanze non dell'elenco di priorità non correlate ad utilizzi specifici.

Il lavoro svolto ha quindi portato alla selezione delle sostanze pericolose prioritarie a scala regionale e ha consentito di metter a punto uno strumento metodologico per affrontare il monitoraggio delle sostanze pericolose in un'ottica più estesa, fornendo il quadro metodologico complessivo per impostare il monitoraggio dello stato chimico dei corpi idrici superficiali in ottemperanza a quanto previsto dalla Direttiva 2000/60/CE.

## BIBLIOGRAFIA

ANPA RTI AMB-MON. (2002). *Rapporto tecnico*. Febbraio 2002

ANPA RTI AMB-MON. (2002). *Rapporto tecnico*. Marzo 2002

Californian Environmental Protection Agency, Department of Pesticide Regulation (2002). *Status Report Pesticide Contamination Act*. EH 02-06.

CIS WFD (2002). *Guidance for the analysis of Pressure an Impacts in accordance with the water Framework Directive*. Final version. 4 December 2002.

CIS WFD (2003). *Identification of water bodies. Horizontal guidance document on the application of the term "water body" in the context of the Water Framework directive*. Final version 15 January 2003.

CIS WFD. (2003). *Guidance on Monitoring for the Water Framework Directive*. Final version. 23 January 2003.

Compendium of Pesticide Common Names: [www.alanwood.net/pesticides](http://www.alanwood.net/pesticides)

Crommentuijn T., Polder M.D., Van de Plassche E.J. (1997). *Maximum Permissible Concentrations and Negligible Concentrations for Metals, taking background concentrations into account*. National Institute of Public Health and the Environment. Bilthoven, The Netherlands. Report n. 601501 001.

CTN-AIM, ANPA, ARPAT (2001). *Selezione delle sostanze prioritarie per i corpi idrici e definizione degli obiettivi di qualità*. RTI CTN\_AIM 1./2001. [www.sinanet.apat.it](http://www.sinanet.apat.it)

Danish Environmental Protection Agency. (2003). *Handbook on environmental assessment of products*. Environmental Project n. 813, 2003. [www.mst.dk/udigiv/pubbllications](http://www.mst.dk/udigiv/pubbllications).

Danish Environmental Protection Agency. (2004). *List of Undesirable Substances*. Environmental Review, 15/2004. ISBN 87-7614-477-1. [www.mst.dk](http://www.mst.dk).

Decisione N. 2455/2001/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio relativa all'istituzione di un elenco di sostanze prioritarie in materia di acque e che modifica la Direttiva 2000/60CE.

Decreto 27 agosto 2004 "Prodotti fitosanitari: limiti massimi di residui delle sostanze attive nei prodotti destinati all'alimentazione.

Decreto legislativo n. 152/99 "Disposizioni sulla tutela delle acque dall'inquinamento e recepimento della Direttiva 91/271/CEE concernente il trattamento delle acque reflue urbane e della Direttiva 91/676/CEE relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole" e s.m.i.

Decreto legislativo n. 152/06 "Norme in materia ambientale".



Decreto Ministeriale n. 367/2003 – Regolamento concernente la fissazione di standard di qualità nell'ambiente acquatico per le sostanze pericolose, ai sensi dell'articolo 3, comma 4 del D. Lgs. 11 maggio 1999 n. 152.

Direttiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio che istituisce un quadro per l'azione comunitaria in materia di acque.

EINECS - European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances.  
<http://ecb.jrc.it/esis>

European Commission. (1996). *Technical guidance document in support of commission directive 93/67/Eec on risk assessment for new notified substances and commission regulation (EC) N° 1488/94 on risk assessment for existing substances, Part II Environmental Risk assessment*. European Communities, Luxemburg. ISBN 92-827-8012-0.

European Commission. (1999). *Study on the prioritisation of substances dangerous to the aquatic environment. I. Revised proposal for a list of priority substances in the context of the water framework directive (COMMPS procedure). II. Assessment of options on the statistical treatment and evaluation of monitoring data within the COMMPS procedure*. European Communities, Luxemburg. Catalogue number: CR-24-99-510-EN-C. ISBN 92 828 7981 X.

European Commission. (2001). *White Paper on the Strategy for a Future Chemicals Policy*. COM(2001) 88, February 2001.

European Parliament. (2003). *Proposal for a Regulation concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH), establishing a European Chemicals Agency and amending Directive 1999/45/EC and Regulation (EC) {on Persistent Organic Pollutants} Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Council Directive 67/548/EEC in order to adapt it to Regulation (EC) of the European Parliament and of the Council concerning the registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals* COM(2003) 0644 (03) [http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/pdf/2003/com2003\\_0644en.html](http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/pdf/2003/com2003_0644en.html)

European Commission - Directorate Generale Environment. (2004). *Analysis and monitoring of priority substances*. Final Report of the expert group on analysis and monitoring of priority substances (AMPS). Brussels, Giugno 2004. EAF(7)-06/01

European Commission - Directorate Generale Environment. (2004). *Identification of priority hazardous substances*. Final Report of PHS (priority hazardous substances) group. Brussels, Giugno 2004 EAF(7)-07/01.

European Commission - Directorate Generale Environment. (2005). *Proposed environmental quality standard for priority substances – Current compliance and potential benefits*. WRC Ref: Luglio 2005.

European Commission - Directorate Generale Environment. (2005). (Informal background document related to the commission documents on priority substances)-

*Source identification and emission controls. Concepts paper on the control of emissions, discharges and losses of priority substances and priority hazardous substances in the framework of article 16 of Directive 2000/60/EC (Water Framework Directive).* (COM(2006) 397 FINAL and COM(2006) 398 FINAL). Agosto 2005

European Commission. (2006). *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on environmental quality standards in the field of water policy and amending Directive 2000/60/EC.*

Finizio A. (1999). *L'impatto ambientale dei prodotti fitosanitari.* ANPA Serie Documenti Ottobre 1999.

Geiger K., Tickner J. (2003). *New direction in european chemical policies: drivers, scope and status.* Final Report. October 2003. Lowell Center for Sustainable Production. [www.sustainableproduction.org/proj.chem.publ.s.html](http://www.sustainableproduction.org/proj.chem.publ.s.html).

INERIS database: Institut Nationale de l'Environnement Industriel et des Risques: [http://chimie.ineris.fr/en/lien/basededonnees/environnementale/recherche/search1\\_1.php](http://chimie.ineris.fr/en/lien/basededonnees/environnementale/recherche/search1_1.php)

International Uniform Chemical Information Database (IUCLID): <http://ecb.jrc.it/iuclid>

Lepper P. (2002). *Towards the derivation of the quality standards for priority substances in the context of the Water Framework Directive.* Final Report Contract n. B4-3040/2000/30637/MAR/E1. Fraunhofer-Institute Molecular Biology and Applied Ecology.

Londesborough S. (2003). *Proposal for a Selection of National Priority Substances fulfilling the requirements set by the Dangerous Substances Directive (76/464/EEC) and the Water Framework Directive (2000/60/EC).* Finnish Environment Institute. ISBN 952-11-1386-3. Publication series n. 622. [www.environment.fi/publications](http://www.environment.fi/publications).

*Metabolic Pathways of Agrochemicals.* (1998). Ed. T. Roberts.

Ministero della Salute: [www.ministerosalute.it/alimenti/sicurezza/fitosanitari/ricerca.jsp](http://www.ministerosalute.it/alimenti/sicurezza/fitosanitari/ricerca.jsp)

Ministry of Environment and Energy, Danish Environment Protection Agency. (1995). *Water quality criteria for selected priority substances.* Working Report n. 44/1995. ISBN 87-7810-421-1

Ministry of the Environment, Directorate of the Norwegian Pollution Control Authority (SFT). (1996). *List of Priority Substances.* [www.environment.no](http://www.environment.no)

Ministry of the Environment, Directorate of the Norwegian Pollution Control Authority. (2002). *White Papers on the government's environmental policy and state of the environment in Norway.* Report n. 25 (2002-2003). <http://odin.dep.no/md/english/doc>

OSPAR Commission. (2002). *Provisional Instruction Manual for the Dynamic Selection and Prioritisation Mechanism for Hazardous Substances (DYNAMEC).* ISBN 0946956 96 0. [www.ospar.org/eng/html](http://www.ospar.org/eng/html).

Peterson S., MacKay D. (1985). *The fugacity concept in environmental modelling*. Ed. O. Hutzinger Vol. 2 Part C

Sistema Informativo Agricolo Nazionale: [www.sian.it/portale-sian/home.jsp](http://www.sian.it/portale-sian/home.jsp)

Slovensky Hydrometeorologicky Ustav. (2005). *Twinning Project "Dangerous Substances"*. Final Report. SK02/IB/EN/01. [www.shmu.sk](http://www.shmu.sk)

The National Institute of Environmental Health Sciences - U.S. Department of Health and Human Services - National Toxicology Program. <http://ntp-server.niehs.nih.gov>.

Tomlin C.D.S. (1997). *The Pesticide Manual*. British Crop Protection Council (BCPC) publishing.

Toxnet database: U.S. National Institute of Health: <http://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/htmlgen?Multi>

Uhlig S. (1999). *Assessment of options of the statistical treatment and evaluation of monitoring data within the COOMPS procedure* – Final Report – Draft 9 March. B4-3040/98/000784/MAR/E1.

U.S. Department of Health and Human Services - National Institute of Health, ChemIDplus database: <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus>

U.S. Department of Health and Human Services - Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2005). *CERCLA Priority List of Hazardous Substances*. November 2005. [www.atsdr.cdc.gov/clist-supportdoc.html](http://www.atsdr.cdc.gov/clist-supportdoc.html)

U.S. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) database: [www.cdc.gov/niosh/ipcs/italian.html](http://www.cdc.gov/niosh/ipcs/italian.html)

# ALLEGATI

## Allegato 1

Elenco delle sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio
Arsenico	15037	5	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
Cadmio	6431	4	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
Cromo	102998	5	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
Mercurio	295	2	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
Nichel	112402	5	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
Piombo	13436	5	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
Rame	11755	4	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
Selenio	2335	3	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
Zinco	64797	5	x	1	1.2	x	x	Priorità alta
MCPA	86435	5	5	1	1.2	6	11	Priorità alta
Dimetenamide	97912	5	4	1	1.2	4.8	9.8	Priorità alta
Glifosate	614174	5	4	1	1.2	4.8	9.8	Priorità alta
Dicamba	26458	4	5	1	1	5	9	Priorità alta
Metamitron	60308	5	5	1	0.8	4	9	Priorità alta
Metolaclor	433309	5	4	1	1	4	9	Priorità alta
Dimetomorf	79081	5	4	0.8	1.2	3.84	8.84	Priorità alta
Diuron	26480	4	4	1	1.2	4.8	8.8	Priorità alta
Etofumesate	40460	4	4	1	1.2	4.8	8.8	Priorità alta
Linuron	25791	4	4	1	1.2	4.8	8.8	Priorità alta
Simazina	35489	4	4	1	1.2	4.8	8.8	Priorità alta
TCA	28940	4	4	1	1.2	4.8	8.8	Priorità alta
Nonilfenolo	12642	5	3	1	1.2	3.6	8.6	Priorità alta
Alaclor	363807	5	4	1	0.8	3.2	8.2	Priorità alta
Mancozeb	1228972	5	5	0.8	0.8	3.2	8.2	Priorità alta
Metiram	61725	5	5	0.8	0.8	3.2	8.2	Priorità alta
Amidosulfuron	26857	4	5	1	0.8	4	8	Priorità alta
Bentazone	39498	4	5	1	0.8	4	8	Priorità alta
Cloridazon	30256	4	5	1	0.8	4	8	Priorità alta
Esazinone	10429	2	5	1	1.2	6	8	Priorità alta
Glufosinate di ammonio	40114	4	5	1	0.8	4	8	Priorità alta
Mecoprop	26667	4	5	1	0.8	4	8	Priorità alta
Quinclorac	32699	4	4	1	1	4	8	Priorità alta
Terbutilazina	376979	5	3	1	1	3	8	Priorità alta
1-Cloro-3-nitrobenzene	1642	3	4	1	1.2	4.8	7.8	Priorità medio-alta

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio
Isoxaflutole	15142	3	4	1	1.2	4.8	7.8	Priorità medio-alta
Ditianon	39595	4	4	0.9	1	3.6	7.6	Priorità medio-alta
Propamocarb	45770	4	5	0.9	0.8	3.6	7.6	Priorità medio-alta
Dalapon	2040350	5	5	1	0.5	2.5	7.5	Priorità medio-alta
Dazomet	159426	5	5	1	0.5	2.5	7.5	Priorità medio-alta
Metalaxil	14826	3	5	0.9	1	4.5	7.5	Priorità medio-alta
Carbendazim	13025	2	5	0.9	1.2	5.4	7.4	Priorità medio-alta
Molinate	369253	5	3	1	0.8	2.4	7.4	Priorità medio-alta
Propanil	1304728	5	3	1	0.8	2.4	7.4	Priorità medio-alta
Tiobencarb	82656	5	3	1	0.8	2.4	7.4	Priorità medio-alta
Ziram	272888	5	5	0.9	0.5	2.25	7.25	Priorità medio-alta
Azimsulfuron	10177	2	5	1	1	5	7	Priorità medio-alta
Carbofuran	947	1	5	1	1.2	6	7	Priorità medio-alta
Cicloxdim	15850	3	5	1	0.8	4	7	Priorità medio-alta
Cimoxanil	87075	5	5	0.8	0.5	2	7	Priorità medio-alta
Clortoluron	22207	3	4	1	1	4	7	Priorità medio-alta
Dietilamina	8905	4	3	1	1	3	7	Priorità medio-alta
Fosetil alluminio	374379	5	5	0.8	0.5	2	7	Priorità medio-alta
Triciclazolo	14214	3	5	0.8	1	4	7	Priorità medio-alta
Triclopir	5715	2	5	1	1	5	7	Priorità medio-alta
Tiram	41527	4	4	0.9	0.8	2.88	6.88	Priorità medio-alta
Bromacile	5648	2	4	1	1.2	4.8	6.8	Priorità medio-alta
Fomesafen	7431	2	4	1	1.2	4.8	6.8	Priorità medio-alta
Picloram	9216	2	4	1	1.2	4.8	6.8	Priorità medio-alta
Dodina	16907	3	5	0.9	0.8	3.6	6.6	Priorità medio-alta
Pretilaclor	94390	5	2	1	0.8	1.6	6.6	Priorità medio-alta
Tribenuron-metile	44242	4	5	1	0.5	2.5	6.5	Priorità medio-alta
Procimidone	49512	5	3	0.9	0.5	1.35	6.35	Priorità medio-alta
Clorotalonil	7021	2	4	0.9	1.2	4.32	6.32	Priorità medio-alta
Triclorfon	27669	4	5	0.9	0.5	2.25	6.25	Priorità medio-alta
1,1,2 Tricloroetano	120728	5	1	1	1.2	1.2	6.2	Priorità medio-alta
1-Cloro-2,4-dinitrobenzene	1642	3	4	1	0.8	3.2	6.2	Priorità medio-alta
2,4-D	22952	3	4	1	0.8	3.2	6.2	Priorità medio-alta
Azoxystrobin	18433	3	4	0.8	1	3.2	6.2	Priorità medio-alta

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio
Isoproturon	23165	3	4	1	0.8	3.2	6.2	Priorità medio-alta
Oxadiazon	120133	5	1	1	1.2	1.2	6.2	Priorità medio-alta
Pendimetalin	196186	5	1	1	1.2	1.2	6.2	Priorità medio-alta
Tricloroetilene	26700	5	1	1	1.2	1.2	6.2	Priorità medio-alta
Triclorometano (cloroformio)	16210	5	1	1	1.2	1.2	6.2	Priorità medio-alta
Clorpirifos	65733	5	1	0.9	1.2	1.08	6.08	Priorità medio-alta
3-Clorofenolo	1600	3	3	1	1	3	6	Priorità medio-alta
Acefate	47673	4	5	0.8	0.5	2	6	Priorità medio-alta
Aclonifen	63086	5	1	1	1	1	6	Priorità medio-alta
Clopirialid (Acido 3,6-dicloro picolinico)	2132	1	5	1	1	5	6	Priorità medio-alta
Dimetilammia	235885	5	2	1	0.5	1	6	Priorità medio-alta
Ethoxysulfuron	7927	2	5	1	0.8	4	6	Priorità medio-alta
Fenmedifam	22601	3	3	1	1	3	6	Priorità medio-alta
Flufenacet	13899	2	4	1	1	4	6	Priorità medio-alta
Fluroxipir	5400	2	5	1	0.8	4	6	Priorità medio-alta
Imidacloprid	12285	2	5	0.8	1	4	6	Priorità medio-alta
Metribuzin	3421	1	5	1	1	5	6	Priorità medio-alta
Naftalene	23282	5	1	1	1	1	6	Priorità medio-alta
Nicosulfuron	6082	2	5	1	0.8	4	6	Priorità medio-alta
Propizamide	6738	2	4	1	1	4	6	Priorità medio-alta
Prosulfuron	5666	2	5	1	0.8	4	6	Priorità medio-alta
Triasulfuron	2623	1	5	1	1	5	6	Priorità medio-alta
Iprodione	23208	3	4	0.9	0.8	2.88	5.88	Priorità medio-alta
Malation	16307	3	4	0.9	0.8	2.88	5.88	Priorità medio-alta
1,3-Dicloro-2-propanolo	43	1	4	1	1.2	4.8	5.8	Priorità medio-alta
2-Cloroetanolo	212	1	4	1	1.2	4.8	5.8	Priorità medio-alta
3-Cloroanilina	21	1	4	1	1.2	4.8	5.8	Priorità medio-alta
Lenacil	4544	1	4	1	1.2	4.8	5.8	Priorità medio-alta
Oxadixil	3423	1	5	0.8	1.2	4.8	5.8	Priorità medio-alta
Terbumeton	2876	1	4	1	1.2	4.8	5.8	Priorità medio-alta
Tetracloroetilene (percloroetilene)	12484	5	1	1	0.8	0.8	5.8	Priorità medio-alta
Tiocarbazil	121240	5	1	1	0.8	0.8	5.8	Priorità medio-alta
Azinfos-metile	11641	2	4	0.9	1	3.6	5.6	Priorità medio-alta
Diclobenil	8474	2	3	1	1.2	3.6	5.6	Priorità medio-alta



Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio
Folpet	26615	4	4	0.8	0.5	1.6	5.6	Priorità medio-alta
Paration metile	11035	2	4	0.9	1	3.6	5.6	Priorità medio-alta
Tiofanato-metile	11247	2	5	0.9	0.8	3.6	5.6	Priorità medio-alta
Metam-sodium	22983	3	5	1	0.5	2.5	5.5	Priorità medio-alta
Tetraclorometano (Tetracloruro di carbonio)	114311	5	1	1	0.5	0.5	5.5	Priorità medio-alta
Tifensulfuron-metile	15263	3	5	1	0.5	2.5	5.5	Priorità medio-alta
Fenitrothion	44675	4	3	0.9	0.5	1.35	5.35	Priorità medio-alta
Benomil	4049	1	4	0.9	1.2	4.32	5.32	Priorità medio-alta
Dicloran	295	1	4	0.9	1.2	4.32	5.32	Priorità medio-alta
1,1 Dicloroetano	6806	4	1	1	1.2	1.2	5.2	Priorità medio-alta
1,1 Dicloroetene	7033	4	1	1	1.2	1.2	5.2	Priorità medio-alta
1,1,1 Tricloroetano	8251	4	1	1	1.2	1.2	5.2	Priorità medio-alta
1,1,2,2 Tetracloroetano	8035	4	1	1	1.2	1.2	5.2	Priorità medio-alta
1,2 Dicloropropano	9854	4	1	1	1.2	1.2	5.2	Priorità medio-alta
Antrachinone	28938	4	3	0.8	0.5	1.2	5.2	Priorità medio-alta
Benzene	6439	4	1	1	1.2	1.2	5.2	Priorità medio-alta
Cinosulfuron	8985	2	4	1	0.8	3.2	5.2	Priorità medio-alta
Maneb	12997	2	5	0.8	0.8	3.2	5.2	Priorità medio-alta
Metobromuron	5881	2	4	1	0.8	3.2	5.2	Priorità medio-alta
Pyrimethanil	13704	2	4	0.8	1	3.2	5.2	Priorità medio-alta
Sulcotrione	10957	2	4	1	0.8	3.2	5.2	Priorità medio-alta
Zineb	9309	2	5	0.8	0.8	3.2	5.2	Priorità medio-alta
4-Clorofenolo	1706	3	4	1	0.5	2	5	Priorità medio-alta
Acido cloroacetico	28	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta
Asulame	4251	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta
Bensulfuron-metile	18546	3	4	1	0.5	2	5	Priorità medio-alta
Benzidina (diamminodifenile)	0	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta
Clomequat	2326	1	5	0.8	1	4	5	Priorità medio-alta
Dnoc	1274	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta
Endotal	1451	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta
Etefon	346	1	5	0.8	1	4	5	Priorità medio-alta
Formotion	1452	1	5	0.8	1	4	5	Priorità medio-alta
Isopropilbenzene (cumene)	6943	4	1	1	1	1	5	Priorità medio-alta
Metsulfuron-metile	621	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio	
NAD	602	1	5	0.8	1	4	5	Priorità medio-alta	
Oxasulfuron	1418	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta	
Primisulfuron	3614	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta	
Propaclor	1102	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta	
Setossidim	1030	1	5	1	0.8	4	5	Priorità medio-alta	
Trifluralin	34490	4	1	1	1	1	5	Priorità medio-alta	
Vamidotion	17779	3	5	0.8	0.5	2	5	Priorità medio-alta	
Ciproconazolo	1567	1	4	0.8	1.2	3.84	4.84	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Miclobutanil	2738	1	4	0.8	1.2	3.84	4.84	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Triadimenol	3400	1	4	0.8	1.2	3.84	4.84	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Diclofluanide	15043	3	2	0.9	1	1.8	4.8	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Etilbenzene	5011	4	1	1	0.8	0.8	4.8	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Toluene	7198	4	1	1	0.8	0.8	4.8	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Diazinone	5452	2	3	0.9	1	2.7	4.7	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Clorpirifos-metile	39015	4	1	0.8	0.8	0.64	4.64	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
4-Cloro-2-nitrotoluene	1600	3	2	1	0.8	1.6	4.6	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
4-Cloro-3-metilfenolo	138	1	3	1	1.2	3.6	4.6	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Captano	16879	3	4	0.8	0.5	1.6	4.6	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Lindano	2252	1	3	1	1.2	3.6	4.6	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Piridafention	10406	2	4	0.8	0.8	2.56	4.56	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Vinclozolin	6659	2	4	0.8	0.8	2.56	4.56	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Diclorprop	8136	2	5	1	0.5	2.5	4.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Ioxinil	8541	2	5	1	0.5	2.5	4.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Paraquat	8118	2	5	1	0.5	2.5	4.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Xileni	5154	4	1	1	0.5	0.5	4.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Desmedifam	6191	2	3	1	0.8	2.4	4.4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Etofenprox	29461	4	1	0.8	0.5	0.4	4.4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Fentin Idrossido	7212	2	3	0.8	1	2.4	4.4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Carbaril	12523	2	5	0.9	0.5	2.25	4.25	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Dimetoato	7826	2	5	0.9	0.5	2.25	4.25	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
1,2 Dicloroetano	2867	3	1	1	1.2	1.2	4.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Aldicarb	273	1	5	0.8	0.8	3.2	4.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Diclorometano	4227	3	1	1	1.2	1.2	4.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Flutriafol	357	1	4	0.8	1	3.2	4.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio	
Metamidofos	652	1	5	0.8	0.8	3.2	4.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Metazaclor	490	1	4	1	0.8	3.2	4.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Metomil	3906	1	5	0.8	0.8	3.2	4.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Propineb	2376	1	4	0.8	1	3.2	4.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
2-Cloro - para-toluidina	21	1	3	1	1	3	4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Clorprofam	1619	1	3	1	1	3	4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Difenilammina	1978	1	3	1	1	3	4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Dimepiperate	22365	3	2	1	0.5	1	4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Foxim	3560	1	3	1	1	3	4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Furatiocarb	14260	3	1	1	1	1	4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Pirimicarb	6671	2	5	0.8	0.5	2	4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Propiconazolo	7338	2	2	0.8	1.2	1.92	3.92	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Tebuconazolo	10212	2	2	0.8	1.2	1.92	3.92	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Fenarimol	738	1	3	0.8	1.2	2.88	3.88	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Fentin acetato	3110	1	3	0.8	1.2	2.88	3.88	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Metiocarb	1690	1	4	0.9	0.8	2.88	3.88	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
1,2,4,5-Tetraclorobenzene	3242	3	1	1	0.8	0.8	3.8	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Clormefos	19469	3	1	1	0.8	0.8	3.8	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Fosalone	22754	3	2	0.8	0.5	0.8	3.8	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Pentaclorobenzene	3242	3	1	1	0.8	0.8	3.8	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Benalaxyl	4489	1	3	0.9	1	2.7	3.7	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Cloronitrotolueni	1600	2	2	1	0.8	1.6	3.6	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Cyprodinil	5286	2	2	0.8	1	1.6	3.6	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Dicloronitrobenzeni	1600	2	2	1	0.8	1.6	3.6	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Pirazossifen	13572	2	2	1	0.8	1.6	3.6	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Metidation	1630	1	4	0.8	0.8	2.56	3.56	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
1-Cloro-2-nitrobenzene	1600	3	1	1	0.5	0.5	3.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
1-Cloro-4-nitrobenzene	1642	3	1	1	0.5	0.5	3.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Benfuracarb	25588	3	1	1	0.5	0.5	3.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Cyalofof butyl	6287	2	3	1	0.5	1.5	3.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Diquat	2307	1	5	1	0.5	2.5	3.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Glifosate trimesio	2936	1	5	1	0.5	2.5	3.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Rimsulfuron	4199	1	5	1	0.5	2.5	3.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Triflusulfuron metile	655	1	5	1	0.5	2.5	3.5	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio	
Paration	13396	2	2	0.9	0.8	1.44	3.44	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Etoprofos	3135	1	3	1	0.8	2.4	3.4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Isofenfos	1690	1	2	1	1.2	2.4	3.4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Isoxaben	277	1	2	1	1.2	2.4	3.4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Tetraconazolo	2038	1	3	0.8	1	2.4	3.4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Tributilstagno (composti)	0	1	2	1	1.2	2.4	3.4	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Fentoato	5689	2	2	0.8	0.8	1.28	3.28	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
1,2 Dibromoetano	663	2	1	1	1.2	1.2	3.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
1,2 Dicloroetene	376	2	1	1	1.2	1.2	3.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Antracene	1086	2	1	1	1.2	1.2	3.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Clorobenzene	245	2	1	1	1.2	1.2	3.2	Rilevanza medio-bassa	Rilevanza secondaria
Procloraz	5027	1	2	0.9	1.2	2.16	3.16	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2,4,5-Triclorofenolo	32	1	2	1	1	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
3,4-dicloroanilina	21	1	4	1	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
4-Cloro-2-nitroanilina	21	1	4	1	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
4-Cloroanilina	21	1	4	1	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Acifluorfen	2173	1	2	1	1	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Benzo(k)fluorantene	1272	2	1	1	1	1	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Bromoxinil fenolo	368	1	4	1	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Cicloato	512	1	2	1	1	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Epicloridrina	245	2	2	1	0.5	1	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Etossichina	463	1	2	1	1	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fenclorim	6307	2	1	1	1	1	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Forate	5100	1	2	1	1	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fosfamidone	288	1	5	0.8	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Indeno(1,2,3-cd)pirene	1229	2	1	1	1	1	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Metaldeide	3916	1	2	1	1	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Metosulam	2427	1	4	1	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Ometoato	453	1	5	0.8	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Piridate	1866	1	4	1	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Tralcoxidim	3846	1	4	1	0.5	2	3	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Bitertanolo	3085	1	2	0.8	1.2	1.92	2.92	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Bupirimate	2294	1	2	0.8	1.2	1.92	2.92	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Esaconazolo	1543	1	2	0.8	1.2	1.92	2.92	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio	
Fenpropimorf	2123	1	2	0.8	1.2	1.92	2.92	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Penconazolo	4686	1	2	0.8	1.2	1.92	2.92	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Endosulfan	7923	2	1	0.9	1	0.9	2.9	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Benzo(a)pirene	1272	2	1	1	0.8	0.8	2.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Carbossina	3780	1	4	0.9	0.5	1.8	2.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Clozolate	774	1	4	0.9	0.5	1.8	2.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Anilazina	648	1	4	0.8	0.5	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Clodinafop-propargyl	1060	1	2	1	0.8	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Clofentezine	417	1	2	0.8	1	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Dodemorf	2255	1	2	0.8	1	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Eptenofos	1057	1	4	0.8	0.5	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Flufenoxuron	2101	1	2	0.8	1	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Neburon	787	1	2	1	0.8	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Propargite	3290	1	2	0.8	1	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Tributilfosfato	42	1	2	1	0.8	1.6	2.6	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2,4-DB	1866	1	3	1	0.5	1.5	2.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2-Cloroanilina	21	1	3	1	0.5	1.5	2.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2-Clorofenolo	138	1	3	1	0.5	1.5	2.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Benzo(b)fluorantene	1272	2	1	1	0.5	0.5	2.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Benzo(g,h,i)perilene	329	2	1	1	0.5	0.5	2.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Bromoxinil ottanoato	11477	2	1	1	0.5	0.5	2.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Carbosulfan	6520	2	1	1	0.5	0.5	2.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fluorantene P	1272	2	1	1	0.5	0.5	2.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Dinocap	6562	2	1	0.8	0.5	0.4	2.4	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fludioxonil	2203	1	2	0.8	0.8	1.28	2.28	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Triforine	2050	1	2	0.8	0.8	1.28	2.28	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
1,2,4 Triclorobenzene	36	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
1,3 Diclorobenzene	43	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
1,4 Diclorobenzene	45	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
4(para)-Nonilfenolo	13	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Cloroetene (Cloruro di vinile)	3	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Di(2etilsilftalato)	107	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Diflufenican	3464	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Esaclorobenzene	225	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio	
Esaclorobutadiene	33	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fenhexamid	2249	1	3	0.8	0.5	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Haloxifop-etossietile	2557	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Kresoxim-methyl	2281	1	3	0.8	0.5	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Triclorobenzeni	35	1	1	1	1.2	1.2	2.2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
1,1,2-Triclorotrifluoroetano	0	1	1	1	1	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2,4,6-Triclorofenolo	32	1	1	1	1	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2-Ammino-4-clorofenolo	32	1	1	1	1	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Dibutilstagno catione	227	1	2	1	0.5	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Etalfluralin	492	1	1	1	1	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fipronil	569	1	2	1	0.5	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Mefenpir-dietile	644	1	2	1	0.5	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Oxifluorfen	904	1	1	1	1	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
PCB	3	1	1	1	1	1	2	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Buprofezin	1751	1	1	0.8	1.2	0.96	1.96	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Difenoconazolo	551	1	1	0.8	1.2	0.96	1.96	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Quinoxifen	3221	1	1	0.8	1.2	0.96	1.96	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Tetradifon	347	1	1	0.8	1.2	0.96	1.96	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Teflubenzuron	538	1	1	0.9	1	0.9	1.9	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
1,2 Diclorobenzene	46	1	1	1	0.8	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
1,3 Dicloropropene	32	1	1	1	0.8	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2,3 Dicloropropene	2	1	1	1	0.8	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Bifenox	1042	1	1	1	0.8	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Bromopropilato	1225	1	1	0.8	1	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Ciflutrin	556	1	1	0.8	1	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Diclofop-metile	3105	1	1	1	0.8	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Dicofol	1006	1	1	0.8	1	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Diflubenzuron	1005	1	2	0.8	0.5	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fenazaquin	742	1	1	0.8	1	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fluazifop-p-butile	5284	1	1	1	0.8	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Lambda cialotrina	1988	1	1	0.8	1	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Propaquizafop	3663	1	1	1	0.8	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Teflutrin	303	1	1	1	0.8	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Triflumuron	3918	1	1	0.8	1	0.8	1.8	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria

Allegato 1 - Elenco sostanze pericolose rilevanti: dati di dettaglio dell'indice IP e relativo giudizio di priorità

Sostanza	Quantità vendute o emesse (Kg)	Punteggio emissione	Punteggio PMcKay	fu	fDT50	Indice intrinseco	IP	Giudizio	
Diclorvos	5282	1	1	0.9	0.8	0.72	1.72	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Tolclofos-metile	1441	1	1	0.9	0.8	0.72	1.72	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Amitraz	2364	1	1	0.8	0.8	0.64	1.64	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Cipermetrina	1748	1	1	0.8	0.8	0.64	1.64	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Deltametrina	1957	1	1	0.8	0.8	0.64	1.64	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Lufenuron	459	1	1	0.8	0.8	0.64	1.64	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Piperonil butossido	871	1	1	0.8	0.8	0.64	1.64	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Quinalfos	2127	1	1	0.8	0.8	0.64	1.64	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Tebufenpirad	548	1	1	0.8	0.8	0.64	1.64	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2,4-Diclorofenolo	138	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
2-Clorotoluene	14	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
3-Cloropropene (Cloruro di allile)	212	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
3-Clorotoluene	44	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
4-Clorotoluene	43	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
a,a-Diclorotoluene (cloruro di benzilider)	42	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
a--Clorotoluene (cloruro di benzile)	242	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Cletodim	476	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Cloquintocet-mexyl	262	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Dicloruro di dibutilstagno	0	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Esacloroetano	1	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fenoxaprop-p-etile	1414	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Para-terz-ottifenolo	4	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Pentaclorofenolo	138	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Quizalofop-etile-isomero D	562	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Tetrabutylstagno	0	1	1	1	0.5	0.5	1.5	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Pirimifos-metile	1672	1	1	0.9	0.5	0.45	1.45	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Famoxadone	1750	1	1	0.8	0.5	0.4	1.4	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria
Fluvalinate	280	1	1	0.8	0.5	0.4	1.4	Rilevanza bassa	Rilevanza secondaria

sostanze emesse

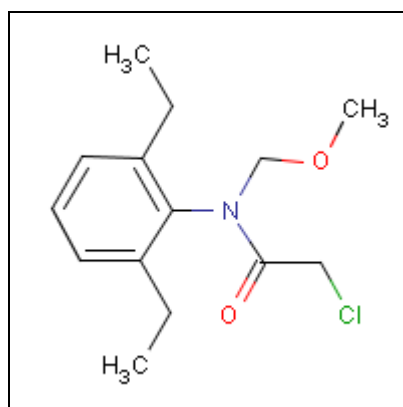
sostanze vendute

## Allegato 2

Schede monografiche sostanze pericolose  
prioritarie con priorità alta



## ALACLOR



**CLASSE CHIMICA:** ammidi-cloroacetanilidi

**CAS:** 15972-60-8

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida selettivo per il mais, impiegato per il controllo di diverse infestanti sia graminacee che dicotiledoni

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 269,8

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 242

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,0021

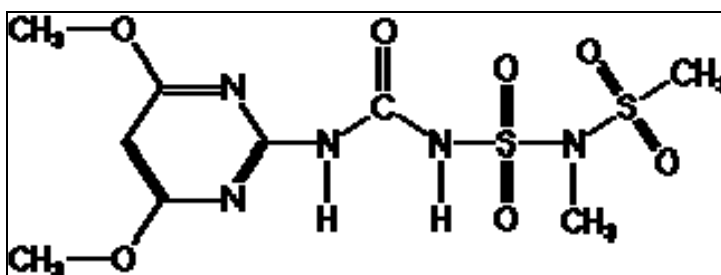
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 3,09

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 30

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0,068
<i>Acqua</i>	84,065
<i>Suolo</i>	8,198
<i>Sedimenti</i>	7,651
<i>Solidi sospesi</i>	0,013
<i>Biomassa</i>	0,005

## AMIDOSULFURON



**CLASSE CHIMICA:** sulfoniluree

**CAS:** 120923-37-7

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** diserbante utilizzato in post emergenza per avena, frumento, orzo, segale

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 369,4

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 9

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.000022

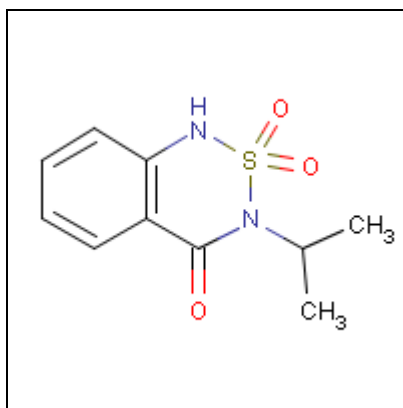
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 1,63

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 29

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.031
<i>Acqua</i>	99.319
<i>Suolo</i>	0.336
<i>Sedimenti</i>	0.313
<i>Solidi sospesi</i>	0.0005
<i>Biomassa</i>	0.0002

## BENTAZONE



**CLASSE CHIMICA:** diazine-benzotiadiazine

**CAS:** 25057-89-0

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida particolarmente impiegato in risaia per lotta contro monocotiledoni non graminacee

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 240,3

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 570

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,00017

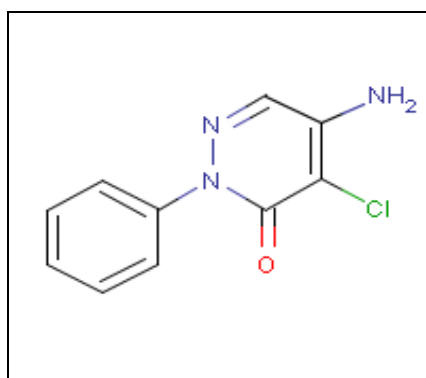
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** -0,46

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 20

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0,002
<i>Acqua</i>	99,992
<i>Suolo</i>	0,003
<i>Sedimenti</i>	0,003
<i>Solidi sospesi</i>	0,000
<i>Biomassa</i>	0,000

## CLORIDAZON



**CLASSE CHIMICA:** diazine-piridazinoni

**CAS:** 1698-60-8

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** diserbante selettivo per la bietola da zucchero, da orto e da foraggio; risulta attivo contro diverse infestanti, specialmente dicotiledoni annuali

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 221,6

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 340

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.00001

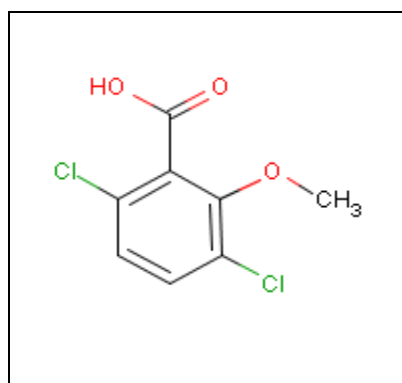
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 1.19

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 21

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.0002
<i>Acqua</i>	99.76
<i>Suolo</i>	0.122
<i>Sedimenti</i>	0.114
<i>Solidi sospesi</i>	0.0002
<i>Biomassa</i>	0.00007

## DICAMBA



**CLASSE CHIMICA:** derivati di acidi carbossilici aromatici

**CAS:** 1918-00-9

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida selettivo indicato per il controllo delle infestanti dei cereali e delle asparagiaie; controlla la generalità delle malerbe annuali

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 221

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 6500

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.0045

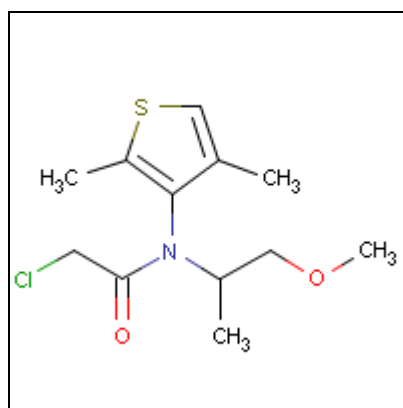
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** -0,15

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 31

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.005
<i>Acqua</i>	99.98
<i>Suolo</i>	0.006
<i>Sedimenti</i>	0.005
<i>Solidi sospesi</i>	0.000009
<i>Biomassa</i>	0.000003

## DIMETENAMIDE



**CLASSE CHIMICA:** ammidi

**CAS:** 87674-68-8

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** diserbante usato in pre-emergenza su mais, soia ed altre colture

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 275,8

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 1200

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,0367

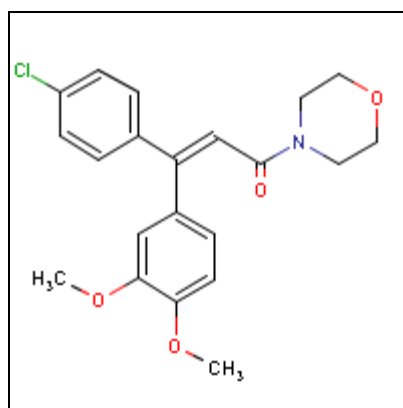
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 2,15

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 180

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0,285
<i>Acqua</i>	97,600
<i>Suolo</i>	1,093
<i>Sedimenti</i>	1,020
<i>Solidi sospesi</i>	0,002
<i>Biomassa</i>	0,001

## DIMETOMORF



**CLASSE CHIMICA:** morfoline

**CAS:** 110488-70-5

**USO:** FUNGICIDA

**Dettaglio uso:** fungicida utilizzato su patate, vite e grano

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 387.8

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 50

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.00000097

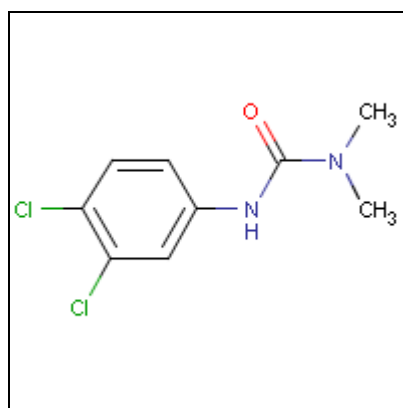
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 2.63

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 117

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.0002
<i>Acqua</i>	93.857
<i>Suolo</i>	3.173
<i>Sedimenti</i>	2.962
<i>Solidi sospesi</i>	0.005
<i>Biomassa</i>	0.002

## DIURON



**CLASSE CHIMICA:** feniluree

**CAS:** 330-54-1

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** diserbante utilizzato selettivamente per il diserbo di colture arboree, di argini di risaie e di aree industriali

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 233.1

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 36.4

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.0000011

**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 2.85

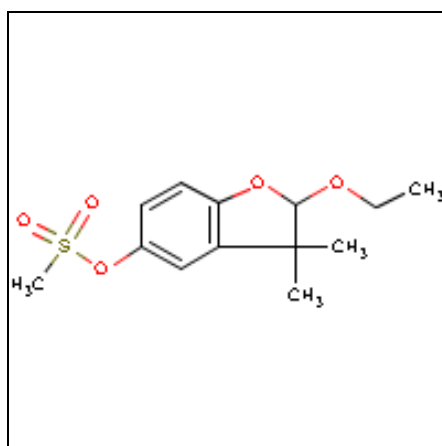
**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 328

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.0002
<i>Acqua</i>	90.203
<i>Suolo</i>	5.062
<i>Sedimenti</i>	4.724
<i>Solidi sospesi</i>	0.008
<i>Biomassa</i>	0.003



## ETOFUMESATE



**CLASSE CHIMICA:** idrocarburi derivati-benzofurani

**CAS:** 26225-79-6

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida selettivo ad ampio spettro d'azione, indicato per il diserbo in pre e post-emergenza della barbabietola da zucchero

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 286.3

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 50

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.00012

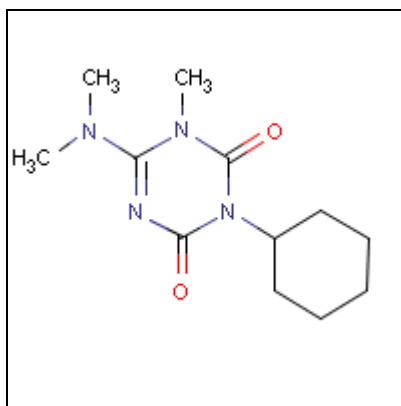
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 2.7

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 91

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.022
<i>Acqua</i>	92.839
<i>Suolo</i>	3.688
<i>Sedimenti</i>	3.442
<i>Solidi sospesi</i>	0.006
<i>Biomassa</i>	0.002

## ESAZINONE



**CLASSE CHIMICA:** triazinoni

**CAS:** 51235-04-2

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** indicato per il diserbo totale e il decespugliamento di aree non coltivate

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 252,3

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 33000

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,00003

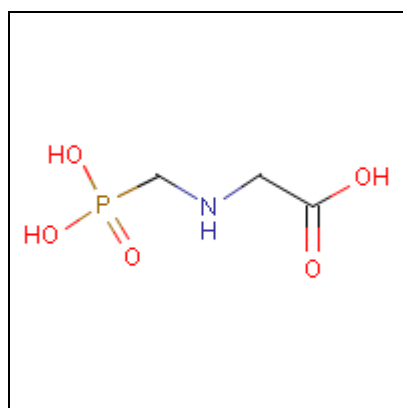
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 1,2

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 182.5

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0,000
<i>Acqua</i>	99,757
<i>Suolo</i>	0,125
<i>Sedimenti</i>	0,117
<i>Solidi sospesi</i>	0,000
<i>Biomassa</i>	0,000

## GLIFOSATE



**CLASSE CHIMICA:** fosfororganici-fosfonati

**CAS:** 1071-83-6

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida sistemico, non selettivo e non residuale che trova indicazioni d'impiego per diversi diserbi: colture arboree ed erbacee, terreni senza colture, incolti

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 169.1

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 11600

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 13.1

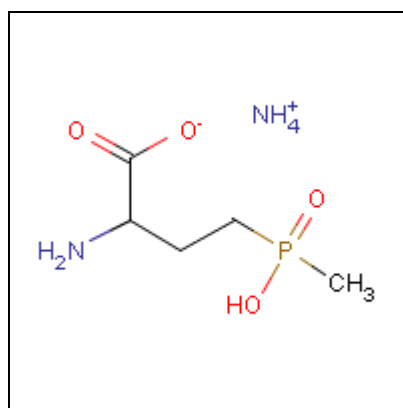
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** -4

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 174

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	6.197
<i>Acqua</i>	93.803
<i>Suolo</i>	0.0000007
<i>Sedimenti</i>	0.0000007
<i>Solidi sospesi</i>	0,000
<i>Biomassa</i>	0,000

## GLUFOSINATE DI AMMONIO



**CLASSE CHIMICA:** fosfororganici-fosfiniti

**CAS:** 77182-82-2

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida di contatto, non selettivo e parzialmente sistemico, ad azione dissecante impiegato su colture annuali in pre-trapianto, pre-semina, pre e post-emergenza

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 198.2

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 1370000

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.0001

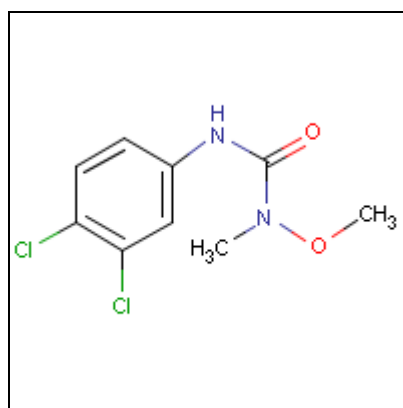
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 0.1

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 20

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.0000005
<i>Acqua</i>	99.981
<i>Suolo</i>	0.010
<i>Sedimenti</i>	0.009
<i>Solidi sospesi</i>	0.00002
<i>Biomassa</i>	0.00001

# LINURON



**CLASSE CHIMICA:** feniluree

**CAS:** 330-55-2

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida selettivo per colture orticole ed industriali e per il diserbo degli argini di risaie

## PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 249.1

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 63.8

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.000051

**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 3

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 100

## DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.006
<i>Acqua</i>	86.694
<i>Suolo</i>	6.872
<i>Sedimenti</i>	6.414
<i>Solidi sospesi</i>	0.011
<i>Biomassa</i>	0.004

## MANCOZEB

**CLASSE CHIMICA:** ditiocarbammati-alchilen bisditiocarbammati

**CAS:** 8018-01-7

**USO:** ANTICRITTOGRAMICO

**Dettaglio uso:** anticrittogramico ad ampio spettro d'azione

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 541.03

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 6.2

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.000000018

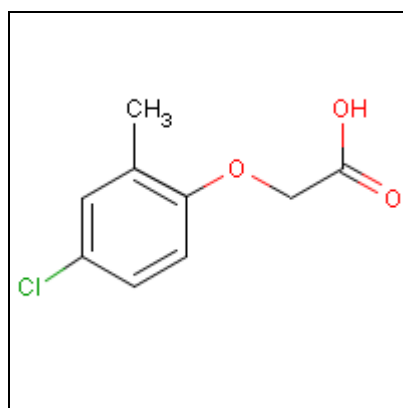
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 1.33

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 15

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

<b>COMPARTO</b>	<b>% di Distribuzione</b>
<i>Aria</i>	0.00005
<i>Acqua</i>	99.673
<i>Suolo</i>	0.169
<i>Sedimenti</i>	0.158
<i>Solidi sospesi</i>	0.0003
<i>Biomassa</i>	0.0001

## MCPA



**CLASSE CHIMICA:** derivati di acidi fenossicarbossilici

**CAS:** 94-74-6

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida selettivo per l'impiego in post-emergenza contro le infestanti dei cereali

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 200.6

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 734

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.000023

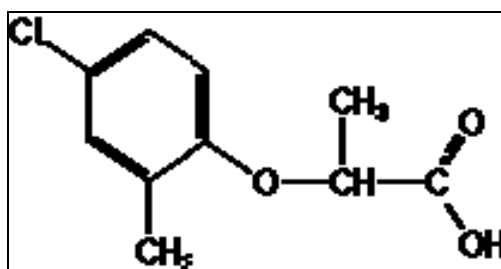
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 0.46

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 90

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.0002
<i>Acqua</i>	99.956
<i>Suolo</i>	0.023
<i>Sedimenti</i>	0.021
<i>Solidi sospesi</i>	0.00004
<i>Biomassa</i>	0.00001

## MECOPROP



**CLASSE CHIMICA:** derivati degli acidi fenossicarbossilici

**CAS:** 7085-19-0

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** diserbante selettivo di post-emergenza particolarmente indicato per i cereali (frumento, riso e cereali minori)

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 214.6

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 734

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.00031

**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 0.1

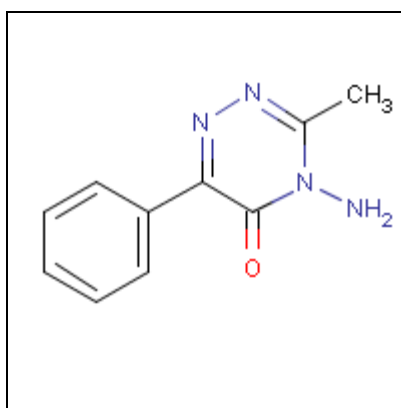
**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 21

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.003
<i>Acqua</i>	99.977
<i>Suolo</i>	0.010
<i>Sedimenti</i>	0.009
<i>Solidi sospesi</i>	0.00002
<i>Biomassa</i>	0.000006



## METAMITRON



**CLASSE CHIMICA:** triazinoni

**CAS:** 41394-05-2

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida selettivo per la barbabietola da zucchero a semina primaverile

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 202.2

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 1700

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.00000086

**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 0.83

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 30

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.000004
<i>Acqua</i>	99.896
<i>Suolo</i>	0.053
<i>Sedimenti</i>	0.050
<i>Solidi sospesi</i>	0.00008
<i>Biomassa</i>	0.00003

# METIRAM

**CLASSE CHIMICA:** ditiocarbammati-alchilen bisditiocarbammati

**CAS:** 9006-42-2

**USO:** ANTICRITTOGRAMICO

**Dettaglio uso:** anticrittogramico ad ampio spettro d'azione

## PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 504.13

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 14500

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0.00001

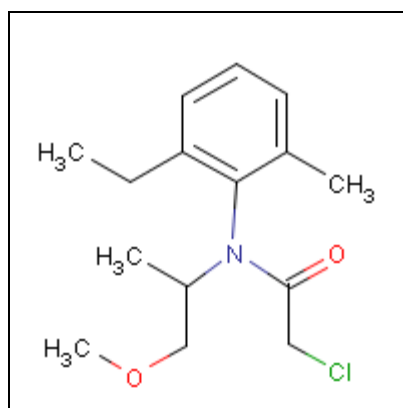
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 0.3

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** < 30

## DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0.00001
<i>Acqua</i>	99.969
<i>Suolo</i>	0.016
<i>Sedimenti</i>	0.015
<i>Solidi sospesi</i>	0.00002
<i>Biomassa</i>	0.00001

## METOLACLOR



**CLASSE CHIMICA:** ammidi-cloroacetanilidi

**CAS:** 51218-45-2

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida con spettro d'azione prevalentemente graminicida

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 283,8

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 488

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,0042

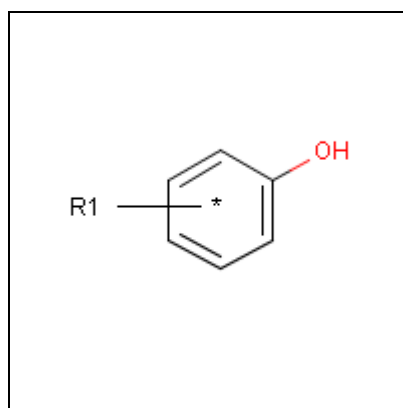
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 2,9

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 46

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0,075
<i>Acqua</i>	89,070
<i>Suolo</i>	5,608
<i>Sedimenti</i>	5,234
<i>Solidi sospesi</i>	0,009
<i>Biomassa</i>	0,003

## NONILFENOLO



### CLASSE CHIMICA:

**CAS:** 25154-52-3

### USO:

**Dettaglio uso:** impiegato principalmente come intermedio nella produzione di etossilati di nonilfenolo (NPE) e di resine. Gli etossilati di nonilfenolo sono utilizzati come detersivi e come prodotti di pulizia in numerosi processi industriali, nella produzione di pasta per carta, di tessuti naturali e sintetici, e di cuoio e come additivi per vernici al latex e in alcuni prodotti antiparassitari

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 220.4

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 600

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,16

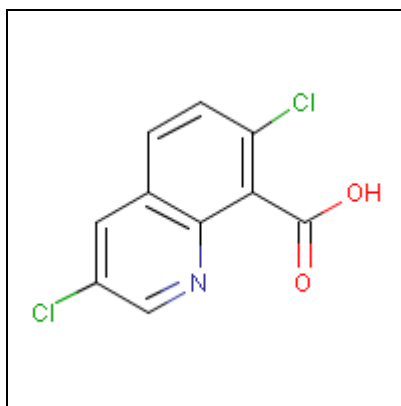
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 3.28

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 150

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	1.549
<i>Acqua</i>	76.180
<i>Suolo</i>	11.506
<i>Sedimenti</i>	10.739
<i>Solidi sospesi</i>	0.018
<i>Biomassa</i>	0.007

## QUINCLORAC



**CLASSE CHIMICA:** chinoline

**CAS:** 84087-01-4

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida di post-emergenza utilizzato nella difesa del riso contro le infestanti del genere *Echinochloa*

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 242,1

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 0,065

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,00001

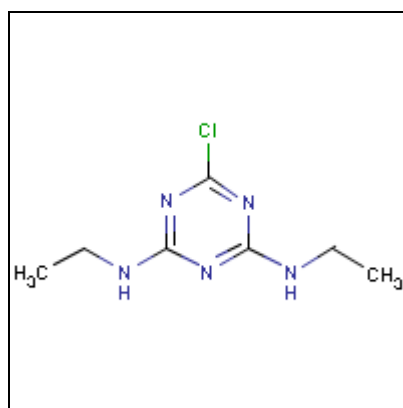
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** -1,15

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):**

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
Aria	1,272
Acqua	98,727
Suolo	0,001
Sedimenti	0,001
Solidi sospesi	0,000
Biomassa	0,000

## SIMAZINA



**CLASSE CHIMICA:** triazine-clorotriazine

**CAS:** 122-34-9

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** : erbicida assorbito prevalentemente per via radicale particolarmente utilizzato in frutticoltura e vivai

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 201,7

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 6,2

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,00000294

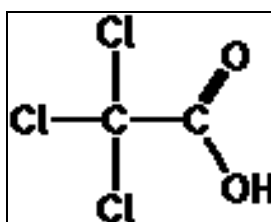
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 2.1

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 180

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0,003
<i>Acqua</i>	99,981
<i>Suolo</i>	0,008
<i>Sedimenti</i>	0,007
<i>Solidi sospesi</i>	0,000
<i>Biomassa</i>	0,000

## TCA



**CLASSE CHIMICA:** triazine-clorotriazine

**CAS:**

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida indicato per il diserbo di diverse colture con azione su graminacee e altre monocotiledoni

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 163.4

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 44000

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 7.99

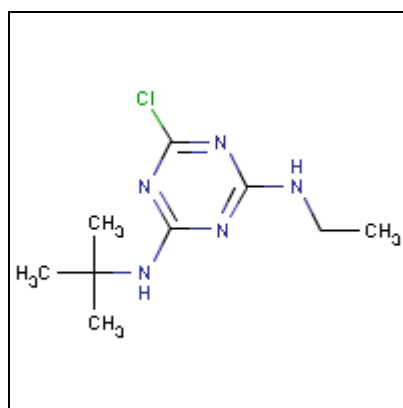
**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 1.33

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 90

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	1.013
<i>Acqua</i>	98.664
<i>Suolo</i>	0.167
<i>Sedimenti</i>	0.156
<i>Solidi sospesi</i>	0.0003
<i>Biomassa</i>	0.0001

## TERBUTILAZINA



**CLASSE CHIMICA:** triazine-clorotriazine

**CAS:** 5915-41-3

**USO:** DISERBANTE

**Dettaglio uso:** erbicida indicato per il diserbo selettivo di melo, vite, agrumi, mais

### PROPRIETA' CHIMICO-FISICHE

**Peso molecolare:** 229,7

**Solubilità in acqua (mg/L) (25°C):** 8,5

**Tensione di vapore (Pa) (25°C):** 0,00015

**Coefficiente di ripartizione n-ottanolo/acqua (log Kow):** 3,21

**Tempo di dimezzamento nel suolo (DT50 giorni):** 60

### DISTRIBUZIONE AMBIENTALE (Mackay livello I):

COMPARTO	% di Distribuzione
<i>Aria</i>	0,112
<i>Acqua</i>	79,986
<i>Suolo</i>	10,282
<i>Sedimenti</i>	9,597
<i>Solidi sospesi</i>	0,016
<i>Biomassa</i>	0,006