



PROVINCIA DI MILANO
Assessorato all'Ambiente
U.O. Tecnica Progetti Speciali

SISTEMA INFORMATIVO FALDA

**PRIMA SINTESI DELLE PRINCIPALI
SITUAZIONI D'INQUINAMENTO
DELLA FALDA
IN PROVINCIA DI MILANO**



MILANO, GENNAIO 1994



PROVINCIA DI MILANO

Assessorato all'Ambiente

U.O. Tecnica Progetti Speciali

SISTEMA INFORMATIVO FALDA

**PRIMA SINTESI DELLE PRINCIPALI
SITUAZIONI D'INQUINAMENTO
DELLA FALDA
IN PROVINCIA DI MILANO**



MILANO, GENNAIO 1994

**Realizzazione a cura della Unità Operativa Tecnica
Progetti Speciali.**

Hanno collaborato :

***Guido Rosti
Arcangelo Calloni
Fabio Colombo
Luca Raffaelli***

***Dirigente Unità Operativa
Funzionario
Geologo, collaboratore
Geologo, collaboratore***

Indice

1) Premessa.	pag. 7
2) Stato delle conoscenze.	pag. 9
3) Quadro sintetico riassuntivo.	pag. 17
4) Significato ed esposizione degli allegati.	pag. 19
5) Considerazioni riassuntive.	pag. 21
6) Proposte di programmazione operativa degli interventi.	pag. 25

Allegati:

- 1. Carta degli ambiti territoriali studiati.*
- 2. Carta della piezometria dell'acquifero tradizionale
(Sett. 1993).*
- 3. Carte di ubicazione dei focolai inquinanti scala 1:25.000
(3/1, 3/2, 3/3, 3/4, 3/5, 3/6, 3/7, 3/8).*

Premessa

Dall'emanazione della L.R. 62/85 la Provincia di Milano ha intrapreso un'attività che si configura sostanzialmente come ricerca ed approfondimento tendente a definire quanto più possibile le caratteristiche qualitative delle falde e le fonti d'inquinamento presenti nel territorio provinciale, sulla base di appositi studi commissionati a professionisti esterni relativi alle varie situazioni segnalate dalle USSL.

Nella stragrande maggioranza dei casi tuttavia, non si è arrivati ad effettuare interventi di bonifica veri e propri sia per l'incertezza sulle fonti inquinanti, sia per la dimensione imponente degli investimenti necessari.

A questo va aggiunta anche l'inadeguatezza strutturale degli uffici preposti anche sotto il profilo delle specifiche professionalità allora disponibili.

Dopo l'emanazione del DL 274 dell'agosto 1993, molte altre situazioni d'inquinamento non direttamente riconducibili alle procedure della L.R. 62/85 ma che pur sempre coinvolgono la falda, sono state segnalate agli uffici provinciali da parte di molte USSL ampliando di fatto il quadro di conoscenze relativo alla contaminazione degli acquiferi, e di conseguenza anche il carico di lavoro.

In tale contesto l'Amministrazione Provinciale procedeva nel giugno 1993 ad una sostanziale ristrutturazione degli uffici in materia di competenze riguardanti le acque sotterranee. Venivano poste in capo all'U.O. Tecnica Progetti Speciali, già coordinatrice del Sistema Informativo Falda, le attività più specificatamente operative derivanti dalla L.R. 62/85 e dal D.L. 274, in particolare quelle riguardanti il disinquinamento delle falde.

Allo scopo si prevedeva inoltre il potenziamento della stessa U.O. con geologi, due dei quali hanno cominciato l'attività operativa nel settembre scorso.

Ciò ci ha consentito di fare finalmente il punto della situazione rivedendo nella sua globalità tutto il lavoro svolto sino ad ora, integrandolo con tutte le informazioni acquisite nel frattempo ed avanzando le prime proposte operative per il futuro, che ci permetteranno di affrontare le varie problematiche con un approccio più organico ed omogeneo.

In questo elaborato si vuole quindi evidenziare lo stato delle conoscenze acquisite che, integrate con le informazioni che raccoglieremo presso i vari Enti interessati, indispensabili soprattutto per quanto concerne le situazioni a noi sconosciute e dati tuttora non acquisiti, ci potranno consentire, oltre a disporre di un quadro completo e realistico della situazione d'inquinamento, anche di programmare la priorità degli interventi in funzione delle risorse disponibili.

Stato delle conoscenze

Quale primo intervento operativo l'U.O. Tecnica Progetti Speciali ha ritenuto di effettuare come approccio al problema una verifica completa ed approfondita di tutto il materiale tecnico disponibile, commissionato in passato. Tale materiale, riguardante esclusivamente i fenomeni di inquinamento da composti organo alogenati e da cromati in quanto principali inquinanti presenti nelle falde della provincia, è stato prodotto quasi esclusivamente da studi professionali esterni. Oltre a ciò si è utilizzato, come già detto in precedenza, quanto recentemente trasmesso dalle USSL, svolgendone una lettura completa alla luce delle conoscenze già disponibili e presenti nel Sistema Informativo Falda.

Tale approfondimento si è concretizzato dapprima con la predisposizione di fascicoli completi di tutte le informazioni esistenti riguardanti le fonti inquinanti presunte e organizzate per singolo "plume" all'interno degli ambiti territoriali.



Tali ambiti erano stati definiti in passato allo scopo di suddividere il territorio in aree con problematiche idrogeologiche ed idrochimiche omogenee.

Alla luce delle nuove risultanze essi potranno essere rivisti e riaccorpati anche in relazione al fatto che risultano esservi vaste aree di territorio poco o nulla indagate.

La suddivisione per ambiti territoriali (vedi Allegato 1) al momento è la seguente:

- A.T. 1) MILANO.●
- A.T. 2) CAVENAGO B., CAMBIAGO.●
- A.T. 3) CARUGATE, BUSSERO, CERNUSCO S/N, CASSINA D/P.
- A.T. 4) BUSTO G., CANEGRATE, CASOREZZO.
- A.T. 5) ARESE, LAINATE, RHO.
- A.T. 6) DESIO, GIUSSANO, SEREGNO.
- A.T. 7) ABBIATEGRASSO.
- A.T. 8) LIMBIATE, GARBAGNATE, CESATE.
- A.T. 9) BOVISIO M., DESIO, VAREDO.●
- A.T. 10) CINISELLO B.; SESTO S/G.●
- A.T. 11) RENATE, VEDUGGIO.●
- A.T. 12) USSL VIMERCATE ●●

- (● Ambito con documentazione incompleta. Le schede descrittive saranno elaborate successivamente.)
- (●● Ambito indagato direttamente dall'USSL 60 e non ancora in nostro possesso)

Premesso che non per tutti gli ambiti è stato al momento possibile effettuare tale attività, soprattutto per la carenza di informazioni o per il fatto che si è ancora in attesa della consegna degli elaborati definitivi, sono stati prodotti i fascicoli sopracitati la cui consultazione è a disposizione di tutti gli Enti interessati. In essi sono contenute tutte le informazioni disponibili riguardanti i casi di inquinamento, tra le quali: dati idrogeologici (piezometrici, prove eventualmente svolte, stratigrafie di pozzi), idrochimici (distribuzione areale ed evoluzione temporale dei contaminanti presenti in falda) ed infine dati di pericolosità (ubicazione dei centri di pericolo e descrizione del ciclo produttivo).

Stante la mole di tale documentazione si è ritenuto quindi opportuno, anche ai fini dell'informativa agli Enti interessati, sintetizzare in apposite schede, opportunamente predisposte, le principali informazioni in modo tale da poter offrire un quadro sintetico ma allo stesso tempo esaustivo dello stato delle conoscenze al momento disponibili. Questo tipo di sintesi inoltre, omogeneizzando le informazioni, permette l'effettuazione di interessanti confronti tra realtà differenti di contaminazione.

Per chiarire il significato delle singole voci presenti nella scheda riassuntiva se ne espone di seguito una spiegazione dettagliata che potrà fungere da legenda delle singole parti:



✓ 1) Scheda N.

Riporta la numerazione progressiva della scheda a livello di ambito; ad esempio nella scheda n. 1/3 il numero 1 si riferisce alla scheda e il numero 3 corrisponde all'ambito territoriale.

✓ 2) Ambito territoriale, USSL, Plume n.

Si riferisce alla zona di appartenenza del singolo plume inquinante e serve per un corretto inquadramento territoriale della contaminazione.

In particolare la USSL segnalata è quella competente per quanto riguarda la localizzazione della sorgente.

Il numero di identificazione del pennacchio è quello riportato nella relativa cartografia (Allegato n.3).

✓ 3) Inquinante

Indica il tipo d'inquinante rilevato dai riscontri analitici a nostra disposizione. In presenza di più composti questi vengono elencati in ordine decrescente di concentrazione.

✓ 4) Certezza della sorgente

Questa informazione riassume il grado di sicurezza con il quale, sulla base delle elaborazioni ed interpretazioni effettuate, si presume di poter localizzare la sorgente della contaminazione.

A seconda delle situazioni si possono avere valori di grado *alto, medio, basso*.

✓ 5) Fonte presunta

Questa voce è strettamente connessa al punto precedente. Nei limiti del possibile si è cercato di elencare il nome di uno o più insediamenti produttivi o comunque località precise nelle quali incrementare le ricerche al fine di evidenziare le precise responsabilità del fenomeno di inquinamento. Il nome dell'insediamento viene accompagnato da un numero che si riferisce alla catalogazione delle industrie presenti nei lavori di base degli ambiti territoriali. In alcuni casi, non essendo tale nome noto, viene riportato solo il numero. Qualora anche ciò non sia stato possibile, viene indicato unicamente il nome del Comune di appartenenza della sorgente.

E' evidente che per le situazioni di alto grado di sicurezza si dovrà procedere al più presto sia da un punto di vista tecnico che amministrativo ai fini di localizzare il nucleo della

contaminazione. Si potrà così procedere alla definizione delle responsabilità e quindi alla attribuzione dei costi per l'intervento di disinquinamento e di bonifica.

✓ **6) Aree coinvolte**

Viene riportato l'elenco dei Comuni posti idrogeologicamente a valle della fonte inquinante e che attualmente risultano in varia misura coinvolti dall'inquinamento in esame.

✓ **7) Ultimo valore di concentrazione ($\mu\text{g/l}$) e data**

All'interno dei comuni coinvolti dalla contaminazione (punto precedente), vengono qui evidenziati i dati analitici disponibili più recenti dei soli pozzi pubblici. L'elenco è suddiviso in due blocchi distinti, al primo appartengono i pozzi che presentano concentrazioni superiori ai limiti di legge (C.M.A.), mentre al secondo quelli inferiori.

✓ **8) Pozzi pubblici a rischio**

Sulla base delle informazioni disponibili, tra le quali in particolare la direzione del deflusso idrico sotterraneo ed il trend temporale delle concentrazioni rilevate ai pozzi, sono elencati in questa voce i pozzi pubblici che presumibilmente potranno venire coinvolti dal fenomeno inquinante nel prossimo futuro.

✓ **9) Tendenza dell'inquinamento**

Esponde l'andamento evolutivo temporale dell'inquinamento, ammesso che i dati disponibili siano sufficienti ad effettuare tale valutazione.

In sintesi si potranno trovare situazioni di tipo *stazionario*, *in aumento* o *in diminuzione*.

✓ **10) Stato delle conoscenze**

Questa voce sintetizza lo stato delle conoscenze disponibili definendole di livello *scarso*, *medio*, o *buono*. Tale valore può derivare sia da lacune presenti nella documentazione disponibile che da oggettive complicazioni di carattere idrogeologico che idrogeochimico. Nel primo caso ci si augura che tutti gli Enti contribuiscano per quanto noto ad accrescere tale livello di conoscenza.

Le due voci che seguono costituiscono una sintesi di quanto esposto in precedenza, sia per quanto riguarda la fase di intervento tecnico che quella di intervento amministrativo.

✓ 11) Intervento tecnico proposto

Vengono qui elencati tutti i principali ed immediati interventi operativi proponibili sulla base di quanto precedentemente esposto.

Trascurando le situazioni particolari, sostanzialmente possono essere proposti i seguenti interventi :

- *aggiornamento analisi dei pozzi coinvolti*: tale aggiornamento comprende sia la ricerca di dati esistenti, presso gli Enti preposti o all'interno del Sistema Informativo Falda, che l'effettuazione di nuovi e specifici accertamenti analitici. Poichè in molti casi i dati analitici più recenti che sono stati utilizzati nelle relazioni idrogeologiche esaminate si riferiscono al 1992, l'aggiornamento dei dati analitici è l'intervento maggiormente proposto;
- *indagine piezometrica*: anche per i dati piezometrici è possibile in alcuni casi prevedere la ricerca storica, mentre per altri sarà necessaria l'effettuazione di una campagna piezometrica mirata in quanto a seguito di variazioni di livello si possono verificare modificazioni anche sostanziali delle direzioni di flusso;
- *aggiornamento dei centri di pericolo*: questo intervento è stato proposto ogni qualvolta la presunta zona di origine della contaminazione si trova lontano da tutti i centri di pericolo segnalati oppure dove non fossero chiari i cicli produttivi delle aziende e quindi il possibile utilizzo o stoccaggio delle sostanze segnalate nelle acque sotterranee;
- *terebrazione piezometri di controllo a monte e a valle del presunto focolaio inquinante*: questo intervento è stato proposto in modo molto limitato in quanto i costi di realizzazione sono elevati, soprattutto in presenza di casi dove i centri di pericolo potenzialmente responsabili della contaminazione sono superiori ad uno.
- *analisi gas interstiziale*: questa metodologia estremamente interessante, può essere applicata in presenza di inquinanti che abbiano una significativa fase di vapore alle normali temperature che si riscontrano nel sottosuolo (composti organo alogenati, idrocarburi, etc.). Si tratta di un'analisi semi-quantitativa effettuata direttamente in situ mediante microperforazioni, in modo da poter infittire gli accertamenti nelle aree con caratteristiche qualitative maggiormente compromesse con costi estremamente limitati.;
- *interventi tecnici specifici*: per alcuni casi di studio sono stati proposti specifici interventi non compresi tra quelli di carattere generale sopra elencati.

✓ 12) Intervento amministrativo proposto

L'intervento amministrativo è strettamente legato al grado di accertamento delle responsabilità. Tale intervento in pratica è stato proposto unicamente in presenza di situazioni già sostanzialmente accertate o comunque con un alto grado di conoscenza del fenomeno e di sicurezza sulle responsabilità.

✓ 13) Fondi disponibili

In questa voce sono enunciati i fondi richiesti o già destinati in modo più o meno specifico per le fasi di realizzazione dell'intervento operativo. Tali fondi possono essere sia regionali, concessi ad esempio attraverso la L.R. 62/85, oppure della Provincia stessa.

In riferimento ai fondi ed in particolare alle spese previste, si vuole qui sottolineare che, grazie alla presenza presso gli uffici provinciali di nuove figure professionali, si è in grado di elaborare piani d'intervento e di effettuare l'assistenza alla direzione lavori. Ciò ha contribuito ad un notevole risparmio sui i fondi già destinati a tali attività.

✓ 14) Gruppo di lavoro

Spesso si rende necessario il coinvolgimento di tutti gli Enti preposti coinvolti nel caso di inquinamento. Ciò comporta la creazione, peraltro sempre auspicata, di specifici gruppi di lavoro in cui oltre agli Enti, siano rappresentate le singole professionalità specifiche (geologi, chimici, igienisti, etc.).

In tale voce verranno via via riportati gli eventuali gruppi al momento esistenti.

Nel caso di mancanza di un gruppo tecnico specifico che coinvolga altri Enti, si indica l'esistenza di un gruppo esclusivamente interno alla Provincia di Milano.

✓ 15) Classe di emergenza

L'esame di tutte le voci sopraesposte porta a definire la classe di emergenza alla quale appartiene l'inquinamento descritto. Il grado di affidamento di tale stima dipenderà naturalmente dalla quantità e qualità delle informazioni disponibili nonché dalla bontà delle interpretazioni effettuate.

Gli episodi di inquinamento esaminati sono stati raggruppati in sei classi di emergenza, di seguito esposte.

Queste classi rappresentano, a nostro giudizio, una prima ma già indicativa valutazione della gravità del fenomeno.

Questo aspetto risulta indispensabile per definire nel modo più corretto possibile le priorità di intervento, visto soprattutto il grado di compromissione delle acque sotterranee in Provincia di Milano e l'elevato numero di focolai inquinanti.

Le caratteristiche delle singole classi sono illustrate nella pagina seguente.



1 Aree di emergenza idrica e di impatto ambientale a vasto raggio con responsabilità identificata.

Sono situazioni relative ad insediamenti industriali di grandi dimensioni e storicamente noti per situazioni d'inquinamento della falda, diffuse e spesso imponenti. Vista l'ampiezza e la complessità del problema è quindi indispensabile supportare gli interventi con ulteriori indagini specifiche di dettaglio.

In generale per i casi di questa classe potrebbero essere già imposti ai responsabili, interventi sia relativi all'approfondimento delle conoscenze che di disinquinamento delle acque sotterranee e definitiva bonifica della sorgente di contaminazione.



2 Aree di emergenza idrica con responsabilità identificata.

Si tratta di casi per i quali sono già in corso procedure di approfondimento, se non già di bonifica con coinvolgimento del responsabile e controllo pubblico in collaborazione fra gli altri Enti coinvolti.



3 Aree di emergenza idrica con responsabilità sufficientemente identificabile.

All'interno dei singoli ambiti territoriali emergono situazioni sufficientemente supportate da indizi sulle fonti presunte dei fenomeni inquinanti per i quali potrebbero essere attivate le procedure ingiuntive a carico dei responsabili.

Nella maggioranza dei casi tali ingiunzioni dovranno riguardare, l'accertamento con ulteriore dettaglio della geometria della fonte inquinante, la realizzazione di progetti di bonifica "ad hoc" nonché la predisposizione di misure d'intervento immediate per impedire ulteriori contaminazioni (ad es. rimozione o messa in sicurezza di eventuali cisterne interrate contenenti sostanze pericolose, etc.).



4 Aree di emergenza idrica con responsabilità non sufficientemente identificata che necessitano di approfondimenti.

Si tratta di casi che necessitano di ulteriori indagini per i quali dovranno essere avanzate proposte operative specifiche d'intervento tendenti all'accertamento delle fonti tramite

l'acquisizione di fondi Regionali o l'utilizzo per maggiori tempestività, laddove possibile, di fondi provinciali.



5 Aree di emergenza idrica dove non vengono coinvolti pozzi pubblici.

Sono situazioni che non coinvolgono direttamente opere di captazione pubbliche utilizzate a scopo potabile. Risulta evidente che, in linea con quanto previsto della L.R. 62/85, tali casi, seppure gravi e quindi da tenere sotto controllo, passano in secondo piano rispetto a situazioni di contaminazione di pozzi pubblici a meno che non se ne prevedano coinvolgimenti a breve termine .



6 Aree di emergenza idrica bassa.

Si tratta di zone d'inquinamento dove non si raggiungono i limiti di potabilità delle acque destinate al consumo umano, come previsti dal D.P.R. 236/88.

Oltre all'analisi del materiale sopraesposto riguardante elaborati prodotti da studi professionali, altra fonte di conoscenza è inoltre costituita dal Sistema Informativo Falda che raccoglie , fra l'altro, le analisi effettuate dai vari P.M.I.P. sui campioni d'acqua prelevati dalle differenti USSL presso i pozzi destinati al consumo umano. Risulta pertanto che, sostanzialmente, sono analizzati solo quei pozzi le cui acque vengono immesse in rete di distribuzione . Non risultano pertanto disponibili analisi riferentesi a tutti quei pozzi che presentano pesanti inquinamenti e quindi , esclusi dalla rete , sono fermi o in spurgo. Ciò ovviamente risulta particolarmente negativo per una lettura globale dello stato d'inquinamento della falda in quanto si dispone così di una lettura parzialmente distorta e sicuramente di un quadro sottostimato rispetto a quello realmente esistente.

Per un corretto aggiornamento dei dati delle schede nonché per la realizzazione di carte di distribuzione degli inquinanti risulta pertanto indispensabile l'acquisizione dei seguenti dati:

- Analisi di controllo, anche officiose, effettuate dai singoli acquedotti per il controllo della qualità anche delle acque non immesse in distribuzione (pozzi in spurgo, fermi, abbandonati.)
- Analisi di pozzi privati disponibili presso le USSL e non realizzate presso i PMIP .
- Analisi dei PMIP territorialmente a nord del confine Provinciale (Como e Varese), per la taratura sulle concentrazioni presenti in ingresso.

Solo con l'utilizzo di tali dati, implementati da tutti quelli già disponibili si potrà così disporre successivamente di un corretto aggiornamento e di un valido punto di partenza.

Quadro sintetico riassuntivo

Alla luce di quanto sopra, valutando attentamente tutte le situazioni presenti nei vari ambiti territoriali si può così abbozzare una prima catalogazione delle situazioni esistenti cercando di offrire, tramite la rappresentazione sintetica, un quadro completo e quanto più possibile esaustivo di quanto emerso.

In particolare la tipologia delle situazioni rilevate (classe) e la loro distribuzione areale sono state suddivise come segue :

Classe	A.T. 3	A.T. 4	A.T. 5	A.T. 6	A.T. 7	A.T. 8	Totale
1		1	1				2
2	3						3
3	1						1
4	15	15	12	8	1	9	60
5		3	1	2	1	1	8
6	1	2	2	20	1	4	30
Totale	20	21	16	30	3	14	104

Di seguito si evidenziano le principali tipologie d'indagine in situ proposte per l'accertamento della sorgente, ripartite per Ambito Territoriale, così come risulta dall'esame di tutte le schede compilate. Sono esclusi i progetti di intervento già in atto.

Intervento	A.T. 3	A.T. 4	A.T. 5	A.T. 6	A.T. 7	A.T. 8	Totale
Analisi Gas Interstiziale	38	64	22	3	4	7	138
Piezometri	2	4	/	/	/	/	6

La tabella riportata alla pagina seguente evidenzia invece i pozzi pubblici, suddivisi per ambito territoriale, per USSL e per Comune, coinvolti in fenomeni di inquinamento sia da composti organo alogenati che da cromo esavalente, quest'ultimo solo per gli ambiti A.T.3 e A.T.8. La Tabella riassume le informazioni presenti nelle schede e pertanto anch'essa necessita della fase di aggiornamento dei dati analitici. Per ogni composto, sono differenziati i pozzi che superano la concentrazione massima ammissibile (CMA) del D.P.R. 236/88.

Inoltre è riportato un interessante confronto, nelle ultime due colonne, tra il numero di pozzi con acqua non potabile (prima dell'eventuale impianto di trattamento) ed il numero totale di pozzi pubblici presenti nel territorio comunale, esclusi quelli cementati.

Da quest'ultima analisi si evidenzia come alcuni ambiti (A.T.3, A.T.4, A.T.5) presentino una percentuale di pozzi pubblici inquinati molto alta e talvolta superiore al 50%.

Per quanto riguarda gli ambiti territoriali 6, 7, 8 la situazione risulta molto meno compromessa con percentuali di pozzi pubblici inquinati che si aggirano attorno al 10%.

Complessivamente, considerando tutti i comuni appartenenti agli ambiti, risulta una percentuale di pozzi pubblici inquinati, rispetto al totale dei pozzi pubblici, pari al 25%.

Comune	A.T.	USSL	Organo Alogenati		Cromo VI		Tot. Pozzi inquinati	Tot. Pozzi pubblici
			> CMA	< CMA	> CMA	< CMA		
Bussero	3	58	2	0	0	0	2	3
Carugate	3	58	4	1	1	0	4	5
Cassina de' Pecchi	3	58	3	2	1	0	4	5
Cernusco	3	58	6	2	3	1	6	12
Pioltello	3	58	2	0	0	0	2	9
Totale	3	58	17	5	5	1	18	34
Bollate	4	67	11	0	-	-	11	14
Cesate	4	67	1	0	-	-	1	4
Garbagnate M.	4	67	6	0	-	-	6	11
Limbate	4	67	4	3	-	-	4	7
Novate M.	4	67	5	2	-	-	5	7
Senago	4	67	0	0	-	-	-	6
Totale	4	67	27	5	-	-	27	49
Arese	5	68	4	1	-	-	4	10
Lainate	5	68	3	0	-	-	3	7
Pero	5	68	6	0	-	-	6	6
Pregnana M.	5	68	1	0	-	-	1	5
Rho	5	68	7	5	-	-	7	14
Totale	5	68	21	6	-	-	21	42
Albate	6	61	0	0	-	-	-	4
Carate Brianza	6	61	1	6	-	-	1	8
Verano Brianza	6	61	0	0	-	-	-	4
Giussano	6	62	4	8	-	-	4	14
Meda	6	62	0	4	-	-	-	7
Seregno	6	62	0	11	-	-	-	14
Seveso	6	62	0	5	-	-	-	8
Bovisio Masciago	6	63	1	1	-	-	1	6
Cesano Maderno	6	63	1	5	-	-	1	12
Desio	6	63	0	7	-	-	-	13
Muggio	6	63	1	3	-	-	1	7
Nova M.	6	63	0	1	-	-	-	7
Varedo	6	63	0	3	-	-	-	5
Biassono	6	64	0	0	-	-	-	7
Lissone	6	64	4	1	-	-	4	11
Macherio	6	64	0	3	-	-	-	9
Sovico	6	64	0	3	-	-	-	5
Vedano al Lambro	6	64	0	3	-	-	-	3
Totale	6		12	64	-	-	12	144
Abbiategrasso	7	73	2	0	-	-	2	13
Totale	7	73	2	0	-	-	2	13
Busto Garolfo	8	69	1	1	1	0	2	10
Canegrate	8	69	0	1	1	0	1	6
Casorezzo	8	69	0	0	0	0	0	3
Nerviano	8	69	0	1	0	0	0	6
Parabiago	8	69	2	2	0	0	2	7
Villa Cortese	8	69	0	1	0	0	0	4
Cerro Maggiore	8	70	0	1	0	0	0	4
Dairago	8	70	1	2	0	0	1	3
Legnano	8	70	1	5	0	2	1	16
S. Giorgio S/L	8	70	1	1	1	1	1	4
S. Vittore Olona	8	70	0	0	0	0	0	4
Arconate	8	71	1	1	0	0	1	4
Inveruno	8	71	2	1	0	0	2	4
Arluno	8	72	0	4	0	0	0	4
Ossona	8	72	0	2	1	0	1	3
Totale	8		9	23	4	3	12	82

TOTALE			88	103	9	4	92	364
---------------	--	--	-----------	------------	----------	----------	-----------	------------

Significato ed esposizione degli allegati

L'Allegato 1 riporta la suddivisione in Ambiti Territoriali della Provincia di Milano, su base comunale.

L'Allegato 2 riporta l'andamento delle isopiezometriche rilevato in circa 250 pozzi pubblici, relativo all'autunno 1993, periodo questo in cui si presenta genericamente il massimo livello piezometrico, utilizzando misure effettuate dal Consorzio Acqua Potabile e dall'Acquedotto di Milano.

Quantunque tale cartografia rappresenti un andamento medio dell'acquifero tradizionale anche in relazione alla scala utilizzata, si possono comunque rilevare alcune profonde alterazioni dell'andamento piezometrico generale. In particolare si nota il profondo cono di depressione localizzato in corrispondenza della città di Milano che con oltre 1000 pozzi sia pubblici che privati ed un sollevato annuo che si aggira intorno ai 400.000.000 di mc annui (pari a circa 13 mc/s) costituisce sicuramente la maggiore alterazione idrogeologica di origine antropica di tutta la pianura con conseguente deviazione delle linee di flusso in struttura radialmente concentrica verso il capoluogo.

A cause naturali spetta invece l'alterazione della tavola d'acqua in corrispondenza dell'asta del fiume Ticino che nei punti di maggiore profondità della valle effettua un consistente drenaggio dell'acquifero, fenomeno peraltro già ampiamente studiato in letteratura.

L'osservazione di queste due macro-alterazioni della morfologia della tavola d'acqua induce ad alcune osservazioni: in particolare si nota che è assolutamente indispensabile conoscere sempre nel dettaglio l'andamento piezometrico per il riconoscimento del percorso degli inquinanti soprattutto laddove, come nel caso delle USSL 72 e 68 si sovrappongono fenomeni di disturbo differenti provocando, a distanza di poche chilometri, direzioni di flusso diametralmente opposte.

L'Allegato 3 riporta invece l'ubicazione delle fonti inquinanti prese in esame nelle schede e divise per classi di emergenza. In particolare esso è costituito da 8 tavole in scala 1:25.000 della Carta Tecnica Regionale contenente gli ambiti studiati.

Il quadro d'insieme riassuntivo è riportato nel testo tra gli Allegati Cartografici.

La lettura è facilitata dall'individuazione all'interno di esse dei limiti dei singoli ambiti territoriali.

Considerazioni riassuntive

Da quanto sopra esposto risulta che gran parte del territorio indagato presenta un notevole livello di contaminazione idrogeologica, almeno per quanto concerne i parametri considerati.

In tale quadro è estremamente importante sottolineare che l'attività di bonifica delle falde presenta una estrema complessità di realizzazione legata a vari aspetti quali:

- la mole di finanziamenti necessari;
- la complessità idrogeologica di molte aree
- le estese implicazioni burocratico-amministrative che condizionano tempi e obiettivi degli interventi.

In particolare si rileva inoltre che un pesante ostacolo all'individuazione dei focolai è rappresentato dal sovrapporsi di diversi "plumes" anche degli stessi parametri, situazione questa che permette spesso ai responsabili di evitare un sicuro addebito con la conseguente impossibilità, senza specifici accertamenti, di effettuare la bonifica e di attribuirne gli oneri.

Altra situazione a prima vista contraddittoria è rappresentata da quanto segue: la presenza di grossi poli industriali con cospicui impianti di sollevamento ha creato rilevanti coni di depressione nella superficie piezometrica. In seguito a tale conformazione idrogeologica, le eventuali contaminazioni delle acque di falda non danno luogo a fenomeni di inquinamento a valle, in quanto la direzione del flusso idrico sotterraneo a causa dell'enorme emungimento risulta concentrica rispetto ai poli industriali, con conseguente richiamo dell'acqua anche da valle. All'atto della dismissione di tali aree (in alcuni casi molto prossima) con l'arresto dell'emungimento idrico da falda, la superficie piezometrica tenderà a riprendere la sua conformazione naturale con conseguente mobilitazione delle ingenti quantità d'inquinante sinora trattenute dal particolare regime dei prelievi. Ciò dimostra pertanto che, almeno per quanto riguarda i casi citati, la cessazione dei fenomeni d'inquinamento non è semplicemente correlata all'arresto dell'attività industriale.

Va sottolineato inoltre che le fonti inquinanti, peraltro, non sono sempre e solo rappresentate da impianti industriali di varia dimensione ma anche, molto spesso, da sversamenti su terreni, in rogge o cavi di fontanili asciutti o vecchie discariche in aperta campagna alcune delle quali, ormai inutilizzate, sono di difficile riconoscimento.

Considerate pertanto le dimensioni del fenomeno che, viste in un contesto globale, costituiscono una problematica sicuramente dai contorni giganteschi e poiché solo raramente si è potuto a tutt'oggi identificare con sufficiente sicurezza i responsabili dell'inquinamento, si ritiene di proporre (nel caso di contaminazioni da composti volatili) interventi d'indagine che riducano al minimo i vecchi sistemi basati su piezometri ed analisi di acque e terreni, lenti e costosi, impiegando invece, su vasta scala, laddove possibile, tecniche d'indagine nel non saturo basate sull'analisi del gas interstiziale, sicuramente molto più economiche e soprattutto immediate ed elastiche nelle modalità operative.