

SITO DI INTERESSE NAZIONALE "LAGHI DI MANTOVA E POLO CHIMICO"

Studio per l'integrazione e la revisione della
rete di monitoraggio delle acque sotterranee

Prot. n. 173224
Mantova, 18 dicembre 2007

INDICE

1. Premessa e scopo del lavoro
2. Inquadramento geomorfologico ed ambientale
3. L'assetto litostratigrafico e idrogeologico
4. La rete di monitoraggio delle acque sotterranee
5. Le campagne coordinate di monitoraggio eseguite
6. Le barriere idrauliche esistenti
7. La proposta di integrazione della rete di monitoraggio
8. Le modalità tecniche esecutive dei nuovi piezometri
9. La nuova rete di monitoraggio
10. Le prossime campagne coordinate di monitoraggio

Responsabile del procedimento: Dr. Silvio Artioli

Hanno collaborato: Dr. Alessandro Bianchi, Dr. Marco Spaggiari, P.I. Mario Sarzi Maddidini,
Ing. Marco Giansanti, Ing. Matteo Chesi, Ing. Simone Bonomi.

1. Premessa e scopo del lavoro

La Conferenza di Servizi decisoria del 27/07/2007 ha deliberato che *"il monitoraggio delle acque di falda sia effettuato mediante nuovi piezometri, da ubicare a valle dell'intera area del petrolchimico, in corrispondenza della fascia a terra prospiciente le aree lacuali al fine della verifica sull'efficienza idraulica e sull'efficacia idrochimica della barriere idrauliche già esistenti e realizzate dalle Aziende. L'ubicazione e la realizzazione dei nuovi piezometri dovrà essere eseguita da ARPA Lombardia utilizzando i fondi pubblici già indicati dall'Accordo di programma relativo al Sito di Interesse Nazionale di Laghi di Mantova e Polo Chimico"*.

Con il presente studio ARPA Mantova dà seguito alle richieste della Conferenza di servizi decisoria proponendo la realizzazione di alcuni nuovi piezometri e, contestualmente, effettuando una revisione dell'attuale rete di monitoraggio delle acque sotterranee, riducendo il numero dei piezometri attualmente controllati che forniscono informazioni ridondanti.

La scelta dell'ubicazione dei nuovi piezometri è stata effettuata per verificare l'eventuale contaminazione delle acque di falda a valle del polo chimico, ossia in prossimità delle aree umide e del F.Mincio, allo scopo di verificare l'efficacia degli sbarramenti idraulici attivi presso le diverse aziende; i dati acquisiti potranno inoltre fornire elementi utili alla progettazione della messa in sicurezza complessiva del sito d'interesse nazionale, attualmente in fase di studio da parte di ICRAM e SOGESID.

Si ritiene comunque opportuno precisare che i nuovi piezometri e le informazioni ricavate durante i relativi sondaggi non hanno l'obiettivo di caratterizzare in modo esaustivo le aree a valle del polo chimico: la qualità dei terreni e delle acque sotterranee di tali aree dovranno infatti essere oggetto di adeguate indagini di caratterizzazione che saranno effettuate a cura dei rispettivi proprietari secondo una maglia adeguata (almeno 100x100 m).

2. Inquadramento geomorfologico ed ambientale

Il sito d'interesse nazionale "Laghi di Mantova e Polo Chimico", istituito con L. 179/02 e perimetrato con Decreto 7 febbraio 2003, è collocato in un territorio sub pianeggiante caratterizzato dalla presenza dei laghi di Mantova (Superiore, di Mezzo e Inferiore) creatisi originariamente come naturale espansione del fiume Mincio e successivamente, dopo gli anni 60, artificializzati fino all'attuale conformazione.



Laghi di Mantova: evoluzione morfologica temporale

ARPA della Lombardia – Dipartimento di Mantova: V.le Risorgimento, 43 – 46100 Mantova (tel. 0376/4690.1; fax 0376/4690.224)



registrazione n. 6456

Dall'esame delle foto aeree storiche è possibile notare come il Fiume Mincio abbia eroso il livello fondamentale della pianura (corrispondente all'ultimo periodo glaciale würmiano) creando delle scarpate morfologiche di terrazzo fluviale; in alcuni punti tali scarpate presentano delle profonde e strette incisioni create dai corsi d'acqua affluenti del Mincio.

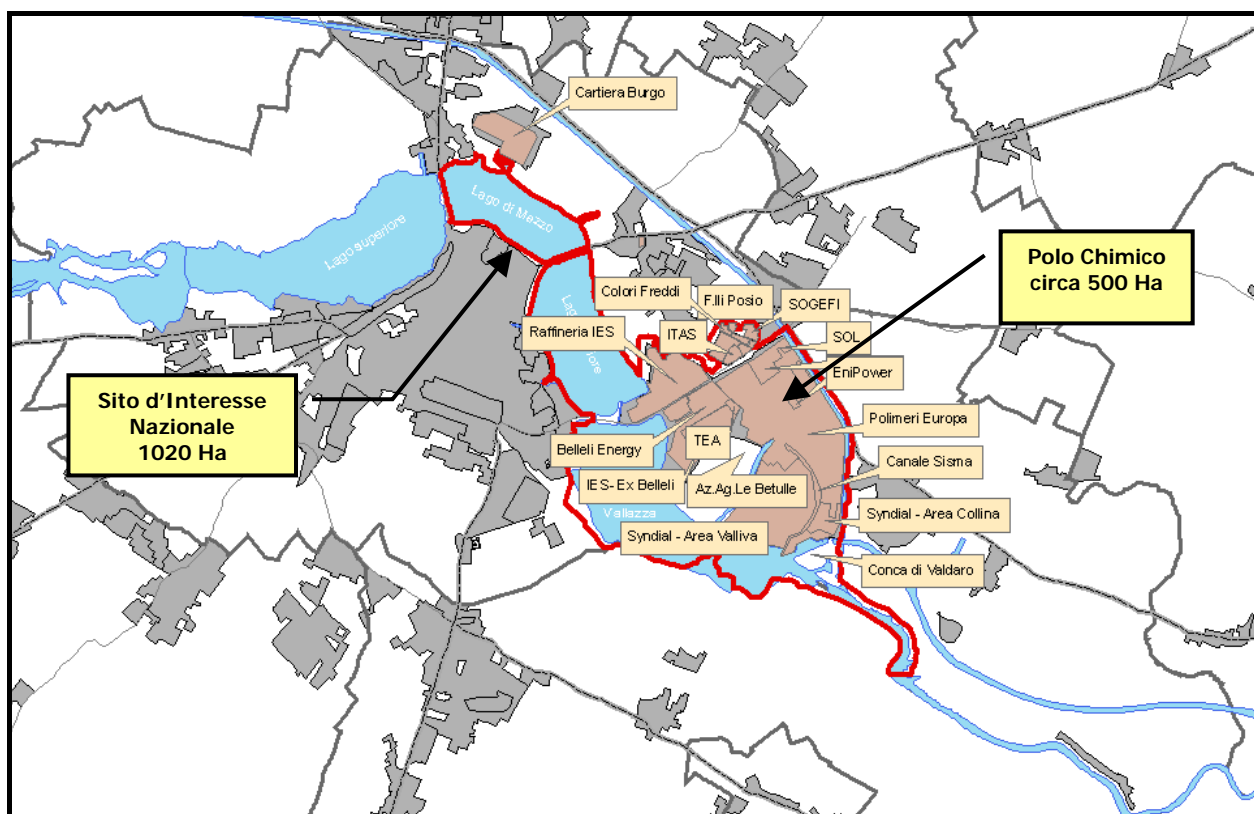
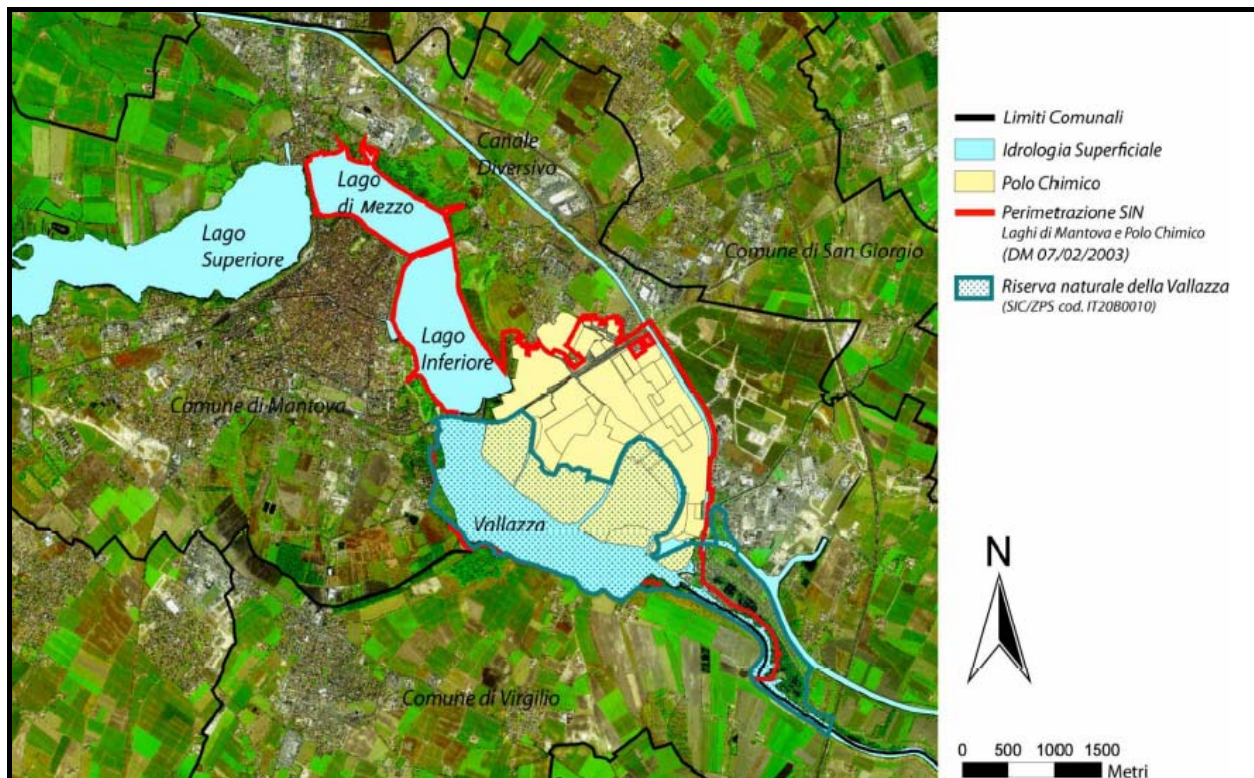
In corrispondenza del polo chimico l'andamento originario della scarpata morfologica del terrazzo fluviale è stato modificato dal progressivo accumulo di materiale di riporto ai piedi della scarpata morfologica, all'interno della valle fluviale del F.Mincio.

Tale contesto geologico e geomorfologico trova naturalmente una corrispondenza nella successione litostratigrafica del sottosuolo, in cui è possibile riconoscere varie facies deposizionali tipiche di ambiente fluviale, con alternanze di strati sabbiosi, limosi e argillosi, a forma lenticolare e con spessori variabili.

Lo slargo a valle dei laghi di Mantova, di fronte al petrolchimico, è denominato "Vallazza" ed è di particolare pregio naturalistico tanto da essere inserito nei Siti di Importanza Comunitaria (S.I.C.) ai sensi della Direttiva Habitat (Dir. 92/43/CE), relativamente alla conservazione degli habitat naturali.

L'intera asta del F.Mincio, e conseguentemente anche i Laghi di Mantova, rientra nel Parco Naturale del Mincio, istituito con L.R. n. 47/1984; recentemente, con DGR n. 8/4197 del 28/02/2007, i Laghi di Mantova sono stati classificati come Zona di Protezione Speciale (ZPS) ai sensi della Direttiva Uccelli (Dir. 79/409/CEE).

Il sito d'interesse nazionale si estende su una superficie complessiva di circa 1020 ha, gran parte dei quali all'interno del comune di Mantova e in misura minore in comune di Virgilio (sponda destra del F.Mincio); il polo industriale ha un superficie circa 500 ha e comprende alcuni insediamenti produttivi particolarmente impattanti da un punto di vista ambientale. L'area protetta della "Vallazza" si estende per circa 530 ha e comprende le zone umide, di proprietà privata, ubicate a valle del polo chimico. Come previsto dalla direttiva Habitat, per poter effettuare dei lavori nelle aree comprese nell'area naturale "Vallazza" è necessario effettuare preliminarmente uno specifico studio per la Valutazione di Incidenza secondo le indicazioni fornite dalla Commissione Europea.



3. L'assetto litostratigrafico e idrogeologico

All'interno del sito d'interesse nazionale, ed in particolare all'interno del polo petrolchimico multisocietario, la struttura idrogeologica è stata classicamente schematizzata dalle ditte secondo tre livelli sovrapposti:

- ✓ Acquifero sospeso, costituito da materiali eterogenei, generalmente di riporto, a granulometria varia (da argilloso-limosa a sabbiosa); in tali materiali si riscontrano spesso "locali accumuli idrici sotterranei discontinui" (falda sospesa), legati sostanzialmente agli apporti meteorici stagionali, sostanzialmente senza continuità laterale e privi di flussi significativi.
- ✓ Acquifero principale, costituito da terreni sabbiosi con sottili intercalazioni di materiali fini; lo spessore di tale acquifero varia tra i 10 e i 30 metri e parte mediamente da 4,00 a 8,00 metri dal piano campagna.
- ✓ Acquifero profondo, costituito da sabbie medie, riscontrabile ad una profondità compresa tra i 60 e gli 80 m dal piano campagna.

Si ritiene che il suddetto schema idrogeologico debba essere in parte rivisto tenendo conto delle differenti unità geoambientali, ossia il livello fondamentale della pianura e la valle fluviale del fiume Mincio.

In corrispondenza del **Livello fondamentale della pianura** risulta infatti assente l'acquifero sospeso, mentre è normalmente presente, sotto l'acquifero principale, un "secondo acquifero" costituito da sabbie eterogenee (da fini a medie), con uno spessore da 10 a 20 m.

Tale secondo acquifero è generalmente separato dal soprastante acquifero principale da un sottile strato limoso-argilloso (da 0,5 a circa 2 m di spessore) che nell'ambito delle indagini di caratterizzazione dei terreni si è sempre avuto cura di non oltrepassare per non veicolare l'inquinamento verso la falda sottostante: per tale motivo non si conosce l'effettiva continuità laterale di tale secondo acquifero.

Durante le indagini di caratterizzazione, in alcune zone circoscritte all'interno delle ditte EniPower, Polimeri Europa e Raffineria IES, il livello impermeabile alla base dell'acquifero principale è stato riscontrato ad una profondità anomala, in alcuni casi anche maggiore di 40 metri dal piano campagna: in queste zone sarebbe quindi possibile una comunicazione tra l'acquifero principale (inquinato) e il secondo acquifero.

Il cosiddetto "secondo acquifero" è attualmente monitorato in Colori Freddi attraverso un piezometro, realizzato di recente (marzo 2007) nell'ambito del controllo di un pozzo antincendio, ed eseguito utilizzando una serie di cautele finalizzate ad evitare la messa in comunicazione delle due falde sovrapposte; dalle misure piezometriche effettuate risulta che la "seconda falda" è in pressione, con un livello piezometrico maggiore (circa 1 m) rispetto alla falda principale sovrastante.

Si fa presente che nell'ambito dello "*Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza della falda acquifera*" (ICRAM, luglio 2007) si è ipotizzato che il suddetto "secondo acquifero" non abbia continuità laterale ma sia in realtà costituito da lenti sabbiose all'interno di un potente banco argilloso che separa l'acquifero principale da quello profondo: in questo caso l'acquifero principale avrebbe pertanto una base a profondità variabile e locali condizioni di confinamento.

In prossimità del F.Mincio, in corrispondenza della **Valle fluviale**, la successione litostratigrafica risulta differente in quanto l'attività erosiva, avvenuta durante i vari periodi interglaciali, ha assottigliato gli strati sabbiosi permeabili presenti nel sottosuolo; gli spazi creatisi dall'erosione sono stati successivamente colmati da sedimenti di origine fluviale, caratterizzati generalmente da litologie più fini (sabbie fini e limi) collegate ad un ambiente deposizionale tipico di corsi d'acqua a bassa energia; localmente si riscontrano lenti di sabbia e ghiaia, probabilmente correlate ad antiche conoidi deposizionali dei corsi d'acqua affluenti nel F.Mincio.

Da un punto di vista idrogeologico, in corrispondenza della valle fluviale del F.Mincio è possibile riconoscere i seguenti livelli: "acquifero sospeso", nelle zone in cui sono stati accumulati i materiali di riporto e si creano quindi le condizioni per locali accumuli idrici sotterranei; "acquifero principale", che presenta spessori più ridotti (intorno a 10-15 metri) e conseguentemente una minor trasmissività. Dai dati disponibili fino ad ora, derivanti dai sondaggi profondi realizzati all'interno della valle fluviale, non risulta la presenza di un "secondo acquifero", intermedio tra quello principale e quello profondo.

In ogni caso, poiché tra le finalità del presente studio vi è quella di verificare l'estensione della contaminazione nelle acque sotterranee in prossimità dei recettori finali (aree umide e F.Mincio), si ritiene opportuno prevedere la realizzazione di sondaggi profondi 40/50 metri dal piano campagna e, nel caso fosse presente un secondo acquifero anche all'interno della valle fluviale del Mincio, oltre ai piezometri in falda principale dovranno essere realizzati dei piezometri in tale acquifero.

4. La rete di monitoraggio delle acque sotterranee

Precedentemente alla perimetrazione del sito nazionale, nell'ambito dell'iter di approvazione dei vari Piani di caratterizzazione delle ditte presenti all'interno della zona industriale di Mantova, vista la necessità di avere un quadro unitario della distribuzione della contaminazione nelle acque sotterranee, nella Conferenza di Servizi del 29.01.2002 si è stabilito di effettuare delle campagne di monitoraggio coordinate tra le varie ditte.

La rete di monitoraggio piezometrica e idrochimica è stata individuata da ARPA nel 2002 sulla base delle conoscenze e delle informazioni allora disponibili, selezionando una serie di pozzi/piezometri (circa 180) tra quelli esistenti nelle varie aziende coinvolte. Sostanzialmente i criteri con cui sono stati selezionati i piezometri sono stati i seguenti:

Criterio idrogeologico: tenuto conto della presenza di più acquiferi sovrapposti, si è posta particolare attenzione alla falda principale che presentava le maggiori criticità; sono stati inseriti nell'elenco anche alcuni piezometri in falda sospesa e tutti quelli captanti la falda profonda. Attraverso la scelta di piezometri a differente profondità si è cercato di caratterizzare l'acquifero principale in tutto il suo spessore. Inoltre si è tenuto conto della distribuzione spaziale dei punti di captazione, cercando di monitorare per ogni area omogenea, la situazione di monte e valle.

Criterio idrochimico: sono stati selezionati quei piezometri che storicamente presentavano situazione critiche, anche in relazione alla eventuale presenza di surnatante.

La rete di monitoraggio è stata successivamente integrata con i nuovi piezometri che, nel corso degli anni, sono stati realizzati dalle varie ditte nell'ambito dei rispettivi Piani di caratterizzazione e messe in sicurezza d'emergenza; nell'ultima campagna di monitoraggio, eseguita nel giugno 2007, sono stati così monitorati oltre 300 piezometri.

Occorre però far presente che i piezometri realizzati nell'ambito delle caratterizzazioni ambientali sono stati ubicati ragionando per singole proprietà e non a scala complessiva: molti piezometri sono stati infatti posizionati in prossimità delle sorgenti allo scopo di verificare la presenza di stati di contaminazione nelle acque sotterranee; altri piezometri sono invece stati ubicati ai confini di proprietà per verificare la qualità delle acque di falda in ingresso e in uscita. Per tale motivo molti piezometri forniscono informazioni ridondanti, in particolare quelli ubicati in prossimità dei confini di proprietà adiacenti, dove il valle di una ditta coincide spesso con il monte di un'altra.

Nell'ambito del presente studio viene quindi effettuata una revisione della rete di monitoraggio delle acque sotterranee all'interno del Polo Chimico, riducendo il numero di piezometri da analizzare periodicamente mediante l'eliminazione di quei piezometri che forniscono informazioni ridondanti.

5. Le campagne coordinate di monitoraggio eseguite

Vista la necessità di caratterizzare unitariamente le acque sotterranee, sono state effettuate, presso le varie ditte presenti all'interno della zona industriale, quattro campagne coordinate di monitoraggio allo scopo di verificare le concentrazioni di inquinanti in corrispondenza di differenti condizioni idrogeologiche.

Per ottenere dati omogenei e correlabili tra loro, è stato necessario predisporre un apposito protocollo ("Protocollo generale per l'investigazione delle matrici ambientali nei siti contaminati del comune di Mantova", dicembre 2002) che definisse le modalità di prelievo dei campioni di acqua e di surnatante, la misura delle caratteristiche chimico-fisiche all'interno dei piezometri, la georeferenziazione delle opere di captazione, le modalità di controllo da parte dell'Autorità Pubblica e la restituzione informatica dei dati.

Durante lo svolgimento delle campagne di monitoraggio si è preso atto della diffusa presenza di prodotto surnatante nella falda principale; si è chiesto pertanto alle ditte di comunicare la presenza e lo spessore di surnatante in tutti i piezometri presenti nelle ditte, utilizzando a tale scopo anche i piezometri non facenti parte della rete piezometrica selezionata.

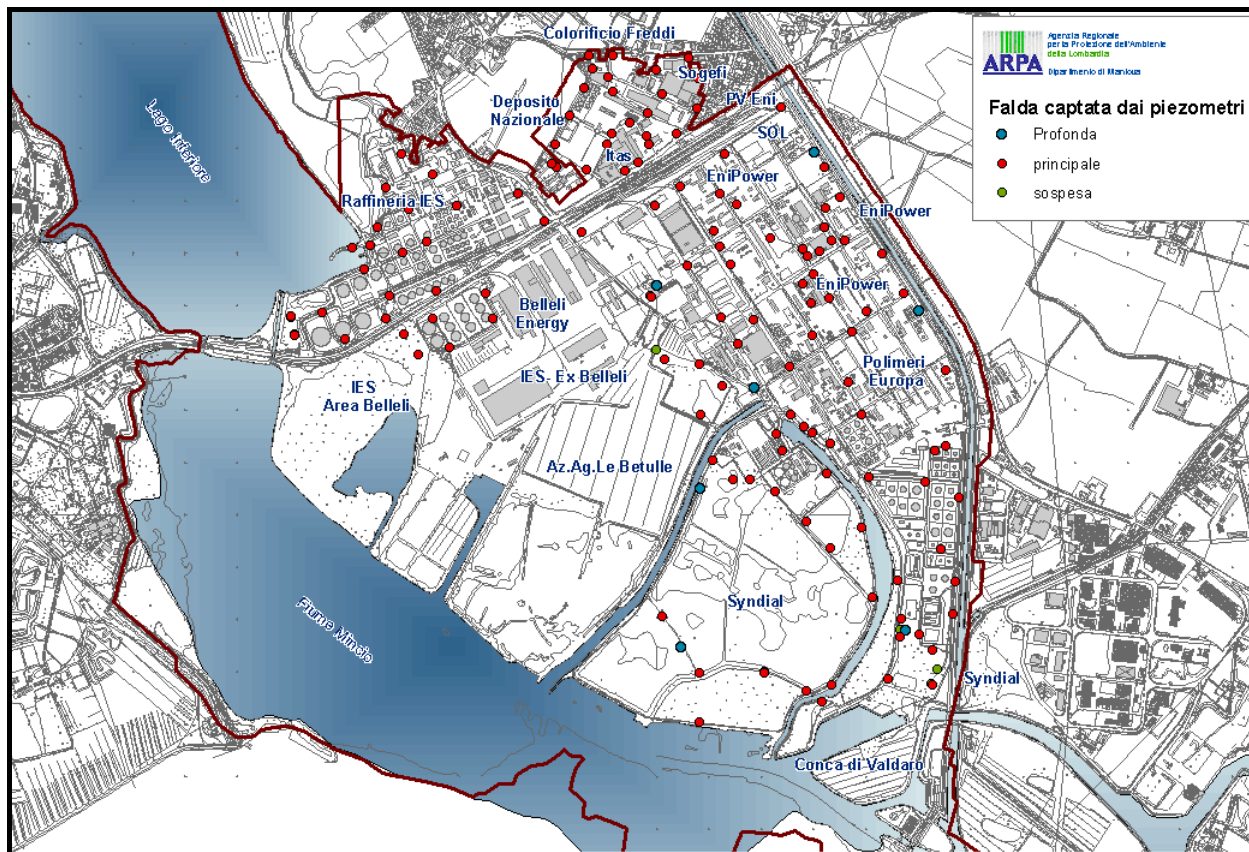
Le campagne di monitoraggio coordinate sono state eseguite:

- ✓ Prima campagna: Gennaio 2003 (160 piezometri controllati analiticamente più 19 misure di surnatante)
- ✓ Seconda campagna: Giugno 2003 (160 piezometri più 21 misure di surnatante)
- ✓ Terza campagna: Ottobre 2003 (160 piezometri più 42 misure di surnatante)
- ✓ Quarta campagna: Gennaio 2004 (157 piezometri più 76 misure di surnatante).

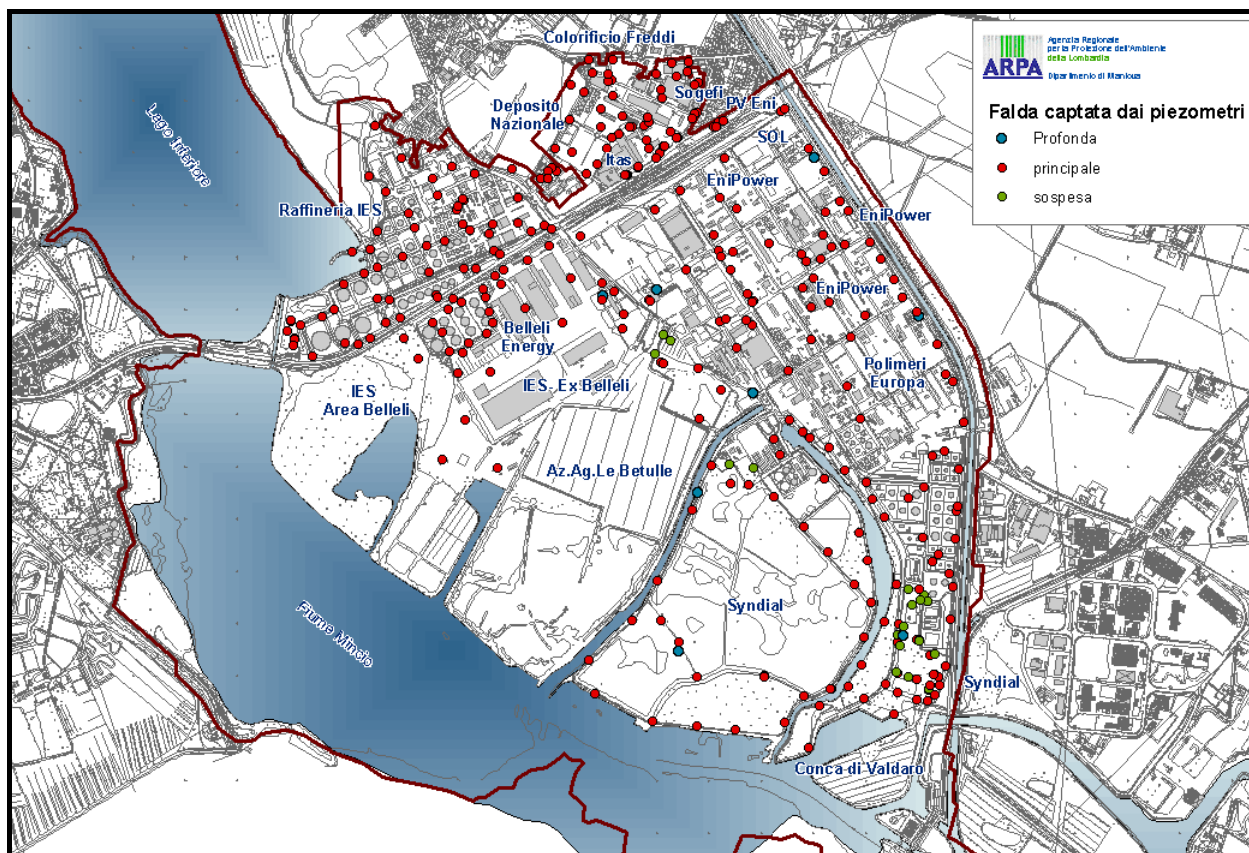
Nella Conferenza di Servizi decisoria del 14/06/2005 si è stabilito di proseguire le campagne di monitoraggio coordinate con cadenza semestrale; nella riunione tecnica tenutasi in Regione Lombardia il 04/11/2005 si è stabilito che le attività di coordinamento siano svolte da ARPA.

Sono state pertanto organizzate ulteriori 3 campagne di monitoraggio coordinate che hanno previsto il controllo anche di quei piezometri realizzati nel frattempo nell'ambito dei Piani di caratterizzazione:

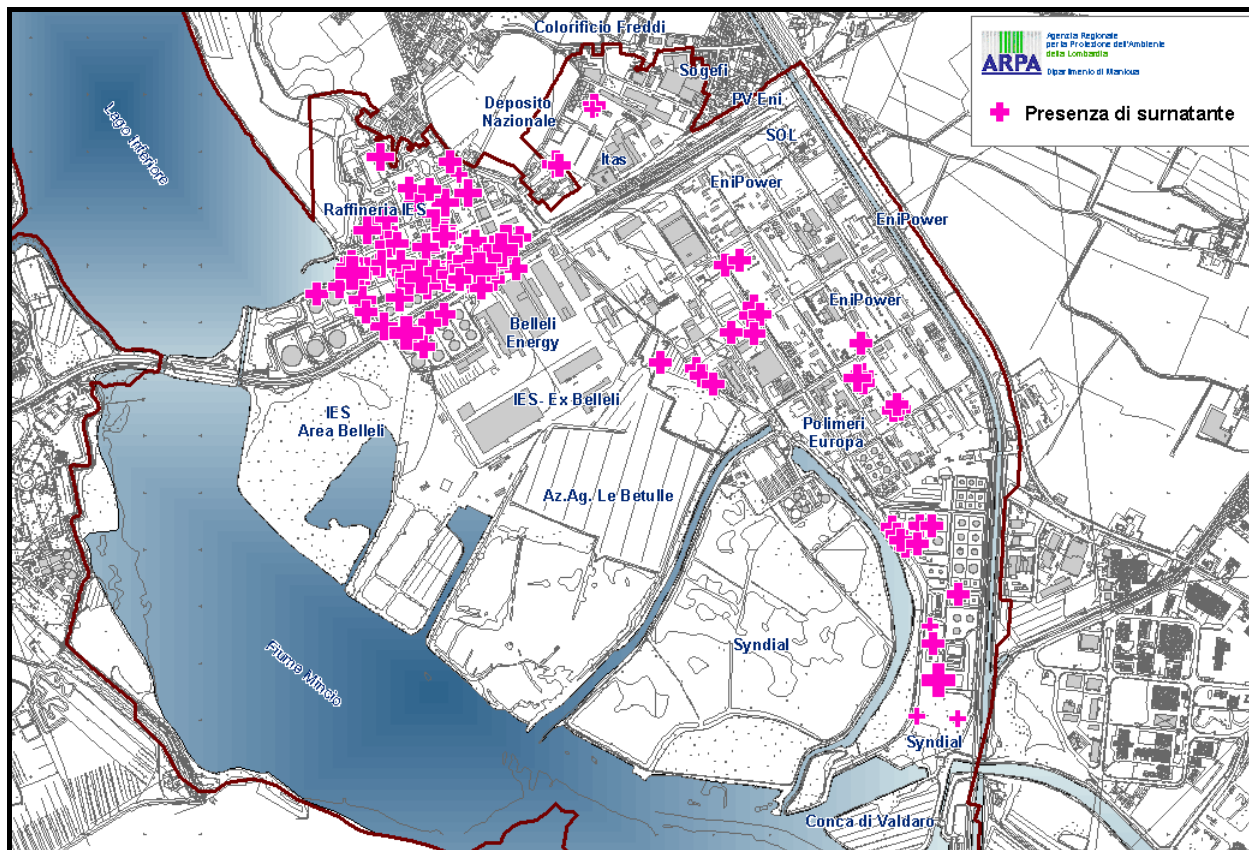
- ✓ Quinta campagna: Gennaio 2006 (202 piezometri più 42 misure di surnatante)
- ✓ Sesta campagna: Ottobre 2006 (265 piezometri più 48 misure di surnatante)
- ✓ Settima campagna: Giugno 2007 (258 piezometri più 149 misure di surnatante)



1a campagna – Gennaio 2003



7a campagna – Giugno 2007



7a campagna: surnatante

Durante le varie campagne di monitoraggio si è cercato di mantenere il più possibile costante il profilo analitico da ricercare in modo da ottenere una conoscenza uniforme della qualità delle acque sotterranee e verificare l'evoluzione nel tempo degli inquinanti; in alcune ditte sono state aggiunte, in conferenza dei servizi, alcuni parametri ritenuti significativi in relazione alle materie prime utilizzate e alle lavorazioni svolte.

Il profilo analitico ricercato può essere così schematizzato:

Presso tutte le aziende	<ul style="list-style-type: none"> - Metalli (Al, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Mn, V, Zn) - pH, cianuri totali, Cr VI - Idrocarburi totali (espressi come n-esano, escluso i normati) - Composti organici aromatici (BTESX + cumene) - Composti alifatici clorurati cancerogeni e non (Clorometano, Diclorometano, Triclorometano, cloruro di venile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, tricloroetilene, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano, tetracloroetilene, tetraclorometano, 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,1,1-tricloroetano)
Presso Syndial, Raffineria IES e ITAS	<ul style="list-style-type: none"> - IPA (benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i)perilene, crisene, dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene e sommatoria come da tab. 2 del D.Lgs. 152/06
Presso la Raffineria IES	<ul style="list-style-type: none"> - Fenoli

Presso il Colorificio Freddi, Sogefi Filtration, ITAS	- Ammine aromatiche
Presso Polimeri Europa (in tutti i piezometri)	- Acetonitrile e Acrilonitrile
Presso EniPower, Syndial, Colori Freddi San Giorgio, ITAS, SOGEFI, Belleli (nel 50% dei piezometri), Polimeri Europa (nei piezometri controllati in precedenza) e Raffineria IES (in 10 piezometri)	- PCB - PCDD e PCDF
Presso la raffineria IES, l'ex P.V. IP n° 2096, Colori Freddi San Giorgio, ITAS 1, ITAS 2, SOGEFI, Belleli:	- MTBE, ETBE e Pb tetraetile

Per ogni campagna di monitoraggio ARPA ha eseguito, su circa il 15-20% dei campioni totali analizzati dalle ditte, il controllo analitico sui controcampioni prelevati ufficialmente; i risultati trasmessi dalle ditte sono quindi stati confrontati con quelli di ARPA che ha provveduto ad effettuare la valutazione e validazione dei dati.

Successivamente i dati ottenuti sono stati utilizzati per realizzare delle elaborazioni cartografiche riportanti, con differenti colori, la distribuzione della contaminazione nelle acque sotterranee, permettendo in tal modo l'individuazione delle diverse aree critiche e la necessità di attivare misure di messa in sicurezza per impedire la fuoriuscita di sostanze contaminanti.

Per una descrizione in dettaglio dei risultati delle varie campagne di monitoraggio si rimanda alle seguenti relazioni ARPA:

1a Campagna: nota prot. n. 77370 del 3 Luglio 2003

2a Campagna: nota prot. n. 126413 del 23 ottobre 2003

3a Campagna: nota prot. n. 26651 del 2 marzo 2004

4a Campagna: nota prot. n. 141773 del 22 ottobre 2004

5a Campagna: nota prot. n. 119285 del 30 agosto 2006

6a Campagna: nota prot. n. 75418 del 31 maggio 2007

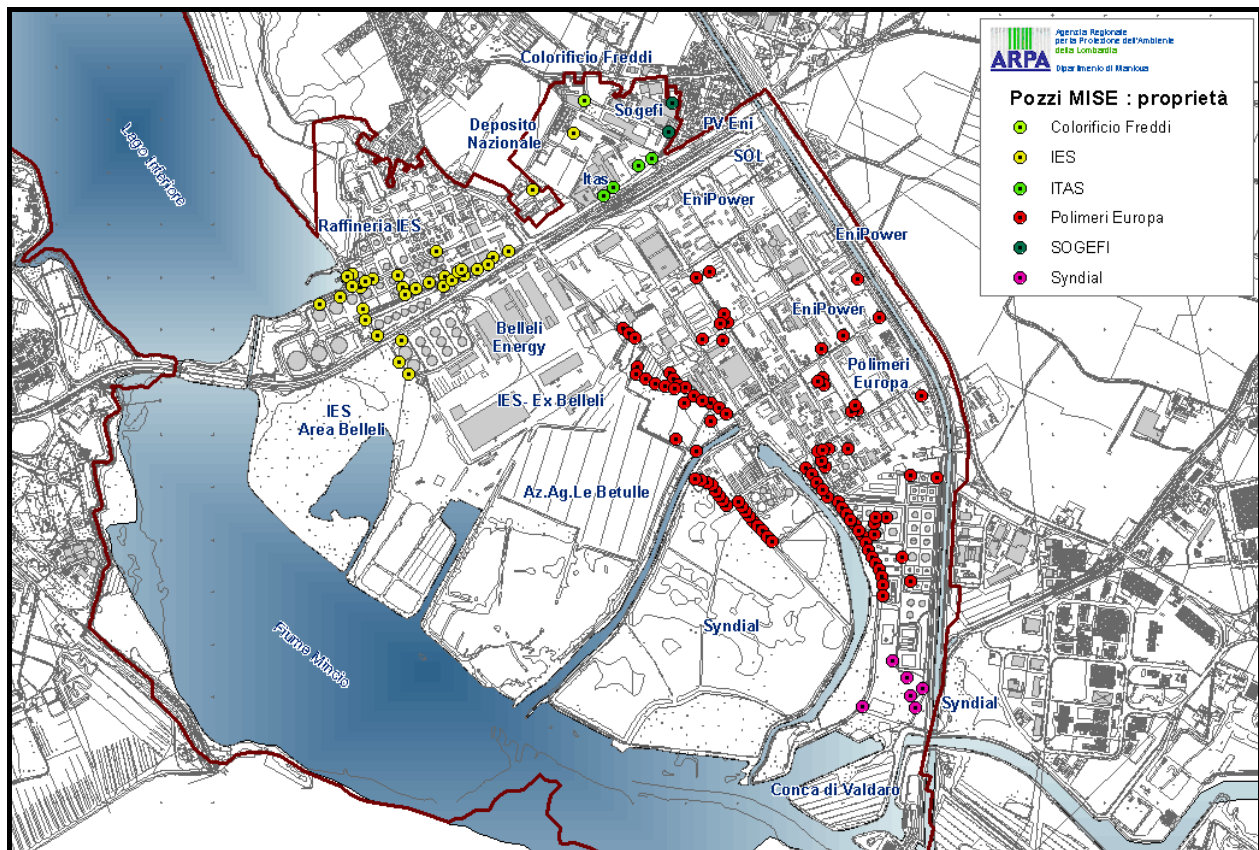
7a Campagna: attualmente in corso di valutazione e commento

Sinteticamente si riportano di seguito alcune delle situazioni critiche individuate durante i monitoraggi coordinati delle acque sotterranee.

- ✓ Surnatante in Raffineria IES;
- ✓ Surnatante in Polimeri Europa;
- ✓ Surnatante in Area collina di proprietà Syndial;
- ✓ Surnatante in Belleli Energy;
- ✓ Contaminazione da Mtbe e composti organici aromatici a valle della Raffineria IES, verso il Fiume Mincio;
- ✓ Contaminazione da idrocarburi, composti organici aromatici e Mtbe in Belleli Energy;
- ✓ Contaminazione da idrocarburi, composti organici aromatici a valle del deposito nazionale IES;
- ✓ Contaminazione in Area Villette (esterna al sito nazionale) di proprietà IES ;
- ✓ Contaminazione lungo il Canale Diversivo Mincio: aree di proprietà SOL, EniPower, Polimeri Europa e Syndial;
- ✓ Contaminazione in Area XVI di proprietà EniPower Mantova;
- ✓ Contaminazione da Solventi organoclorurati a valle del Colorificio Freddi San Giorgio;
- ✓ Contaminazione in corrispondenza dell'Area Valliva di proprietà Syndial, a valle delle barriere idrauliche di Polimeri Europa.

6. Le barriere idrauliche esistenti

Attualmente sono in esercizio, all'interno delle varie aziende ricadenti nel perimetro del sito d'interesse nazionale, diverse barriere idrauliche. Nella figura sottostante viene riportata l'ubicazione dei pozzi di emungimento.



La barriera idraulica maggiormente significativa è certamente quella di Polimeri Europa, costituita da 86 pozzi con un emungimento nominale complessivo di 350 m³/h; presso la Raffineria IES sono attualmente in esercizio 35 pozzi che prelevano in totale circa 43 m³/h. Prelievi meno significativi sono invece esercitati presso le aziende minori poste all'estremità settentrionale del sito nazionale: Colori Freddi (1 pozzo), Sogefi Filtration (2 pozzi) e ITAS (4 pozzi), con una portata complessiva di circa 6,3 m³/h.

La barriera idraulica attualmente in funzione presso l'Area Collina di Syndial è costituita praticamente da 1 solo pozzo (PZ6), coadiuvato da altri 5 piezometri messi in emungimento a causa delle elevate concentrazioni di inquinanti riscontrate durante i monitoraggi. Nonostante i numerosi solleciti, la Syndial non ha mai comunicato le portate estratte dai pozzi barriera; nell'ambito del procedimento relativo all'autorizzazione allo scarico la ditta ha chiesto di scaricare fino a 20 m³/h.

I piezometri previsti dal presente studio, da realizzarsi in prossimità dei recettori finali della contaminazione (aree umide e F.Mincio), come detto in premessa, serviranno a verificare l'efficacia degli sbarramenti idraulici attualmente in funzione presso le singole aziende, nonché a fornire indicazioni utili per la progettazione dell'intervento di messa in sicurezza unitaria per il Sito d'Interesse Nazionale previsto dall'Accordo di Programma.

7. La proposta di integrazione della rete di monitoraggio

La Conferenza dei Servizi decisoria del 27/07/2007 ha chiesto ad ARPA una serie di attività, ed in particolare ha deliberato:

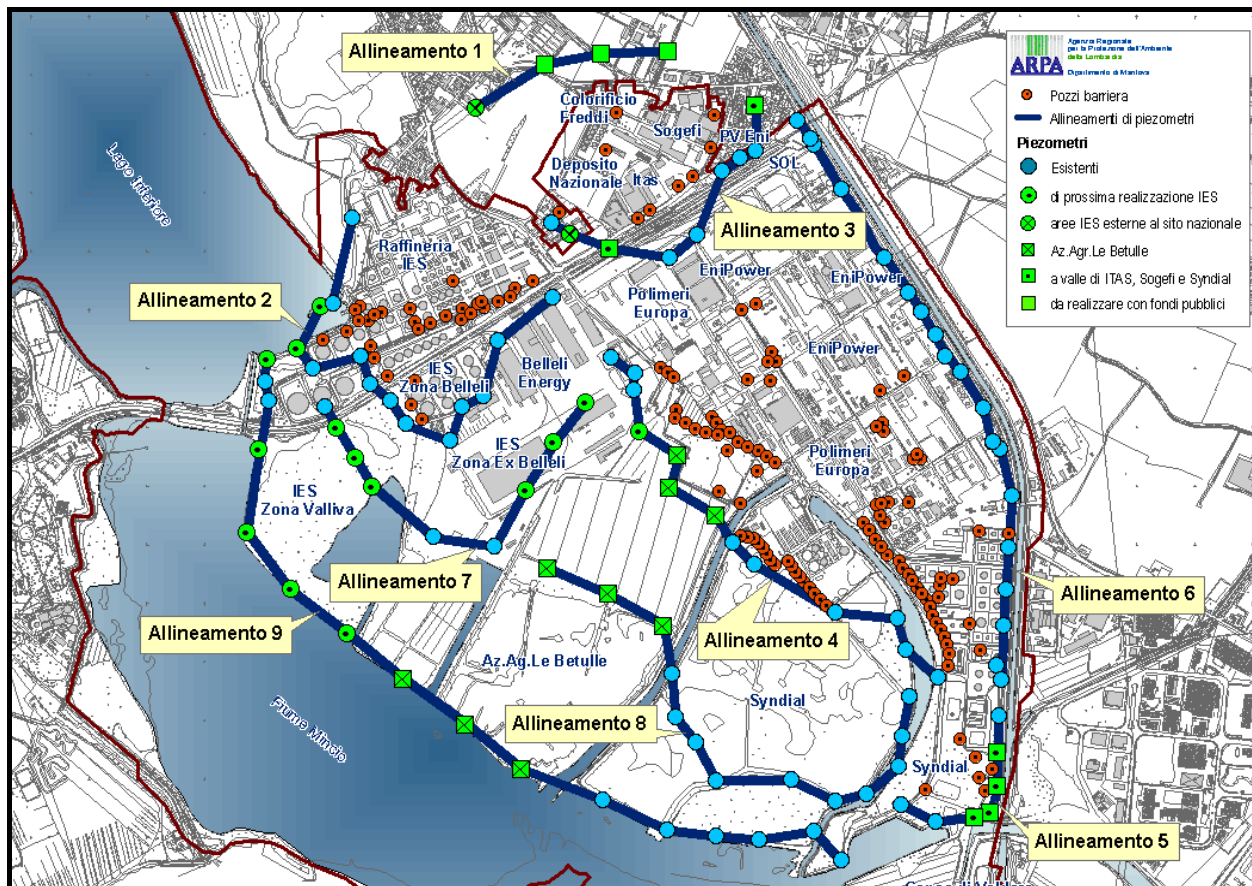
- che *"il monitoraggio delle acque di falda sia effettuato mediante nuovi piezometri, da ubicare a valle dell'intera area del petrolchimico, in corrispondenza della fascia a terra prospiciente le aree lacuali al fine della verifica sull'efficienza idraulica e sull'efficacia idrochimica delle barriere idrauliche già esistenti e realizzate dalle Aziende"*;
- relativamente alla contaminazione delle acque sotterranee da solventi clorurati in corrispondenza della Società Industria Colori Freddi *"si chiede ad ARPA di effettuare una verifica di qualità delle acque di falda a monte ed a valle dello stabilimento Colori Freddi"*;

La suddetta Conferenza decisoria ha inoltre stabilito di chiedere ulteriori piezometri per verificare l'efficacia delle barriere idrauliche, da ubicare fuori dai rispettivi fronti di cattura, a valle dell'Area Collina (di pertinenza Syndial) e dei siti ITAS e Sogefi Filtration.

Allo scopo di ottemperare alle suddette richieste sono stati individuati alcuni allineamenti di piezometri il cui monitoraggio permetterà di verificare la fuoriuscita dal polo chimico di sostanze contaminanti attraverso la falda; i nuovi piezometri richiesti dalla Conferenza di servizi decisoria saranno pertanto inquadrati in tale contesto e saranno ubicati lungo gli allineamenti indicativamente tracciati nella figura seguente.

Gli allineamenti individuati sono costituiti in parte da piezometri già esistenti (indicati con un simbolo rotondo di colore azzurro) e in parte da piezometri in progetto e/o richiesti dalla Conferenza di servizi decisoria (simbolo verde); tra questi:

- alcuni saranno realizzati prossimamente dalla ditta IES nell'ambito della caratterizzazione della zona valliva e della zona ex Belleli (simbolo verde rotondo con un pallino in mezzo);
- altri ricadono all'interno dell'area di proprietà dell'Azienda Agricola Le Betulle e saranno pertanto realizzati una volta che la ditta presenterà il Piano di Caratterizzazione (simbolo verde quadrato con una X in mezzo);
- una parte ricade all'interno dell'area di proprietà IES ma all'esterno del sito d'interesse nazionale (simbolo verde rotondo con una X in mezzo);
- alcuni (simbolo verde quadrato con un pallino in mezzo) sono da realizzarsi con oneri a carico delle ditte ITAS, Sogefi e Syndial in quanto richiesti dalla Conferenza di Servizi decisoria per verificare l'efficacia dei rispettivi sbarramenti idraulici; poiché tali piezometri ricadono in aree esterne ai propri stabilimenti, per lo più in aree pubbliche o demaniali è necessaria pertanto una intermediazione da parte del Comune e/o del Ministero per rendere le aree disponibili.
- alcuni (simbolo verde quadrato) dovranno invece essere eseguiti da ARPA utilizzando i *"fondi pubblici già indicati dall'Accordo di Programma"*, come previsto dalla Conferenza di Servizi decisoria del 27/07/2007.



I suddetti allineamenti di piezometri sono stati individuati con le seguenti finalità:

Allineamento 1: sono i cosiddetti “piezometri di monte”, che serviranno a verificare la qualità delle acque sotterranee in ingresso al sito nazionale; i dati analitici relativi a questi piezometri potranno inoltre essere utilizzati nell’ambito dello studio, attualmente in corso da parte di ARPA, per la determinazione dell’eventuale “fondo naturale” per il Ferro, Arsenico e Manganese da effettuare, come previsto dalla Conferenza di Servizi decisoria del 27/07/2007, mediante l’utilizzo di un numero “statisticamente significativo di campioni prelevati in aree non antropizzate”.

Allineamento 2: si tratta di un allineamento di piezometri immediatamente a valle della Raffineria IES, finalizzato a verificare la fuoriuscita di sostanze inquinanti dallo stabilimento.

Allineamento 3: sono i piezometri ubicati a valle dello sbarramento idraulico posto nella zona settentrionale del sito nazionale, costituito dall’insieme dei pozzi in funzione presso le ditte Sogefi Filtration, ITAS, Colorificio Freddi, Deposito Nazionale e Zona Villette IES. Per verificare l’efficienza idraulica e l’efficacia idrochimica di tale sbarramento idraulico si prevede di utilizzare anche alcuni piezometri esistenti nelle aree di competenza EniPower, Polimeri Europa ed ex P.V. Eni: si ribadisce pertanto la necessità di ricercare, in questi piezometri, anche i solventi clorurati.

Allineamento 4: si tratta di un allineamento di piezometri immediatamente a valle dello sbarramento idraulico di Polimeri Europa e finalizzati sostanzialmente a verificarne l'efficienza idraulica e l'efficacia idrochimica.

Allineamento 5: è costituito dai piezometri ubicati a valle dell'Area Collina di competenza Syndial e richiesti esplicitamente dalla Conferenza decisoria per verificare la contaminazione delle acque sotterranee in uscita dal sito e dirette verso il Canale Diversivo Mincio, in particolare verso la botte sifone del corso d'acqua sotto il Canale Fissero Tartaro.

Allineamento 6: si tratta dei piezometri ubicati lungo il Canale Diversivo Mincio il quale, a causa delle caratteristiche costruttive, esercita una decisa azione drenante delle acque sotterranee.

Allineamento 7: sono piezometri allineati lungo una direttrice finalizzata a verificare la qualità delle acque sotterranee ad una certa distanza dalla raffineria IES; l'inquinamento di tali piezometri potrebbe, in taluni casi, essere ricondotto ad eventuali fuoriuscite dalla raffineria di sostanze contaminanti avvenute negli anni passati ed ora interrotte dalla messa in esercizio dei pozzi barriera.

Allineamento 8: i piezometri di tale allineamento verificheranno la qualità delle acque sotterranee in una posizione intermedia tra le sorgenti di contaminazione individuate nel petrolchimico e il Fiume Mincio.

Allineamento 9: sono i piezometri ubicati in prossimità del Fiume Mincio finalizzati a verificare l'eventuale arrivo di sostanze inquinanti provenienti dal polo chimico.

Di seguito si riporta l'elenco dei 70 piezometri esistenti distribuiti lungo i suddetti allineamenti.

n.	Proprietà	Codice opera	X	Y	Profondità (m)	Inizio Filtro (m)	Fine Filtro (m)	Falda captata
6	Belleli	008	1643594,86	5001042,42				principale
		059	1643356,8	5000706,89				principale
		082	1643186,93	5000225,83				principale
		092	1643395,84	5000194,73				principale
		BPZ01	1643245,27	5000554,85	9,6			principale
		BPZ02	1643407,55	5000894,37	15,6			principale
3	Eni Spa	PM2	1644241	5001517				principale
		PM5	1644295	5001543				principale
		PM6	1644179	5001473				principale
1	Enipower	EP05	1644091,61	5001256,43	26	20	26	principale
2	Ex Azienda Porti	Az.Porti12	1644586,24	4999123,8	9	6	9	principale
		Az.Porti7	1644910	4999254	7	4	7	principale
18	Polimeri Europa	18	1645127,99	4999614,71	25	19	25	principale
		DIV10	1645160,31	5000190,36	21	5	20	principale
		DIV11	1645152,89	5000046,29	20	5	19	principale
		DIV12	1645145,79	4999921,89	20	5	19	principale
		DIV13	1645120,41	4999787,97	20	5	19	principale
		DIV2	1644586,16	5001413,48	20	5	19	principale

		DIV3	1644737,41	5001177,25	20	5	19	principale
		DIV4	1644819,56	5001057,75	20	5	19	principale
		DIV5	1644910,45	5000916,8	20	5	19	principale
		DIV6	1644997,03	5000789,06	21	5	20	principale
		DIV7	1645076,9	5000665,78	21	5	20	principale
		DIV8	1645134,61	5000524,87	21	5	20	principale
		DIV9	1645174,54	5000366,95	20	5	19	principale
		P26	1644860,75	5000993,07	22	16	22	principale
		PIPE2	1645107,21	5000550,78	15	5	15	principale
		PR100	1644943,13	5000843,72	18	6	18	principale
		SD099	1645135,81	4999740,33	14	8	13	principale
		Z	1643996,34	5001179,6	21	6	21	principale
12	Raffineria IES	P110ACI	1642770,75	5000800,34	20	15	20	principale
		P110ECS	1642815,02	5000671,08	7	2,5	7	principale
		P146CI	1643286,07	5000669,89	11	5	11	principale
		P1XS_7	1643590	5001298				principale
		P2XP	1643091,49	5000610,24	18	15	18	principale
		P3XP	1643036,89	5000688,24	18	15	18	principale
		P4XP	1642620,59	5000688,08	15	12	15	principale
		P5XP	1642608,27	5000756,01	15	12	15	principale
		P6XP	1642840,33	5001021,66	13	10	13	principale
		PAPIACI	1642934,71	5000843,52	13	8	13	principale
		PEFFCCS	1642968,83	5000747,44	20,3	17,3	20,3	principale
		PGPLACI	1642906,21	5001311,17	18	13	18	principale
3	SOL	DIV1	1644492,51	5001565,17	20	5	19	principale
		SOL-piez1	1644438	5001646				principale
		SOL-piez3	1644482	5001584				principale
22	Syndial	10	1644018,52	4999612,02	13	7	13	principale
		104	1644567,86	4999322,98	15	7	15	principale
		23	1644821,19	4999681,93	14	8	14	principale
		29	1644918,33	4999746,65	15	9	15	principale
		DP4	1644568	4999970,17	13,5	6	14	principale
		DP5	1644779,76	4999946,35	15	7	15	principale
		PZFW2C	1644414,14	4999397,17	21	12	21	principale
		R	1644156,22	4999205,7	13,8	9	14	principale
		SD223C	1644673,89	4999351,37	19	10	19	principale
		SD621	1644007,12	4999760,66	24	20	24	principale
		SD623	1644088,36	4999527	10	4	10	principale
		SD647	1644795,93	4999544,96	14	8	14	principale
		SD657	1644810,58	4999840,2	25	19	25	principale
		SD665	1644785,5	4999443,42	19	13	19	principale
		SD668	1644794,07	4999313,97	21	15	21	principale
		SD677	1644494,65	4999223,2	15	9	15	principale
		SD687	1644304,77	4999191,86	21	15	21	principale
		SD711	1643989,64	4999226,29	15	11	15	principale
		SD721	1643768,51	4999330,72	22	15	22	principale
		T	1644213,6	5000205,54	10,5	7	11	principale
		V	1644157,24	4999394,02	19,5	5	20	principale
		VAL	1644288,53	5000133,65	16	13	16	principale
3	TEA (sede)	S1P1	1643797	5000837	18	12	18	principale
		S6P6	1643877	5000783	32	26	32	seconda
		S8P8	1643875	5000728	13	7	13	principale

8. Le modalità tecniche esecutive dei nuovi piezometri

Tutti i piezometri che saranno realizzati lungo gli allineamenti individuati nel precedente paragrafo dovranno essere preceduti da un sondaggio a carotaggio continuo spinto fino alla profondità di 40/50 m dal piano campagna allo scopo di ricostruire l'esatta successione stratigrafica del sottosuolo e verificare così l'eventuale presenza di un "secondo acquifero", intermedio tra quello principale e quello profondo. I sondaggi da effettuare nell'ambito dei Piani di Caratterizzazione delle aziende (es. zona Valliva della IES e Az. agricola "Le Betulle"), dovranno prevedere anche il campionamento dei terreni secondo le modalità previste dal "*Protocollo generale per l'investigazione delle matrici ambientali nei siti contaminati del comune di Mantova*", dicembre 2002, avendo cura di prelevare anche il primo campione da 0 a 1 m di profondità dal p.c.

Nel caso si accertasse, durante l'esecuzione dei sondaggi a carotaggio continuo, l'assenza dell'acquifero intermedio si dovrà procedere con l'impermeabilizzazione dell'ultimo tratto del foro, con argilla e/o bentonite, attrezzando a piezometro solamente la prima parte del foro, collocando il tratto fenestrato in corrispondenza dell'acquifero principale (profondità del filtro da 12 a 18 metri circa dal piano campagna, da verificare caso per caso).

Nel caso in cui l'acquifero intermedio fosse invece presente, il sondaggio dovrà essere attrezzato a piezometro con il tratto fenestrato in corrispondenza di tale acquifero (presumibilmente 40-50 m dal p.c.), avendo cura di impermeabilizzare accuratamente la parte soprastante dal filtro fino a piano campagna, in modo da non mettere in comunicazione i vari acquiferi sovrapposti. Successivamente si procederà con la realizzazione di un altro piezometro captante la falda principale, con profondità del filtro da 12 a 18 metri circa dal piano campagna, da verificare comunque caso per caso.

Durante l'esecuzione dei sondaggi, in corrispondenza del livello impermeabile che costituisce la base dell'acquifero principale (posto indicativamente a circa 20-25 m dal p.c.), dovranno essere adottate tutte le precauzioni e gli accorgimenti tecnici necessari ad evitare il trascinarsi dell'inquinamento verso gli acquiferi sottostanti, ad esempio isolando il foro mediante l'uso di aste di rivestimento con diametro superiore al carotiere e, in fase di estrazione del rivestimento, inserendo nel foro idoneo materiale impermeabilizzante in corrispondenza del livello impermeabile che separa gli acquiferi.

Dovrà inoltre essere valutata l'opportunità di realizzare i piezometri con una struttura telescopica, ossia utilizzando diametri di perforazione e rivestimenti del foro più grandi in superficie e riducendoli progressivamente, con l'aumentare della profondità, ad ogni attraversamento di un livello impermeabile che separa gli acquiferi.

Alcuni dei nuovi piezometri saranno dotati della strumentazione necessaria per la misura in continuo dei livelli freaticometrici.

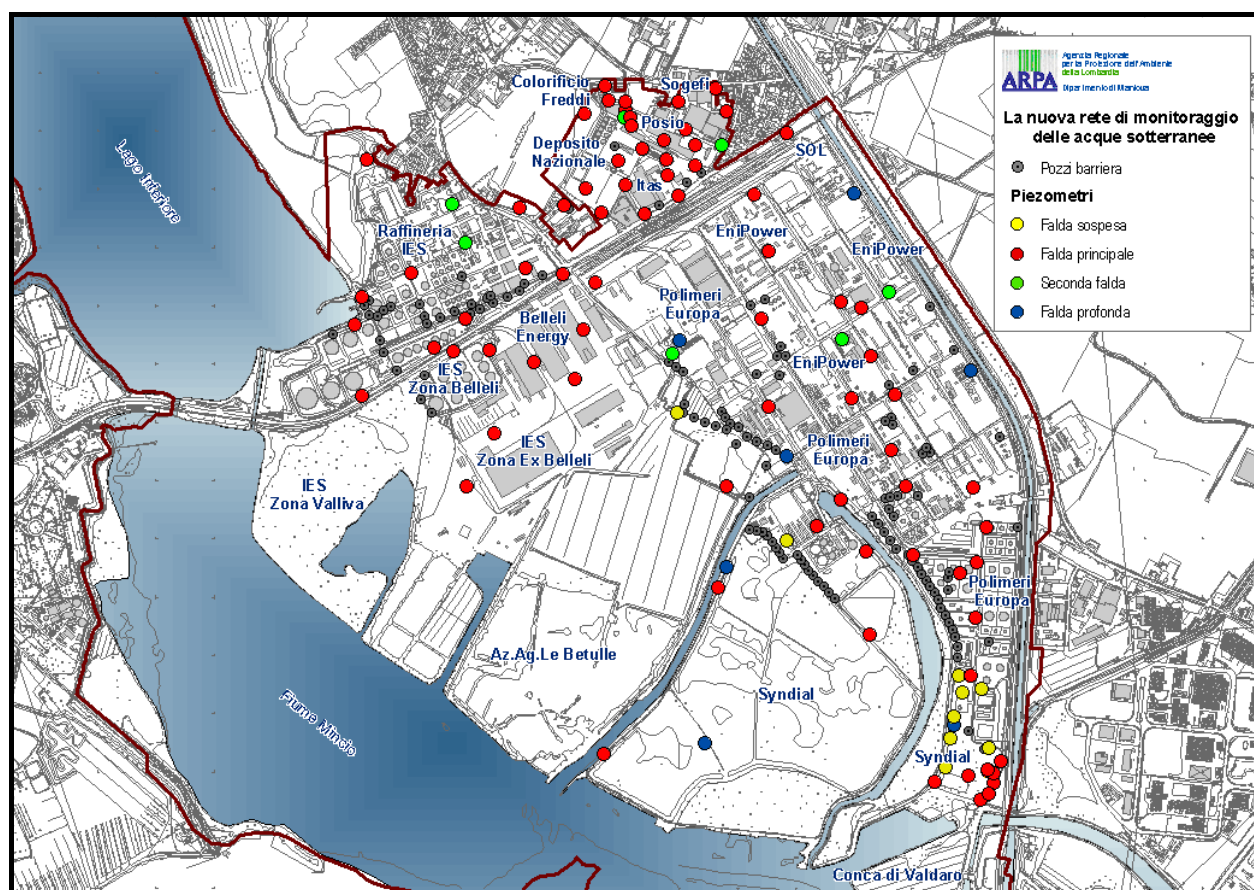
Successivamente all'acquisizione e valutazione dei dati relativi ai nuovi piezometri si valuterà l'opportunità di far realizzare, anche in corrispondenza delle aree già caratterizzate (es. Area Valliva di Syndial), ulteriori pozzi di monitoraggio profondi 40/50 m, da ubicarsi lungo gli allineamenti di cui al precedente paragrafo, per monitorare anche in queste aree la falda intermedia.

9. La nuova rete di monitoraggio

Oltre ai piezometri ubicati lungo gli allineamenti, il cui monitoraggio come detto permetterà di verificare l'eventuale fuoriuscita dal polo chimico di sostanze contaminanti attraverso la falda, è opportuno proseguire il monitoraggio delle acque sotterranee anche in altri piezometri, ubicati per lo più all'interno del polo chimico, per verificare l'evolvere della contaminazione riscontrata in corrispondenza delle zone critiche.

Considerato però il progressivo aumento del numero di piezometri controllati durante le campagne coordinate di monitoraggio, a seguito della continua aggiunta di nuove opere di monitoraggio, si ritiene opportuno presentare una revisione della rete di monitoraggio allo scopo di ridurre il numero dei piezometri da controllare, limitando in tal modo le informazioni ridondanti.

Alla luce dei risultati delle campagne di monitoraggio eseguite fino ad ora, sono stati pertanto selezionati, oltre ai piezometri posizionati lungo gli allineamenti, altri 100 piezometri la cui ubicazione è riportata nella figura sottostante; tale nuova rete di monitoraggio sarà ovviamente integrata con i piezometri che saranno realizzati in futuro nell'ambito dei Piani di caratterizzazione ancora da eseguire, in particolare con quelli che saranno ubicati lungo gli allineamenti individuati nel precedente paragrafo.



I criteri utilizzati per selezionare i piezometri della nuova rete di monitoraggio sono sostanzialmente i medesimi del 2002, ossia idrogeologici ed idrochimici. In pratica si è cercato di selezionare i piezometri in modo da verificare la qualità delle acque sotterranee in maniera uniforme all'interno di tutto il polo chimico (in prossimità delle aree critiche vi è naturalmente una maggiore densità di punti di controllo).

Particolare attenzione è stata posta alla falda principale, che presenta le maggiori criticità, cercando di tener conto delle diverse profondità dei piezometri e riuscire così a caratterizzare l'acquifero principale in tutte le varie porzioni (superficiale, intermedio e profondo).

Nella nuova rete di monitoraggio sono stati comunque inseriti tutti i piezometri captanti la "falda profonda" (evidenziati in figura con il colore blu) ed alcuni in falda sospesa (colore giallo). Ipotizzando che i piezometri ubicati sul Livello Fondamentale della Pianura con tratto fenestrato compreso tra 25 e 40 metri di profondità dal piano campagna captino il "secondo acquifero", questi sono stati evidenziati con il colore verde.

Sono stati inoltre inseriti quei piezometri che hanno registrato, nel corso delle varie campagne di monitoraggio, andamenti significativi degli inquinanti in modo da continuare a seguirne l'andamento nel tempo; in particolare sono stati inseriti quei piezometri ritenuti critici che hanno fatto registrare, per le sostanze classificate molto tossiche, cancerogene e persistenti, un supero di almeno 10 volte i valori tabellari definiti dalla normativa vigente (hot-spot).

Vista la presenza estremamente diffusa di surnatante presso la Raffineria IES, si ritiene sostanzialmente inutile continuare a verificare l'inquinamento delle acque sotterranee a contatto con la fase organica separata, poiché si è accertato, com'era prevedibile, che le elevatissime concentrazioni rimangono praticamente costanti; all'interno della IES si preferisce pertanto proseguire il monitoraggio dei piezometri che captano la porzione più profonda dell'acquifero principale per verificare l'eventuale trasporto in profondità delle sostanze inquinanti.

Nel caso fossero ancora esistenti ed utilizzabili, si provvederà inoltre ad inserire nella nuova rete di monitoraggio anche i piezometri ubicati in area "penisola", dove è in progetto la realizzazione della "Conca di Valdaro", ora di competenza della Provincia di Mantova.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco dei 100 piezometri individuati per proseguire il monitoraggio delle acque sotterranee.

n.	Proprietà	Codice opera	X	Y	Profondità (m)	Inizio Filtro (m)	Fine Filtro (m)	Falda captata
6	Belleli	007	1643225,137	5000840,699				principale
		033	1643501,044	5000806,644				principale
		041	1643642,976	5000747,467				principale
		065	1643366,637	5000560,413				principale
		073	1643272,13	5000378,484				principale
		BPZ03	1643674,214	5000918,334	11,3			principale

5	Colorificio Freddi	Nfre	1643818,12	5001672,5	12	9	12	principale
		O	1643760,55	5001703,57	12	9	12	principale
		P1	1643745,28	5001755,31	14,5	12	14,5	principale
		P20	1643818,557	5001700,545	21,5	17,5	20,3	principale
		PZAI	1643814	5001645				seconda
5	EniPower	EP06	1644311,127	5001186,232	15	9	15	principale
		EP07	1644261,592	5001380,332	15	9	15	principale
		EP10	1644723,759	5001046,36	41	35	41	seconda
		EP12	1644660,61	5000827,722	15	9	15	principale
		EP13	1644560,565	5000882,719	29	23	29	seconda
6	ITAS	P29	1644001,009	5001378,413	20,5			principale
		P5	1643881,69	5001314,06	13,5	11,5	13	principale
		P6	1643815,81	5001415,21	15	12	14,5	principale
		Fmon	1643963,06	5001445,06	12	9	12	principale
		M6	1644055,881	5001481,373	21			principale
		M8	1643957,068	5001502,721	21			principale
27	Polimeri Europa	101	1644783,021	5000380,517	18	8	18	principale
		107	1644806,972	5000141,29	18	8	18	principale
		16	1645015	5000374				principale
		27	1643713,986	5001079,653	25	19	25	principale
		32	1644605,517	5001384,763	70	58	70	profonda
		33	1645005,051	5000778,189	70	58	70	profonda
		34	1644004,275	5000878,61	70	58	70	profonda
		35	1644373,563	5000483,795	70	58	70	profonda
		42	1644311,146	5000651,487	15	6	15	principale
		46	1644593,587	5000683,311	12	6	12	principale
		6	1644285,58	5000952,551	14	8	14	principale
		BP10	1644476,483	5000242,851	12	9	12	principale
		BP12	1644559,841	5000332,155	18	15	18	principale
		CS3	1644628,5	5000991,976	19,4	5,4	19,4	principale
		CS5	1644558,374	5001011,995	19,2	5,2	19,2	principale
		D1	1645040,986	4999685,21	5	1	5	sospesa
		DIS16	1645057,68	5000240,387	20	3	20	principale
		DISH	1645022,625	4999926,165	20	3	20	principale
		DP10	1644645,812	5000153,622	17	9	17	principale
		FC1	1644373,066	5000193,231	5,7	0	5,7	sospesa
		P1418	1645024,069	5000119,81	10	4	10	principale
		PR6	1644744,067	5000695,262	24	21	24	principale
		PS1	1644967,743	5000080,108	16,3	4,2	16,3	principale
		SD072	1644731,042	5000504,835	13	7	12	principale
		SD149C	1643977,651	5000833,612	37	26	36	seconda
		SG5	1643996,805	5000629,539	8	4	8	sospesa
		VP6	1644165,288	5000381,007	6	3	6	principale
3	Posio	FP1	1643834,764	5001645,067				principale
		FP3	1643949,496	5001567,328				principale
		FP4	1644057,97	5001548,597				principale
18	Raffineria IES	P104ACS	1643160,833	5000855,541	6,5	2	6,5	principale
		P1XS	1643604,75	5001342,05	8,8	5,8	8,8	principale
		P6DCS	1642910,377	5001030,277	10,5	6	10,5	principale
		P7ECS	1642885,445	5000935,676	10	5,5	10	principale
		PC5CI	1643265,758	5000955,068	18	12	18	principale
		PC6CCS	1643350,249	5000844,915	7	2,5	7	principale
		PDN19CS	1643734,221	5001317,02	12,6	8,1	12,6	principale

		PDN1CI	1643792,769	5001497,365	14	10	14	principale
		PDN7CI	1643874,496	5001537,338	24	18	24	principale
		PDN7CS	1643836,533	5001615,926	19	16	19	principale
		PDN9CI	1643680,541	5001402,517	21	15	21	principale
		PE1CI	1643674,623	5001657,028	13,5	8,5	13,5	principale
		PE5CI	1643453,325	5001334,871	22	17	22	principale
		PE6CI	1642927,507	5001501,37	14	9	14	principale
		PH1CI	1643474,681	5001129,799	20	14	20	principale
		PIMPACIP	1643265,355	5001216,815	40	35	40	seconda
		PIMPCCI	1643221,464	5001346,142	40	35	40	seconda
		PNIC1	1643081,17	5001111,08	20,5	14,5	20,5	principale
5	Sogefi	Hsog	1644022,58	5001605,83	12	9	12	principale
		P19	1644000,189	5001698,086	24	21	23,5	principale
		P4	1644162,71	5001665,44	15	12	15	principale
		P7	1644125,57	5001745,55	16	14	16	principale
		S10P	1644150	5001550	30	25	30	seconda
1	SOL	SOL-piez2	1644371	5001590				principale
22	Syndial	19bis	1645083,223	4999362,546	19	12	19	principale
		19ter	1645038,579	4999302,12	17	10	17	principale
		COL71	1644946,705	4999558,083	67	57	67	profonda
		DP6	1644659,187	4999871,574	13,5	5	14	principale
		H	1644880,087	4999366,511	15	9	15	principale
		PZ1	1645066,201	4999324,855	28	14	25,5	principale
		PZ10	1644946,08	4999590,363	10	1	6	sospesa
		PZ14	1644963,958	4999730,284	11,5	4	8	sospesa
		PZ15	1644977,517	4999673,012	21,3	11,3	21	sospesa
		PZ16	1645006,591	4999729,908	21,6	11,9	21	principale
		PZ3	1644998,634	4999386,721	26,4	14	20	principale
		PZ5	1644919,17	4999413,968	11,5	2,5	5,5	sospesa
		PZ6	1645108,507	4999434,916	19,8	10,61	18,61	principale
		PZ7	1645066,449	4999482,638	10	2	5	sospesa
		PZ8	1644935,003	4999512,689	10	1	7	sospesa
		SD213A	1645064,412	4999403,668	7	1	6	sospesa
		SD213bis	1645081,6	4999393,99	25	18	24	principale
		SD213ter	1645063,139	4999405,927	15	7	15	principale
		SD617	1644137,477	5000033,029	14	8	14	principale
		SD719	1643743,496	4999458,778	12	6	12	principale
		VAL71	1644163,901	5000101,618	70	60	70	profonda
		VAL72	1644088,457	4999497,491	71	61	71	profonda
2	TEA (via Brennero)	S07P05	1642910,614	5000687,527	15	9	15	principale
		S24P01	1643601,432	5001107,638	15	9	15	principale

10. Le prossime campagne coordinate di monitoraggio

Alla luce delle precedenti considerazioni, si ritiene che le prossime campagne coordinate di monitoraggio delle acque sotterranee possano proseguire con periodicità:

- semestrale per i piezometri disposti sugli allineamenti e finalizzati a verificare l'efficacia degli sbarramenti idraulici
- annuale per tutti gli altri piezometri ubicati per lo più in corrispondenza delle zone critiche e finalizzati a verificare l'evolvere della contaminazione.

Come di consueto ARPA procederà a coordinare le attività di monitoraggio ed effettuerà il controllo analitico sui controcampioni di circa il 15-20% dei campioni totali allo scopo di validare e commentare i risultati delle ditte.

Si ritiene che il profilo analitico da ricercare possa essere il seguente:

Presso tutte le aziende	<ul style="list-style-type: none">- pH, cianuri totali, Cloruri, Cr VI- Metalli (Al, As, Cd, Cr tot, Fe, Hg, Ni, Pb, Cu, Se, Mn, V, Zn, Na, K)- Idrocarburi totali (espressi come n-esano, escluso i normati)- Composti organici aromatici (BTESX + cumene)- Composti alifatici clorurati cancerogeni e non (Clorometano, Triclorometano, Cloruro di vinile, 1,2-dicloroetano, 1,1-dicloroetilene, tricloroetilene, tetracloroetilene, esaclorobutadiene, Sommatoria organoalogenati; 1,1-dicloroetano, 1,2-dicloroetilene, 1,2-dicloropropano, 1,1,2-tricloroetano, 1,2,3-tricloropropano, 1,1,2,2-tetracloroetano)- Mtbe, Etbe e Pb tetraetile
Presso Syndial e Raffineria IES	<ul style="list-style-type: none">- IPA: benzo(a)antracene, benzo(a)pirene, benzo(b)fluorantene, benzo(k)fluorantene, benzo(g,h,i,)perilene, crisene, dibenzo(a,h)antracene, Indenopirene, Pirene e sommatoria come da tab. 2 del D.Lgs. 152/06
In tutti i piezometri presso Polimeri Europa	<ul style="list-style-type: none">- Acetonitrile e Acrilonitrile
nel 30% dei piezometri presso le ditte EniPower, Syndial, Polimeri Europa e Raffineria IES	<ul style="list-style-type: none">- PCB- PCDD e PCDF

Per quanto riguarda le modalità di prelievo dei campioni di acqua sotterranea si proseguirà con le stesse modalità utilizzate nelle precedenti campagne di monitoraggio, ossia campionamento dinamico previsto dal "*Protocollo generale per l'investigazione delle matrici ambientali nei siti contaminati del comune di Mantova*", dicembre 2002, ad eccezione dei pozzi/piezometri con tratto fenestrato su tutto l'acquifero principale (es. i pozzi "DIV" lungo il Canale Diversivo Mincio): in tali opere di captazione è infatti possibile una miscelazione delle acque circolanti alle varie profondità dell'acquifero principale con la conseguente diluizione delle sostanze contaminanti.

Nelle prossime campagne di monitoraggio i pozzi di monitoraggio fenestrati su tutto l'acquifero dovranno pertanto essere campionati utilizzando dei packer per separare i diversi livelli oppure, in alternativa, utilizzando delle pompe sommerse a basso flusso (low flow), da ubicare a differenti profondità lungo la verticale del pozzo; in questi casi dovranno essere prelevati almeno 3 campioni rappresentativi delle acque circolanti rispettivamente nella porzione superficiale, intermedia e profonda dell'acquifero principale.

Inoltre, poiché le analisi chimiche sulle acque sotterranee devono essere eseguite sul campione tal quale, qualora nonostante lo spurgo preliminare non sia possibile ottenere un campione di "acqua chiara", occorre procedere con la filtrazione in campo mediante filtri in acetato di cellulosa da 0,45 μm (solamente per l'aliquota destinata alla determinazione di metalli) e aggiungere al campione 2 ml di HNO_3 65%; per verificare il rischio relativo al contenuto totale degli inquinanti, si valuterà l'opportunità di prelevare, in alcuni casi, anche un campione tal quale addizionato di 2 ml di HNO_3 65%.

Preliminarmente al prelievo dei campioni, si chiederà alle ditte di effettuare, nell'arco di circa 2/3 giorni, una misura dei livelli piezometrici in tutti i piezometri, allo scopo di acquisire gli elementi necessari per ricostruire l'andamento del flusso di falda. Contemporaneamente dovranno essere forniti i livelli idrometrici registrati in corrispondenza delle stazioni di misura approntate sui corsi d'acqua (Canale Sisma, Canale di Presa, Canale Diversivo Mincio e Laghi di Mantova).

Si chiederà infine alle ditte interessate dalla presenza di surnatante di fornire la misura dello spessore della fase organica separata che dovrà essere rilevata non solo in corrispondenza dei piezometri inseriti nella rete di monitoraggio ma in tutti i pozzi e piezometri esistenti nei rispettivi stabilimenti.