



Comune di Bologna

*Commissione Consiliare 26 novembre 2014 – procedimento di bonifica del sito Hera in viale Berti Pichat*

---

# **Procedimento di bonifica del sito Hera in viale Berti Pichat**



## Premessa normativa

La **prima normativa nazionale** che ha affrontato in modo organico il tema della bonifica dei siti contaminati è il **DM 471/99** - *Regolamento recante criteri, procedure e modalità per la messa in sicurezza, la bonifica e il ripristino ambientale dei siti inquinati*, emanato in attuazione del D.Lgs. 22/97 (*Decreto Ronchi*) ed entrato in vigore dal 16 dicembre 1999.

Il DM definisce un sito contaminato come sito nel quale anche uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze inquinanti nel suolo o nel sottosuolo o nelle acque sotterranee o nelle acque superficiali risulta superiore ai valori di concentrazione limite accettabili stabiliti (**limiti tabellari**) e descrive le procedure amministrative per l'attuazione degli interventi.

I **procedimenti di bonifica**, in capo ai comuni, sovrintendono quindi **a partire dal 2000** un'ampia casistica di contaminazioni rilevabili, dalla cisterna condominiale di idrocarburi, agli sversamenti accidentali, ai punti vendita carburanti, fino alle contaminazioni storiche e ai siti industriali dismessi o ancora in esercizio.



Il **DM 471/99** articolava il procedimento di bonifica in tre fasi:

- **Piano della Caratterizzazione:** descrive il sito e le attività pregresse o che ancora si svolgono; individua le correlazioni tra le attività e la possibile contaminazione e presenta un piano delle indagini da attuare per definire tipo, grado ed estensione dell'inquinamento.
- **Progettazione Preliminare:** definisce qualitativamente gli obiettivi per la bonifica, analizza e seleziona le migliori tecnologie di bonifica, indica gli interventi e i lavori da realizzare in base alla tecnologia individuata, contiene un computo metrico estimativo dei lavori.
- **Progettazione Definitiva:** determina nel dettaglio i lavori da realizzare ed il relativo costo. Definisce inoltre gli interventi necessari ad attuare le eventuali prescrizioni e limitazioni all'uso del sito richieste. Può essere sviluppato per Fasi.

***Analisi di Rischio*** prevista solo nel caso in cui per motivi tecnici o di insostenibilità economica non risulti possibile raggiungere gli obiettivi di bonifica (tabellari).



Nel **2006** entra in vigore il **D.Lgs. 152/06** - *Norme in materia ambientale.*

Orientamento legislativo profondamente diverso rispetto a quello che aveva ispirato il 471/99.

Le innovazioni introdotte dalla parte IV titolo V del D.Lgs. comportano il **superamento dell'approccio tabellare** e una nuova definizione stessa di **sito contaminato:**

- un sito che presenta **concentrazioni di contaminanti superiori alle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR)** determinate mediante l'applicazione di un'**Analisi di rischio sito-specifica.**

Le principali fasi del procedimento diventano:

- **Piano della Caratterizzazione**
- **Analisi di Rischio**
- **Progettazione Operativa di Bonifica**



## La procedura ex art. 242 del D.Lgs. 152/06 e smi

**Notifica**



Misure di emergenza

**Caratterizzazione**



Piano di indagine

Esecuzione

Relazione Tecnico Descrittiva

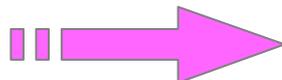
**Analisi di Rischio**



Individuazione Obiettivi di Bonifica

Monitoraggio

**Progettazione  
interventi**



Progetti Operativi (per fasi)

Messa in Sicurezza Operativa

Messa in Sicurezza Permanente



## **Il Rischio nei siti contaminati**

Il **Rischio**, come definizione derivata da procedure di sicurezza industriale, è la concomitanza della probabilità di accadimento di un evento dannoso (P) e dell'entità del danno provocato dall'evento stesso (D):

$$R = P \times D$$

### **Nel caso dei siti contaminati**

P = probabilità di accadimento dell'evento = 1

$$R = E \times T$$

Dove **E** rappresenta l'**esposizione**, intesa come l'assunzione cronica giornaliera del contaminante (dipende da vari fattori come peso corporeo, tempo medio di esposizione, durata... i valori di default sono stabiliti da APAT/ISPRA) e **T** la **tossicità**, determinata dall'Istituto Superiore di Sanità.

Il risultato **R**, viene poi confrontato con i criteri di accettabilità individuali e cumulativi del rischio sanitario, per decidere se le condizioni rilevate sono tali da causare effetti sanitari nocivi.



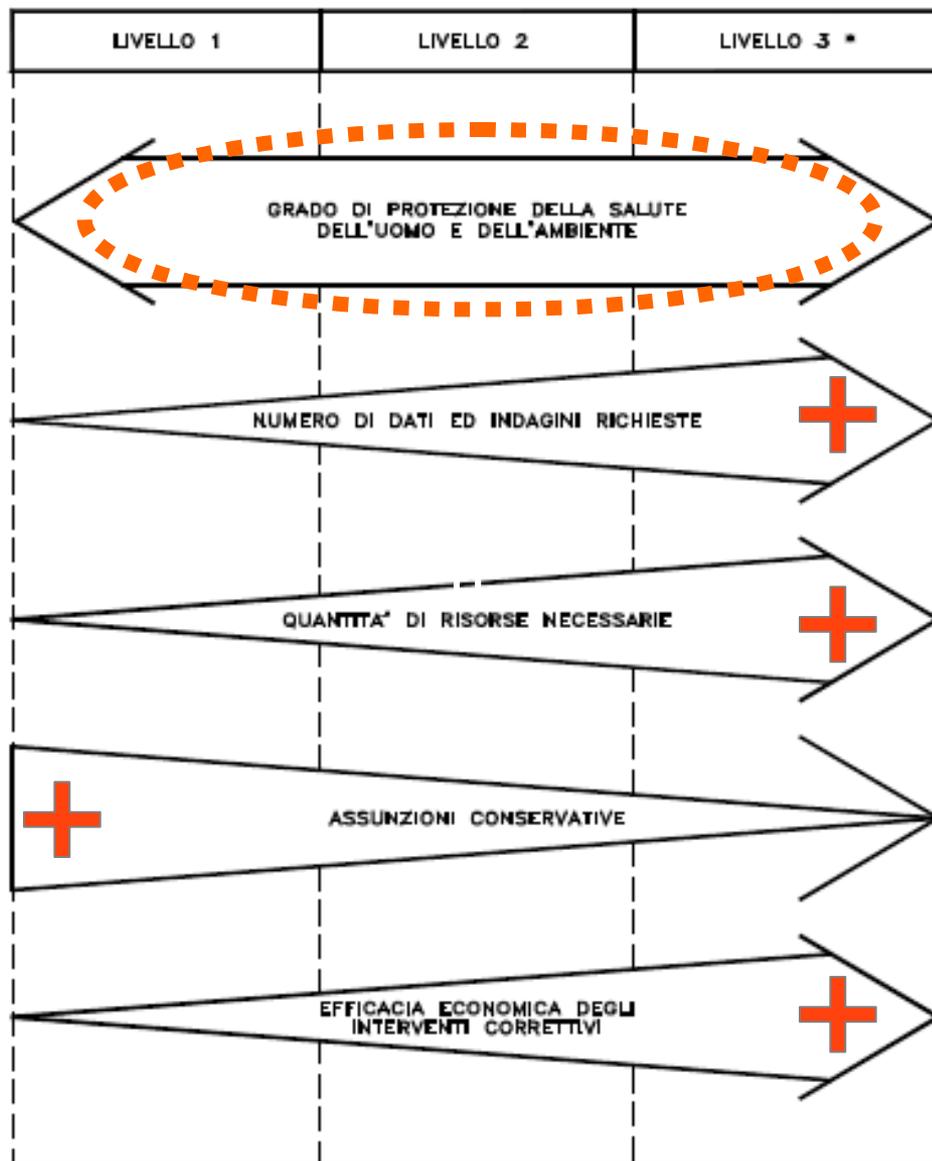
## Livelli di approfondimento

### Tre livelli di valutazione

Il passaggio a livelli successivi prevede:

- una caratterizzazione più accurata (aumenta il numero di dati e indagini richieste)
- aumentano le risorse e l'efficacia economica degli interventi correttivi
- Si riduce la conservatività delle assunzioni

Il grado di **protezione** della salute e dell'ambiente **non varia** nei diversi livelli di analisi.





## **Analisi di Rischio sanitario-ambientale**

Gli elementi necessari per l'esecuzione dell'Analisi di rischio sanitario ambientale sito specifica da utilizzarsi per la definizione degli obiettivi di bonifica sono dettagliati nell'Allegato 1 al Titolo V della Parte IV del D.Lgs. 152/06.

Le indicazioni per l'applicazione della procedura sono contenute nel documento *“Criteri metodologici per l'applicazione dell'analisi assoluta di rischio ai siti contaminati”* redatti da APAT (oggi ISPRA) nel 2008.

L'analisi di rischio, connessa ad un sito inquinato, è la procedura prevista per:

- la **valutazione** del **grado di contaminazione** di un'area
- la **stima delle conseguenze sulla salute umana e sull'ambiente**
- la **definizione delle necessità, priorità e modalità di intervento** nel sito stesso.



## Analisi di Rischio sanitario-ambientale

La **ricostruzione del mondo reale** (naturale e antropico), dei suoi elementi e delle loro interazioni viene quindi effettuata mediante

**strumenti matematici** (modellizzazione) che,

**elaborando i dati diretti ottenuti con indagini ed analisi** di caratterizzazione,

definiscono il '**Modello Concettuale del Sito**' (MCS),

pervenendo alla ricostruzione dei caratteri delle **tre componenti principali che costituiscono l'AdR:**





## **Procedimento di Bonifica nel sito HERA**

All'inizio degli anni 2000 è iniziata la definizione del processo di riqualificazione dell'area aziendale di viale Berti Pichat che ha portato, in data **12/12/2002**, alla sottoscrizione di un **Accordo Territoriale** fra la Provincia di Bologna, i Comuni di Bologna, Castenaso, Granarolo dell'Emilia nonché SEABO S.p.A. **per la riqualificazione dell'area aziendale** di viale Berti Pichat sita in Bologna e parziale rilocalizzazione delle attività operative nel polo energetico ambientale di via del Frullo.

L'area oggetto di riqualificazione è stata sede storica dell'Officina del Gas di Bologna, pertanto nell'ambito dello "*Studio degli effetti sul sistema ambientale e territoriale*" redatto a corredo dell'accordo, l'Amministrazione comunale richiede l'esecuzione di alcune verifiche in quanto le attività pregresse sono state valutate potenzialmente contaminanti; gli esiti delle verifiche hanno portato, **in data 21/02/2003, alla notifica da parte di Hera** (in qualità di soggetto interessato) a Comune, Provincia, Regione, ARPA e AUSL **di un potenziale pericolo di inquinamento.**



- 2003** Notifica e Approvazione del Piano di Caratterizzazione
- 2006** Approvazione e Autorizzazione del Progetto Preliminare Fasi da 0 a 4
- 
- 2007** Approvazione e Autorizzazione Progetto Definitivo Fase 0
- 2008** Approvazione e Autorizzazione Variante al Progetto Preliminare
- 
- 2009** Approvazione Analisi di Rischio
- 2011** Approvazione e Autorizzazione Progetto Operativo di Bonifica per:  
Intervento 1 – parcheggio pubblico  
Intervento 2 e 3 – parcheggio aziendale
- 2012** Approvazione delle Integrazioni al Piano di Caratterizzazione
- 2012** Approvazione Analisi di Rischio  
Approvazione e Autorizzazione Variante al Progetto Operativo di Bonifica
- 2012** Certificazione di Intervento 2 e 3 (area parcheggio aziendale)
- 2014** Certificazione di Intervento 10 (edifici 4 e 5)  
Conclusione con obbligo monitoraggio Intervento 11 (Zona ex condensatore)  
Conclusione Interventi 0 e 9 (area ex impianto Carburanti e Tettoia coke)
- Entra in vigore il D.Lgs. 152/06**
- Sentenza n.214/2008 Corte Cost.**



## Contaminazione rilevata

L'inquinamento dell'area deriva sostanzialmente dall'**attività** produttiva svoltasi nel corso di quasi 100 anni, **dal 1860 a circa il 1960**.

L'attività era legata alla **produzione di gas** attraverso processi di **combustione del coke**, separazione, condensazione, **distillazione del catrame**, lavaggio, estrazione e **purificazione** che producevano una serie di **sottoprodotti e residui** che venivano conferiti, talvolta a mezzo di **condotte interrate**, a diverse **aree di lavorazione e stoccaggio**.

I contaminanti caratteristici nei **suoli** sono: **idrocarburi leggeri, idrocarburi pesanti e IPA**, in particolare il **naftalene**.

Nelle **acque si rilevano superamenti in corrispondenza degli acquitardi più superficiali** legati ai parametri caratteristici del sito (Idrocarburi e IPA) concentrati nella porzione centrale dell'area aziendale, in corrispondenza e sull'intorno di un paleo-alveo.

La contaminazione interessa localmente anche il **riporto**, in funzione dei materiali che in passato sono stati utilizzati come sottofondi e/o riempimento di scavi, ad esempio i ritrovamenti di **cianuro ferrico**.



## Le aree del comparto





## Evoluzione area 1971 - 1989





## Evoluzione area 2005 - 2013

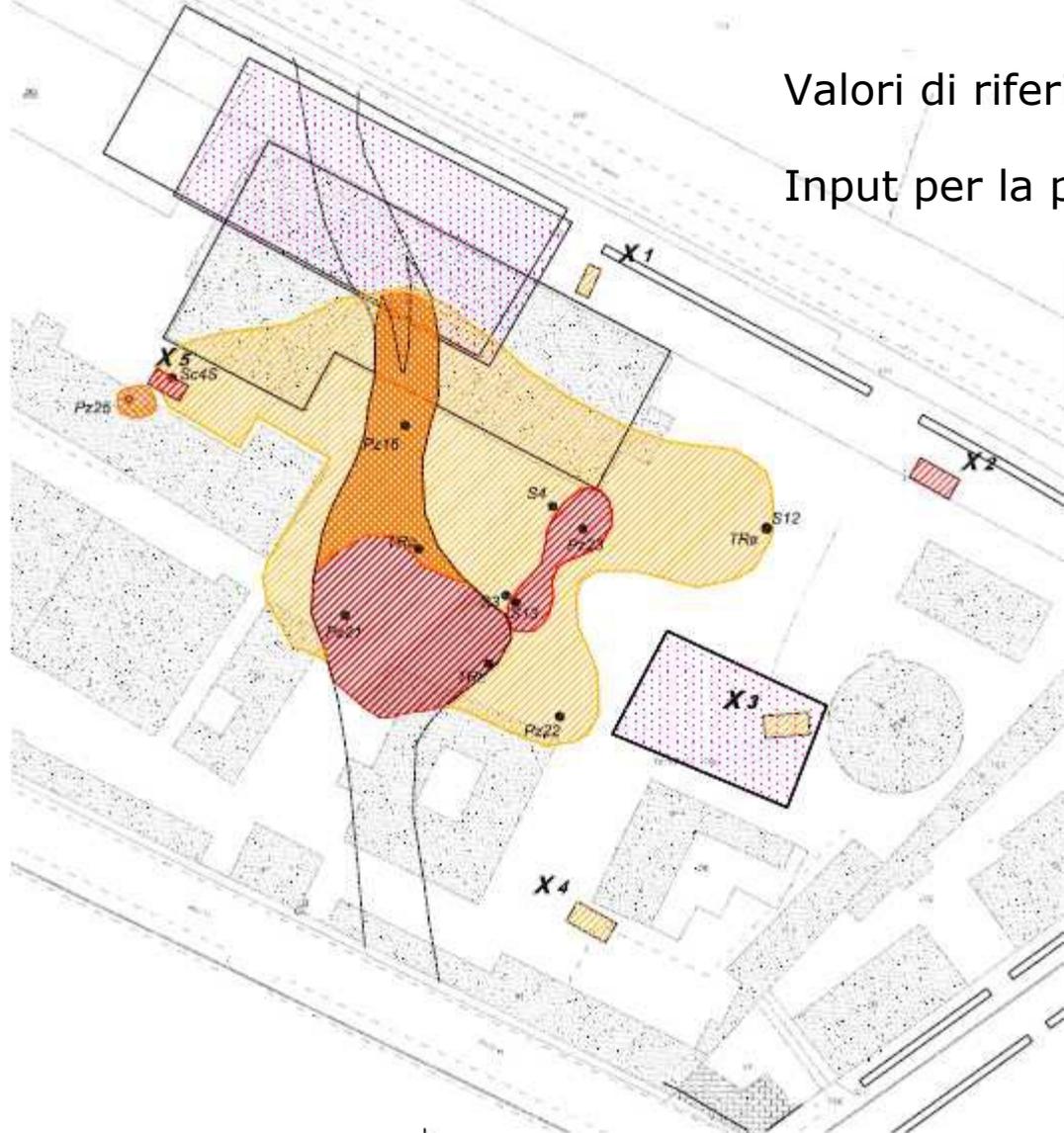




## Prima delimitazione della contaminazione

Valori di riferimento tabellari (ex DM 471/99)

Input per la progettazione preliminare del 2006



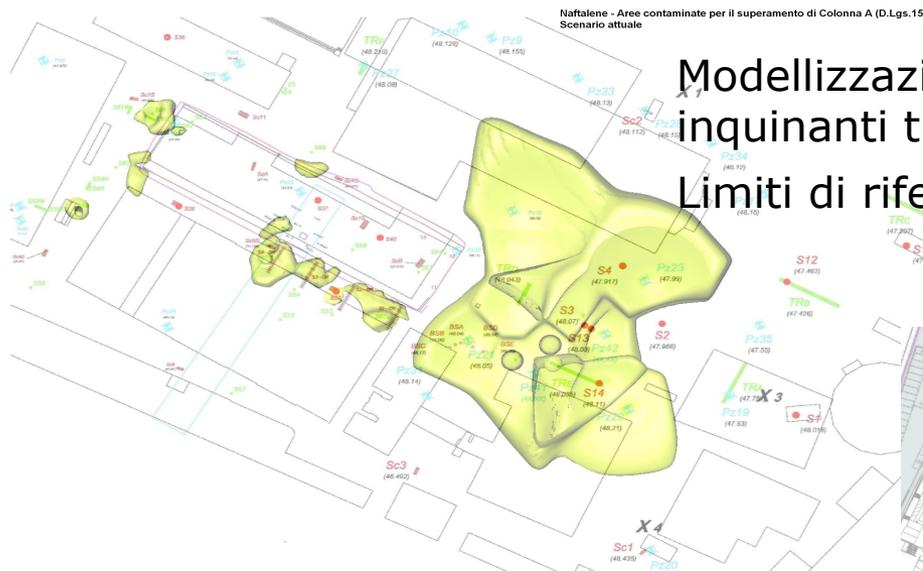
2. MAPPATURA DELLA CONTAMINAZIONE DEI TERRENI  
Su planimetria catastale (SUPERAMENTO LIMITI D.M. 471/99 E  
I.S.S.)  
scala 1:1.000

### LEGENDA

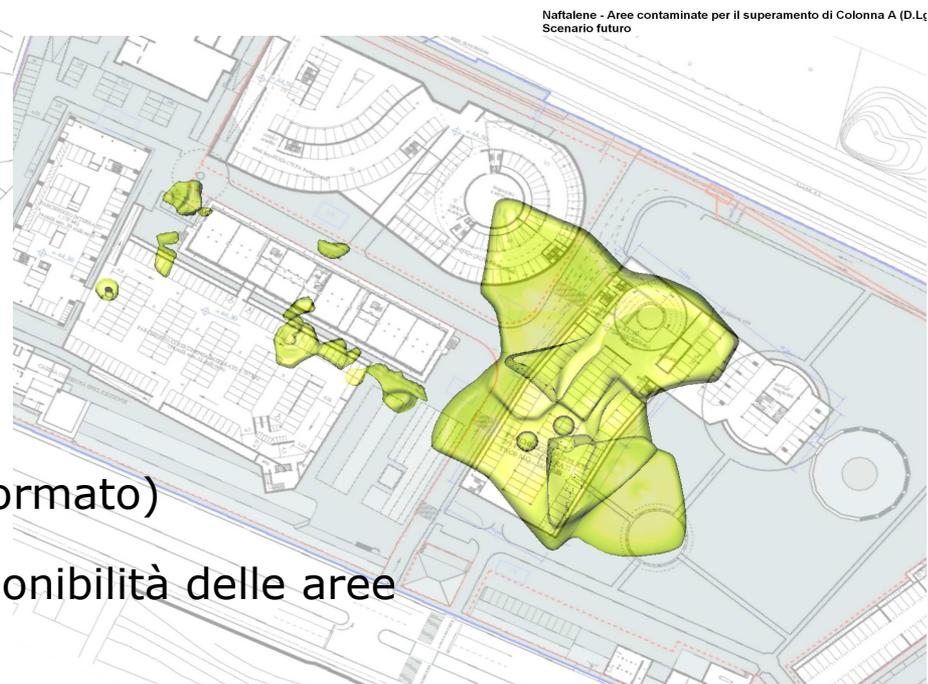
-  Area potenzialmente contaminata per superamento dei limiti tabella A (D.M. 471/99)
-  Area potenzialmente contaminata per superamento dei limiti stabiliti dall'Istituto Superiore della Sanità.
-  Area potenzialmente contaminata per superamento dei limiti tabella B (D.M. 471/99)
-  Area con presenza di terreno di riporto ricco di solfati
-  Edifici
-  Traccia paleoalveo sotterraneo
-  Punto di indagine



## Diffusione della contaminazione (2009)



Modellizzazione della distribuzione volumetrica degli inquinanti tramite *software*, a partire da dati reali  
Limiti di riferimento col. A (residenza da D.Lgs.152/06)



Contaminate indice: naftalene (non normato)

Dati reali reperiti in relazione alla disponibilità delle aree



## Analisi di rischio sanitario ambientale

Nel 2009 è stata presentata e approvata in sede di Conferenza dei Servizi l'Analisi di Rischio, che ha visto diversi successivi aggiornamenti, elaborata secondo due scenari di riferimento:

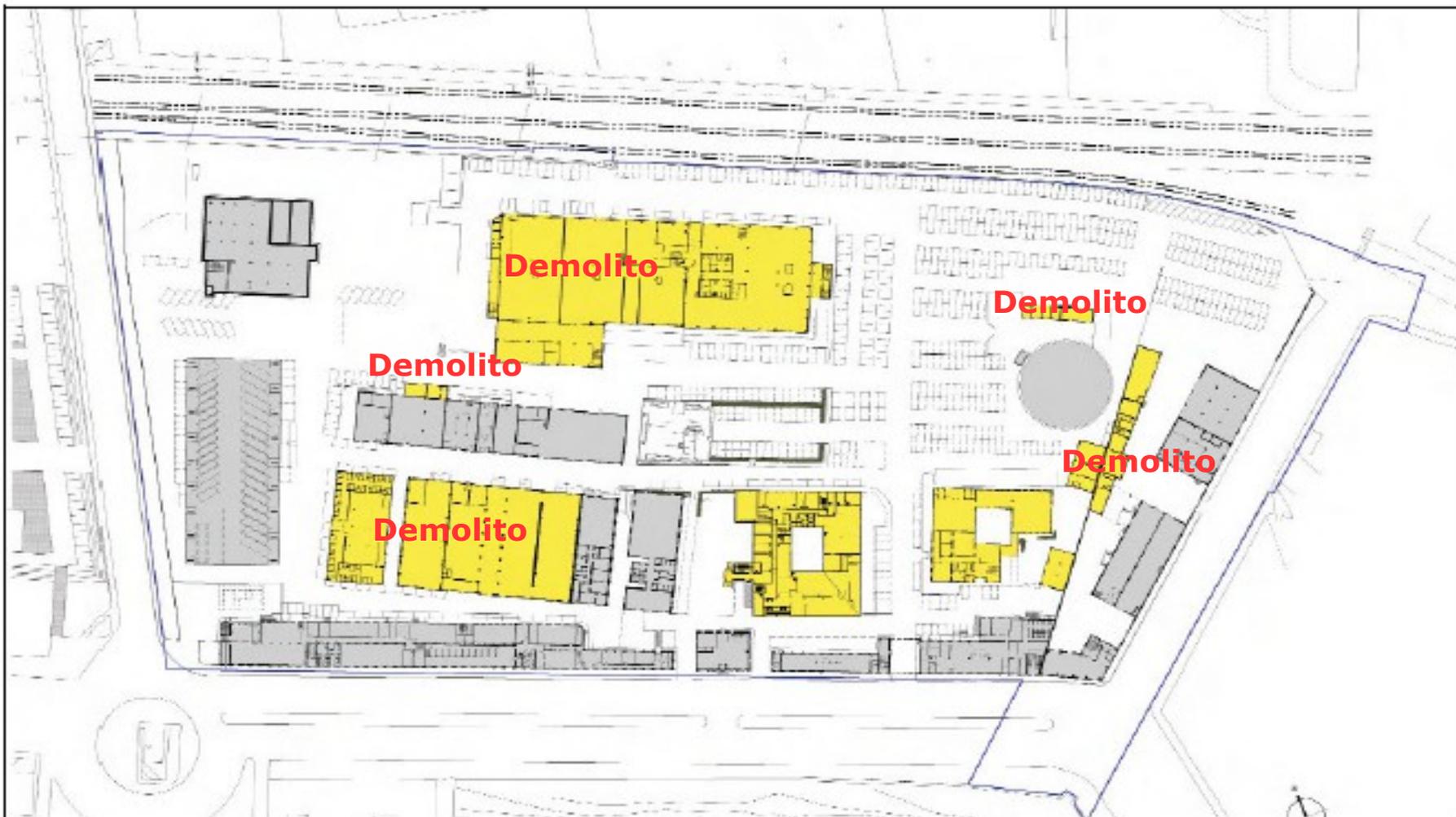
- 1. SCENARIO DI PROGETTO:** vengono considerati gli usi e i **ricettori previsti sulla base del progetto urbanistico**; ha definito le aree da sottoporre ad intervento e ha determinato gli obiettivi di bonifica per ognuna di esse.
- 2. SCENARIO ATTUALE:** il **ricettore** considerato è il **lavoratore**, ipotizzando l'attuazione degli interventi di bonifica in un arco di 10 anni (2009 – 2019); è stato valutato il rischio per inalazione di vapori sia *indoor* che *outdoor*. L'analisi condotta ha determinato **alcune limitazioni d'uso** in termini di permanenza oraria e le **priorità di intervento**.



**Fabbricati di cui è prevista la demolizione**



**Fabbricati di cui è prevista la ristrutturazione**





# Analisi di rischio sanitario ambientale – SCENARIO ATTUALE

	SITO HERA VIALE BERTI PICHAT 2/4 IN COMUNE DI BOLOGNA:	Data: Maggio 2009
	<i>Analisi di rischio ai sensi del D.Lgs. n. 152/06</i>	Rev. n.: 00

Tab. 6.2 – Sorgente suolo profondo (scenario attuale). Tabella individuazione aree soggette ad Analisi di Rischio e relativi risultati simulazioni

Codice Area	Denominazione Area	Tipo ricettore	Limitazione d'uso?	Descrizione limitazione (permanenza ricettore)		Riferimento par.
				Origine	Anni	
1	Palazzina Direzione HERA	<i>indoor</i>	<b>SI</b>	2	25	5.2.2.2
2	Palazzina SACEP HERA	<i>indoor</i>	<b>SI</b>	8	6 <i>Liberare entro maggio 2015</i>	5.2.2.3
3	Nuova Officina HERA	<i>indoor</i>	<b>SI</b>	8	4,5 <i>Liberare entro novembre 2013</i>	5.2.2.4
4	Parcheggio est HERA	<i>outdoor</i>	NO	8	10 (entro maggio 2019)	5.2.2.5
5	Parcheggio est HERA "hot-spot mercurio"	<i>outdoor</i>	NO	8	10 (entro maggio 2019)	5.2.2.6
6	Magazzini HERA	<i>indoor</i>	<b>SI</b>	8	2,5 <i>Liberare entro novembre 2011</i>	5.2.2.7
7	Magazzini HERA	<i>outdoor</i>	NO	8	10 (entro maggio 2019)	5.2.2.8
8	Parete Ovest vecchia officina	<i>outdoor</i>	<b>SI</b>	8	6 <i>Liberare entro maggio 2015</i>	5.2.2.9
9	Ex serbatoi tettoia coke	<i>outdoor</i>	NO	8	10 (entro maggio 2019)	5.2.2.10
10	Parte Nord Vecchia Officina "Hot-spot cianuri"	<i>outdoor</i>	NO	8	10 (entro maggio 2019)	5.2.2.12



## MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA - 1

A seguito dell'approvazione dell'AdR sullo scenario attuale, a maggior tutela dei lavoratori, la CdS ha prescritto un piano di monitoraggio che ha incluso **verifiche periodiche della qualità dell'aria sia *indoor* che *outdoor***.

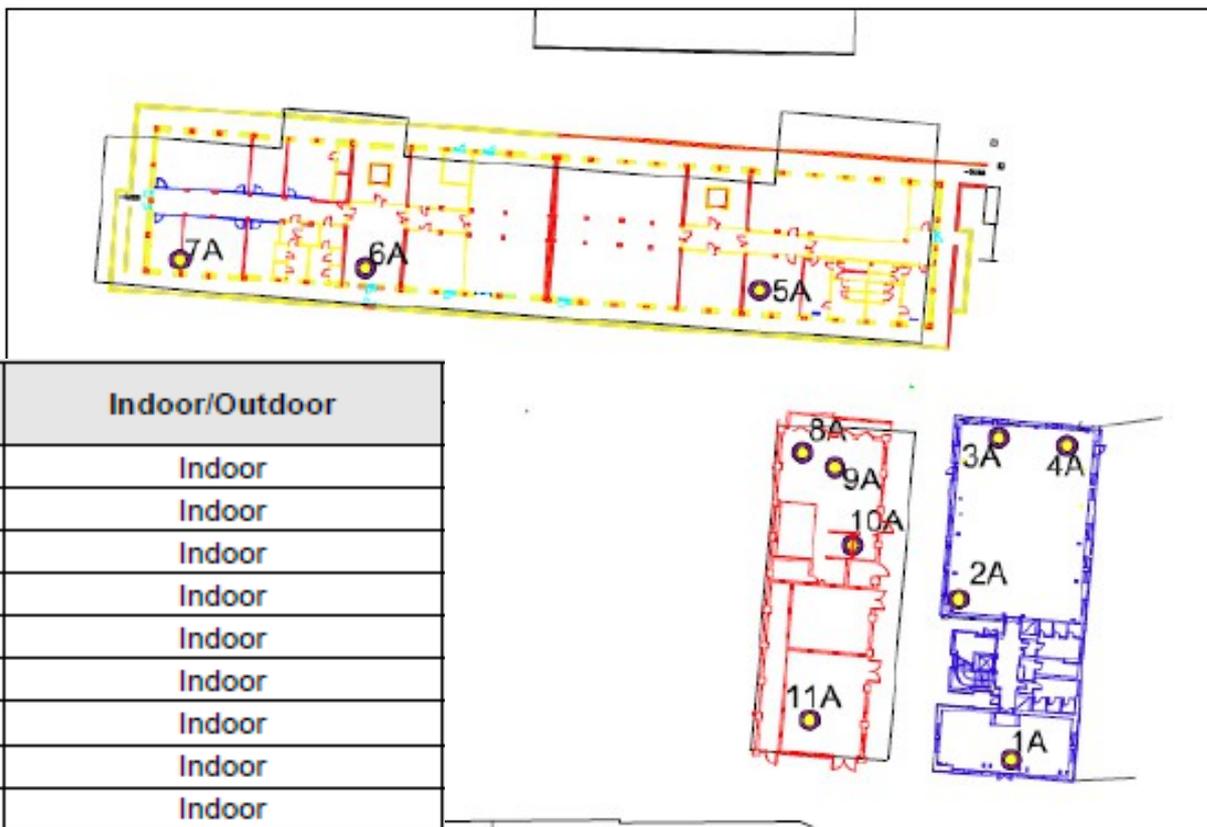


Punti	Posizionamento	Indoor/Outdoor
1	Edificio 5	Indoor
2	Palazzina uffici	Indoor
3	Parcheggio Hera	Outdoor
4	Nuova officina	Indoor
5	Vecchia officina (interrato)	Indoor
V	Monte**	Outdoor
X	Valle**	Outdoor
Y	Valle**	Outdoor
Z	Valle**	Outdoor



## MONITORAGGIO QUALITA' DELL'ARIA - 2

Questo monitoraggio è stato integrato da Hera con ulteriori punti di verifica all'interno degli edifici 4 e 5 e dell'edificio "Vecchia Officina", eseguiti nel 2012.



Punti	Posizionamento	Indoor/Outdoor
1A	Edificio 5	Indoor
2A	Edificio 5	Indoor
3A	Edificio 5	Indoor
4A**	Edificio 5	Indoor
5A	Vecchia Officina (interrato)	Indoor
6A	Vecchia Officina (interrato)	Indoor
7A	Vecchia Officina (interrato)	Indoor
8A	Edificio 4	Indoor
9A	Edificio 4	Indoor
10A	Edificio 4	Indoor
11A	Edificio 4	Indoor



## ESITI MONITORAGGIO E INTERVENTI ESEGUITI

**Il monitoraggio eseguito**, trasmesso periodicamente agli enti di controllo, ha confermato le assunzioni e gli esiti dell'AdR redatta nel rispetto dei principi di cautela e conservatività, e **non ha richiesto l'attivazione di ulteriori presidi**.

In relazione alle limitazioni imposte dall'AdR del 2009 eseguita sullo scenario attuale (ricettore lavoratore):

**A)** L'esecuzione, tra il 2012 e il 2013, dell'intervento 10 del Progetto Operativo di Bonifica autorizzato (edifici 4 e 5), comprensivo di:

- rimozione della sorgente di contaminazione (tubazioni interrato)
  - scavo fino a - 4,5 m da pc e smaltimento
  - confinamento laterale, impermeabilizzazione superficiale e degli edifici
- ha comportato il **superamento della limitazione d'uso** che era prevista per un locale interrato.

Codice Area	Denominazione Area	Tipo ricettore	Limitazione d'uso?	Descrizione limitazione (permanenza ricettore)	
				Ore/giorno	Anni
1	Palazzina Direzione HERA	<i>indoor</i>	<b>SI</b>	2	25



**B)** L'edificio denominato "Nuova officina", che conteneva officine e uffici, è stato liberato nel dicembre 2012 e rispettando quindi i termini

Codice Area	Denominazione Area	Tipo ricettore	Limitazione d'uso?	Descrizione limitazione (permanenza ricettore)	
				Ore/giorno	Anni
3	Nuova Officina HERA	<i>indoor</i>	<b>SI</b>	8	<b>4,5</b> <i>Liberare entro novembre 2013</i>

il progetto operativo di bonifica autorizzato, comprendente:

- rimozione terreno e tubazioni interrato
- installazione impianto di trattamento in sito
- realizzazione di *capping* impermeabilizzante

prevede la conclusione dei lavori entro il 2017



### C) L'edificio denominato "magazzini Hera" è stato demolito

Codice Area	Denominazione Area	Tipo ricettore	Limitazione d'uso?	Descrizione limitazione (permanenza ricettore)	
				Ore/giorno	Anni
6	Magazzini HERA	<i>indoor</i>	<b>SI</b>	8	2,5 <i>Liberare entro novembre 2011</i>

L'area rientra nella fase di bonifica 2 e 3; gli interventi di scavo e smaltimento sono stati eseguiti a partire da giugno 2011, conclusi e certificati nel 2012. Nell'area è stato già realizzato il parcheggio interrato aziendale di Hera.



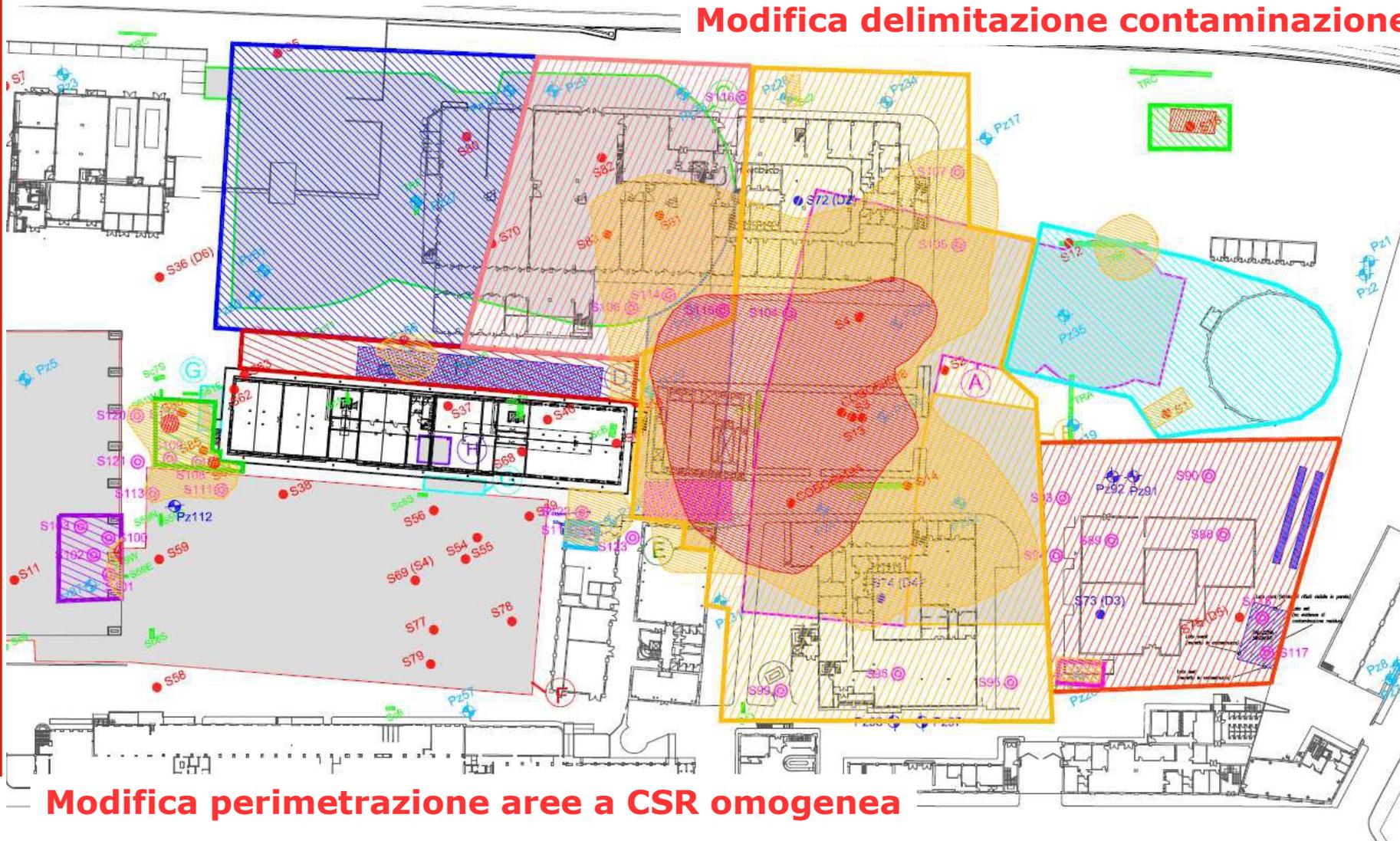
2005

2013



## Integrazione della caratterizzazione 2012 – su stato attuale

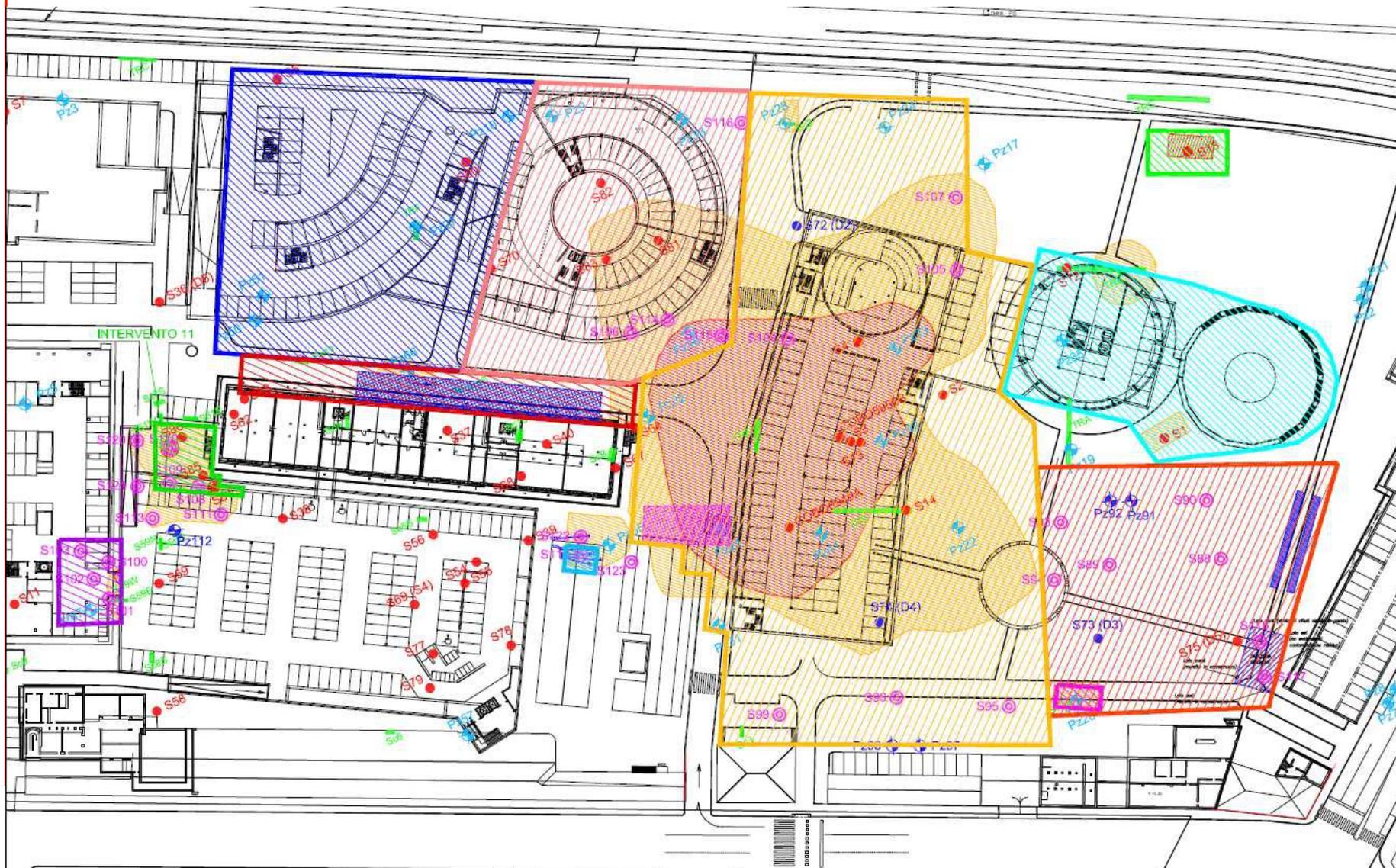
**Modifica delimitazione contaminazione**



**Modifica perimetrazione aree a CSR omogenea**



# Integrazione della caratterizzazione 2012 – su stato di progetto







## **Progetto Operativo di Bonifica Agg. 2012**

***Descrizione sintetica dei principali interventi di bonifica e messa in sicurezza permanente autorizzati e ancora da eseguire***

**Intervento 1** - zona parcheggio pubblico: (2015 – 2017):

- rimozione delle tubazioni interrato
- rimozione di terreno contaminato fino alla profondità di progetto
- realizzazione di *capping* impermeabilizzante
- installazione impianto *bioslurping*, per trattare i terreni maggiormente contaminati e gli acquitardi, interessati dalla contaminazione

**Intervento 1b** - zona Albergo (2013 – 2015)

- rimozione di terreno contaminato fino alla profondità di progetto
- emungimento e smaltimento delle acque sotterranee dell'acquitrando superficiale
- ossidazione chimica in situ (ISCO)



### **Intervento 1c** - zona Mensa ed area sindacati (2015 – 2017)

- scavo con rimozione degli *hot spot* di contaminazione e posa di un *capping* impermeabilizzante.

### **Intervento 5** - zona direzionale

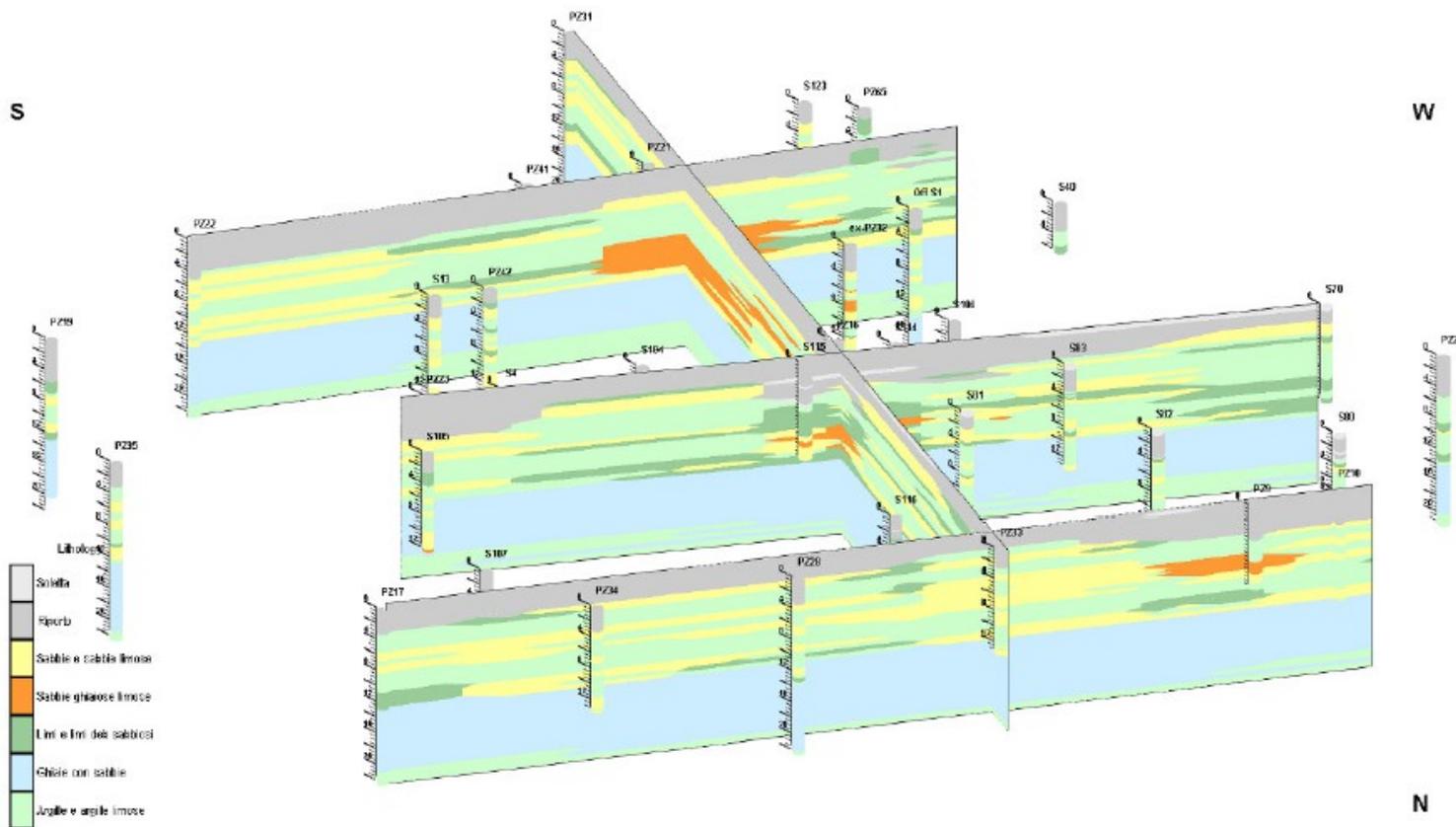
- rimozione rifiuti con specifico piano all'interno del Permesso di Costruire, con verifiche in contraddittorio con ARPA del fondo scavo volte a confermare l'assenza di contaminazione nei terreni.

### **Intervento 8** - strada a nord della vecchia officina (2015)

- scavo e rimozione, dopo approfondimento analitico.

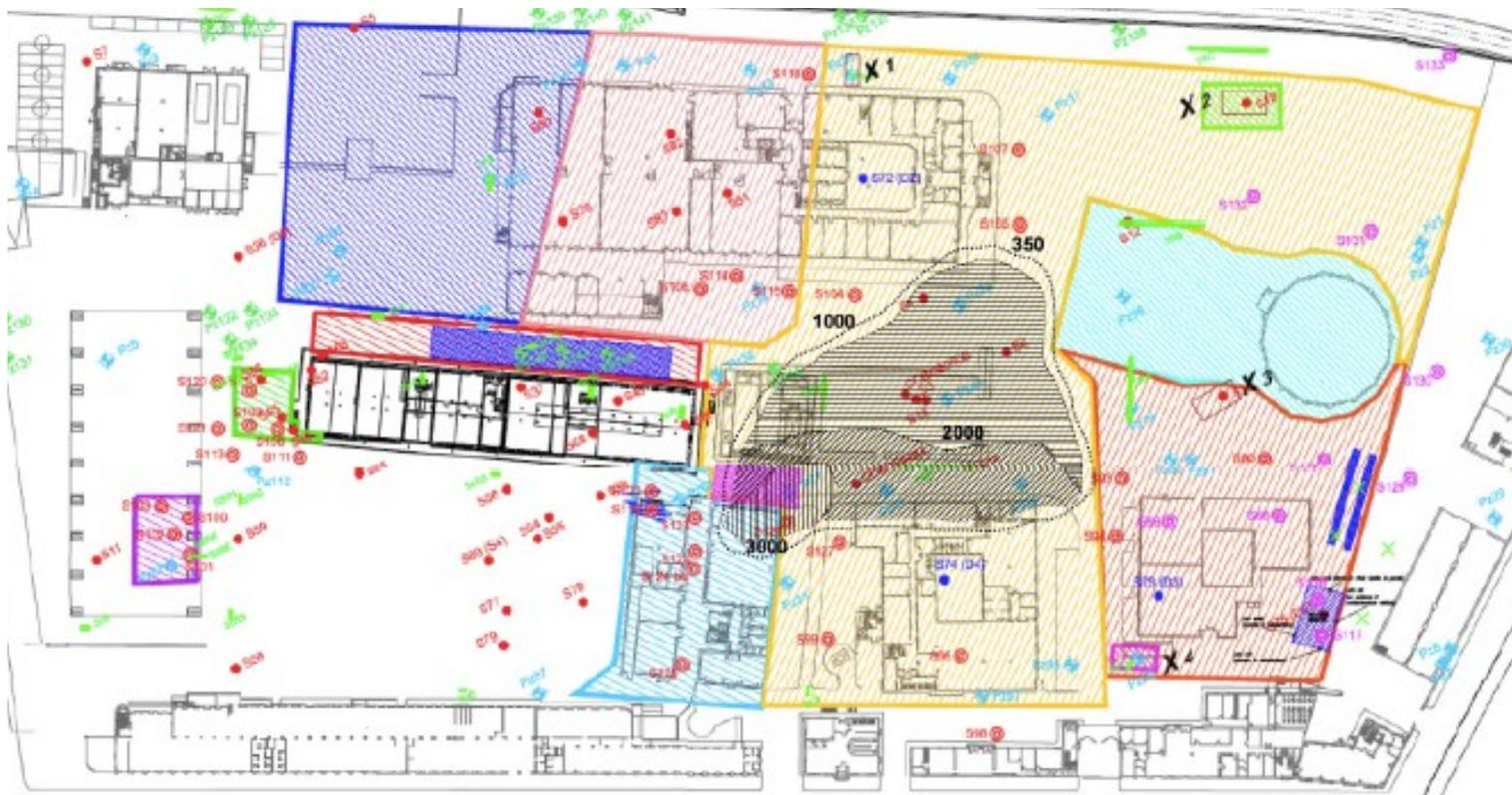


## Intervento sulle acque di falda contenute nell'acquifero superficiale (contestuale all'esecuzione degli altri interventi)





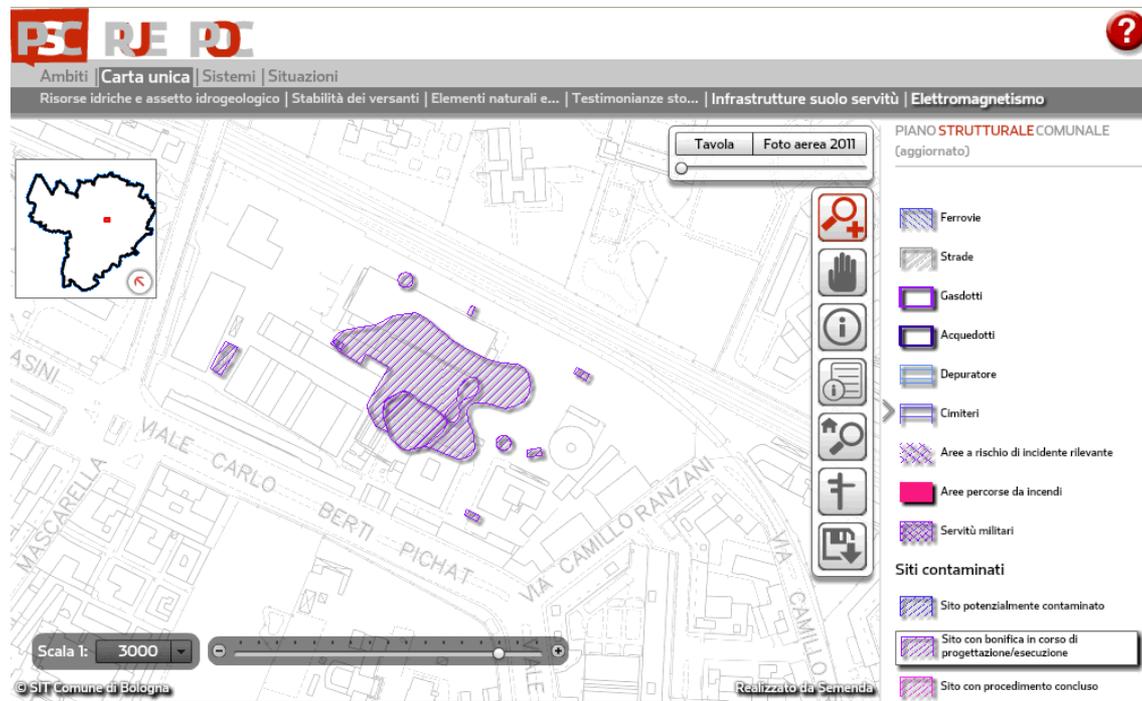
- installazione di una rete di pozzetti di bioslurping, per la rimozione degli inquinanti sulle matrici suolo e acque sotterranee;
- confinamento perimetrale tramite le opere di sostegno degli scavo per impedire la possibile migrazione laterale fino alla profondità di 13 m;
- emungimento e captazione dei volumi di acque contaminate con successivo trattamento dedicato in sito.





## TRASPARENZA

- Ogni fase del procedimento ha previsto approvazioni formali in sede di Conferenza dei Servizi (Comune, Provincia, ARPA e AUSL).
- Le Delibere di Giunta di approvazione delle Analisi di Rischio e dei Progetti Operativi di Bonifica, prevedono forme di pubblicazione, anche sull'Albo Pretorio online del Comune di Bologna.
- L'Amministrazione comunale ha riportato nella carta dei vincoli del PSC, disponibile e consultabile in rete, tutti i siti sottoposti a procedimento di bonifica. Il sito Hera risulta, correttamente, tra quelli con procedimento in corso.





## **CRITICITA' INCONTRATE NEL PROCEDIMENTO**

### **1. Innovazioni normative e giurisprudenziali**

Le modifiche normative nel corso del procedimento. **Con il D.Lgs. 152/06 vengono definite nuove procedure rispetto al DM 471/99** per la redazione dei progetti di bonifica dei siti contaminati; la RER, con **la LR 5/2006, ha stabilito** che le funzioni conferite alle Province e ai Comuni dalla legislazione regionale vigente alla data di entrata in vigore del D.Lgs. 152/06 sono confermate in capo ai medesimi Enti. **Restano di competenza dei Comuni i procedimenti di bonifica dei siti contaminati già avviati alla data di entrata in vigore del decreto, che li concludono sulla base** della legislazione vigente alla data del loro avvio, in questo caso il **DM 471/99**.

Con **sentenza n.214 del 2008 la Corte Costituzionale dichiara illegittima la LR** che autorizzava gli enti che avevano in capo un progetto di bonifica a concluderli con la legislazione vigente alla data del loro avvio e pertanto **si è reso necessario adeguare il progetto di bonifica al dettato del D.Lgs. 152/06**.



## **2. Difficoltà di caratterizzazione**

Contaminazione eterogenea (con diversi focolai e *hot spots*), successione storica di interventi di scavo, riempimenti ed edificazione, presenza di sottoservizi e condotte fognarie ecc.

## **3. Coordinamento tra il processo di trasformazione urbanistica e procedimento di bonifica (*criticità e opportunità*)**

Ogni variazione del disegno urbanistico comporta la necessità di verificare e adeguare il procedimento di bonifica e i relativi interventi, strettamente correlati con gli usi di progetto.

In ogni caso, la riqualificazione urbanistica delle aree industriali nelle quali si sono svolte storicamente attività inquinanti è la strada per attuare interventi di disinquinamento, di messa in sicurezza e di rigenerazione dei suoli. In considerazione del principio normativo di "*chi inquina paga*", in questo caso individuabile nelle precedenti Aziende Municipalizzate di Servizio (a partire dall'Officina comunale del Gas del 1847), si affianca quello che richiede la "*sostenibilità economica degli interventi di bonifica*" (ricerca della migliore tecnica di intervento a costi sopportabili).