



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

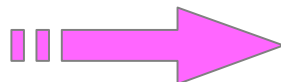
Analisi di Rischio



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.



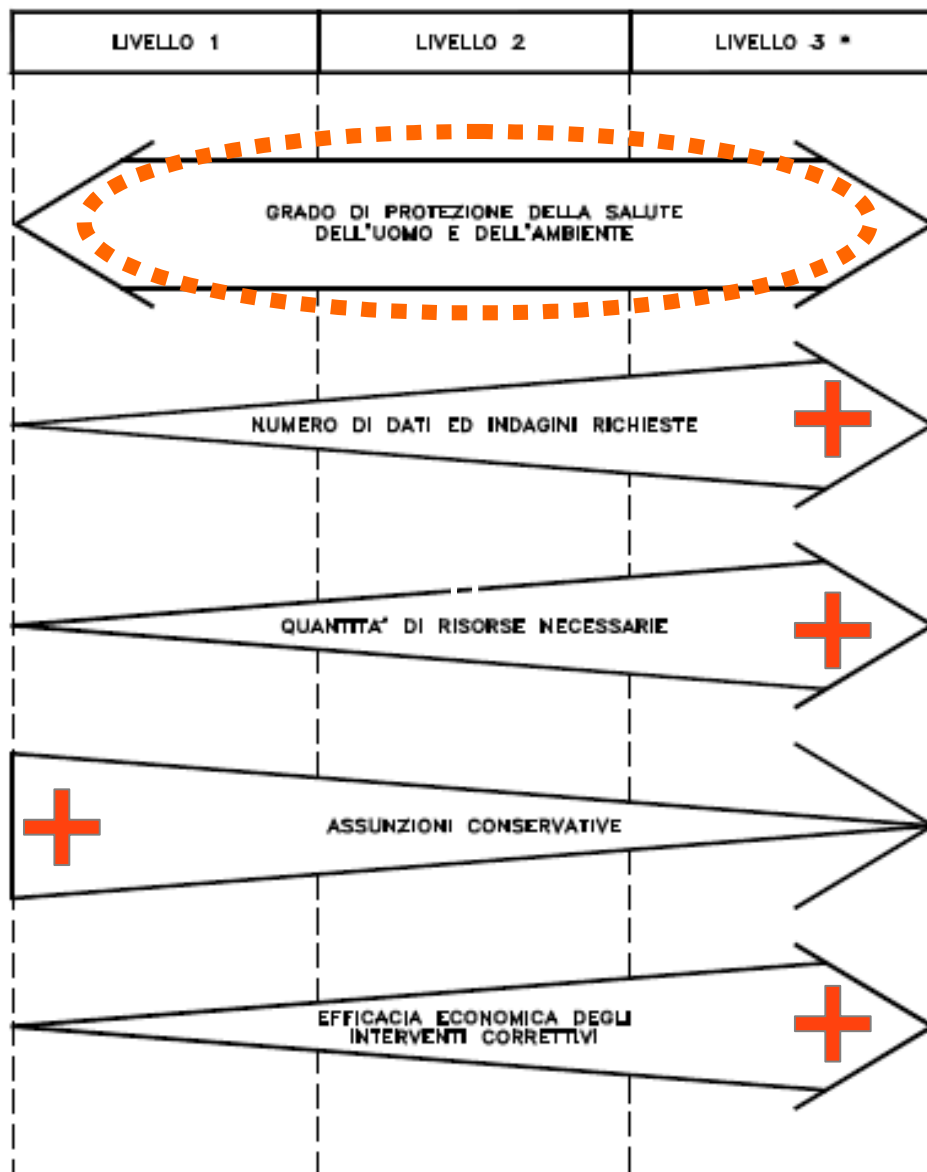
Livelli di approfondimento

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

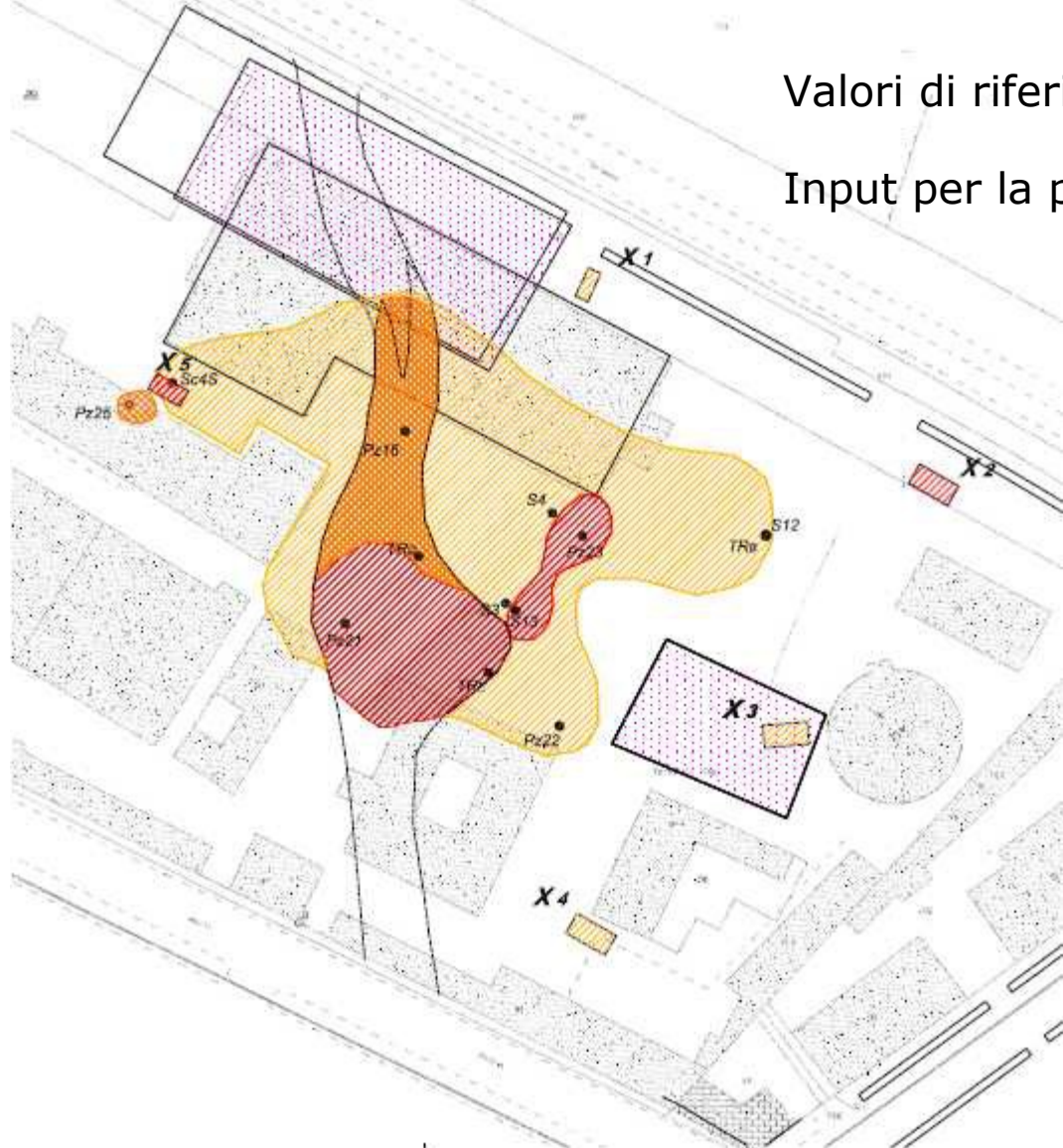




Prima delimitazione della contaminazione








Valori di riferimento tabellari (ex DM 471/99)

Input per la progettazione preliminare del 2006



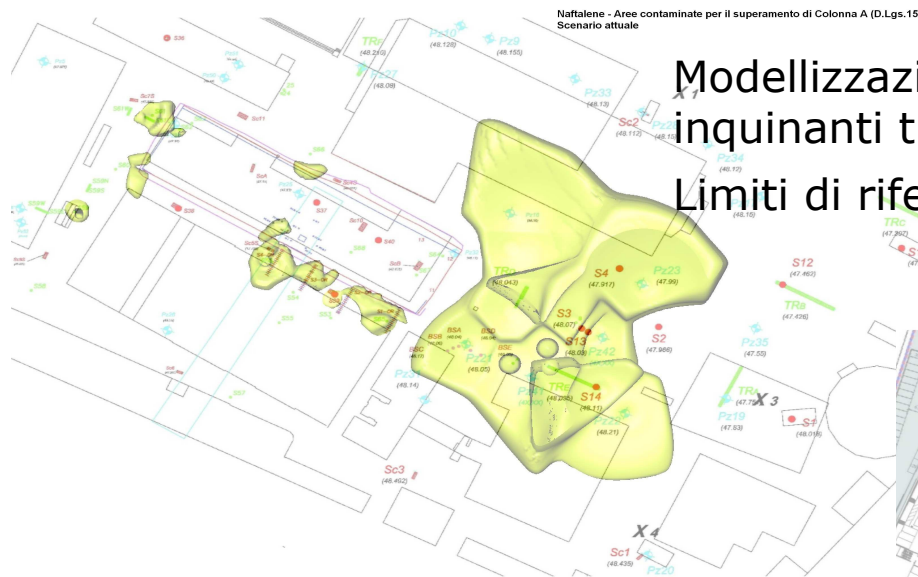
2. MAPPATURA DELLA CONTAMINAZIONE DEI TERRENI
Su planimetria catastale (SUPERAMENTO LIMITI D.M. 471/99 E
I.S.S.)
scala 1:1.000

LEGENDA

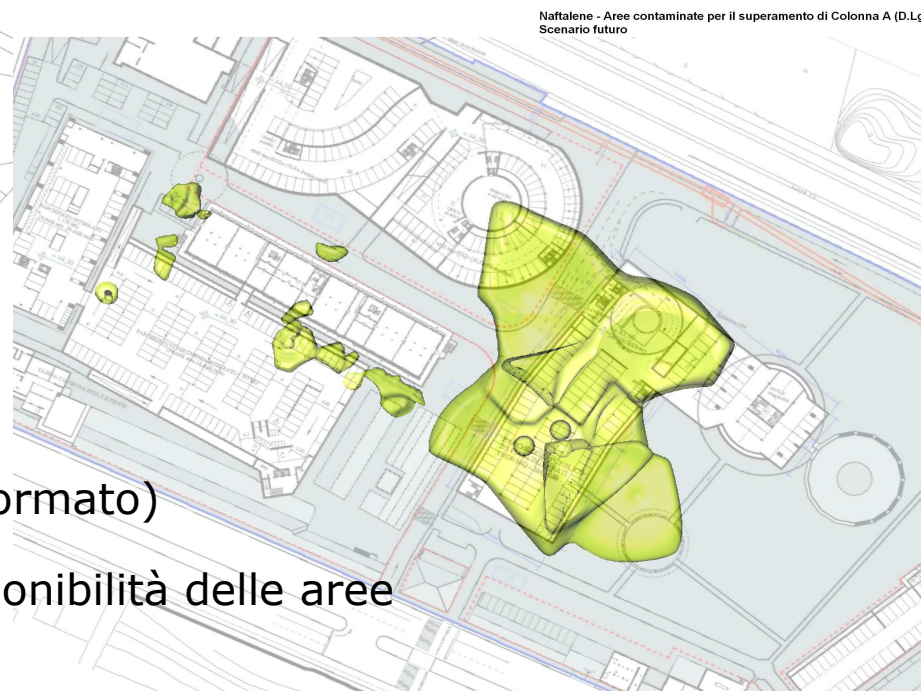
-  Area potenzialmente contaminata per superamento dei limiti tabella A (D.M. 471/99)
-  Area potenzialmente contaminata per superamento dei limiti stabiliti dall'Istituto Superiore della Sanità.
-  Area potenzialmente contaminata per superamento dei limiti tabella B (D.M. 471/99)
-  Area con presenza 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



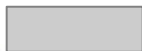
Analisi di rischio sanitario ambientale

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:

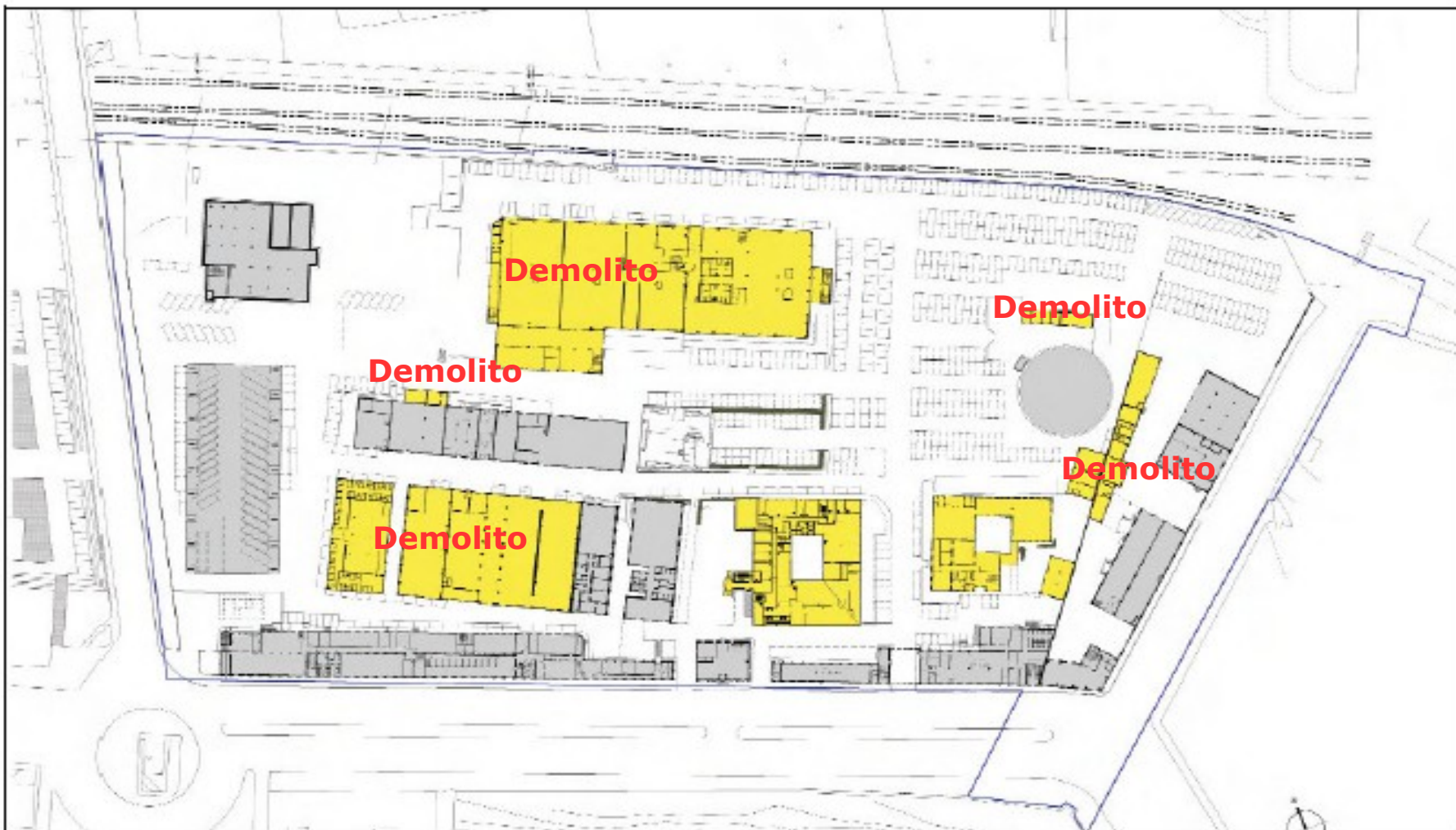
- 1. SCENARIO DI PROGETTO:** vengono considerati gli usi e i **ricettori previsti sulla base del progetto urbanistico**; ha definito le aree da sottoporre ad intervento e ha determinato gli obiettivi di bonifica per ognuna di esse.
- 2. SCENARIO ATTUALE:** il **ricettore** considerato è il **lavoratore**, 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>	SI	2	25	5.2.2.2
2	Palazzina SACEP HERA	<i>indoor</i>	SI	8	6 <i>Liberare entro maggio 2015</i>	5.2.2.3
3	Nuova Officina HERA	<i>indoor</i>	SI	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>	SI	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>	SI	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***.

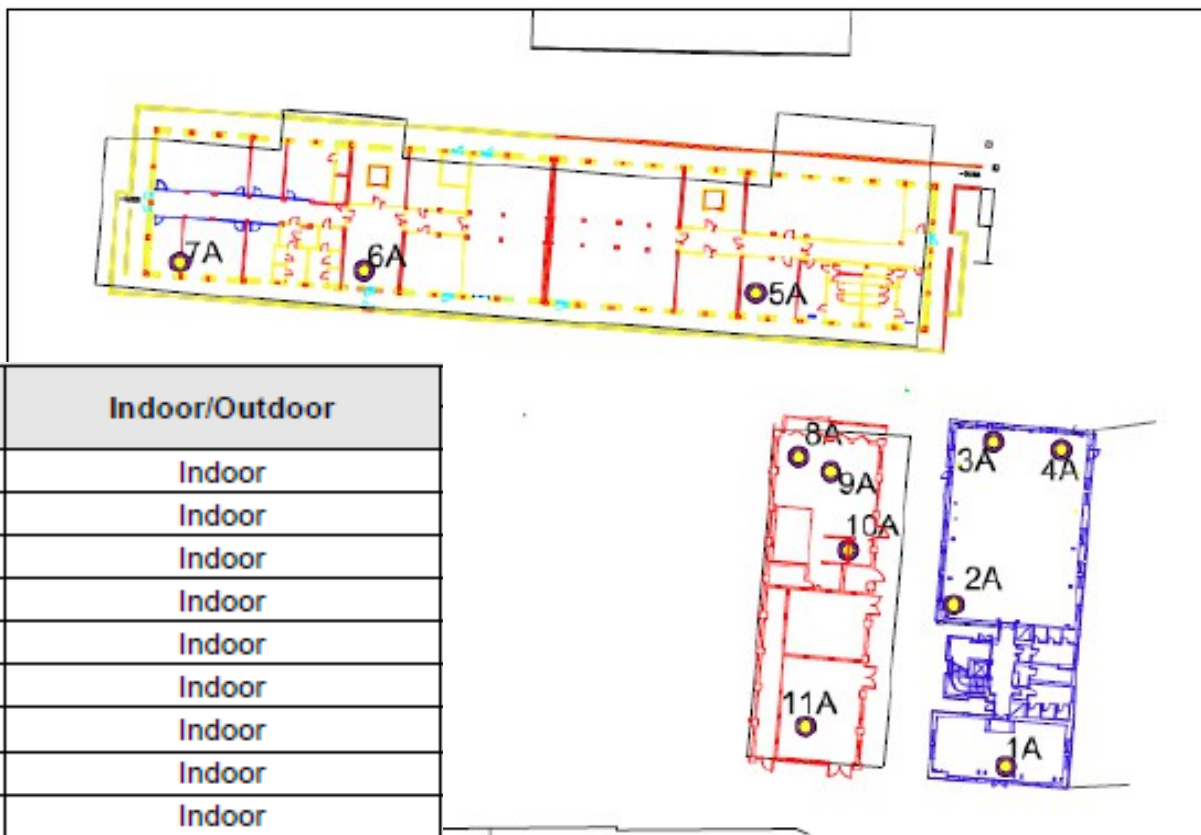


Punti	Posizionamento	Indoor/Outdoor
1	Edificio 5	Indoor
2	Palazzina uffici	Indoor
3	Parcheggio Hera	Outdoor
4	Nuova officina	Indoor
5	Vecchia officina (interrato)	Indoor
V	Monte**	Outdoor
X	Valle**	Outdoor
Y	Valle**	Outdoor
Z	Valle**	Outdoor



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>	SI	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>	SI	8	4,5 <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>	SI	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

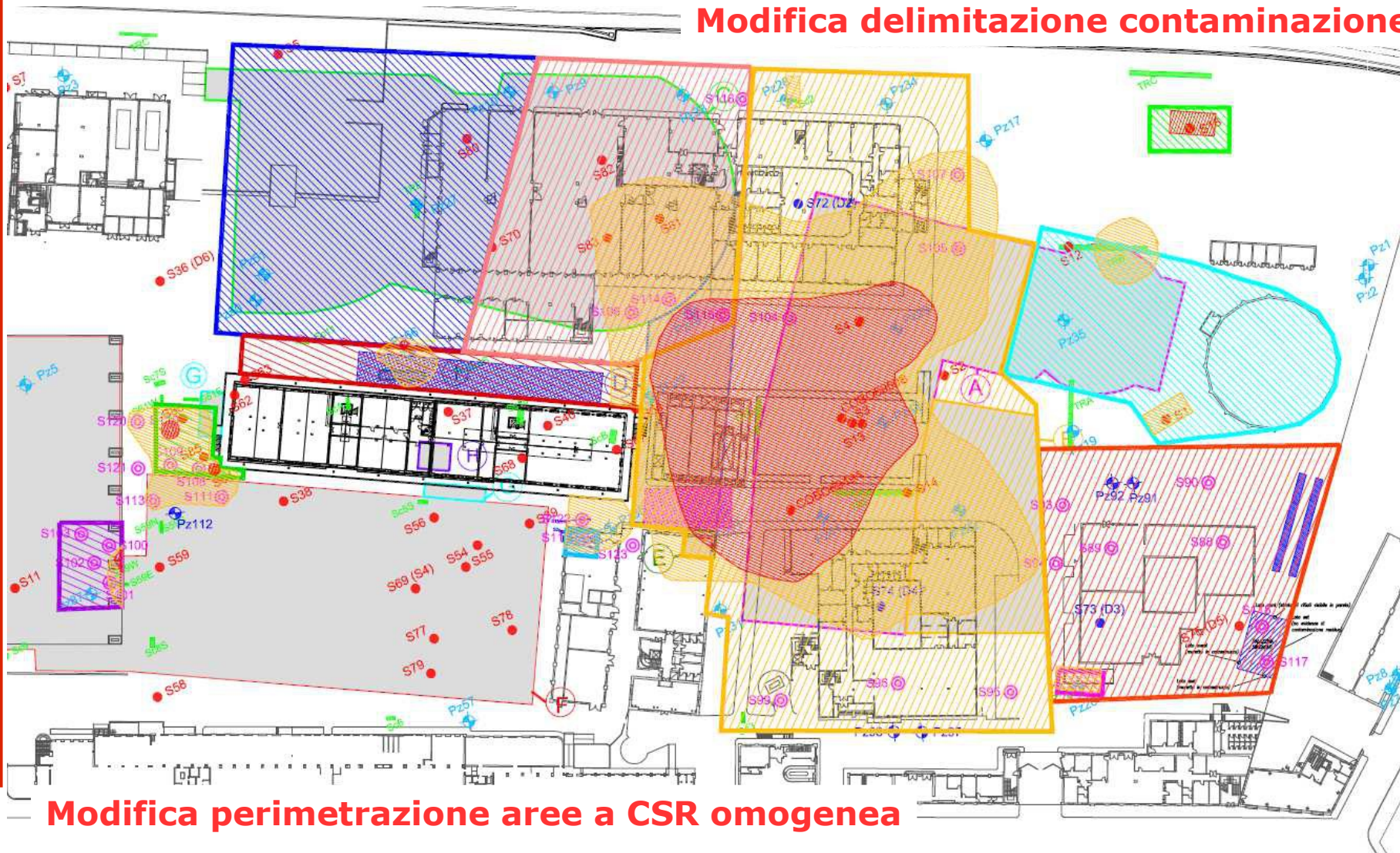


2013



Integrazione della caratterizzazione 2012 – su stato attuale

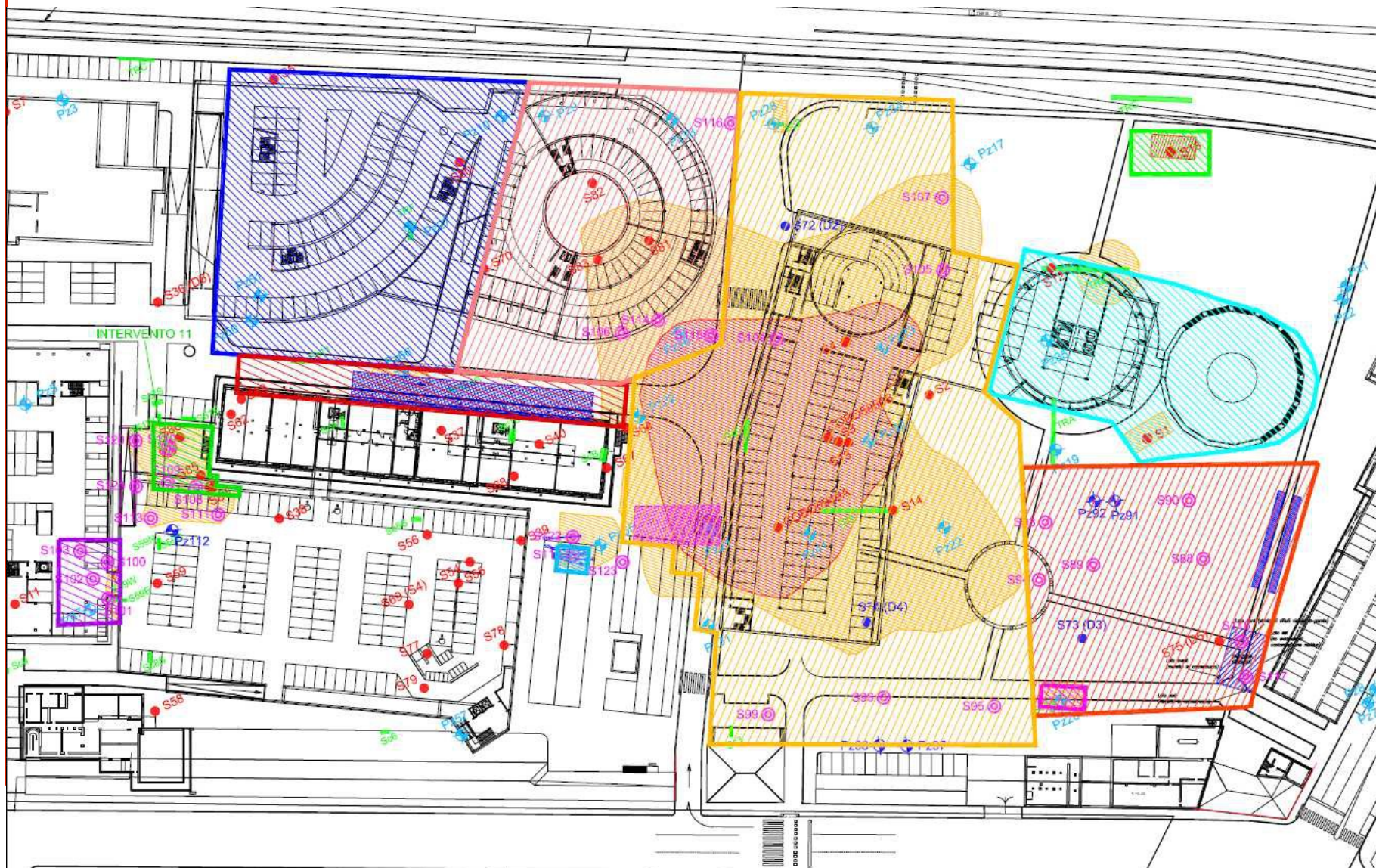
Modifica delimitazione contaminazione



Modifica perimetrazione aree a CSR omogenea



Integrazione della caratterizzazione 2012 – su stato di progetto





Progetto Operativo di Bonifica Agg. 2012

SUB-AREE DI BONIFICA

- | | | | |
|---|---|---|--|
|  | Intervento 1: zona parcheggio pubblico |  | Intervento 7: hot spot X4 |
|  | Intervento 1 b: zona albergo |  | Intervento 8: area stradale a nord vecchia officina |
|  | Intervento 1 c: zona area mensa e palazzina sindacati |  | Intervento 9: contaminazione ex distributori carburanti tettoia coke |
|  | Intervento 4: zona gasometro |  | Intervento 10: area contaminata sotto edificio 4 |
|  | Intervento 5: zona direzionale |  | Intervento 11: area ex condensatore |
|  | Intervento 6: hot spot X2 |  | Aree su cui sono state calcolate le CSR |





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

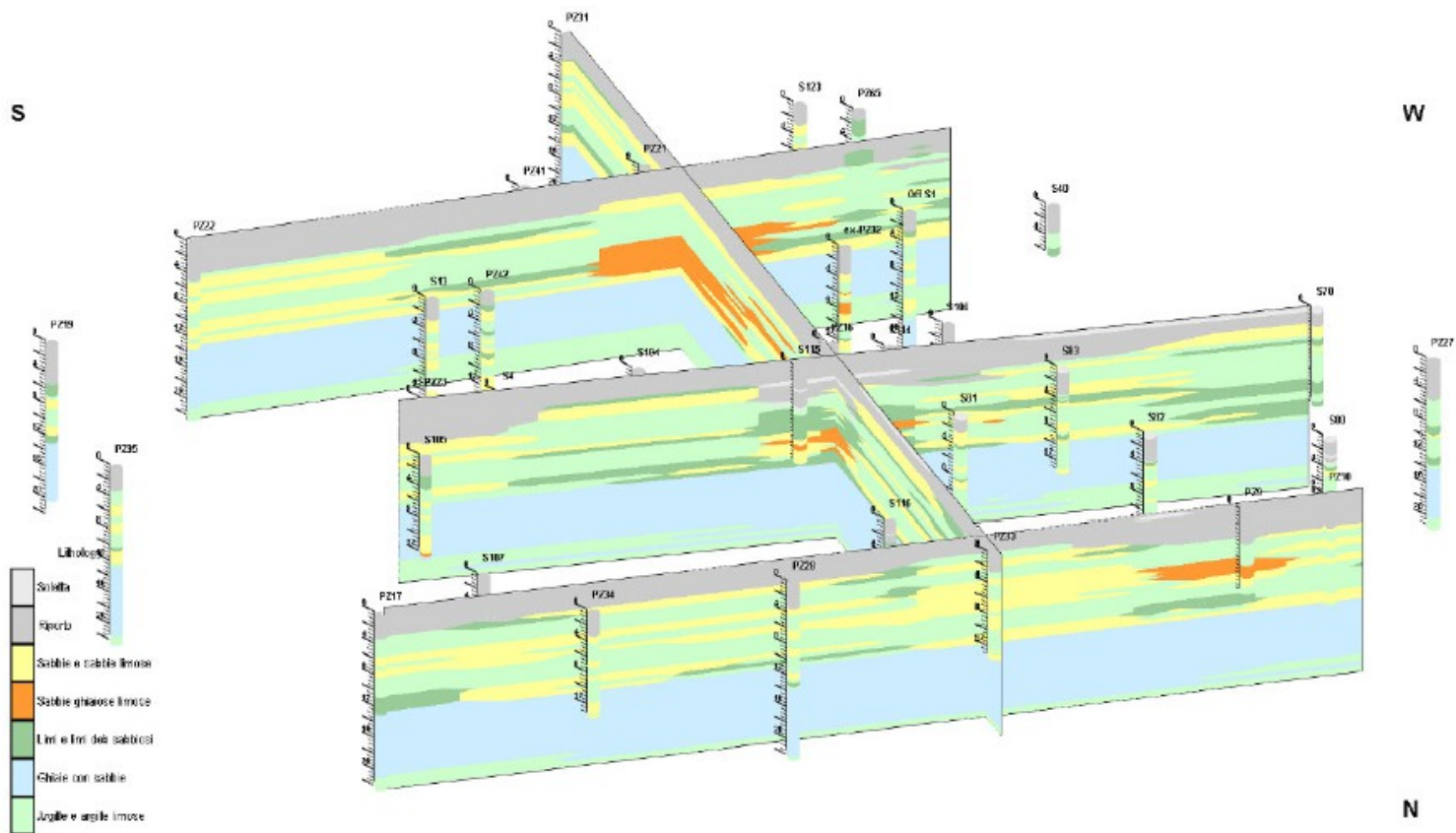
- rimozione rifiuti con specifico piano all'interno del Permesso di Costruire, con verifiche in contraddittorio con ARPA del fondo scavo volte a confermare l'assenza di contaminazione nei terreni.

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

- scavo e rimozione, dopo approfondimento analitico.

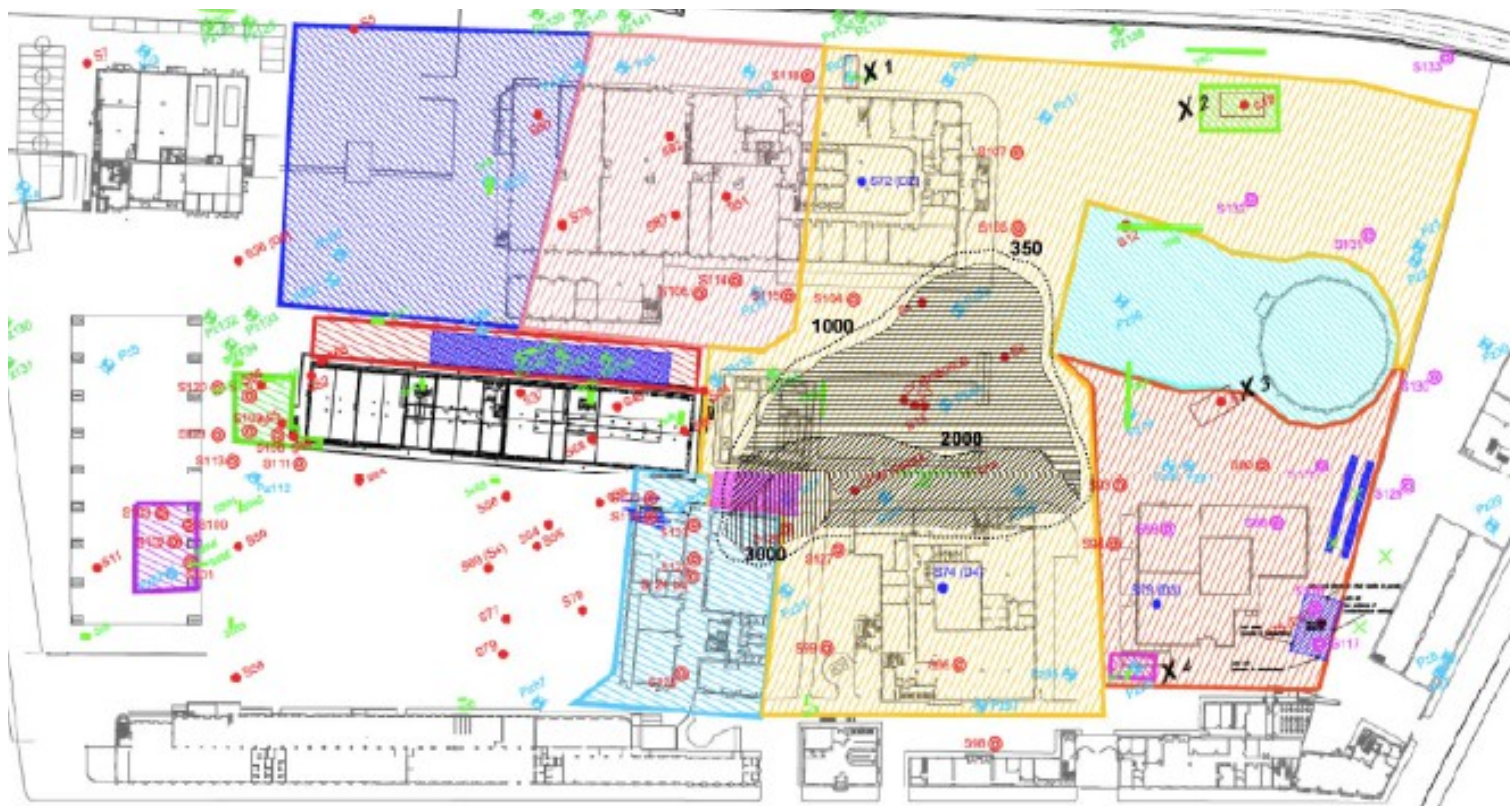


Intervento sulle acque di falda contenute nell'acquifero superficiale (contestuale all'esecuzione degli altri interventi)





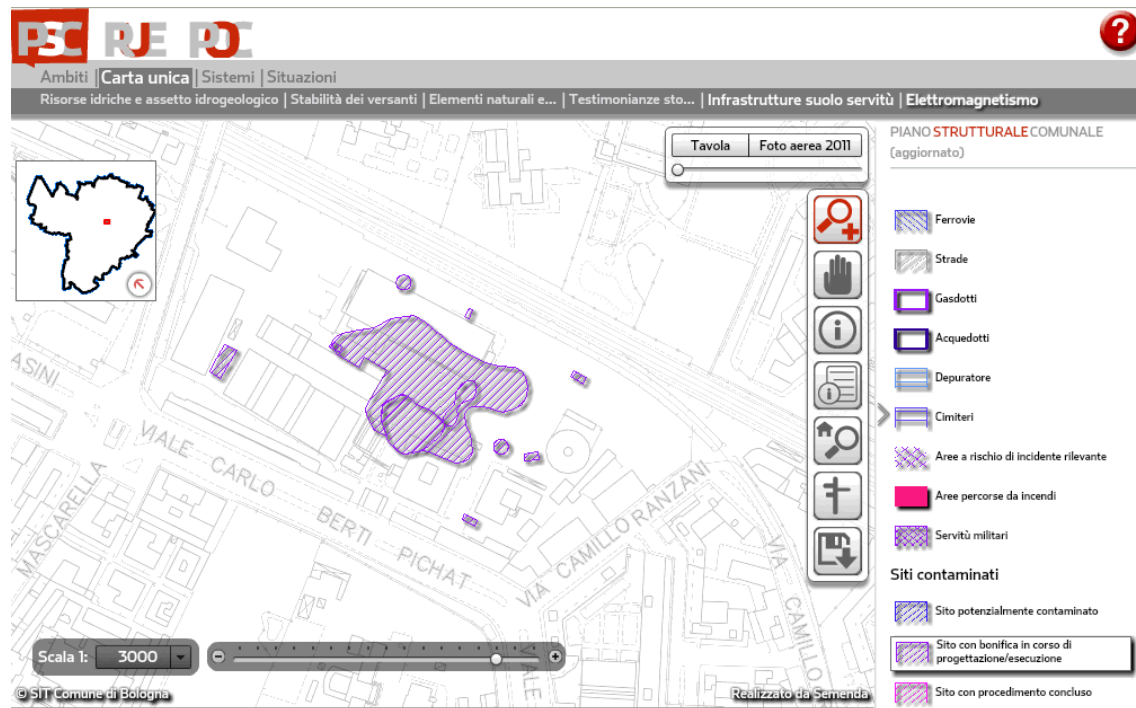
- installazione di una rete di pozzetti di bioslurping, per la rimozione degli inquinanti sulle matrici suolo e acque sotterranee;
- confinamento perimetrale tramite le opere di sostegno degli scavo per impedire la possibile migrazione laterale fino alla profondità di 13 m;
- emungimento e captazione 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).