



Comune di GIOVINAZZO

Provincia di Bari

Bonifica delle Ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi in area ricompresa in Lama Castello

N° Elaborato

R2



PROGETTO PRELIMINARE

Elaborato

RELAZIONE TECNICA

REV.	DATA	DESCRIZIONE:	CODICE
	APR. 2010	Progetto preliminare	229
	NOV. 2011	Rideterminazione a seguito di conferenza di servizi del 22/06/2010 e D.G.R. Puglia 3012 del 28/12/2010	229



ECO-logica s.r.l.
Società di Ingegneria
C.so A. De Gasperi, 258
70125 Bari
www.eco-logicasrl.it



Comune di Giovinazzo
Settore Urbanistica e ambiente

Responsabile del procedimento
Ing. Daniele Carrieri



RELAZIONE TECNICA

INDICE

Premessa	3
1 Descrizione del sito	4
1.1 Inquadramento territoriale	4
1.2 Descrizione dello stato dei luoghi	8
1.3 Interventi di messa in sicurezza già eseguiti.....	9
2 Riferimento normativo: D.Lgs n. 152/2006	11
2.1 L'iter amministrativo	13
2.1.1 Interventi realizzati dall'Amministrazione.....	15
2.1.2 Onere reale	15
2.1.3 Attività in esercizio nel sito e rischi per la popolazione	16
2.2 L'iter tecnico.....	17
2.2.1 Indagine preliminare	17
2.2.2 Piano di caratterizzazione	17
2.2.3 Analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica	18
2.2.4 Progetto operativo	18
3 Piano di Caratterizzazione 2004-2006	19
3.1 Piano delle indagini	19
3.2 Raccolta dei dati esistenti ed elaborazione del modello concettuale preliminare	21
3.2.1 Modello Concettuale Preliminare	22
3.2.1.1 Fonti di potenziale contaminazione	22
3.2.1.2 Grado di estensione della potenziale contaminazione.....	23
3.3 Esecuzione delle attività di indagine	24
3.4 Risultati delle indagini	25
4 Indagini integrative di approfondimento	26
4.1 Definizione del Piano delle Indagini di approfondimento	28
4.1.1 Definizione dell'area di indagine	28
4.1.2 Ubicazione dei punti di sondaggio	29
4.1.3 Piezometri	30
4.1.3.1 Selezione delle sostanze inquinanti da ricercare.....	30
4.1.3.2 Prelievo dei campioni	33
4.1.3.3 Analisi chimiche.....	34
4.1.4 Rappresentazione dello stato di contaminazione del sottosuolo	35
4.1.5 Elaborazione di un Modello Concettuale Definitivo del sito.....	35
4.2 Analisi di rischio sanitario ambientale sito specifica.....	36
4.2.1 Componenti dell'analisi di rischio.....	37
4.2.1.1 Contaminanti indice	37
4.2.1.2 Sorgenti	37
4.2.1.3 Le vie e le modalità di esposizione	37
4.2.1.4 I recettori o bersagli della contaminazione.....	38
4.2.2 Procedure di calcolo e stima del rischio	39
4.2.3 Procedura di validazione.....	39
5 Messa in sicurezza di emergenza	39
6 Messa in sicurezza operativa	41
7 Monitoraggi e controlli	44
8 Progetto di Bonifica, Messa In Sicurezza e Riqualficazione	44
8.1 Criteri generali per gli interventi di bonifica	45
8.2 Definizione degli interventi di bonifica e riqualficazione ambientale	47
9 Descrizione degli interventi	48
9.1 Lavori di messa in sicurezza d'emergenza	48



COMUNE DI GIOVINAZZO
Bonifica delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi
in area ricompresa in Lama Castello
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA

9.2	Messa in sicurezza operativa	48
9.3	Indagini di approfondimento.....	48
9.4	Rimozione e smaltimento rifiuti, Bonifica e riqualificazione.....	49
9.5	Controlli e monitoraggi	49



PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione tecnica e specialistica del progetto di "Bonifica delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi in area ricompresa in Lama di Castello" nel Comune di Giovinazzo, in provincia di Bari.

Lo studio fa riferimento alle disposizioni sulla "Bonifica di siti contaminati" come definite nel Titolo V alla Parte IV del Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e succ.mod. e int.

Il citato decreto disciplina le norme in materia ambientale fornendo, nell'art.242, la procedura operativa tecnica ed amministrativa da attuare per la messa in sicurezza operativa, o permanente o per la bonifica, di un sito considerato potenzialmente contaminato a seguito del verificarsi di un evento che induce una possibile contaminazione o interessato da contaminazione storica.

L'area in oggetto è sito in una lama denominata "Lama di Castello", utilizzata per decenni come deposito delle scorie di lavorazione dell'ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi (AFP) localizzate in un'area industriale, oggi dimessa, posta in prossimità della lama stessa.

Nel presente documento sono descritte tutte le attività da espletare nel sito in esame per la messa in sicurezza d'emergenza e operativa dell'area, l'esecuzione di ulteriori indagini integrative di investigazione e per la bonifica e riqualificazione dell'area prendendo in considerazione le indagini svolte per la caratterizzazione dell'area nell'aprile 2004.

In particolare, si è fatto riferimento al Piano di caratterizzazione redatto ai sensi del D.M. n.471/1999 dai proprietari dell'area e approvato dal Comune di Giovinazzo in sede di conferenza di servizi appositamente convocata, che contiene i risultati di una campagna di indagini svolta nel giugno 2005 seguendo norme innovate in modo significativo dal D.Lgs 152/2006. La normativa cui fa riferimento il piano di indagini è rappresentata, infatti, dal D.Lgs n. 22/1997 – art. 17, c.13 bis e dal D.M. Ambiente n. 471/1999 – art. 9, c. 1.

La presente revisione del progetto è stata redatta a seguito delle risultanze della Conferenza di Servizi del 22/6/2011 indetta dalla Regione Puglia, nonché a seguito dell'approvazione dell'intervento per euro 3.400.000,00 di cui alla delibera della Giunta della Regione Puglia n. 3012 del 28/12/2010 pubblicata sul BURP n. 14 del 26/1/2011, PO FESR 2007-2013 linea 2.5 Programmi stralcio Aree Vaste.



1 DESCRIZIONE DEL SITO

1.1 Inquadramento territoriale

Il sito oggetto di studio è ubicato nel settore sud-orientale del territorio urbanizzato del Comune di Giovinazzo in corrispondenza della lama denominata "Lama di Castello", localizzata in prossimità della S.S. 16 Giovinazzo – S. Spirito in direzione S. Spirito e della linea ferroviaria Bari-Bologna.

Il sito si trova a circa 300 m dalla Cala San Spiriticchio e in prossimità del centro abitato (Figura 1).



Figura 1. Ubicazione della Lama di Castello e dell'area industriale dell'ex Acciaierie Ferriere Pugliesi nel comune di Giovinazzo, Bari.

L'area di studio dal punto di vista morfologico ricade nella fascia costiera del versante adriatico del rilievo murgiano, caratterizzato dal tipico aspetto di tavolato a vasti ripiani allungati parallelamente alla costa che degradano verso l'Adriatico con una lieve inclinazione NE.

Dal punto di vista geologico, in affioramento si rinvencono rocce calcaree e calcareo dolomitiche ascrivibili alla formazione geologica del Calcarea di Bari.

L'idrologia è modesta. I corsi d'acqua superficiali sono assenti per cui il drenaggio delle acque meteoriche avviene attraverso le lame che costituiscono i naturali displuvi a regime effimero durante i periodi di più intensa piovosità.

L'idrogeologia è caratterizzata da una falda idrica sotterranea che è parte integrante della cosiddetta falda idrica profonda pugliese, nota anche come "falda carsica". In particolare l'area sulla quale insisteva lo stabilimento delle ex



RELAZIONE TECNICA

Acciaierie ricade in una zona molto vicina alla costa, a livello di base della circolazione idrica sotterranea.

Dal punto di vista delle proprietà dei terreni, l'area delle ex AFP ricade nel foglio catastale 4 alla particella n. 119. L'area di intervento della dimensioni complessive di 34,72 ettari è costituita dall'area delle ex ferriere di dimensioni pari a 9,86 ettari, e dall'area a sud della ferrovia delle dimensioni di 24,86 ettari. L'area di intervento ricade nei fogli di mappa n. 4 e 8 e nella particelle catastali riportate di seguito:

Foglio 4	Foglio 8				
Particelle	Particelle				
1	11	47	86	252	631
38	12	48	86	253	727
64	13	57	87	255	799
119	17	58	94	256	800
125	18	59	98	257	801
487	22	60	108	267	802
496	24	61	109	336	804
772	25	64	110	341	805
809	27	65	118	347	807
	36	69	127	348	808
	43	70	128	355	811
	44	77	231	385	814
	45	79	232	389	817
	46	85	233	403	818

Tabella 1: particelle catastali interessate dall'intervento

Il territorio circostante il sito è costituito dal centro abitato presente a nord ovest e da aree agricole (prevalentemente coltivate a uliveto) a sud dell'area oltre la ferrovia.

Il Piano Regolatore Generale vigente classifica l'area come Zona per attività produttive e in particolare Zone per attività secondarie di tipo D3 (industrie). A sud dell'area ex AFP, oltre la ferrovia è presente un'area classificata C3 Zone di espansione di nuovo impianto, mentre l'area a est e a nord est è classificata E1 zone per attività produttive primarie, infine l'area a nord ovest è classificata B2 zone intensive di completamento



COMUNE DI GIOVINAZZO
Bonifica delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi
in area ricompresa in Lama Castello
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA

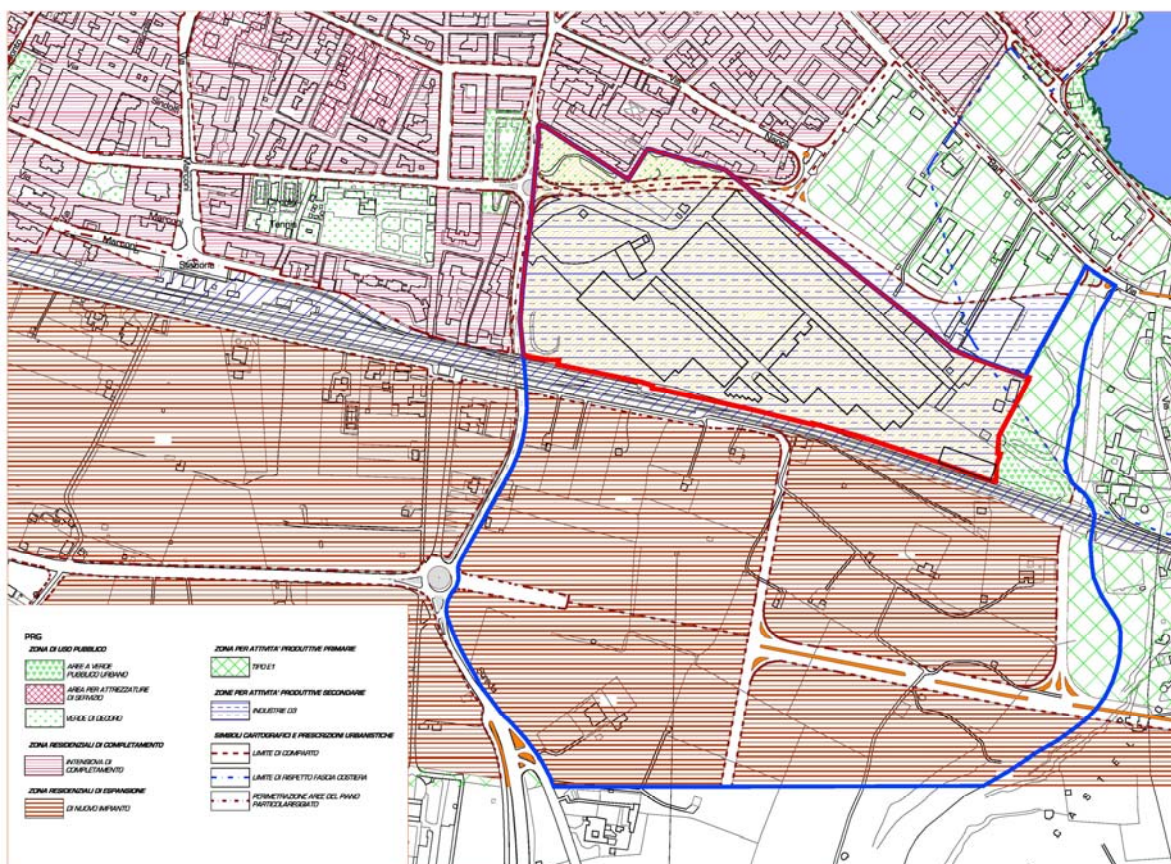


Figura 2: Stralcio del vigente PRG del comune di Giovinazzo

Il P.U.T.T. (Piano Urbanistico Territoriale Tematico "Paesaggio beni ambientali") della Regione Puglia, redatto nel 2000, inserisce il sito in prossimità di un ambito territoriale di valore distinguibile "C". Inoltre, la Lama di Castello rientra nell'Elenco delle Acque Pubbliche di cui al Regio Decreto 15/05/1902, l'uso delle quali deve essere concesso in base alla legge 10/08/1884 n. 2644 per le derivazioni di acque pubbliche.

Dal punto di vista naturalistico si segnala che il fronte mare del comune di Giovinazzo è caratterizzato dalla presenza del SIC Marino IT 9120009 Posidonieto San Vito Barletta (Figura 3), attualmente in stato di degrado a causa delle modificazioni della linea di costa, intervenute in prossimità di tutti i grossi comuni costieri, che hanno provocato variazioni nel ritmo di sedimentazione, alterando il regime idrodinamico della zona.

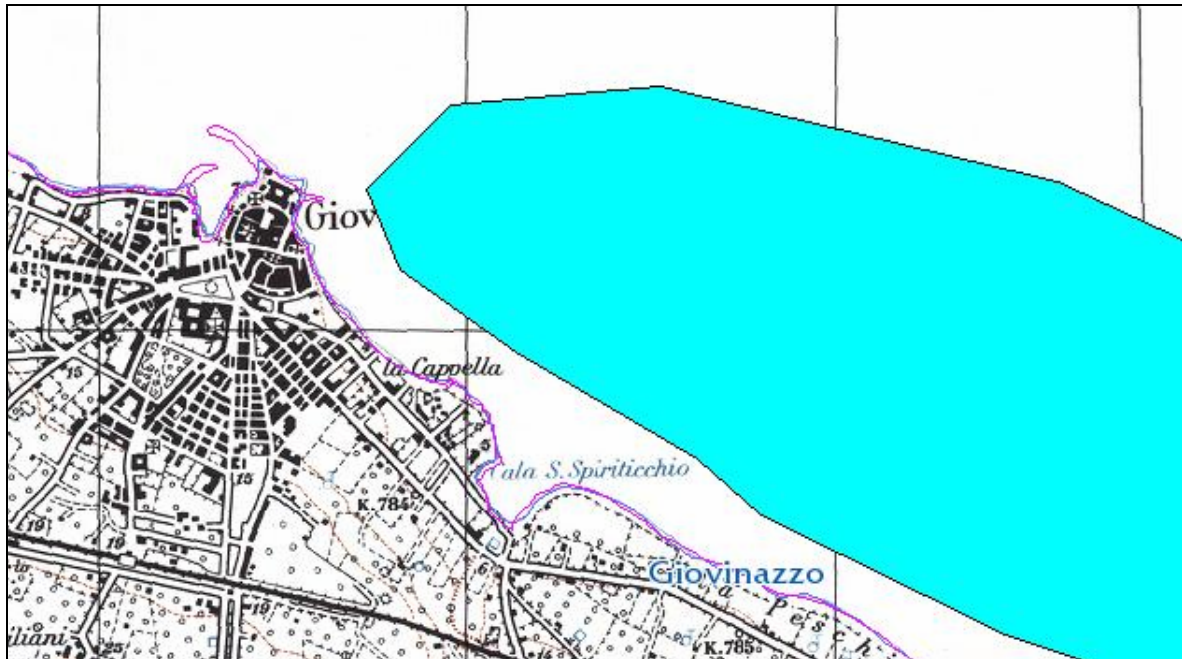


Figura 3: Perimetrazione del pSIC Marino nel fronte mare di Giovinazzo (Fonte Regione Puglia - WebGIS Ufficio Parchi)

Secondo la classificazione del PAI (Piano di Bacino Stralcio per l'Assetto idrogeologico) dell'Autorità di Bacino della Puglia, l'area in oggetto del presente intervento è contermina ad un'area classificata come Area ad Alta Pericolosità di Inondazione e Area a Rischio Molto Elevato (Figura 4).

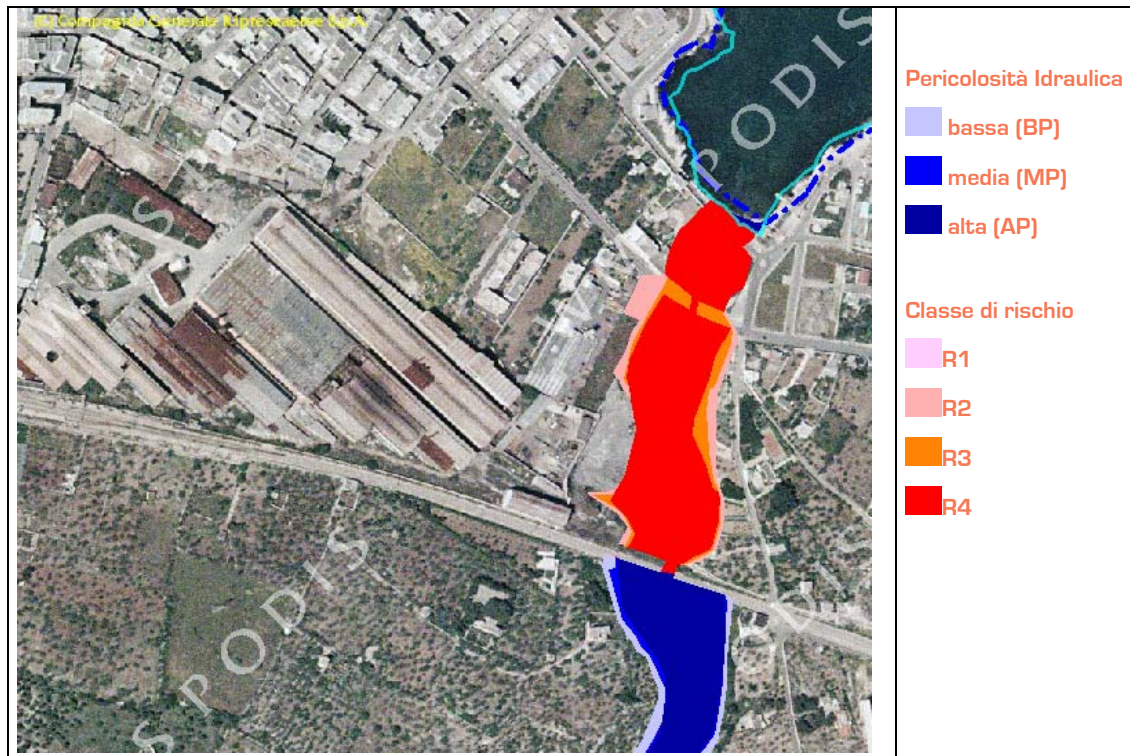


Figura 4: Perimetrazione PAI (Fonte: Web Gis Autorità di Bacino della Puglia aggiornato al 4/11/2008)

1.2 Descrizione dello stato dei luoghi

Il sito, oggetto di intervento è costituito dall'area dell'ex ferriera a nord, e da una superficie occupata prevalentemente da coltivazioni a sud della ferrovia.

L'area ex ferriera è stata interessata negli anni dal 1924 al 1985 dall'attività delle Acciaierie e Ferriere Pugliesi. Da allora lo stabilimento ha subito numerose modifiche: alcuni capannoni industriali sono stati riedificati e ristrutturati, ospitando attualmente aziende di piccola dimensione, alcuni sono stati demoliti, mentre altri sono rimasti inutilizzati e si trovano in stato di abbandono.

Sulla base dei sopralluoghi effettuati nell'area si è potuto riscontrare l'attuale presenza delle seguenti tipologie di attività in esercizio:

1. produzione e vendita di prodotti in ceramica per l'edilizia;
2. produzione e noleggio di gruppi elettrogeni;
3. costruzione e rigenerazione serbatoi;
4. autoriparazioni.

Il sito ha una superficie totale di complessivi 347.200 m², di cui circa 10.000m² occupati dall'area delle ex ferriere, suddivisa in area occupata da capannoni abbandonati, area occupata dalle imprese in attività e utilizzati essenzialmente come deposito di materiale e macchinari da lavorazione, e area destinata alla viabilità di servizio e terreni abbandonati. Questi ultimi costituiscono un accumulo



RELAZIONE TECNICA

di detriti e rifiuti di diversa natura, su cui si è sviluppata la vegetazione spontanea.

La superficie dell'area si presenta orizzontale con quote che variano non bruscamente dai 15 ai 18 m s.l.m., per una quota altimetrica media di circa 17 m s.l.m.

Ad est, l'area confina con la "Lama di Castello", elemento strutturale del territorio in stato di assoluto degrado e cattivo utilizzo. La zona confinante con l'ex fabbrica è occupata da un vasto terrapieno formato dalle scorie di lavorazione. Tale rilevato, attualmente di altra proprietà, insiste totalmente nell'alveo della lama ed è soggetto a facile erosione, non essendo stato stabilizzato e preservato dall'azione dilavante delle acque meteoriche. I materiali portati in soluzione invadono quindi l'alveo e vengono trasportati fino al mare, provocando l'interrimento della foce.

A tal proposito è importante sottolineare che il fronte mare in corrispondenza di Cala San Spiriticchio è caratterizzato dalla presenza del SIC Marino IT 9120009 Posidonieto San Vito Barletta.

Il fronte meridionale delle ex AFP è confinante interamente con la Linea Adriatica delle FF.SS. nel tratto Bari – Foggia, ed è presente tuttora un raccordo ferroviario per lo scalo delle materie prime e dei manufatti prodotti, tronco ora in disarmo. Il settore Nord - Ovest, in stato di assoluto abbandono e degrado è contermina ad un'area interessata da interventi di edilizia residenziale di nuovo insediamento.

Lo stato di contaminazione delle matrici ambientali è strettamente legato alle principali attività che nel tempo si sono localizzate in queste aree, rappresentate dalla lavorazione dei metalli pesanti.

All'osservazione diretta, l'alveo della lama appare ostruito da un cumulo di rifiuti, costituito presumibilmente da loppa d'altoforno e scorie di acciaieria, che raggiunge l'altezza di almeno 13 m, tenuto conto della profondità del sito. Nelle immediate vicinanze del cumulo è presente una pineta di età stimabile attorno ai 10 anni, impiantata in un periodo sicuramente successivo a quello di conferimento dei rifiuti, a separare il sito oggetto del presente intervento dalla S.S. 16.

1.3 Interventi di messa in sicurezza già eseguiti

L'area dove sorge lo stabilimento dell'ex Acciaierie Ferriere Pugliesi, di proprietà della "Nuova Edil Levante S.r.l." (corrente in Bitonto) e del Consorzio P.M.I. (corrente in Giovinazzo), è stato interessato nel tempo da iniziative finalizzate alla salvaguardia della pubblica incolumità e alla tutela del territorio. In particolare, sono state eseguite le seguenti attività:



RELAZIONE TECNICA

- nel corso del 2001 si è provveduto all'allontanamento e allo smaltimento di n. 13 fusti contenenti sostanze che, a seguito delle analisi condotte, sono state catalogate come Rifiuti Pericolosi;
- nel corso del 2003 si è provveduto alla rimozione di una tettoia in cemento amianto posta nell'angolo sud-occidentale dell'area industriale;
- sempre nel corso del 2003 si è provveduto, a seguito di sopralluoghi effettuati dai funzionari dell'A.R.P.A. Puglia, all'allontanamento di apparecchiature contenenti PCB e di materiali contenenti amianto compatto e friabile;
- nel 2004 è stato predisposto un piano di caratterizzazione dell'area finalizzato alla definizione di sito "contaminato" ovvero "non contaminato" ai sensi del D.M. n. 471/1999. In particolare, nel giugno 2005 si è provveduto al prelievo di campioni sia all'interno del sito che all'esterno dello stesso, prelevando 3 campioni per ognuno dei 65 siti individuati per il campionamento (34 interni e 31 esterni), per un totale di 195 campioni. Di questi, solo 15 campioni prelevati in aree interne, più 2 prelevati all'esterno, sono stati analizzati in laboratorio al fine di identificare l'eventuale presenza di metalli (Cromo, Piombo, Cobalto, Vanadio, Nichel, Arsenico, Mercurio), sostanze pericolose per la salute (Amianto, Policlorobifenili (PCB) e/o per l'ambiente (idrocarburi leggeri e pesanti).



2 RIFERIMENTO NORMATIVO: D.LGS N. 152/2006

La normativa relativa alla bonifica di siti contaminati, disciplina tutte le attività di carattere amministrativo e tecnico che devono essere espletate al fine di attuare gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza, operativa o permanente, nonché di bonifica e ripristino ambientale di un sito potenzialmente inquinato. Le procedure, i criteri e le modalità per lo svolgimento delle operazioni suddette, necessarie per l'eliminazione delle sorgenti dell'inquinamento o comunque per la riduzione delle concentrazioni delle sostanze inquinate, sono definiti all'interno delle "Norme in Materia Ambientale", Decreto Legislativo n. 152 del 3 aprile 2006 e s.m.i., ed in particolare, nel titolo V alla parte IV, "Bonifica di siti contaminati" e nei relativi allegati.

Le attività previste per la bonifica di siti contaminati, così come definite dall'art. 242 del predetto decreto, possono essere schematizzate nel modo seguente:

ATTIVITA'		CHI	TEMPI MAX DI ATTESA
valori di concentrazione dei parametri indagati < CSC	valori di concentrazione dei parametri indagati > CSC		
provvedere all'immediata comunicazione con la descrizione delle misure di prevenzione e messa in sicurezza di emergenza adottate. Svolgere una indagine preliminare		Responsabile dell'inquinamento	Entro 24 h dal verificarsi dell'evento o all'atto di individuazione di contaminazioni storiche
provvedere al ripristino della zona contaminata dandone notizia mediante autocertificazione		Responsabile dell'inquinamento	entro 48 h dalla comunicazione
Attività di verifica e controllo		Autorità competente	Entro 15 giorni dall'autocertificazione
-	presentare il piano di caratterizzazione a Provincia e Regione con i requisiti di cui all'Allegato 2 alla parte IV del D.Lgs 152/2006.	Responsabile dell'inquinamento	entro 30 gg dalla comunicazione
-	autorizza il piano di caratterizzazione	Conferenza di Servizi (Provincia, Regione, A.R.P.A., ASL)	entro i 30 gg successivi
-	Presenta alla Regione i risultati dell' analisi di rischio sanitario e ambientale sito - specifica per la determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR), effettuata secondo i criteri riportati nell'Allegato 1 alla parte	Responsabile dell'inquinamento	entro 6 mesi dall'approvazione del piano di caratterizzazione



COMUNE DI GIOVINAZZO
Bonifica delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi
in area ricompresa in Lama Castello
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA

ATTIVITA'		CHI	TEMPI MAX DI ATTESA
	IVdel D.Lgs 152/2006.		
-	ricevuto il documento dell'analisi di rischio almeno 20 gg prima della data della conferenza, approva il documento di analisi di rischio.	Conferenza di Servizi (Provincia, Regione, A.R.P.A., ASL)	entro 60 gg dalla ricezione del documento
valori di concentrazione dei contaminanti in sito < CSR	valori di concentrazione dei contaminanti in sito (dall'analisi di rischio o dal monitoraggio svolto) > CSR		
approvando il documento ritiene concluso positivamente il procedimento;	-	Conferenza di Servizi (Provincia, Regione, A.R.P.A., ASL)	
può prescrivere lo svolgimento di un programma di monitoraggio sul sito circa la stabilizzazione della situazione riscontrata in relazione agli esiti dell'analisi di rischio e alla attuale destinazione d'uso del sito.	-		
presenta un piano di monitoraggio nel quale sono individuati i parametri da sottoporre a controllo e la frequenza e la durata del monitoraggio.	-	Responsabile dell'inquinamento	entro 60 gg dall'approvazione del documento di analisi di rischio
Approva il piano di monitoraggio		Provincia e Regione	entro 30 gg dal ricevimento con la possibilità di sospendere il termine una volta sola qualora ravvisi la necessità di richiedere integrazioni o approfondimenti
invia la relazione tecnica riassuntiva degli esiti del monitoraggio svolto.	-	Responsabile dell'inquinamento	alla scadenza del periodo di monitoraggio
-	presenta alla Regione il progetto operativo degli interventi di bonifica o messa in sicurezza, operativa o permanente, e, ove necessario, le ulteriori misure di riparazione e di ripristino ambientale.	Responsabile dell'inquinamento	nei successivi 6 mesi dall'approvazione del documento di analisi di rischio



RELAZIONE TECNICA

ATTIVITA'	CHI	TEMPI MAX DI ATTESA
	approva il progetto operativo; con l'approvazione del progetto sono stabiliti anche i tempi di esecuzione, indicando altresì le prescrizioni eventualmente necessarie per l'esecuzione dei lavori ed è fissata l'entità delle garanzie finanziarie, in misura non superiore al 50 % del costo stimato dell'intervento, che devono essere prestate in favore della regione per la corretta esecuzione ed il completamento degli interventi medesimi.	Regione acquisiti i pareri mediante Conferenza di Servizi (Provincia, Regione, A.R.P.A., ASL)
		entro 60 gg dal ricevimento del progetto operativo con la possibilità di sospendere il termine una volta sola qualora l'autorità competente ravvisi la necessità di richiedere integrazioni documentali o approfondimenti del progetto.

Tabella 2. Schema delle attività previste dall'art. 242 del D.Lgs n. 152 del 3 aprile 2006 per la realizzazione degli interventi di bonifica di un sito potenzialmente contaminato.

Il D.Lgs n.152 del 3 aprile 2006 definisce le procedure da seguire a seguito del verificarsi di un evento che può creare una situazione di potenziale contaminazione del sito in esame o comunque a seguito dell'individuazione di una contaminazione storica che può aggravare la situazione di contaminazione già esistente.

La Tabella 2 schematizza la procedura da attuare ai sensi dell'art. 242 del predetto decreto attraverso l'individuazione del soggetto che deve provvedere all'attuazione delle operazioni descritte entro i tempi stabiliti per ognuna delle attività.

A tal proposito è necessario sottolineare che l'art. 250 del D.Lgs n.152/2006 stabilisce che qualora il soggetto responsabile della contaminazione non provveda direttamente agli adempimenti previsti, gli interventi di cui all'art. 242 sono realizzati dal Comune territorialmente competente.

L'obiettivo della procedura descritta nell'art. 242 è quello di attuare la messa in sicurezza operativa o permanente di un sito potenzialmente contaminato, nonché realizzare l'eventuale intervento di bonifica del sito, previa definizione del progetto operativo.

All'interno della procedura le attività possono essere suddivise in:

- attività di carattere amministrativo;
- attività di carattere tecnico.

2.1 L'iter amministrativo

La procedura amministrativa da seguire, qualora sia stata individuata una situazione di rischio di contaminazione di un'area a seguito di un evento che potenzialmente induce contaminazione o comunque nel caso di contaminazioni storiche, è regolata dal D.Lgs n. 152/06 e si compone come segue.



RELAZIONE TECNICA

Entro 24 h dal verificarsi di un evento potenzialmente in grado di contaminare il sito, il soggetto responsabile mette in opera le misure di prevenzione e ne dà immediata comunicazione ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 304, comma 2 del D.Lgs 152/2006; svolge, inoltre, nelle zone interessate dalla contaminazione, un'indagine preliminare sui parametri oggetto dell'inquinamento. Qualora i valori di concentrazione dei parametri oggetto dell'inquinamento, indagati durante l'indagine preliminare, risultino **superiori ai valori di concentrazione soglia di contaminazione (CSC)** come da Allegato 5 alla Parte IV titolo V del D.Lgs 152/2006, la procedura amministrativa che il responsabile dell'inquinamento è tenuto a seguire, si articola nelle fasi seguenti:

- presentazione del piano di caratterizzazione, redatto secondo le prescrizioni di cui all'Allegato 2 alla parte IV del D.Lgs 152/06, alla Regione territorialmente competente che, entro i successivi 30 gg., convocata la conferenza di servizi, autorizza il piano;
- determinazione delle concentrazioni soglia di rischio (CSR) attraverso la procedura di analisi di rischio sanitario ambientale sito - specifica da effettuarsi secondo i principi di cui all'Allegato 1 alla parte IV del D.Lgs 152/06. I risultati dell'analisi di rischio devono essere presentati, entro 6 mesi dall'approvazione del piano di caratterizzazione, alla Regione che nei 60 gg successivi convoca la conferenza di servizi per la valutazione del documento presentato.

Qualora i valori di concentrazione dei contaminanti in sito risultino essere **inferiori ai CSR** determinati mediante l'analisi di rischio, con l'approvazione del documento in conferenza di servizi si ritiene concluso il procedimento. Inoltre, se prescritto durante la conferenza di servizi, si procede, entro 60 gg dall'approvazione del documento, alla presentazione di un piano di monitoraggio. Detto piano viene valutato ed approvato nei successivi 30 gg dalla Provincia e dalla Regione territorialmente competenti.

Nel caso in cui i valori di concentrazione dei contaminanti in sito risultassero **superiori ai CSR**, nei successivi 6 mesi dall'approvazione del documento di analisi di rischio, si provvede alla presentazione del progetto operativo degli interventi di bonifica o messa in sicurezza, operativa o permanente e, ove necessario, alle ulteriori misure di riparazione e di ripristino ambientale. Detto progetto viene approvato dalla conferenza di servizi convocata dalla Regione entro 60 gg dal ricevimento dello stesso. Con l'approvazione del progetto sono stabiliti anche i tempi di esecuzione, indicando altresì le prescrizioni eventualmente necessarie per l'esecuzione dei lavori ed è fissata l'entità delle garanzie finanziarie, in misura non superiore al 50% del costo stimato dell'intervento, che devono essere



prestate in favore della Regione per la corretta esecuzione ed il completamento degli interventi medesimi.

2.1.1 Interventi realizzati dall'Amministrazione

L'area delle ex Acciaierie Ferriere Pugliesi è di proprietà privata, che ha provveduto alla redazione di un piano di caratterizzazione approvato dal Comune di Giovinazzo nel 2004 e le cui relative indagini sono state eseguite nel 2005.

Ai sensi dell'art. 250 del D.Lgs 152/2006, qualora i soggetti responsabili della contaminazione non provvedano direttamente agli adempimenti disposti dal titolo IV del D.Lgs 152/2006 ovvero non siano individuabili e non provvedano né il proprietario del sito né altri soggetti interessati, le procedure e gli interventi di cui all'articolo 242 sono realizzati d'ufficio dal comune territorialmente competente e, ove questo non provveda, dalla regione, secondo l'ordine di priorità fissati dal piano regionale per la bonifica delle aree inquinate, avvalendosi anche di altri soggetti pubblici o privati, individuati ad esito di apposite procedure ad evidenza pubblica.

Pertanto tutte le attività volte alla caratterizzazione e alla bonifica del sito ex Acciaierie Ferriere Pugliesi saranno svolte dall'Amministrazione del Comune di Giovinazzo in danno ai soggetti responsabili della contaminazione.

2.1.2 Onere reale

La norma ha previsto l'onere reale quale strumento di garanzia per l'Amministrazione che attui d'ufficio gli interventi di bonifica.

Infatti, l'art. 253 (oneri reali e privilegi speciali) del D.lgs 152/2006 al comma 1, prevede che "Gli interventi di cui al presente titolo costituiscono onere reale sui siti contaminati qualora effettuati d'ufficio dall'autorità competente ai sensi dell'articolo 250. L'onere reale viene iscritto a seguito della approvazione del progetto di bonifica e deve essere indicato nel certificato di destinazione urbanistica".

Gli obiettivi dell'Onere reale sono essenzialmente tre:

- evitare che il miglioramento del fondo, derivante dall'eseguita bonifica, e la sua recuperata commerciabilità in senso economico si traducano in un arricchimento a vantaggio del patrimonio del proprietario del bene (o del titolare di diritti reali su di esso);
- corresponsabilizzare la proprietà nel recupero del bene e nella soluzione del problema igienico - ambientale che costituisce la causa prioritaria dell'intervento della PA;
- costituire garanzia reale a tutela del recupero delle spese affrontate dall'Amministrazione per provvedere alla bonifica nei casi in cui il responsabile non sia individuato o non provveda.



RELAZIONE TECNICA

Il proprietario del sito contaminato sarà quindi tenuto a corrispondere all'Amministrazione del Comune di Giovinazzo le spese di bonifica nei limiti del valore del fondo, salva la facoltà di rivalersi eventualmente nei confronti del soggetto responsabile dell'inquinamento.

Le indagini realizzate nel 2005 hanno già evidenziato la presenza di inquinanti anche in area esterna al sito ex AFP e in particolare in area che secondo il PRG vigente ricade in Zona di espansione C3 "di nuovo impianto". Pertanto, le concessioni edilizie che potranno essere rilasciate, saranno gravate dall'onere reale ai sensi dell'art. 253 del D.Lgs152/2006.

Si ipotizza che il valore dell'onere reale sulle concessioni edilizie potrà essere calcolato rapportando il costo complessivo della messa in sicurezza permanente e/o bonifica alla superficie del lotto oppure alla cubatura costruita.

Considerata la complessità della materia in oggetto, si ritiene che, per tutte le questioni relative alla proprietà dei terreni inquinati, sia nel sito dove sorgevano le Acciaierie sia all'esterno, sia opportuno per l'Amministrazione avvalersi di una consulenza legale durante l'iter di bonifica.

2.1.3 Attività in esercizio nel sito e rischi per la popolazione

Parte dei capannoni ex AFP sono stati ristrutturati e attualmente sono interessati dalla presenza di piccole e medie imprese.

Il comma 10 dell'art 242 prevede che, nel caso di caratterizzazione, bonifica, messa in sicurezza e ripristino ambientale di siti con attività in esercizio, la regione, fatto salvo l'obbligo di garantire la tutela della salute pubblica e dell'ambiente, in sede di approvazione del progetto assicura che i suddetti interventi siano articolati in modo tale da risultare compatibili con la prosecuzione della attività.

In relazione ai risultati della caratterizzazione e in sede di piano operativo di bonifica si è valutata l'opportunità di eseguire la messa in sicurezza operativa che si applica qualora siano presenti attività produttive in esercizio.

L'area a nord del sito, è invece adiacente a zone residenziali di recente edificazione (Zona B2 - Intensiva di completamento secondo il PRG vigente). E' fondamentale pertanto eseguire tutte le attività necessarie alla caratterizzazione e alla messa in sicurezza del sito in modo da evitare rischi igienico sanitari per la popolazione durante lo svolgimento degli interventi.

L'esistenza di aziende in esercizio nel sito, e la vicinanza con le abitazione rende opportuno che l'Amministrazione si avvalga di un consulente legale al fine di una migliore conduzione delle azioni da intraprendere.



2.2 L'iter tecnico

La documentazione tecnica da redigere al fine di ricostruire i fenomeni di contaminazione a carico delle matrici ambientali, consta delle fasi di lavoro descritte nel seguito.

L'obiettivo è quello di ottenere le informazioni di base su cui prendere decisioni realizzabili e sostenibili per la messa in sicurezza e/o bonifica di un sito potenzialmente inquinato.

2.2.1 Indagine preliminare

Quando viene riconosciuta una situazione di rischio di contaminazione di un sito, il soggetto responsabile dell'inquinamento ovvero il comune territorialmente competente nei casi definiti nell'art. 250 del D.Lgs 152/2006, dopo aver dato comunicazione ai sensi e con le modalità di cui all'articolo 304, comma 2 del D.Lgs 152/2006, svolge, nelle zone interessate dalla contaminazione, un'indagine preliminare.

L'indagine preliminare viene condotta sui parametri oggetto dell'inquinamento al fine di conoscere lo stato attuale delle matrici ambientali valutato tramite l'individuazione dei valori delle concentrazioni dei contaminanti presenti nei campioni di terreno prelevati in sito. Tali valori di concentrazione vengono successivamente confrontati con i valori limite di concentrazione soglia di contaminazione (CSC) definiti nell'Allegato 5 del succitato decreto.

2.2.2 Piano di caratterizzazione

Qualora uno o più valori di concentrazione dei contaminanti in sito risultassero superiori alle CSC, il sito viene definito "potenzialmente contaminato" e si provvede alla redazione del piano di caratterizzazione.

Per caratterizzazione di un sito si intende l'intero processo costituito dalle seguenti attività come definito nell'Allegato 2 alla parte IV del Titolo V del D.Lgs 152/06 e s.m.i.:

- **ricostruzione storica** delle attività produttive svolte sul sito, effettuata sulla base di informazioni storiche, nonché di eventuali indagini condotte nelle varie matrici ambientali nel corso della normale gestione del sito;
- **elaborazione del modello concettuale preliminare del sito** e predisposizione di un **piano di indagini ambientali** finalizzato alla definizione dello stato ambientale del suolo, sottosuolo e delle acque sotterranee. Con il modello concettuale preliminare vengono descritte: le caratteristiche specifiche del sito in termini di potenziali fonti di contaminazione; estensioni, caratteristiche e qualità preliminari delle matrici ambientali influenzate dalla presenza



RELAZIONE TECNICA

dell'attività svolta sul sito; caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi superficiali e profondi in quanto possibili veicoli della contaminazione; potenziali percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati;

- **esecuzione del piano di indagini** al fine di: verificare l'esistenza dell'inquinamento di suolo, sottosuolo e acque sotterranee attraverso la definizione del grado e dell'estensione volumetrica dell'inquinamento; individuare le possibili vie di migrazione degli inquinanti dalle fonti ai recettori individuati; ricostruire le caratteristiche geologiche ed idrogeologiche dell'area in esame; ottenere i parametri necessari a condurre l'analisi di rischio sito-specifica;
- elaborazione dei risultati delle indagini
- **elaborazione del modello concettuale definitivo** come rappresentazione dell'interazione tra lo stato di contaminazione del sottosuolo e l'ambiente naturale e/o costruito.
- Identificazione dei livelli di concentrazione residua accettabili mediante l'applicazione dell'analisi di rischio.

2.2.3 Analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica

La caratterizzazione di un sito si ritiene conclusa con la definizione e l'approvazione dei livelli di **concentrazione residua accettabili (CSR)** nel terreno e nelle acque sotterranee mediante l'applicazione dell'analisi di rischio secondo quanto previsto nell'Allegato 1 alla parte IV del D.Lgs 152/06. Sulla base delle CSR, identificate mediante procedure di calcolo di comprovata validità dal punto di vista delle basi scientifiche degli algoritmi di calcolo, nonché della riproducibilità dei risultati, vengono impostati gli interventi di messa in sicurezza e/o bonifica del sito.

2.2.4 Progetto operativo

A seguito dell'approvazione del piano di caratterizzazione, qualora i valori di concentrazione delle sostanze inquinanti rilevati in sito risultino **superiori alle CSR** individuate dall'analisi di rischio, si procede con la redazione del progetto operativo che prevede tutti gli interventi atti alla:

- rimozione e isolamento delle fonti inquinanti, nonché al contenimento della diffusione degli inquinanti per impedirne il contatto con l'uomo e con i recettori ambientali circostanti nel caso di intervento di messa in sicurezza;
- all'eliminazione dell'inquinamento delle matrici ambientali o alla riduzione delle concentrazioni delle sostanze inquinanti, rinvenute



nel suolo, sottosuolo e nelle acque sotterranee e superficiali, entro i valori delle CSR definite a seguito dell'analisi di rischio, nel caso di intervento di bonifica.

3 PIANO DI CARATTERIZZAZIONE 2004-2006

L'area dove sorge lo stabilimento dell'ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi, di proprietà della "Nuova Edil Levante S.r.l." e del Consorzio P.M.I., nel corso degli anni è stata interessata da alcune attività volte alla messa in sicurezza del sito in esame a carico dei proprietari dell'area.

In particolare nel periodo 2004-2006 sono state svolte tutte le attività per la caratterizzazione ambientale dell'area, sulla base di un Piano di caratterizzazione redatto ai sensi del D.M. 471/1999 e approvato dal Comune di Giovinazzo tramite conferenza di servizi, che prevedeva:

1. la zonizzazione dell'area interna allo stabilimento industriale;
2. il prelievo di campioni sia all'interno che all'esterno dello stesso;
3. l'analisi chimica di detti campioni al fine di accertare la presenza di metalli, sostanze pericolose per la salute e/o per l'ambiente.

3.1 Piano delle indagini

Per localizzare i punti di prelievo dei campioni interni all'area di studio, è stata utilizzata una griglia con lato lungo 50 m, all'interno della quale sono state individuate 34 aree in cui prelevare i campioni (Figura 5). Le aree in questione sono state individuate con un numero progressivo (da 1 a 34) seguito dalla lettera "I" (per "Interno").



RELAZIONE TECNICA

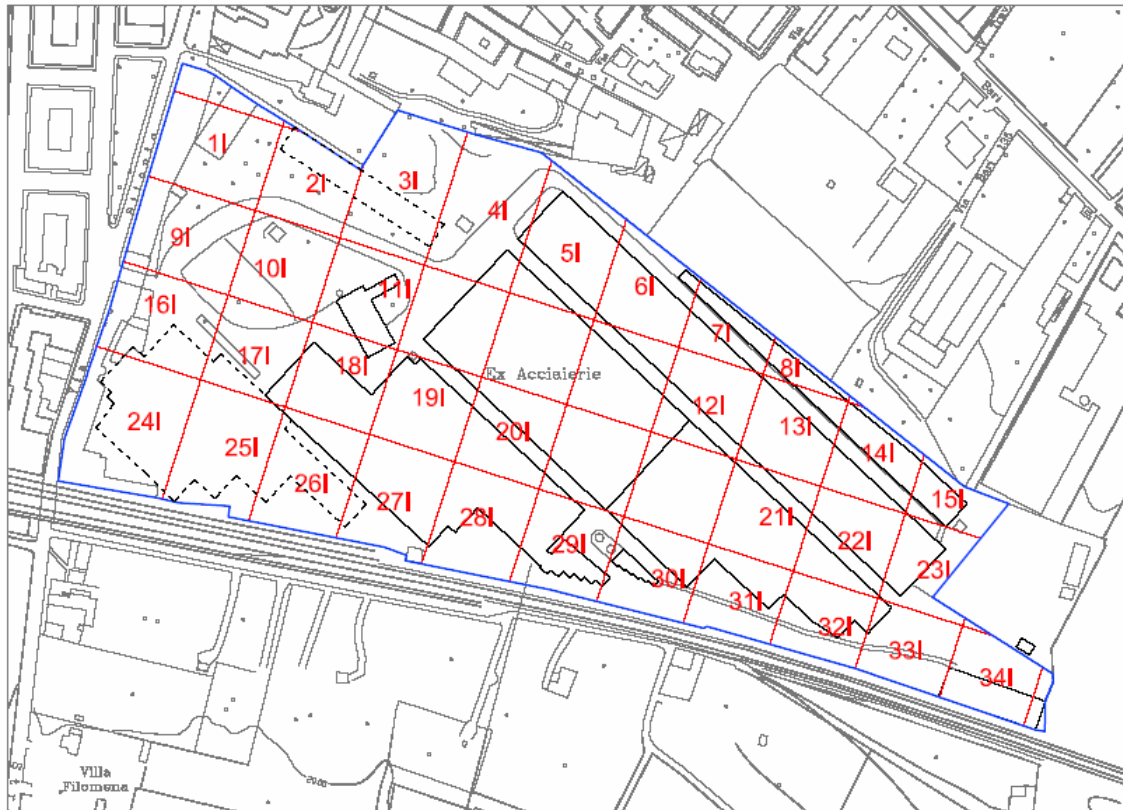


Figura 5: Maglia di campionamento del Piano di caratterizzazione 2004 (area interna)

Per localizzare i punti di prelievo esterni all'area industriale, invece, è stata disegnata una griglia, con lato lungo 100 m estesa a NNE ed a SSO dello stabilimento dismesso., "infittita" (disegnando una maglia della lunghezza di 50 m) in una porzione di territorio nella quale il suolo risultava libero da impermeabilizzazioni. Sono stati individuati, in definitiva, 29 nodi presso i quali prelevare i campioni, individuati con un numero progressivo seguito dalla lettera "E" (per "Esterno") (Figura 6).

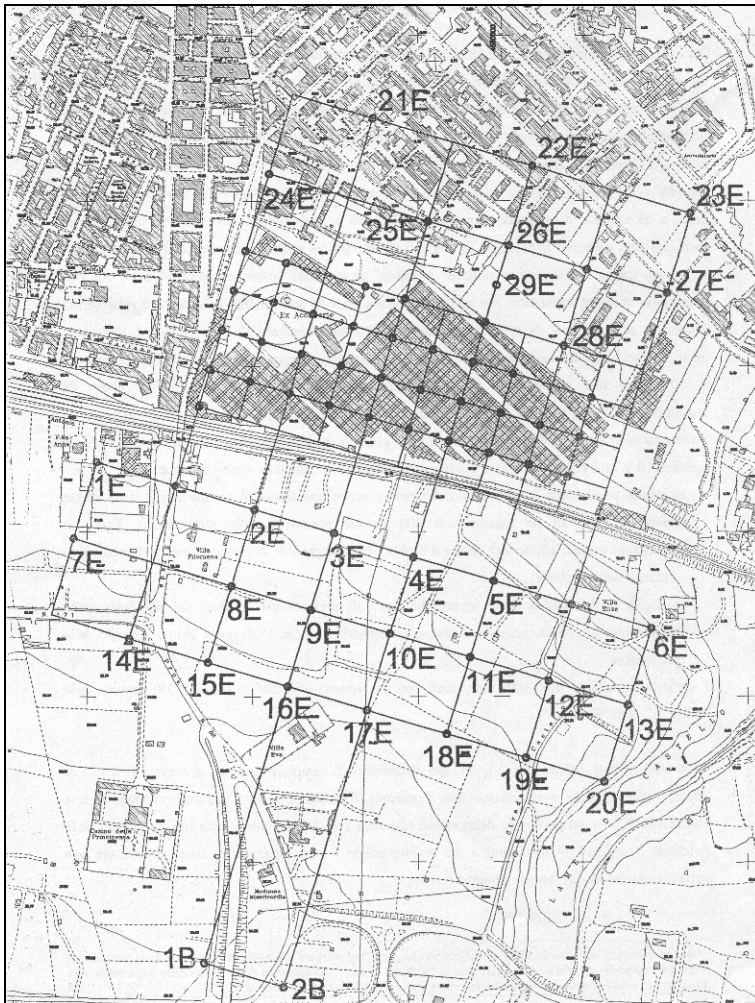


Figura 6: Maglia di campionamento del Piano di caratterizzazione 2004 (area Esterna)

Il Piano delle Indagini, tenendo conto della varietà di situazioni esistente, prevedeva che si procedesse al prelievo dei campioni prelevando da ciascuna area o da ciascun vertice (o in prossimità di esso), mediante escavazione manuale, almeno un campione superficiale, compreso entro lo spessore di 10 cm. Il piano prevedeva, inoltre, di procedere ad ulteriore campionamento qualora lo strato incoerente avesse avuto spessore maggiore e/o si potesse supporre una disomogeneità dello strato a letto del primo.

3.2 Raccolta dei dati esistenti ed elaborazione del modello concettuale preliminare

Al fine della caratterizzazione, la prima attività da svolgere è la raccolta di dati relativi al sito sia sulla base d'informazioni bibliografiche, sia di ricerche sul sito, sia eventualmente d'interviste con tecnici e persone coinvolte nella gestione.

Le informazioni da raccogliere sono relative a: localizzazione e tipologia del sito, delimitazione, destinazione d'uso, storia del sito, descrizione dei cicli produttivi



RELAZIONE TECNICA

attuali e pregressi, descrizione delle modalità di gestione dei rifiuti e di movimentazione e stoccaggio dei materiali, sintesi delle indagini preliminari e/o precedenti.

Di seguito si sintetizzano le informazioni raccolte in questa fase:

- *Localizzazione e tipologia*: inquadramento geografico del sito, delimitazione, superficie, descrizione dei confini con riferimenti alla natura delle attività circostanti tipologia dell'area;
- *Storia del sito*: uso del suolo prima dell'attività attuale, storia societaria in termini di cambi di proprietà, planimetrie e/o foto aree storiche per la comprensione dello sviluppo nel tempo delle attività, produttive e non, materie prime utilizzate nelle varie "fasi produttive" dello stabilimento,
- *Cicli produttivi attuali e pregressi*: descrizione dei cicli produttivi attuali e passati, numero d'addetti e principali variazioni nel tempo, materie prime, prodotti intermedi e finali, eventuali incidenti avvenuti;
- *Gestione dei rifiuti*: descrizione qualitativa e quantitativa dei rifiuti prodotti aree di stoccaggio temporaneo (ribaltabili, zone d'accumulo fusti, ecc.) modalità di smaltimento.
- Descrizione dello stabilimento, descrizione del flusso di materiali dalle materie prime al prodotto finito modalità d'approvvigionamento delle materie prime (gomma, ferrovia, nave, condotte interrato e/o superficiali) eventuali aree e serbatoi di stoccaggio;
- *Destinazione d'uso*: riferimenti catastali del sito, descrizione degli strumenti urbanistici vigenti o in corso d'approvazione;
- Sintesi delle indagini preliminari e/o precedenti.

Sulla base di queste informazioni è stato elaborato il Modello concettuale preliminare del sito che descrive:

- le caratteristiche specifiche del sito in termini di potenziali fonti della contaminazione; estensione,
- caratteristiche preliminari delle matrici ambientali influenzate dalla presenza dell'attività esistente e passata svolta sul sito;
- potenziali percorsi di migrazione delle sorgenti di contaminazione.

Il modello deve essere elaborato prima di condurre le indagini in campo per guidare la definizione del Piano di investigazione.

3.2.1 Modello Concettuale Preliminare

3.2.1.1 Fonti di potenziale contaminazione

Le sorgenti della contaminazione potenzialmente rilevabile sull'area delle ex Acciaierie ed in quella circostante sono classificabili all'interno di due tipologie:



RELAZIONE TECNICA

- sorgenti riconducibili alle attività svolte nell'insediamento industriale dismesso;
- sorgenti riconducibili alla presenza nell'area di rifiuti abbandonati da ignoti.

La prima delle due famiglie può essere ulteriormente suddivisa in due sottogruppi:

- sorgenti riconducibili alle dotazioni impiantistiche ed alle strutture fisse (condensatori ed altre macchine elettriche contenenti PCB; coibentazioni costituite da amianto friabile, ecc);
- sorgenti riconducibili a sostanze utilizzate nel ciclo produttivo o che si originavano nel corso dello stesso (combustibili, minerali, additivi, sottoprodotti dell'industria siderurgica).

La seconda delle "famiglie" sopra individuate (rifiuti abbandonati da ignoti all'interno dell'area industriale), non è ulteriormente suddivisibile. Compito del piano di caratterizzazione è quello di ipotizzare i percorsi attraverso i quali tali rifiuti possono in qualche modo contaminare l'ambiente circostante e/o di predisporre un piano di accertamenti volti a verificare tale eventualità.

Per quanto riguarda la presenza di sostanze potenzialmente inquinanti, è stata accertata la presenza di:

- polveri di colore grigio scuro, formanti un cumulo ubicato in prossimità di un camino e della relativa sezione di filtrazione dei fumi;
- altre polveri nerastre presenti in diversi capannoni;
- polveri di colore rossastro, anch'esse presenti in più parti dell'area industriale;
- sostanze solide, in fusti, di colore scuro;
- vasche e pozzetti contenenti oli minerali, probabilmente galleggianti su acque contaminate.

3.2.1.2 Grado di estensione della potenziale contaminazione

I percorsi attraverso i quali le sostanze inquinanti possono disperdersi possono essere schematicamente raggruppati in tre famiglie:

- percorsi aerei, ossia connessi al trasporto eolico;
- percorsi idraulici, che possono svolgersi sia in superficie (ruscellamento) che nel sottosuolo (percolazione e trasporto in falda);
- percorsi terrestri, dovuti ad agenti biologici, essenzialmente zoologici ed antropici.



I principali fattori che influenzano la dispersione delle sostanze inquinanti (che risultano strettamente connessi ai percorsi di migrazione) possono essere individuati, tipicamente.

- nel regime anemometrico e pluviometrico del territorio nel quale si colloca l'area potenzialmente contaminata;
- nella conformazione del sito potenzialmente inquinato e del territorio, nonché nelle sue caratteristiche geologiche, idrogeologiche e geoidrologiche;
- nella natura e caratteristiche chimiche e biochimiche delle sostanze potenzialmente pericolose, soprattutto in relazione alla relativa affinità con il contesto antropico, faunistico e vegetazionale.

3.3 Esecuzione delle attività di indagine

Le indagini sono state svolte nei giorni 23 e 24 giugno 2005. Da ciascuno dei 65 siti individuati nel Piano di Caratterizzazione (34 interni e 31 esterni) sono stati prelevati tre campioni di terreno per complessivi 195 contenitori totali contrassegnati con il codice del sito. I campioni raccolti sono stati depositati in apposito capannone.

Il giorno 26 giugno 2005 si è proceduto alla consegna dei contenitori di campioni di terreno ai tecnici incaricati all'esame chimico degli stessi. In totale, dei 195 campioni prelevati, sono stati avviati ad analisi di laboratorio 34 campioni così distinti:

- 17 destinati alle analisi dell'Università di Bari (15 interni all'area oggetto d'indagine e 2 esterni, con funzione di "bianco"), per la determinazione della presenza di minerali metallici;
- 17 destinati alle analisi della ALLKEMA (15 interni all'area oggetto d'indagine e 2 esterni, con funzione di "bianco"), per verificare la presenza di amianto.

Per l'analisi dei campioni sono stati utilizzati metodi standard accettati in campo nazionale e internazionale:

- metodi UNICHIM per la determinazione di metalli, PCB e Idrocarburi. In particolare i metalli sono stati determinati mediante spettrofotometria in assorbimento atomico, i composti policlorobifenilici e gli idrocarburi mediante ags cromatografia;
- esame in spettrofotometria IR e microscopio binoculare (per la frazione trattenuta al vaglio con maglia 0.2 mm) ovvero con quello a luce polarizzata (per il passante al setaccio con maglia 0.2 mm) per la determinazione dell'amianto



RELAZIONE TECNICA

3.4 Risultati delle indagini

Le indagini eseguite sui campioni prelevati hanno evidenziato quanto segue:

- In nessuno dei campioni analizzati è stata rilevata la presenza di amianto;
- In tutti i campioni sia all'esterno che all'interno del sito sono risultati assenti gli idrocarburi, sia leggeri (C<12) che pesanti (C>12);
- I risultati analitici dei campioni all'interno del sito, sono tutti al di sotto dei limiti di legge per ciò che attiene la TAB. B dell'allegato 1 al DM 471/99 (*Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso Commerciale e Industriale*), ad esclusione della concentrazione di Cromo nel campione 3.2. In un numero non trascurabile di campioni, le concentrazioni di Nichel, Vanadio e Arsenico sono risultati molto vicini ai limiti accettabili;
- Si assiste ad un generalizzato superamento dei valori limite accettabili riportati nella TAB. A dell'allegato 1 al DM 471/99 (*Valori di concentrazione limite accettabili nel suolo e nel sottosuolo riferiti alla specifica destinazione d'uso dei siti da bonificare: Siti ad uso Verde pubblico, privato e residenziale*).

Nella Tabella 3 si riporta il dettaglio dei risultati analitici sui campioni sia all'interno che all'esterno del sito per quanto attiene alla presenza di metalli e PCB.

Tabella 3: Risultati analitici delle indagini eseguite nel 2005

Codice del Campione	Campioni interni al sito							
	Valori analitici							ppm
	mg/kg							
Cr	Pb	Co	V	Ni	As	Hg	PCB	
1.2	79,0	90,2	125,1	218,6	480,0	43,3	0,5	0,0037
2.2	160,1	142,4	31,7	243,8	374,6	48,8	0,1	0,0089
3.2	804,5	294,6	18,8	208,6	226,3	46,0	1,0	0,0364
20.2	253,8	593,5	45,7	206,0	225,0	36,7	1,2	0,2584
26.2	672,7	154,1	16,1	241,7	438,9	49,5	0,3	0,0140
27.2	405,2	852,3	37,8	239,6	464,0	39,9	0,5	0,0207
21.2	319,3	150,0	115,4	49,6	459,0	30,2	0,3	0,1197
34.2	441,2	125,0	15,4	35,4	265,0	47,8	0,1	0,0059
32.2	286,3	883,0	54,2	83,7	235,3	18,5	0,3	1,0239
33.2	195,2	286,4	32,4	28,8	186,4	32,2	0,3	0,0986
15.2	174,2	234,3	18,6	6,8	332,8	6,7	0,1	0,0071
14.2	39,8	227,9	21,4	14,1	10,2	9,8	0,1	0,0038
30.1	727,9	451,3	48,5	19,5	312,1	47,8	0,3	0,1509
10.1	141,7	125,9	52,1	24,7	83,1	16,0	0,2	0,0371



COMUNE DI GIOVINAZZO
Bonifica delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi
in area ricompresa in Lama Castello
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA

5.1	771,6	622,5	31,2	211,0	229,3	46,9	1,6	0,1562
Minimo	39,8	90,2	15,4	6,8	10,2	6,7	0,1	0,0037
Massimo	804,5	883,0	125,1	243,8	480,0	49,5	1,6	1,0239
Media	364,8	348,8	44,3	122,1	288,1	34,7	0,5	0,1297
Dev.St	261,5	268,0	33,5	100,9	139,9	15,1	0,5	0,2588

Campioni esterni al sito

Codice del Campione	Valori analitici							ppm
	mg/kg							
	Cr	Pb	Co	V	Ni	As	Hg	
3E1	220,6	407,3	44,2	258,5	41,4	34,4	0,5	0,0066
3E2	95,7	333,6	63,2	601,8	33,0	38,1	0,5	0,0069
Media	158,2	370,5	430,2	430,2	37,2	36,3	0,5	0,0067
Dev.St	88,3	52,1	242,7	242,7	5,9	2,6	0	0,0002

in rosso Superamenti limiti TAB. A DM 471/99

in blu Superamenti limiti TAB. A e TAB B. DM 471/99

L'area d'indagine pertanto, con riferimento alla Tabella A del DM 471/99, è classificata come "contaminata".

Con riferimento invece ai valori limite del D.lgs 152/2006 (riportati nell'allegato 5 alla Parte IV Titolo V), l'area da considerarsi "potenzialmente contaminata" e quindi sottoposta ad Analisi di Rischio sito specifica.

4 INDAGINI INTEGRATIVE DI APPROFONDIMENTO

Con riferimento al D.Lgs n. 152/2006, le attività da svolgere per la messa in sicurezza e/o bonifica del sito "ex acciaierie Ferriere Pugliese", una volta accertato il superamento delle CSC anche per uno solo dei valori di concentrazione delle sostanze indagate, constano della redazione di tre documenti:

- piano di caratterizzazione;
- analisi di rischio sanitario ambientale sito specifica;
- progetto operativo nel caso di livelli di concentrazione in sito superiori alle CSR.

Come visto nel capitolo precedente, nel 2005 è stato svolto un piano di indagini per la caratterizzazione ambientale dell'area dell'ex Acciaierie Ferriere Pugliesi.

Dall'analisi dei valori rilevati si è potuto constatare che, per quanto riguarda la destinazione d'uso a verde pubblico o privato e residenziale, i valori di concentrazione risultano, nella maggior parte dei casi, superiori ai valori limite (Tabella A e B dell'Allegato 5 al titolo V della parte IV del D.Lgs n. 152/2006).



RELAZIONE TECNICA

Sulla base dei risultati del Piano di Indagini eseguito in conformità con le specifiche in esso contenute, e in ottemperanza ai contenuti dell'Allegato 2 al Titolo V della Parte quarta del D.Lgs 152/2006, si ritiene necessario predisporre indagini integrative mirate alla migliore definizione del Modello Concettuale Definitivo del sito.

Per indagini integrative si intendono quindi tutte le indagini mirate alla definizione dei parametri sito specifici necessari per l'applicazione dell'analisi di rischio ed eventualmente alla migliore calibrazione dei modelli di calcolo impiegati, che non sia stati possibile caratterizzare con le indagini iniziali. Secondo il D.Lgs 152/2006 tali indagini possono includere:

- campionamenti e analisi di terreno e acque sotterranee;
- prove specifiche per verificare la stabilità e la mobilità dei contaminanti (test di permeabilità, test di cessione, ecc);
- prove e test in sito per verificare la naturale attenuazione dei contaminanti nel terreno e nelle acque sotterranee.

Le indagini integrative di approfondimento si ritengono necessarie alla luce dei dati riscontrati dall'indagine svolta nel sito ex Acciaierie oggetto di caratterizzazione nel periodo 2004-2006, e hanno l'obiettivo principale di:

- definire più accuratamente il volume dei rifiuti presenti nell'area;
- stabilire l'idrogeologia dell'area e definire le isofreatiche;
- stabilire un migliore quadro analitico del suolo, dei rifiuti e della falda.

Tali indagini di approfondimento saranno svolte contemporaneamente alle operazioni di messa in sicurezza di emergenza e operativa, e precedentemente le attività di bonifica e riqualificazione dell'area. I risultati delle indagini di approfondimento forniranno infatti le necessarie informazioni integrative per la formulazione del modello concettuale definitivo e l'analisi di rischio sito specifica, necessaria per definire nel dettaglio la bonifica da realizzare.

I valori di concentrazione osservati nei campioni provenienti dall'esterno dello stabilimento che avrebbero dovuto fornire i valori di "bianco", sono risultati essere, per alcuni inquinanti, addirittura superiori a quelli relativi ai terreni campionati all'interno dell'area, il che indica la presenza di una maggiore contaminazione all'esterno che all'interno dello stabilimento industriale oppure una circolazione di inquinanti dal sito verso l'esterno.

Inoltre, il piano elaborato tra il 2004 e il 2006, è stato redatto secondo i criteri forniti dalla normativa in vigore all'epoca, costituita dal D.M. n. 471 del 1999, per cui detto piano risulta non conforme alla normativa oggi vigente. La normativa del 2006 ha apportato, infatti, sostanziali cambiamenti a quella precedente.



Per le ragioni suddette e considerando, inoltre, alcune incertezze sull'esattezza dei dati riscontrate dagli stessi progettisti all'epoca delle indagini suddette, si rende necessaria la predisposizione di un ulteriore piano di indagini di approfondimento secondo i principi di cui all'Allegato 2 al Titolo V della parte IV del D.Lgs n. 152 del 2006 e succ. mod e integr. (di seguito Allegato 2), atto a fornire ulteriori elementi valutativi per la predisposizione dell'analisi di rischio sanitario ambientale sito specifica elaborata secondo i criteri di cui all'Allegato 1 al Titolo V della parte IV del D.Lgs n. 152/06, utile al calcolo delle concentrazioni soglia di rischio (CSR).

Sulla base dei risultati dell'analisi di rischio sarà possibile definire gli interventi di messa in sicurezza permanente e/o bonifica secondo i criteri generali di cui all'Allegato 3 al Titolo V della parte IV del D.Lgs n. 152/06, per la redazione del progetto operativo.

Si riportano di seguito le indicazioni necessarie allo svolgimento delle indagini integrative di approfondimento, con particolare riferimento alla predisposizione del piano di indagini ambientali finalizzato alla definizione dello stato ambientale del sottosuolo.

4.1 Definizione del Piano delle Indagini di approfondimento

4.1.1 Definizione dell'area di indagine

L'area di indagine, all'interno della quale saranno realizzati i campionamenti per l'analisi delle matrici ambientali, è costituita dall'area dove sorgeva lo stabilimento delle ex Acciaierie Ferriere Pugliesi e da un'area esterna, per un totale di 34,72 ha (Figura 7).



RELAZIONE TECNICA

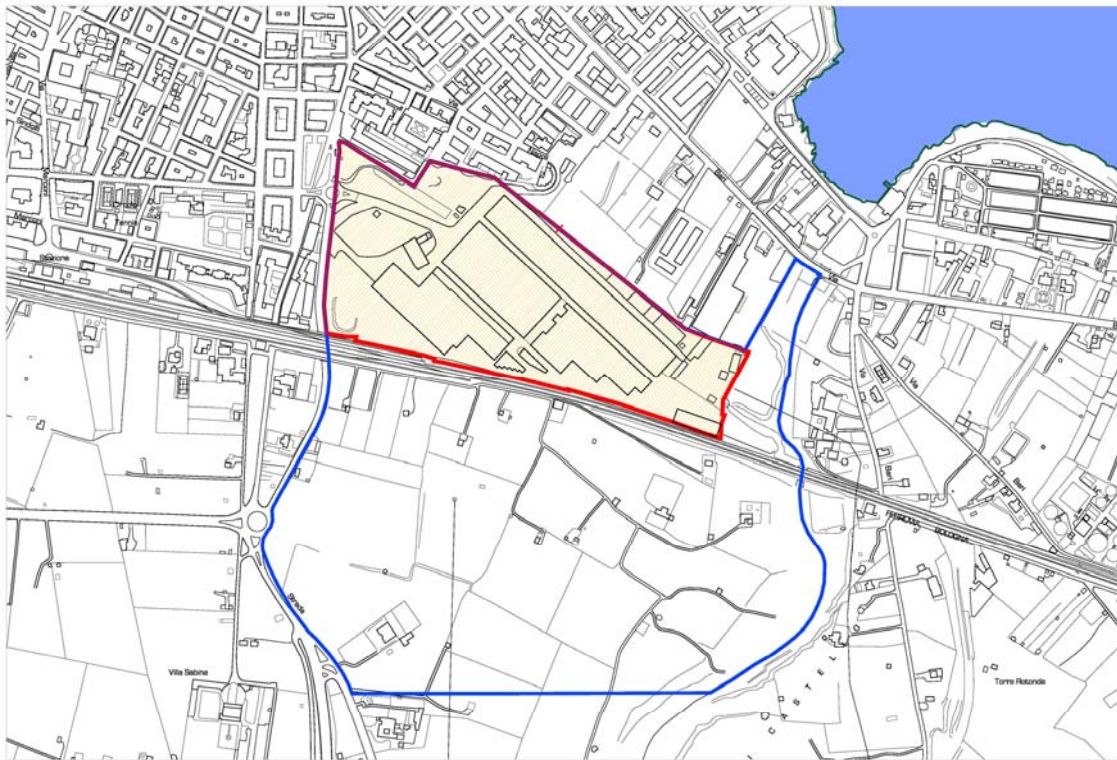


Figura 7: Delimitazione (in blu) dell'area d'indagine e dell'area (in rosso) ex AFP

Per la definizione dell'area sono stati considerati i risultati delle indagini effettuate nel 2005, relative al precedente piano di caratterizzazione e le caratteristiche ambientali del territorio circostante le ex Acciaierie Ferriere Pugliesi.

In particolare la superficie individuata comprende le aree all'interno delle quali le indagini effettuate nel 2005 hanno evidenziato il superamento dei limiti imposti dal DM. 471/99 e l'area a est delle ex AFP che si affaccia su Lama di Castello:

- area acciaierie (già classificata inquinata dal piano del 2005): ha 9,86
- area esterna oltre la ferrovia (già classificata inquinata dal piano del 2005): ha 23,46
- area esterna verso Lama castello: ha 1,4
- area totale da indagare: ha 34,72

4.1.2 Ubicazione dei punti di sondaggio

Considerata la superficie del sito di indagine si è ritenuto necessario prevedere ulteriori n.15 sondaggi di approfondimento per il prelievo di campioni di suolo da sottoporre ad analisi chimico fisica e per la caratterizzazione ai fini dell'ammissibilità in discarica.



RELAZIONE TECNICA

L'Allegato 2 alla Parte IV Titolo V del D.Lgs. 152/06 indica due principali strategie per selezionare l'ubicazione dei punti di sondaggio e prelievo:

- ubicazione ragionata: la scelta è basata sull'esame dei dati storici e sulle informazioni sintetizzate nel modello concettuale ed è essere mirata a verificare le ipotesi formulate in termini di presenza, estensione e potenziale diffusione della contaminazione;
- una ubicazione sistematica: la scelta della localizzazione dei punti è effettuata sulla base di un criterio di tipo casuale o statistico, ad esempio campionamento sulla base di una griglia predefinita o casuale; questa scelta è da preferirsi ogni volta che le dimensioni dell'area o la scarsità di informazioni storiche e impiantistiche sul sito non permettano di ottenere una caratterizzazione preliminare soddisfacente e di prevedere la localizzazione delle più probabili fonti di contaminazione.

L'ubicazione dei sondaggi è riportata in TAV.3 Tavola di progetto.

Ogni sondaggio sarà eseguito sino alla profondità di 6 metri dal piano campagna e saranno eseguiti, per quanto possibile, mediante carotaggio continuo a infissione diretta utilizzando un carotiere di diametro idoneo ed evitando fenomeni di surriscaldamento.

4.1.3 Piezometri

Al fine di investigare la matrice Acqua di Falda e di acquisire dati necessari per la ricostruzione idrogeologica dell'area attraverso il calcolo delle isofreatiche, si ritiene necessario eseguire un'ulteriore indagine di approfondimento installando in prossimità di 6 dei 15 sondaggi previsti, dei piezometri.

L'ubicazione dei piezometri, riportata nella TAV.3 Tavola di progetto, è stata fatta sulla base della caratterizzazione idrogeologica dell'area, del modello concettuale del sito e delle caratteristiche dell'acquifero che si intende campionare (superficie piezometrica, isofreatica, permeabilità, direzione prevalente del flusso) in modo da poter caratterizzare univocamente l'influenza del sito sulle caratteristiche complessive degli acquiferi in esame e la mobilità degli inquinanti nelle acque sotterranee.

4.1.3.1 Selezione delle sostanze inquinanti da ricercare

Secondo l'allegato 2 la selezione dei parametri deve avvenire essenzialmente sulla base del seguente processo:

- Esame del ciclo produttivo e/o dei dati storici del sito (processo industriale, materie prime, intermedi, prodotti e reflui generati; eventuali analisi esistenti, etc.), per la definizione di un "set standard" di analiti (sia per le analisi dei terreni sia per quelle delle



RELAZIONE TECNICA

acque sotterranee) concettualmente applicabile, nel corso delle indagini, alla generalità delle aree di interesse.

- Esame dello stato fisico, della stabilità e delle caratteristiche di reale pericolosità delle sostanze individuate nel "set standard" di analiti di cui al punto precedente per eseguire solo su queste la caratterizzazione completa di laboratorio;
- Nei punti distanti dalle possibili sorgenti di contaminazione si potrà inoltre selezionare un numero limitato di parametri indicatori, scelti sulla base della tossicità e mobilità dei contaminanti e dei relativi prodotti di trasformazione.

L'elenco delle sostanze da analizzare è stato determinato realizzando un elenco delle sostanze che potrebbero essere presenti sul sito (o potrebbero esserlo state) e potrebbero, dunque, essersi disperse all'interno e all'esterno dell'area industriale, sulla base delle attività in passato svolte nel sito stesso. Tali sostanze sono:

- sostanze di partenza del ciclo produttivo dell'ex acciaieria quali: minerali di ferro e loro derivati (ghise); sostanze fondenti e scorificanti; combustibili e lubrificanti; additivi per la preparazione di acciai speciali;
- sostanze che venivano prodotte durante il ciclo produttivo (scorie, acidi, sali);
- sostanze potenzialmente pericolose presenti nell'impianto in quanto componenti di macchine o apparecchiature (PCB, amianto, mercurio);
- sostanze che potrebbero essersi liberate dai rifiuti abbandonati abusivamente all'interno dell'area (amianto).

Questo elenco di sostanze è stato confrontato con l'elenco di sostanze presenti nell'allegato 5 alla Parte IV titolo v del D.lgs.152/2006 (Tabella 1 per le indagini nel suolo, Tabella 2 per le indagini nelle acque) in modo da ottenere l'elenco delle sostanze da analizzare per determinare l'inquinamento del sito.

Nelle tabelle seguenti si riporta l'elenco delle sostanze individuate:

Tabella 4: Sostanze da ricercare nei campioni di suolo e acqua

Sostanza	Campioni di suolo	Campioni di acqua
Arsenico As	X	X
Berillio Be	X	X
Cobalto Co	X	X
Rame Cu	X	X
Cadmio Cd	X	X



COMUNE DI GIOVINAZZO
Bonifica delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi
in area ricompresa in Lama Castello
PROGETTO PRELIMINARE

RELAZIONE TECNICA

Sostanza	Campioni di suolo	Campioni di acqua
Cromo totale Cr	x	x
Cromo esavalente Cr VI	x	x
Mercurio Hg	x	x
Nichel Ni	x	x
Piombo Pb	x	x
Selenio Se	x	x
Vanadio Vn	x	x
Stagno Sn	x	x
Antimonio Sb	x	x
Tallio Tl	x	x
Vanadio V	x	x
Manganese Mg	x	x
Zinco Zn	x	x
Policlorobifenili PCB e PCT totali	x	x
Idrocarburi leggeri (C<12)	x	x (Idrocarburi totali - IPA)
Idrocarburi pesanti (C>12)	x	
benzene, toluene, etilbenzene, xileni, stirene IPA più tossici (benzo (a)antracene, benzo (a)pirene, benzo (b)fluorantene, benzo (j)fluorantene, benzo (k)fluorantene, dibenzo (a,h)antracene dibenzo (a)pirene, indeno(1,2,3 - c,d)pirene)	x	
cinauri, fluoruri, cloruri e solfati		x
composti alifatici alogenati (tetraclorometano, 1,2 - dicloroetano, tetracloroetene, triclorometano, diclorometano, 1,1 - dicloroetano, 1,1,1 - tricloroetano, 1,1,2 - tricloroetano, 1,1,2,2 - tetracloroetano, 1,2 - dicloroetene, tricloroetene, 1,2 - dicloropropano, 1,2 - dicloropropene)	x	
solventi clorurati totali	x	



4.1.3.2 Prelievo dei campioni

Ogni campione sarà suddiviso in due aliquote, una per l'analisi e l'altra archiviata a disposizione dell'ente di controllo.

L'eventuale terza aliquota, quando richiesta, sarà confezionata in contraddittorio solo alla presenza dell'ente di controllo, sigillando il campione che sarà firmato dagli addetti incaricati, verbalizzando il relativo prelievo. La copia di archivio sarà conservata a temperatura idonea, sino all'esecuzione e validazione delle analisi di laboratorio da parte dell'ente di controllo preposto.

Come previsto dal D.Lgs. 152/06 allegato 2 al Titolo V della Quarta Parte, per ogni sondaggio saranno prelevati **tre** campioni:

- il primo da 0 a 1 m dal piano campagna, all'interno dell'ammasso dei rifiuti/scorie,
- il secondo nel metro che comprende la frangia capillare, in corrispondenza della falda,
- il terzo nella zona intermedia tra i due campioni, concentrando quindi il campionamento nella sola zona non satura di suolo.

I criteri che devono essere adottati nella formazione di campioni di terreno che si succedono lungo la colonna di materiali prelevati sono:

- ottenere la determinazione della concentrazione delle sostanze inquinanti per strati omogenei dal punto di vista litologico;
- prelevare separatamente, in aggiunta ai campioni previsti per sondaggio, materiali che si distinguono per evidenze di inquinamento o per caratteristiche organolettiche, chimico-fisiche e litologico-stratigrafiche. Analisi di campo e analisi semiquantitative (p.es. test in sito dello spazio di testa) potranno essere utilizzate, laddove applicabili, per selezionare tali campioni e per ottenere una maggiore estensione delle informazioni sulla verticale. I campioni relativi a particolari evidenze o anomalie sono formati per spessori superiori ai 50 cm.

Il campione dovrà essere formato immediatamente a seguito dell'estrusione del materiale dal carotiere in quantità significative e rappresentative.

Un apposito campione dovrà essere prelevato nel caso in cui si debba provvedere alla classificazione granulometrica del terreno.

I sondaggi, dopo il prelievo dei campioni di terreno, saranno sigillati con riempimento dall'alto o iniezione di miscele bentonitiche dal fondo.

Al fine di preservare il campione prelevato da eventuali contaminazioni indirette, e di garantire le caratteristiche chimiche inalterate durante la perforazione ed il prelievo, i sondaggi, al fine di impedire il trascinarsi in profondità degli inquinanti durante la perforazione, dovranno essere effettuati per quanto possibile a secco e a bassa velocità. Inoltre dovranno essere rispettati i seguenti



RELAZIONE TECNICA

accorgimenti tecnici: pulizia dell'impianto di perforazione prima dell'inizio del lavoro, pulizia dell'asta di perforazione e rimozione dei lubrificanti nelle zone filettate prima e dopo ogni sondaggio, pulizia del carotiere prima dell'inizio del lavoro e dopo ogni manovra (comunque al minimo ogni metro), pulizia di ogni strumento di misura e dei campionatori inseriti in foro prima e dopo l'inserimento, pulizia dei contenitori e dell'impianto di circolazione per l'acqua di perforazione prima dell'inizio del lavoro, utilizzo di rivestimenti e corone non verniciate; la pulizia andrà inoltre eseguita mediante vapore.

Per quanto riguarda il campionamento delle acque sotterranee l'allegato 2 prevede l'utilizzo del campionamento dinamico. Qualora debba essere prelevata solamente la fase separata di sostanze non miscibili oppure si sia in presenza di acquiferi poco produttivi, può essere utilizzato il campionamento statico.

Qualora sia rinvenuto nei piezometri del prodotto surnatante in fase libera, occorrerà provvedere ad un campionamento selettivo del prodotto; sui campioni prelevati saranno condotti i necessari accertamenti di laboratorio finalizzati alla sua caratterizzazione per determinarne se possibile l'origine.

Tutte le operazioni che saranno svolte per il campionamento delle matrici ambientali, il prelievo, la formazione, il trasporto e la conservazione del campione e per le analisi di laboratorio dovranno essere documentate con verbali quotidiani. Dovrà inoltre essere riportato l'elenco e la descrizione dei materiali e delle principali attrezzature utilizzati.

4.1.3.3 Analisi chimiche

Secondo quanto previsto dall'allegato 2, le attività analitiche saranno eseguite da laboratori pubblici o privati che garantiscano di corrispondere ai necessari requisiti di qualità.

I metodi da utilizzare nelle analisi saranno metodi riconosciuti a livello nazionale e internazionale quali quelli ufficiali dello standard UNICHIM e per quanto riguarda le acque, del CNR- IRSA.

Ai fini di ottenere l'obiettivo di ricostruire il profilo verticale della concentrazione degli inquinanti nel terreno, i campioni da portare in laboratorio dovranno essere privi della frazione maggiore di 2 cm (da scartare in campo) e le determinazioni analitiche in laboratorio dovranno essere condotte sull'aliquota di granulometria inferiore a 2 mm. La concentrazione del campione dovrà essere determinata riferendosi alla totalità dei materiali secchi, comprensiva anche dello scheletro.

Le analisi chimiche, sia per quanto riguarda il terreno sia per le acque, saranno condotte adottando metodologie ufficialmente riconosciute, tali da garantire l'ottenimento di valori 10 volte inferiori rispetto ai valori di concentrazione limite.



4.1.4 Rappresentazione dello stato di contaminazione del sottosuolo

Tutti i risultati analitici ricavati nel corso delle fasi di indagine costituiscono la base di dati a cui riferirsi per definire il modello concettuale del sito e definire il grado e l'estensione della contaminazione nel sito.

L'obiettivo è quello di raccogliere e rappresentare tutti gli elementi che servono a definire:

- l'estensione dell'area da bonificare;
- i volumi di suolo contaminato;
- le caratteristiche rilevanti dell'ambiente naturale e costruito;
- il grado di inquinamento delle diverse matrici ambientali.

L'elaborazione dei risultati analitici deve esprimere l'incertezza del valore di concentrazione determinato per ciascun campione: in considerazione della eterogeneità delle matrici suolo, sottosuolo e materiali di riporto la deviazione standard per ogni valore di concentrazione determinato, da confrontare con i valori di concentrazione limite accettabili, dovrà essere stabilita sulla base del confronto delle metodologie che si intendono adottare per il campionamento e per le analisi dei campioni di terreno e di acqua.

Nella relazione che accompagna la presentazione dei risultati delle analisi saranno riportati i metodi e calcoli statistici adottati nell'espressione dei risultati e della deviazione standard.

I risultati delle attività di indagine svolte sul sito e in laboratorio saranno espressi sotto forma di tabelle di sintesi, di rappresentazioni grafiche e cartografiche, tra cui:

- carte geologiche, strutturali ed idrogeologiche;
- carte dell'ubicazione delle indagini svolte e dei punti di campionamento;
- carte piezometriche, con evidenziazione delle direzioni prevalenti di flusso e dei punti di misura;
- carte di rappresentazione della contaminazione.

4.1.5 Elaborazione di un Modello Concettuale Definitivo del sito

L'elaborazione del Modello Concettuale Definitivo del sito, secondo quanto previsto dall'allegato 2 è mirata alla rappresentazione dell'interazione tra lo stato di contaminazione del sottosuolo, ricostruita e rappresentata conformemente al paragrafo precedente, e l'ambiente naturale e/o costruito.

Il Modello Concettuale costituisce pertanto la base per l'applicazione dell'Analisi di Rischio che dovrà verificare gli scenari di esposizione in esso definiti.

Il Modello Concettuale Definitivo includerà:



RELAZIONE TECNICA

- le caratteristiche specifiche del sito in termini di stato delle potenziali fonti della contaminazione (attive, non attive, in sicurezza, ecc);
- grado ed estensione della contaminazione del suolo, del sottosuolo, delle acque superficiali e sotterranee del sito e dell'ambiente da questo influenzato; a tale fine dovranno essere individuati dei parametri specifici di rappresentazione (ad esempio; concentrazione media della sorgente secondaria di contaminazione);
- percorsi di migrazione dalle sorgenti di contaminazione ai bersagli individuati nello scenario attuale (siti in esercizio) o nello scenario futuro (in caso di riqualificazione dell'area).

Parte integrante del modello concettuale del sito è la definizione del modello idrogeologico dell'area che descrive in dettaglio le caratteristiche idrogeologiche degli acquiferi superficiali e profondi in quanto possibili veicoli della contaminazione.

Le informazioni di dettaglio sulla formulazione del Modello Concettuale Definitivo ai fini dell'applicazione dell'Analisi di Rischio sono riportate nell'Allegato 1 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/2006.

4.2 Analisi di rischio sanitario ambientale sito specifica

Ai sensi dell'Allegato 2 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/2006, la Caratterizzazione del sito si riterrà conclusa con la definizione da parte del Proponente e l'approvazione da parte delle Autorità Competenti, dei livelli di concentrazione residua accettabili nel terreno e nelle acque sotterranee (CSR) mediante l'applicazione dell'analisi di rischio secondo quanto previsto dall'Allegato 1. Le ulteriori indagini integrative di approfondimento, hanno lo scopo di fornire ulteriori informazioni di dettaglio per meglio definire il Modello concettuale definitivo del Sito e l'Analisi di Rischio sanitario ambientale sito specifica.

L'allegato 1 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/2006 definisce gli elementi necessari per la redazione dell'analisi di rischio sanitario ambientale sito-specifica (nel seguito analisi di rischio), da utilizzarsi per la definizione degli obiettivi di bonifica.

Ai fini di una piena accettazione dei risultati dovrà essere posta una particolare cura nella scelta dei parametri da utilizzare nei calcoli, scelta che dovrà rispondere sia a criteri di conservatività, il principio della cautela è intrinseco alla procedura di analisi di rischio, che a quelli di sito-specificità ricavabili dalle indagini di caratterizzazione svolte.



L'individuazione e l'analisi dei potenziali percorsi di esposizione e dei bersagli e la definizione degli obiettivi di bonifica, in coerenza con gli orientamenti strategici più recenti, devono tenere presente la destinazione d'uso del sito prevista dagli strumenti di programmazione territoriale.

4.2.1 Componenti dell'analisi di rischio

L'allegato 1 riporta gli indirizzi necessari per la definizione delle componenti da parametrizzare per svolgere l'analisi di rischio: contaminanti indice, sorgenti, vie e modalità di esposizione, ricettori finali.

4.2.1.1 Contaminanti indice

La scelta dei contaminanti indice, ovvero le sostanze di interesse desunti dai risultati della caratterizzazione, deve tener conto dei seguenti fattori:

- Superamento della o delle CSC, ovvero dei valori di fondo naturali;
- Livelli di tossicità;
- Grado di mobilità e persistenza nelle varie matrici ambientali;
- Correlabilità ad attività svolta nel sito;
- Frequenza dei valori superiori al CSC.

4.2.1.2 Sorgenti

Le ulteriori indagini di approfondimento porteranno alla valutazione della geometria della sorgente: tale valutazione dovrà necessariamente tenere conto delle dimensioni globali del sito, in modo da procedere, eventualmente, ad una suddivisione in aree omogenee sia per le caratteristiche idrogeologiche che per la presenza di sostanze contaminanti, da sottoporre individualmente ai calcoli di analisi di rischio.

In generale l'esecuzione dell'analisi di rischio richiede l'individuazione di valori di concentrazione dei contaminanti rappresentativi in corrispondenza di ogni sorgente di contaminazione (suolo superficiale, suolo profondo, falda) secondo modalità e criteri che si diversificano in funzione del grado di approssimazione richiesto.

Tale valore verrà confrontato con quello ricavato dai calcoli di analisi di rischio, per poter definire gli interventi necessari.

Salvo che per le contaminazioni puntuali (hot-spots), che verranno trattate in modo puntuale, tali concentrazioni dovranno essere di norma stabilite su basi statistiche (media aritmetica, media geometrica, UCL 95% del valore medio).

4.2.1.3 Le vie e le modalità di esposizione

Le vie di esposizione sono quelle mediante le quali il potenziale bersaglio entra in contatto con le sostanze inquinanti. Si ha una esposizione diretta se la via di esposizione coincide con la sorgente di contaminazione; si ha una esposizione indiretta nel caso in cui il contatto del recettore con la sostanza inquinante



avviene a seguito della migrazione dello stesso e quindi avviene ad una certa distanza dalla sorgente.

Le vie di esposizione per le quali occorre definire i parametri da introdurre nei calcoli sono le seguenti:

- Suolo superficiale (compreso fra piano campagna e 1 metro di profondità).
- Suolo profondo (compreso fra la base del precedente e la massima profondità indagata).
- Aria outdoor (porzione di ambiente aperto, aeriforme, dove si possono avere evaporazioni di sostanze inquinanti provenienti dai livelli più superficiali).
- Aria indoor (porzione di ambiente aeriforme confinata in ambienti chiusi).
- Acqua sotterranea (falda superficiale e/o profonda).

Le modalità di esposizione attraverso le quali può avvenire il contatto tra l'inquinante ed il bersaglio variano in funzione delle vie di esposizione e sono distinguibili in:

- ingestione di acqua potabile.
- ingestione di suolo.
- contatto dermico.
- inalazione di vapori e particolato.

4.2.1.4 I recettori o bersagli della contaminazione

Sono i recettori umani, identificabili in residenti e/o lavoratori presenti nel sito (on-site) o persone che vivono al di fuori del sito (off-site).

Di fondamentale importanza è la scelta del punto di conformità e del livello di rischio accettabile sia per le sostanze cancerogene che non-cancerogene.

Il punto di conformità per le acque sotterranee rappresenta il punto a valle idrogeologico della sorgente al quale deve essere garantito il ripristino dello stato originale (ecologico, chimico e/o quantitativo) del corpo idrico sotterraneo, onde consentire tutti i suoi usi potenziali, secondo quanto previsto nella parte terza (articolo 76) e nella parte sesta del D.lgs 152/2006 (articolo 300). Pertanto in attuazione del principio generale di precauzione, il punto di conformità deve essere di norma fissato non oltre i confini del sito contaminato oggetto di bonifica e la relativa CSR per ciascun contaminante deve essere fissata equivalente alle CSC di cui all'Allegato 5 della parte quarta del presente decreto. Valori superiori possono essere ammissibili solo in caso di fondo naturale più elevato o di modifiche allo stato originario dovute all'inquinamento diffuso, ove accertati o validati dalla Autorità pubblica competente, o in caso di specifici minori obiettivi di qualità per il corpo idrico sotterraneo o per altri corpi idrici recettori, ove stabiliti



e indicati dall'Autorità pubblica competente, comunque compatibilmente con l'assenza di rischio igienico-sanitario per eventuali altri recettori a valle. A monte idrogeologico del punto di conformità così determinato e comunque limitatamente alle aree interne del sito in considerazione, la concentrazione dei contaminanti può risultare maggiore della CSR così determinata, purché compatibile con il rispetto della CSC al punto di conformità nonché compatibile con l'analisi del rischio igienico sanitario per ogni altro possibile recettore nell'area stessa.

Per i criteri di accettabilità del rischio cancerogeno e dell'indice di rischio l'allegato 1 propone 1×10^{-6} come valore di rischio incrementale accettabile per la singola sostanza cancerogena e 1×10^{-5} come valore di rischio incrementale accettabile cumulato per tutte le sostanze cancerogene, mentre per le sostanze non cancerogene si applica il criterio del non superamento della dose tollerabile o accettabile (ADI o TDI) definita per la sostanza (Hazard Index complessivo 1).

4.2.2 Procedure di calcolo e stima del rischio

Le procedure di calcolo finalizzate alla caratterizzazione quantitativa del rischio, data l'importanza della definizione dei livelli di bonifica (CSR), dovranno essere condotte mediante l'utilizzo di metodologie, di comprovata validità sia dal punto di vista delle basi scientifiche che supportano gli algoritmi di calcolo, che della riproducibilità dei risultati.

4.2.3 Procedura di validazione

Al fine di consentire la validazione dei risultati ottenuti da parte degli enti di controllo è necessario avere la piena rintracciabilità dei dati di input con relative fonti e dei criteri utilizzati per i calcoli.

Gli elementi più importanti, così come definiti dall'allegato 1 sono i seguenti:

- Criteri di scelta dei contaminanti indice.
- Modello concettuale del sito alla luce dei risultati delle indagini di caratterizzazione con percorsi di esposizione e punti di conformità.
- Procedure di calcolo utilizzate.
- Fonti utilizzate per la determinazione dei parametri di input degli algoritmi di calcolo.

5 MESSA IN SICUREZZA DI EMERGENZA

L'Art. 240, lettera m), del D.Lgs. n. 152/2006 definisce "messa in sicurezza d'emergenza" ogni intervento immediato o a breve termine, da mettere in opera



RELAZIONE TECNICA

nelle condizioni di emergenza di cui alla lettera t)¹ in caso di eventi di contaminazione repentini di qualsiasi natura, atto a contenere la diffusione delle sorgenti primarie della contaminazione, impedirne il contatto con altre matrici presenti nel sito e a rimuoverle, in attesa di eventuali ulteriori interventi di bonifica o di messa in sicurezza operativa o permanente.

Gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza (come riportato anche nell'Allegato 3 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/2006) sono quindi mirati ad evitare la diffusione dei contaminanti dal sito verso zone non inquinate e matrici ambientali adiacenti, ad impedire il contatto diretto della popolazione con la contaminazione presente.

In basa alle indagini effettuate nel 2005, sono stati rilevati notevoli superamenti di concentrazione di sostanze inorganiche e metalli (cromo, piombo, cobalto, nichel, arsenico, vanadio) e cancerogene (Policlorobifenili), soprattutto in corrispondenza delle aree più a nord del sito maggiormente vicine agli edifici residenziali presenti nell'area.

Si ritiene pertanto necessario eseguire interventi di messa in sicurezza di emergenza al fine di tutelare la salute dei cittadini e dell'ambiente circostante. Inoltre il settore Nord - Ovest dell'area delle ex Acciaierie e Ferriere Pugliesi, confinante con nuovi insediamenti residenziali, è caratterizzata da un terrapieno su cui affiorano materiali ferrosi delimitato da un muro di contenimento (Figura 8), che presenta segni di probabile cedimento statico.

¹ D.Lgs. n. 152/2006 art. 240 lettera t) condizioni di emergenza: gli eventi al verificarsi dei quali è necessaria l'esecuzione di interventi di emergenza, quali ad esempio:

- 1) concentrazioni attuali o potenziali dei vapori in spazi confinati prossime ai livelli di esplosività o idonee a causare effetti nocivi acuti alla salute;
- 2) presenza di quantità significative di prodotto in fase separata sul suolo o in corsi di acqua superficiali o nella falda;
- 3) contaminazione di pozzi ad utilizzo idropotabile o per scopi agricoli;
- 4) pericolo di incendi ed esplosioni.



Vista interna all'area di indagine



Vista esterna all'area di indagine

Figura 8: Muro di contenimento nella zona nord dell'area ex Acciaierie Ferriere Pugliesi

Per garantire l'incolumità della popolazione residente sono pertanto necessari due interventi di emergenza da realizzare a breve termine:

Interventi di messa in sicurezza di emergenza per il suolo, costituiti da:

- Copertura dell'area più prossima agli insediamenti abitativi per evitare la dispersione dei materiali affioranti
- ricoprimento di una superficie di circa mq 10.000,00 con misto granulare stabilizzato con legante naturale, opportunamente compattato e costipato per raggiungere idonea densità
- delimitazione dell'area con costruzione di cordoletto costituito da sottocordolo in calcestruzzo cementizio delle dimensioni di cm. 30 x 20, e cordolo dello spessore di cm. 25 ed altezza cm. 50 in calcestruzzo.

Interventi di messa in sicurezza di emergenza per il muro di confine, consistenti in:

- Verifica statica del muro di contenimento
- analisi statica della stabilità del muro di confine per una lunghezza di circa m 230 ed una altezza variabile sino a circa m 8.
- esecuzione di lavori di rinforzo del muro attraverso la realizzazione di setti trasversali, con opere di sostegno in acciaio Fe 430 B con struttura reticolare.

L'ubicazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza è riportata in TAV.3 Tavola di progetto.

6 MESSA IN SICUREZZA OPERATIVA

L'Art. 240, lettera n), del D.Lgs. n. 152/2006 definisce "messa in sicurezza operativa": l'insieme degli interventi eseguiti in un sito con attività in esercizio atti



RELAZIONE TECNICA

a garantire un adeguato livello di sicurezza per le persone e per l'ambiente, in attesa di ulteriori interventi di messa in sicurezza permanente o bonifica da realizzarsi alla cessazione dell'attività. Essi comprendono altresì gli interventi di contenimento della contaminazione da mettere in atto in via transitoria fino all'esecuzione della bonifica o della messa in sicurezza permanente, al fine di evitare la diffusione della contaminazione all'interno della stessa matrice o tra matrici differenti. In tali casi devono essere predisposti idonei piani di monitoraggio e controllo che consentano di verificare l'efficacia delle soluzioni adottate.

Gli interventi di messa in sicurezza operativa (come riportato anche nell'Allegato 3 alla Parte Quarta Titolo V del D.lgs. 152/2006) sono finalizzati a minimizzare o ridurre il rischio per la salute pubblica e per l'ambiente a livelli di accettabilità attraverso il contenimento degli inquinanti all'interno dei confini del sito, alla protezione delle matrici ambientali sensibili, e alla graduale eliminazione delle sorgenti inquinanti secondarie mediante tecniche che siano compatibili col proseguimento delle attività produttive svolte nell'ambito del sito.

Secondo quanto prescritto dal D.Lgs 152/2006 le misure di messa in sicurezza operativa si distinguono in:

- mitigative;
- di contenimento.

Per misure mitigative della messa in sicurezza operativa si intendono gli interventi finalizzati ad isolare, immobilizzare, rimuovere gli inquinanti dispersi nel suolo, sottosuolo, acque superficiali e sotterranee. Esse sono attuate in particolare con:

- sistemi fissi o mobili di emungimento e recupero con estrazione monofase o plurifase;
- trincee drenanti;
- sistemi di ventilazione del sottosuolo insaturo e degli acquiferi ed estrazione dei vapori;
- sistemi gestionali di pronto intervento in caso di incidente che provochi il rilascio di sostanze inquinanti sul suolo, sottosuolo, corpi idrici;

Le Misure di contenimento hanno invece il compito di impedire la migrazione dei contaminanti verso ricettori ambientali sensibili, quali acque superficiali e sotterranee. Esse sono generalmente applicate in prossimità dei confini del sito produttivo.

Esse si dividono in:

- misure di sbarramento passive di natura fisica o statica;
- misure di sbarramento attive di natura idraulica o dinamica;



RELAZIONE TECNICA

- misure di sbarramento reattive di natura chimica.

Tra le prime si possono elencare:

- barriere o diaframmi verticali in acciaio o in altri materiali impermeabili; essi possono essere realizzati mediante infissione, escavazione, gettiniezione, iniezione, congelamento, miscelazione in situ, o misti di due o più delle precedenti tipologie;
- sistemi di impermeabilizzazione sotterranei e di immobilizzazione degli inquinanti.

Tra le misure attive e di natura idraulica vi sono:

- sbarramenti realizzati con pozzi di emungimento con pompaggio adeguato ad intercettare il flusso di sostanze inquinanti presenti nelle acque sotterranee;
- trincee di drenaggio delle acque sotterranee possibilmente dotate di sistemi di prelievo di acque contaminate;
- sistemi idraulici di stabilizzazione degli acquiferi sotterranei;

Considerando la presenza all'interno dell'area di indagine di attività industriali e commerciali in esercizio, al fine di ridurre il rischio per la salute pubblica e per l'ambiente in prossimità di tali attività, si provvederà a delimitare le aree di accesso e passaggio dei mezzi, per ridurre quanto possibile, e compatibilmente con il proseguo delle attività presenti, la diffusione della contaminazione presente. Pertanto saranno realizzate delle recinzioni dell'altezza minima di 2 metri sui confini dell'area, con rete metallica e telo in geotessile schermante.

La delimitazione delle aree di accesso garantiranno sia un adeguato livello di sicurezza per i lavoratori presenti nell'area, sia la limitazione del movimento di suolo corticale su cui è stata accertata la presenza di polveri e sostanze volatili inquinanti.

Tutte le aree interdette all'accesso saranno opportunamente segnalate con segnaletica informativa e di pericolo.

Inoltre la delimitazione delle aree renderà più agevole lo svolgimento delle attività di bonifica o messa in sicurezza permanente per lotto o comparti, senza interferire per quanto possibile con le attività in esercizio. Tali interventi saranno comunque provvisori e da mettere in atto in via transitoria fino al completamento della bonifica o della messa in sicurezza permanente, al fine di evitare la diffusione della contaminazione all'interno della stessa matrice o tra matrici differenti.

L'ubicazione degli interventi di messa in sicurezza operativa è riportata in TAV.3 Tavola di progetto.



7 MONITORAGGI E CONTROLLI

Nell'allegato III alla parte IV del D.lgs.152/2006 è stabilito che nel corso ed al termine di tutte le fasi previste per la messa in sicurezza, la bonifica ed il ripristino ambientale devono essere effettuate azioni di monitoraggio e controllo, al fine di verificare l'efficacia degli interventi nel raggiungere gli obiettivi prefissati ed in particolare:

- a seguito della realizzazione delle misure di sicurezza a valle della bonifica, per verificare che: i valori di contaminazione nelle matrici ambientali influenzate dal sito corrispondano ai livelli di concentrazione residui accettati in fase di progettazione; non siano in atto fenomeni di migrazione dell'inquinamento; sia tutelata la salute pubblica;
- nel corso delle attività di bonifica/messa in sicurezza permanente per verificare la congruità con i requisiti di progetto;
- a seguito del completamento delle attività di bonifica/messa in sicurezza permanente e ripristino ambientale, per verificare, durante un congruo periodo di tempo, l'efficacia dell'intervento di bonifica e delle misure di sicurezza;
- a seguito delle attività di messa in sicurezza d'emergenza e operativa atti a verificare l'efficacia delle misure adottate e il mantenimento nel tempo delle condizioni di accettabilità del rischio.

Pertanto durante l'esecuzione delle indagini sarà realizzata una campagna di monitoraggio dell'acqua di falda superficiale, della qualità dell'aria per verificare la dispersione di eventuali sostanze inquinanti e volatili e garantire la sicurezza igienico-sanitaria dei lavoratori, e indagini meteo-climatiche.

8 PROGETTO DI BONIFICA, MESSA IN SICUREZZA E RIQUALIFICAZIONE

A seguito dell'elaborazione dei dati acquisiti dall'ulteriore indagine integrativa di approfondimento e dai risultati dell'analisi di rischio si potranno definire le attività di bonifica e riqualificazione necessarie per l'area in esame.

L'art. 242 comma 7 del D.lgs 152/2006 prevede che, qualora gli esiti della procedura dell'**analisi di rischio** dimostrino che la concentrazione dei contaminanti presenti nel sito è **superiore ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR)**, il soggetto responsabile sottopone alla regione, nei successivi sei mesi dall'approvazione del documento di analisi di rischio, il progetto operativo degli interventi di bonifica o di messa in sicurezza, operativa o permanente, e, ove



RELAZIONE TECNICA

necessario, le ulteriori misure di riparazione e di ripristino ambientale, al fine di minimizzare e ricondurre ad accettabilità il rischio derivante dallo stato di contaminazione presente nel sito. La regione, acquisito il parere del comune e della provincia interessati mediante apposita conferenza di servizi e sentito il soggetto responsabile, approva il progetto, con eventuali prescrizioni ed integrazioni entro sessanta giorni dal suo ricevimento. Con il provvedimento di approvazione del progetto sono stabiliti anche i tempi di esecuzione, indicando altresì le eventuali prescrizioni necessarie per l'esecuzione dei lavori ed è fissata l'entità delle garanzie finanziarie, in misura non superiore al cinquanta per cento del costo stimato dell'intervento, che devono essere prestate in favore della regione per la corretta esecuzione ed il completamento degli interventi medesimi. I criteri per la selezione e l'esecuzione degli interventi di bonifica e ripristino ambientale, di messa in sicurezza operativa o permanente, nonché per l'individuazione delle migliori tecniche di intervento a costi sostenibili (B.A.T.N.E.E.C. - Best Available Technology Not Entailing Excessive Costs) ai sensi delle normative comunitarie sono riportati nell'Allegato 3 alla parte quarta del D.lgs 152/2006.

8.1 Criteri generali per gli interventi di bonifica

La bonifica di un sito inquinato è finalizzata ad eliminare l'inquinamento delle matrici ambientali o a ricondurre le concentrazioni delle sostanze inquinanti in suolo, sottosuolo, acque sotterranee e superficiali, entro i valori soglia di contaminazione (CSC) stabiliti per la destinazione d'uso prevista o ai valori di concentrazione soglia di rischio (CSR) definiti in base ad una metodologia di Analisi di Rischio condotta per il sito specifico sulla base dei criteri indicati nell'Allegato 1.

Gli interventi di bonifica e di messa in sicurezza devono essere condotti secondo i seguenti criteri tecnici generali:

- privilegiare le tecniche di bonifica che riducono permanentemente e significativamente la concentrazione nelle diverse matrici ambientali, gli effetti tossici e la mobilità delle sostanze inquinanti;
- privilegiare le tecniche di bonifica tendenti a trattare e riutilizzare il suolo nel sito, trattamento in-situ ed on-site del suolo contaminato, con conseguente riduzione dei rischi derivanti dal trasporto e messa a discarica di terreno inquinato;
- privilegiare le tecniche di bonifica/messa in sicurezza permanente che bloccino le sostanze inquinanti in composti chimici stabili (ed es. fasi cristalline stabili per metalli pesanti),



RELAZIONE TECNICA

- privilegiare le tecniche di bonifica che permettono il trattamento e il riutilizzo nel sito anche dei materiali eterogenei o di risulta utilizzati nel sito come materiali di riempimento;
- prevedere il riutilizzo del suolo e dei materiali eterogenei sottoposti a trattamenti off-site sia nel sito medesimo che in altri siti che presentino le caratteristiche ambientali e sanitarie adeguate;
- privilegiare negli interventi di bonifica e ripristino ambientale l'impiego di materiali organici di adeguata qualità provenienti da attività di recupero di rifiuti urbani;
- evitare ogni rischio aggiuntivo a quello esistente di inquinamento dell'aria, delle acque sotterranee e superficiali, del suolo e sottosuolo, nonché ogni inconveniente derivante da rumori e odori;
- evitare rischi igienico-sanitari per la popolazione durante lo svolgimento degli interventi;
- adeguare gli interventi di ripristino ambientale alla destinazione d'uso e alle caratteristiche morfologiche, vegetazionali e paesistiche dell'area.
- per la messa in sicurezza privilegiare gli interventi che permettano il trattamento in situ ed il riutilizzo industriale dei terreni, dei materiali di risulta e delle acque estratte dal sottosuolo, al fine di conseguire una riduzione del volume di rifiuti prodotti e della loro pericolosità;
- adeguare le misure di sicurezza alle caratteristiche specifiche del sito e dell'ambiente da questo influenzato;
- evitare ogni possibile peggioramento dell'ambiente e del paesaggio dovuto dalle opere da realizzare.

Nel progetto relativo agli interventi da adottare si dovrà presentare una dettagliata analisi comparativa delle diverse tecnologie di intervento applicabili al sito in esame, in considerazione delle specifiche caratteristiche dell'area, in termini di efficacia nel raggiungere gli obiettivi finali, concentrazioni residue, tempi di esecuzione, impatto sull'ambiente circostante degli interventi; questa analisi deve essere corredata da un'analisi dei costi delle diverse tecnologie. Le alternative presentate dovranno permettere di comparare l'efficacia delle tecnologie anche in considerazione delle risorse economiche disponibili per l'esecuzione degli interventi.

Nel progetto si dovrà inoltre indicare se, qualora previste, si dovrà procedere alla rimozione o al mantenimento a lungo termine delle misure di sicurezza, e dei relativi controlli e monitoraggi.



8.2 Definizione degli interventi di bonifica e riqualificazione ambientale

Gli interventi di bonifica e riqualificazione saranno definiti e realizzati sulla base dei risultati acquisiti con le indagini integrative di approfondimento. Tali indagini consentiranno infatti di raccogliere ulteriori informazioni necessarie alla definizione del modello concettuale definitivo e applicare la procedura di analisi di rischio sito specifica.

Gli obiettivi di bonifica sono infatti determinati mediante l'analisi di rischio condotta per il sito specifico secondo i criteri di cui all'Allegato 1, e devono tener conto della specifica destinazione d'uso prevista.

La scelta della soluzione da adottare terrà conto del processo di valutazione dei benefici ambientali e della sostenibilità dei costi delle diverse tecniche applicabili, anche in relazione alla destinazione d'uso del sito.

La definizione di un programma di bonifica e riqualificazione ambientale di un sito inquinato può essere schematizzata in questo modo:

- definizione della destinazione d'uso del sito prevista dagli strumenti urbanistici;
- acquisizione dei dati di caratterizzazione del sito, dell'ambiente e del territorio influenzati, secondo i criteri definiti nell'Allegato 2;
- definizione degli obiettivi da raggiungere, secondo i criteri definiti nell'Allegato 1, e selezione della tecnica di bonifica.
- selezione della tecnica di bonifica e definizione degli obiettivi da raggiungere, secondo i criteri definiti nell'Allegato 1;
- selezione delle eventuali misure di sicurezza aggiuntive;
- studio della compatibilità ambientale degli interventi;
- definizione dei criteri di accettazione dei risultati;
- controllo e monitoraggio degli interventi di bonifica/messa in sicurezza permanente e delle eventuali misure di sicurezza,
- definizione delle eventuali limitazioni e prescrizioni all'uso del sito.

Gli interventi di bonifica devono consentire il raggiungimento degli obiettivi previsti col minor impatto ambientale e la maggiore efficacia, in termini di accettabilità del rischio di eventuali concentrazioni residue nelle matrici ambientali e di protezione dell'ambiente e della salute pubblica.

Per il sito in esame si ipotizza di effettuare le seguenti attività, da selezionare in base agli obiettivi definiti con i risultati dell'analisi di rischio sito specifica, e da definire a seguito dei risultati acquisiti dalle indagini di approfondimento:

- demolizione capannoni esistenti e abbandonati;
- messa in sicurezza permanente con capping superficiale;
- rimozione e smaltimento rifiuti;
- riqualificazione dell'area.



9 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

9.1 Lavori di messa in sicurezza d'emergenza

Per contenere la diffusione degli inquinanti e garantire l'incolumità della popolazione residente saranno eseguiti i seguenti interventi di messa in sicurezza di emergenza:

Tipologia	Descrizione	Quantità
Messa in sicurezza di emergenza per il suolo	Copertura dell'area più prossima agli insediamenti abitativi per evitare la dispersione dei materiali affioranti, ricoprimento di una superficie di con misto granulare stabilizzato con legante naturale, opportunamente compattato e costipato per raggiungere idonea densità	mq 10.000,00
Messa in sicurezza di emergenza per il muro di confine	Verifica statica del muro, analisi statica della stabilità del muro di confine, esecuzione di lavori di rinforzo del muro attraverso la realizzazione di setti trasversali, con opere di sostegno in acciaio Fe 430 B con struttura reticolare.	230 m ed altezza variabile tra 3,5-8 m

9.2 Messa in sicurezza operativa

Per minimizzare o ridurre il rischio per la salute pubblica e per l'ambiente a livelli di accettabilità attraverso il contenimento degli inquinanti all'interno dei confini del sito compatibilmente col proseguimento delle attività produttive svolte al suo interno, saranno eseguiti i seguenti interventi di messa in sicurezza operativa:

Tipologia	Descrizione	Quantità
Delimitazione aree di accesso	Realizzazione di delimitazione delle aree interdette all'accesso con pannelli metallici e telo schermante	1510 m, h = 2 m
Installazione di cartellonistica	Installazione segnali di pericolo Installazione segnali informativi	n. 12 n. 12

9.3 Indagini di approfondimento

Nella Tabella seguente si riporta il dettaglio delle indagini e delle analisi che saranno eseguite sul suolo:

Tipologia	Descrizione	N.
Sondaggi per prelievo campioni di suolo	Profondità di circa 6 m e estrazione di almeno n. 3 campioni per ogni sondaggio	15
Analisi chimico fisiche campioni di suolo	Esame di composti inorganici (As, Be, Co, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Se, Sn, Sb, Tl, V, Mg, Zn), Microinquinanti organici policlorurati (PCB, PCTTotali), Idrocarburi totali, benzene, toluene, etilbenzene, xileni, stirene IPA più tossici (benzo	45



RELAZIONE TECNICA

	(a)antracene, benzo (a)pirene, benzo (b)fluorantene, benzo(j)fluorantene, benzo (k)fluorantene, dibenzo (a,h)antracene dibenzo (a)pirene, indeno(1,2,3 - c,d)pirene), composti alifatici alogenati (tetraclorometano, 1,2 - dicloroetano, tetracloroetene, triclorometano, diclorometano, 1,1 - dicloroetano, 1,1,1 - tricloroetano, 1,1,2 - tricloroetano, 1,1,2,2 - tetracloroetano, 1,2 - dicloroetene, tricloroetene, 1,2 - dicloropropano, 1,2 - dicloropropene), solventi clorurati totali, analisi per la classificazione del rifiuto e l'ammissibilità in discarica.	
--	--	--

9.4 Rimozione e smaltimento rifiuti, Bonifica e riqualificazione

Per le attività di bonifica e riqualificazione si prevede di eseguire:

Tipologia	Descrizione	Quantità
Rimozione e smaltimento rifiuti	Caratterizzazione, raccolta, rimozione e smaltimento rifiuti speciali pericolosi	80 t
Esecuzione di bonifica e riqualificazione dell'area	Da definire in base allo svolgimento delle ulteriori indagini integrative e dell'analisi di rischio sito specifica	34,72 ha

9.5 Controlli e monitoraggi

Per le attività di controllo e monitoraggio saranno eseguite analisi sulla qualità dell'aria, polveri, condizioni meteo climatiche, falda, secondo la tabella che segue:

Tipologia	Descrizione	N.
Installazione di piezometri per l'estrazione di campioni d'acqua	Profondità di circa 6 m	6
Analisi campioni di acqua	Esame di composti inorganici (As, Be, Co, Cu, Cd, Cr totale, Cr VI, Hg, Ni, Pb, Se, Sn, Sb, Tl, V, Mg, Zn, cinauri, fluoruri, cloruri e solfati), Idrocarburi totali, IPA, composti alifatici alogenati, composti aromatici non alogenati, PCB.	4
Campionamento e analisi qualità dell'aria	Prima e dopo interventi di messa in sicurezza	4
Indagine meteorologica	Dati pluviometrici, vento, temperatura, ecc	1
Campionamento aria	Determinazione concentrazione sostanze organiche volatili	3