



**COMUNE DI BARI**

***SITO INQUINATO DI INTERESSE NAZIONALE  
“EX FIBRONIT”***



***RECEPIMENTO DELLE PRESCRIZIONI DELLA  
DETERMINAZIONE V.I.A. N. 155 DEL 17 LUGLIO 2012***

**STUDIO TEDESI**

**Consulenza e Ingegneria**



Via L. Muratori, 15 - 20135 MILANO  
Tel. 02.54121820 - Fax 02.54121879  
[www.studiotedesi.it](http://www.studiotedesi.it) [studiotedesi@studiotedesi.it](mailto:studiotedesi@studiotedesi.it)



**AD. ENG. S.r.l.**

*Società di Ingegneria per l'Ambiente ed il Territorio*

Il Direttore Tecnico: Ing. Salvatore ADAMO

**Prof. Ing. Francesco SELICATO**

## **INDICE**

<b>1.   PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO.....</b>	<b>4</b>
<b>2.   RECEPIMENTO DELLE PRESCRIZIONI.....</b>	<b>6</b>
<b>3.   COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO.....</b>	<b>12</b>

## **ALLEGATI**

1. ISOLAMENTO SUPERFICIALE E CONFINAMENTO LATERALE –  
SCHEMA ESEMPLIFICATIVO
2. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO

## **1. PREMESSA E SCOPO DEL LAVORO**

Nell'ambito dell'iter di bonifica e messa in sicurezza dell'area ex Fibronit di Bari è stato aperto un procedimento di Valutazione di Impatto Ambientale mirato a verificare la compatibilità delle operazioni proposte nel Progetto definitivo degli interventi di messa in sicurezza permanente per l'area citata.

Il procedimento di VIA è stato attivato a seguito di esplicita richiesta formulata dal Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare, dal momento che l'area dell'ex stabilimento Fibronit è inclusa nel Sito di Interesse Nazionale Fibronit di Bari.

Si ricorda che il citato Progetto definitivo di messa in sicurezza è già stato approvato dal citato Ministero nella Conferenza dei Servizi Decisoria del 12 ottobre 2011 ed è successivamente stato autorizzato con Decreto Ministeriale n. 276 del 22 dicembre 2011.

Durante il corso dell'iter di valutazione di impatto ambientale il Comitato Regionale per la VIA della Regione Puglia ha formulato alcune osservazioni/prescrizioni che sono state riportate in un apposito Parere allegato al provvedimento di Determinazione sopra richiamato.

La presente Relazione costituisce il documento di recepimento di alcune delle osservazioni formulate dal Comitato VIA.

Più nello specifico le prescrizioni formulate riguardano tre aspetti principali:

1. sostituzione di un orizzonte del "pacchetto" di impermeabilizzazione del sistema di isolamento superficiale del volume di messa in sicurezza permanente.
2. esecuzione di monitoraggio della falda sia a monte che a valle del volume confinato di messa in sicurezza.
3. specificazione dei particolari tecnici relativi ai sistemi di ancoraggio a terra delle tensostrutture costituenti le camere di confinamento e di fissaggio dei teli di confinamento ai supporti della tensostruttura.

Si specifica che il presente documento non costituisce una Variante al Progetto definitivo di messa in sicurezza permanente approvato dal Ministero dell'Ambiente, ma sostanzialmente recepisce nel dettaglio la prescrizione di cui al punto 1. di cui sopra, prevedendo la sostituzione di una parte del sistema di isolamento superficiale del volume confinato di messa in sicurezza permanente on-site con un altro orizzonte di prestazioni tecniche analoghe.

Al capitolo successivo verranno descritte le variazioni di materiale alle quali si è appena accennato, specificando nel dettaglio le caratteristiche tecniche e le modalità di realizzazione dell'isolamento superficiale del volume confinato, la cui realizzazione on-site è prevista dal Progetto approvato.

Con l'occasione, a seguito di alcuni approfondimenti condotti sulle tavole catastali, è emerso che lungo il lato dell'ex stabilimento confinante con la linea ferroviaria alcuni sistemi di confinamento laterale (palancole) potrebbero ricadere su aree di proprietà della società che gestisce il servizio ferroviario.

A tal proposito, nel presente documento si provvede altresì a proporre una soluzione al citato problema.

## **2. RECEPIMENTO DELLE PRESCRIZIONI**

Il Progetto Definitivo di messa in sicurezza permanente approvato dal Ministero dell'Ambiente prevede la demolizione dei capannoni industriali dell'area ex Fibronit che, da analisi condotte in fase di caratterizzazione dei manufatti, hanno evidenziato la presenza di contaminazione da amianto.

A seguito della demolizione dei capannoni (che verrà eseguita, dato lo stato di contaminazione, adottando tutti gli accorgimenti ed i presidi di sicurezza previsti dalla normativa vigente in merito di decontaminazione da amianto) si deve provvedere alla gestione delle macerie contaminate.

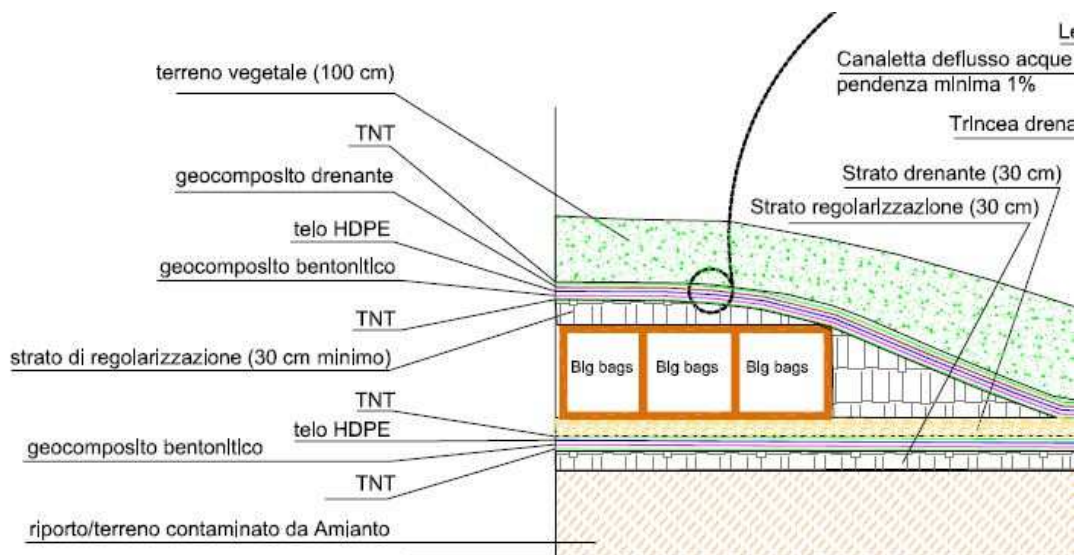
Il Progetto definitivo approvato ha individuato, quale migliore soluzione per la risoluzione del citato problema, la realizzazione di un volume di messa in sicurezza permanente per il confinamento in sicurezza delle macerie derivanti da demolizione.

Il sistema di isolamento superficiale ("capping") di tale volume confinato prevede, dal punto di vista costruttivo, la posa in opera dei seguenti orizzonti (elencati dal basso verso l'alto):

1. tessuto non tessuto (TNT) grammatura 800 g/mq allo scopo di proteggere il successivo strato impermeabilizzante;
2. geocomposito bentonitico con spessore iniziale di 5 mm (che in espansione raggiunge i 10 mm) con conducibilità idraulica (K) inferiore o uguale a  $1 \cdot 10^{-11}$  m/s ;
3. telo in polietilene ad alta densità (HDPE) dello spessore di 2,0 mm;
4. geocomposito ad elevato potere drenante ed elevata resistenza allo schiacciamento realizzato mediante accoppiamento a caldo di una georete e di geotessili non tessuti con la funzione di drenare le acque meteoriche ed impedire la formazione di un battente idraulico al di sopra degli strati impermeabilizzanti sottostanti;

5. tessuto non tessuto (TNT) allo scopo di impedire l'intasamento dello strato sottostante;
6. strato dello spessore non inferiore ad 1 metro costituito da terreno vegetale.

In modo schematico, il "pacchetto" costituente lo strato di isolamento superficiale era previsto (in conformità con quanto richiesto dal D.Lgs. 36/2003 e s.m.i.) secondo le modalità indicate nello stralcio riportato di seguito (estratto dalla tavola in allegato 13 al *Progetto Definitivo di messa in sicurezza permanente – revisione 1* del febbraio 2011).



Al fine di recepire le prescrizioni formulate dal Comitato Regionale VIA e riportate nel Parere della seduta del 11 luglio 2012 ai punti 1) e 4) l'orizzonte di impermeabilizzazione costituito dal geocomposito bentonitico (di cui al punto 2. dell'elenco sopra riportato) viene sostituito da un orizzonte di impermeabilizzazione di tipo minerale, costituito da argilla che dovrà avere le caratteristiche tecniche riportate di seguito.

L'argilla da impiegare per la realizzazione dell'isolamento superficiale dovrà essere omogenea, inorganica e scevra da ogni macroscopica impurità e dovrà presentare un coefficiente di permeabilità inferiore o uguale a  $10^{-8}$  m/sec.

Preliminarmente al suo impiego verrà sottoposta alle seguenti prove di caratterizzazione:

- ✓ analisi granulometrica e sedimentometria (ASTM D422 – UNI 10006);
- ✓ determinazione dei limiti di Atterberg (ASTM D4318 – UNI 10014);
- ✓ determinazione dell'umidità naturale (ASTM D2216);
- ✓ determinazione della sostanza organica totale;
- ✓ prove di compattazione (Proctor ASTM D698 o D1557);
- ✓ determinazione della permeabilità in edometro su terreno naturale o su provino costipato al 90% della densità.

L'argilla dovrà essere in aggiunta classificata come "CL" oppure "CH" e soddisfare i seguenti requisiti minimi:

- ✓ Passante al setaccio ASTM 200 (0,075 mm) >75%
- ✓ Contenuto in frazione argillosa >20%
- ✓ Coefficiente di permeabilità con addensamento al 90%  $k < 1 \cdot 10^{-8}$  m/s
- ✓ Esente da resti vegetali.

La posa dello strato minerale di argilla (che dovrà avere uno spessore di 50 cm) avverrà per strati sovrapposti aventi spessori non superiori a 20 cm e la compattazione dei materiali avverrà mediante rulli compattatori.

Al fine di ottenere il grado di umidità richiesto per ottenere la migliore compattazione e garantire il livello d'impermeabilità richiesto dalla norma, il materiale utilizzato potrà essere uniformemente bagnato/essiccato.

Le caratteristiche tecniche dell'argilla al termine della messa in opera e compattazione verranno verificate mediante l'esecuzione delle seguenti prove:



<b>MATERIALE COMPATTATO</b>	
<b>Prova</b>	<b>Standard</b>
Densità secca in sito	ASTM D1556
Densità secca massima in laboratorio	ASTM D698 o D1557
Conducibilità idraulica	ASTM D5084

Un fattore importante da valutare è il grado di compattazione che dovrà essere superiore al 95% del valore ottimale ottenuto con Prova Proctor Standard (ASTM D698).

Il valore effettivo del coefficiente di permeabilità dell'argilla ( $K \leq 1 \cdot 10^{-8}$  m/s), verrà controllato prevedendo l'effettuazione di indagini eseguite sia in laboratorio su campioni prelevati in cantiere (prove edometriche, prove di permeabilità in laboratorio) sia in sito (prove di permeabilità con permeametro Boutwell).

Tali indagini permetteranno di verificare che il coefficiente di permeabilità dell'argilla utilizzata sia conforme al valore richiesto dalla normativa vigente.

Infine, per verificare il raggiungimento dello spessore di 50 cm e al fine di evitare la realizzazione di scavi che possono inficiare la qualità del lavoro effettuato, la verifica dello spessore di argilla verrà effettuata mediante un rilievo planoaltimetrico realizzato al di sopra dello strato finito.

Dal confronto tra questo rilievo planoaltimetrico con quello che dovrà essere effettuato prima delle operazioni di stesura dell'argilla sarà possibile stabilire se lo strato abbia o meno raggiunto lo spessore minimo di progetto (50 cm).

Al fine di accertare con la massima precisione possibile lo spessore dello strato di argilla, il secondo rilievo dovrà essere eseguito in corrispondenza dei medesimi punti già rilevati con il primo rilievo.

Sulla base delle modifiche non sostanziali introdotte e appena descritte è stata aggiornata la tavola in allegato 13 al *Progetto Definitivo di messa in sicurezza permanente – revisione I* del febbraio 2011.

La tavola aggiornata viene riportata in **allegato 1** alla presente Relazione.

Come già anticipato in premessa, si è rilevato che lungo il lato dell'ex stabilimento confinante con la linea ferroviaria, potrebbe verificarsi che alcune porzioni del sistema di confinamento laterale da effettuarsi mediante palancole, ricadano su aree di proprietà della società che gestisce l'esercizio ferroviario.

Si specifica pertanto che dovrà essere effettuato, in sede di esecuzione dei lavori, un apposito rilievo topografico per definire con certezza i limiti catastali di pertinenza delle due proprietà, al fine di infiggere le palancole nella giusta posizione.

Potrà quindi essere necessario, per evitare di occupare aree di proprietà di terzi, procedere alla demolizione parziale o totale di alcuni tratti del muro che attualmente costituisce il perimetro dell'ex stabilimento al fine di liberare la corretta sede di installazione delle palancole.

Per quanto attiene al monitoraggio periodico delle acque di falda (prescrizione di cui al punto 2) riportata nel Parere della seduta del 11 luglio 2012 del Comitato Regionale VIA) si ricorda che al capitolo 12.3 del *Progetto Definitivo di messa in sicurezza permanente – revisione I* del febbraio 2011 è già prevista tale attività, anche con piezometri posizionati sia a monte che a valle idrogeologico del volume confinato.

Si ritiene che eventuali variazioni del piano di monitoraggio approvato (come ad esempio intensificazione della periodicità di campionamento ed analisi, integrazione della rete piezometrica di controllo) potranno essere apportate sulla base delle risultanze che si otterranno dalle prime campagne di monitoraggio che saranno eseguite e previo accordo con gli Enti di controllo preposti.

La prescrizione di cui al punto 5) riportata nel Parere della seduta del 11 luglio 2012 del Comitato Regionale VIA riguarda particolari costruttivi delle strutture che saranno utilizzate per la creazione delle camere confinate, all'interno delle quali avverranno le attività di demolizione degli ex capannoni industriali.

Tali particolari attengono ad aspetti tecnici alquanto specifici e che rimandano al know-how e all'esperienza delle imprese che parteciperanno alla gara d'appalto per l'esecuzione dei servizi/lavori in oggetto.

Si ritiene pertanto che tali aspetti dovranno essere oggetto di specifica progettazione e conseguente valutazione in fase di gara d'appalto.

La citata progettazione si tradurrà nella predisposizione, da parte delle imprese concorrenti, dei Piani Operativi e Particolari Costruttivi, dove saranno dettagliate le soluzioni che le citate imprese riterranno più adeguate per eseguire al meglio i servizi oggetto di appalto.

### **3. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO**

Le operazioni ed attività descritte al capitolo precedente, in particolare la posa in opera dell'orizzonte di argilla in sostituzione del geocomposito bentonico, vanno ad incidere sul Computo Metrico Estimativo dell'intervento di messa in sicurezza permanente.

Il Computo Metrico Estimativo aggiornato (e relativo Quadro Economico) viene riportato in ***allegato 2*** alla presente Relazione.

L'importo complessivo dei servizi/lavori (esclusi gli oneri per la sicurezza) viene pertanto stimato in Euro **11.831.243,10**, mentre il Quadro Economico prevede un impegno di spesa pari a Euro **15.135.707,52**

**MILANO – BARI, 27 luglio 2012**

**IL R.T.I.**

Studio Tedesi  
ing. C. Tedesi



ing. F. Selicato

AD. ENG. S.r.l.  
ing. S. Adamo

dott. M. Beretta



**ALLA REDAZIONE DEL PRESENTE PROGETTO  
HANNO COLLABORATO**

per Studio Tedesi  
arch. Y. Amri

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Youssef Amri".

## **ALLEGATO 1**

### **ISOLAMENTO SUPERFICIALE E CONFINAMENTO LATERALE – SCHEMA ESEMPLIFICATIVO**

## **ALLEGATO 2**

### **COMPUTO METRICO ESTIMATIVO E QUADRO ECONOMICO**