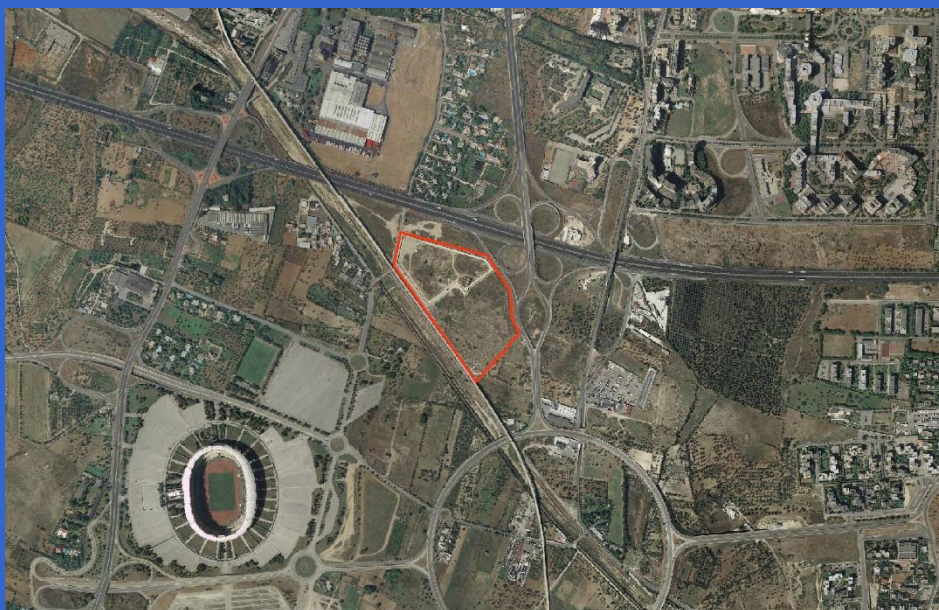


**REGIONE PUGLIA
CITTA' METROPOLITANA DI BARI
COMUNE DI BARI**



Committente	Progetto
AGENZIA DEL DEMANIO DIREZIONE REGIONALE PUGLIA E BASILICATA	PIANO DI CAMPIONAMENTO E INDAGINI PER INDIVIDUAZIONE E CARATTERIZZAZIONE DI RIFIUTI NELL'AREA DEMANIALE "TORRE TRESCA" SITA IN BARI

Elaborato	Oggetto
RT1	RELAZIONE TECNICA

IL TECNICO
 Geol. Tiziana De Razza



Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo: Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data: Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 1 di 46

Sommario

1.	PREMESSA	3
2.	RACCOLTA DATI E STORIA DEL SITO	5
2.1.	STORIA DEL SITO	5
2.1.1.	CRONISTORIA BASE MILITARE	7
2.2.	INDAGINI AMBIENTALI (2009-2010) AREA A1	9
2.3.	RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONI DEL 2010	11
3.	INQUADRAMENTO TERRITORIALE.....	13
3.1.	ELEMENTI DI GEOLOGIA	15
3.2.	ELEMENTI DI GEOMORFOLOGIA.....	15
3.3.	ELEMENTI IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA	17
4.	PIANO PER INDIVIDUAZIONE CLASSIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE RIFIUTI	20
4.1.	CRITERI DI INDAGINE	20
4.2.	TIPOLOGIE DI MATERIALI PRESENTI	22
5.	CAMPAGNA DI INDAGINI.....	25
5.1.	PROSPEZIONI GEOELETTRICHE	25
5.2.	INDAGINI DIRETTE CON ESCAVATORE	27
5.3.	SICUREZZA IN CANTIERE	28
6.	CAMPIONAMENTO E RISULTATI ANALITICI	29
6.1.	RIFIUTI	30
6.2.	MATRICE RIPORTI	31
6.3.	MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO	32
6.4.	MATRICE ACQUE SOTTERRANEE	37
6.4.1.	PRELIEVO E TRATTAMENTO CAMPIONI	37
6.4.2.	DETERMINAZIONI EFFETTUATE SUI CAMPIONI DI ACQUE	37
7.	CONSIDERAZIONI SULLE RISULTANZE.....	39
8.	CONCLUSIONI	45

TAVOLE

Tav.1 carta ubicazione delle indagini e campionamenti in scala 1:1.000

ALLEGATI

Rapporti di prova/certificati di analisi

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 2 di 46

1. PREMESSA

L'Agenzia del Demanio-Direzione Regionale Puglia e Basilicata, ha affidato, con contratto del 21/03/2018-RDO-1748910, l'incarico per lo svolgimento delle attività di valutazione dello stato di contaminazione, ai sensi dell'art. 242, comma 3, del D.lgs. n. 152/06, dell'area demaniale denominata "Torre Tresca" sita in Bari, modificandolo e integrandolo in data 11/09/2018 a seguito della richiesta da parte delle Regione Puglia di effettuare la "Raccolta dei rifiuti depositati in modo incontrollato ai sensi dell'art. 192 Titolo I Parte IV del Codice dell'Ambiente" nel sito e sospendendo il procedimento dell'art. 242 del D.lgs. 152/06.

Il Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" - elaborato **RT1**, predisposto sulla base di informazioni contenute nella documentazione tecnica e amministrativa fornita dal Committente, e delle evidenze emerse da sopralluoghi è stato realizzato con le attività in campo nel periodo dal 19/12/2018 al 22/02/2019.

Il presente documento **RT1** è stato finalizzato all'elaborazione di un Piano di rimozione dei rifiuti - elaborato **RT2**, in riferimento agli adempimenti dell'art 192 titolo I parte Quarta del Codice

Le indagini in campo sono state utili per verificare anche la presenza di rifiuti interrati e a ricostruire il limite del substrato roccioso. È stata contestualmente condotta una prima verifica sulla qualità delle matrici suolo e sottosuolo nelle zone non interessate dalla presenza di rifiuti, ed è emersa la necessità di verificare e distinguere la presenza del riporto antropico come matrice vedi *Studio preliminare Ambientale* -elaborato **RT3**.L'area demaniale oggetto della presente procedura, di superficie

complessiva di circa 80.000mq, è sita in località "Torre Tresca — Bari, nei pressi dello stadio San Nicola e delimitata dallo svincolo n. 11 della S.S. 16 bis dalla strada Torre Tresca e dalla linea ferroviaria Bari — Bitritto.

L'area oggetto di indagini è stata idealmente zonata in:

A1- area oggetto di uno Studio ambientale preliminare nel 2010 e soggetta a verifiche ed approfondimenti sulla presenza di rifiuti;

A2- area oggetto di indagine ai fini dell'individuazione di rifiuti e dello Studio Ambientale Preliminare e non investigata precedentemente. La stessa si estende lungo

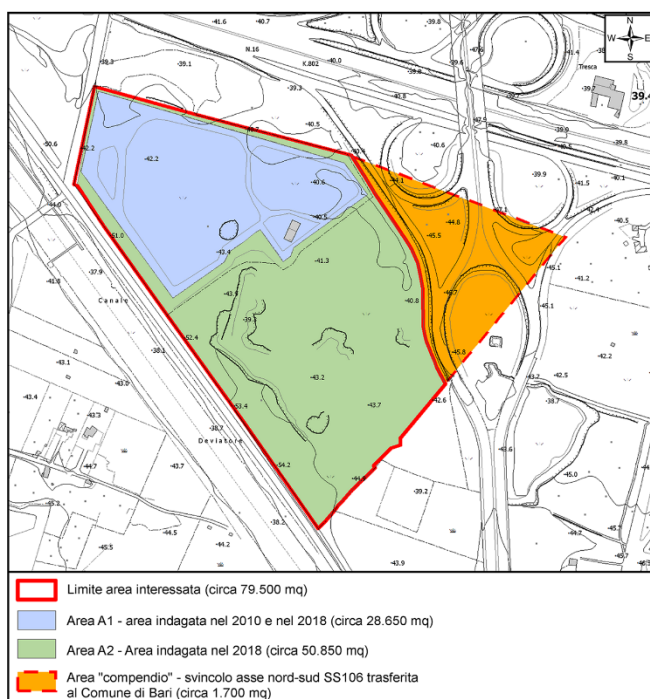


Fig 1 Sito oggetto di studio

l'intera fascia stradale potenzialmente esposta ad episodi abbandono successivo allo studio del 2010.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

Il presente lavoro ha avuto come obiettivi:

- individuazione e caratterizzazione dei rifiuti visibili in superficie
- caratterizzazione dei rifiuti visibili ed ispezionabili in scavo
- ricostruzione degli spessori di materiali interrati
- zonazione delle aree differenziate in relazione alla presenza o meno di rifiuto e alla prevalenza di tipologie di materiale naturale, antropico o rifiuto
- stima indicativa dei volumi e spessori di materiale da caratterizzare o rimuovere.

Il presente elaborato è stato sottoposto all'attenzione degli Enti come *"Campagna di campionamenti"* e in occasione del Tavolo tecnico del 12 Luglio 2019, è stato richiesto quanto segue:

- Messa in sicurezza di emergenza finalizzata alla rimozione e al confinamento dei materiali contenenti amianto, visibili in superficie;
- Caratterizzazione dei rifiuti ai sensi del Titolo I della parte quarta del D.lgs 152/2006
- Rimozione dei rifiuti presenti nell'intera area
- Presentazione del cronoprogramma dei lavori di messa in sicurezza e rimozione
- A valle della rimozione dei rifiuti verifica dello stato della qualità del suolo art. 239 del D.Lgs 152/06 per la verifica del superamento o non superamento della soglia di attenzione della matrice suolo e della conformità o meno al test di cessione del materiale di riporto.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

2. RACCOLTA DATI E STORIA DEL SITO

2.1. STORIA DEL SITO

Il compendio immobiliare è pervenuto allo Stato con Decreti Prefettizi di esproprio emessi tra gli anni 1947 e 1952. Negli anni '50 è stato redatto lo stato di consistenza dall'ex U.T.E. al fine di procedere all'assunzione in consistenza del bene.

- Una parte del bene è stata consegnata in uso governativo al **Ministero della Difesa-Esercito**
- La restante parte è stata concessa, a titolo precario, al **Comune di Bari**.

Nell'ottobre del 1968 il comune di Bari chiedeva all'Intendenza di Finanza l' autorizzazione alla demolizione dei capannoni tenuto conto che a circa 300 famiglie alloggiate negli stessi erano stati assegnati nuovi alloggi popolari; il Sindaco richiedeva di poter acquistare o ottenere in concessione tutta l'area per trasformarla a verde attrezzato per impianti sportivi. Con ordinanza sindacale del 05/04/1968 veniva ordinato lo sgombero immediato da persone e cose di tutti i capannoni.

Nel giugno 1969 il **Ministero della Difesa-Esercito** riconsegnava la porzione, nella sua disponibilità, libera da tutti gli immobili che erano già stati demoliti a cura del Comune di Bari, la restante parte del compendio restava in uso precario del **Comune di Bari**.

Con contratto di concessione in affitto del 21/07/1978 è stato concesso al comune di Bari il suolo demaniale.

Alla fine degli anni '80, in concomitanza alla costruzione dello Stadio San Nicola e di ulteriori infrastrutture viarie, alcune porzioni del compendio venivano occupate dalle ditte incaricate dal Comune di Bari per la realizzazione delle stesse.

Nel 1991, il Comune di Bari richiedeva la stipula di una nuova concessione al fine di adibire il terreno a parcheggio dello stadio San Nicola, il Sindaco del comune di Bari, con nota nel settembre 1994, diffidava il proprietario (Direzione Compartimentale del Territorio) del suolo a provvedere entro 10 giorni alla bonifica dello stesso. La D. C rappresentava che una parte delle aree erano state occupate con provvedimento d'urgenza per le opere infrastrutturali legate al nuovo stadio e che la restante parte era in uso al Comune che utilizzava la stessa come area parcheggio dello stadio.

In merito alla questione, di cui alla citata corrispondenza del 1994, le Amministrazioni non hanno adempiuto ad alcuna azione orientata alla bonifica del sito.

L'area "Torre Tresca" viene consegnata in uso governativo al Corpo Forestale dello Stato e al CNR in data 17/10/2002, che nell'ottobre del 2007 richiedeva di conoscere il soggetto competente per la rimozione dei rifiuti presenti nell'area Torre Tresca e nel 2007 la Dir. Gen. del CNR manifestava la volontà di restituire l'area all'Agenzia del demanio o, in alternativa, lasciare la porzione nella sua disponibilità al CFS, che però esponendo perplessità circa la potenziale contaminazione del sito, chiedeva all'Agenzia del demanio di effettuare indagini preliminari rappresentative ed esaustive in merito alla natura dei rifiuti presenti nell'area demaniale.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 5 di 46

La Regione Puglia, nel 2008, prende atto della situazione rappresentata dal Com. Prov. del CFS, e concorda sulla necessita di eseguire le indagini preliminari e la caratterizzazione dei rifiuti presenti, interessando l'ARPA Puglia e la Provincia circa l'esito delle stesse.

Con nota prot. n. 1876 del 23/01/2008 l'Agenzia del demanio Filiale Puglia chiedeva al CNR di procedere alla bonifica del suolo previa indagini preliminari e caratterizzazione dei rifiuti presenti, precisando che la riconsegna del terreno poteva avvenire solo a bonifica effettuata.

Il Provveditorato viene incaricato di predisporre il piano di indagine preliminare del sottosuolo per l'area in consegna al CFS, per la restante parte, in consegna al CNR, l'Agenzia del demanio si impegnava ad interessare lo stesso CNR affinché provvedesse alla messa in sicurezza dell'area.

Nel febbraio 2008 il M.I.T. Provv. 00.PP. trasmetteva il piano di indagini preliminari alle Amministrazioni interessate e il CNR manifestava l'intenzione di voler provvedere alla pulizia della porzione in consegna delegando all'uopo il Provv. 00.PP.

Con nota prot. n. 3816 del 28/02/2008 l'ARPA Puglia, dopo aver esaminato il piano di indagini preliminari predisposto dal Provv. 00.PP., chiedeva un'integrazione dello stesso; nella medesima nota invitava l'Agenzia del demanio a mettere in sicurezza il sito.

Il 25/03/2008 i professionisti incaricati dal Provv. 00.PP. hanno consegnato il piano di indagine revisionato secondo le indicazioni dell'ARPA Puglia; il suddetto piano è stato approvato in conferenza di servizi del 15/04/2008 e realizzato. Il CFS, nel settembre 2010, trasmetteva la relazione finale da cui si evinceva la potenziale contaminazione del sito (area A1). CFS e CNR invitava a provvedere dal comune di Bari - Ass. Ambiente alla rimozione dei rifiuti, manifestava nel 2012 la volontà di restituire il suolo.

Con nota prot. n. 10649 del 14/05/2012 l'Agenzia del demanio Fil. Puglia chiedeva all'Assessorato Ambiente del Comune di Bari di sospendere la diffida del 02/08/2011.

Nel giugno 2013 l'Agenzia del Demanio D.R. Puglia e Basilicata ha rappresentato che. Nel corso del tavolo tecnico del 10/2013 è emersa la possibilità di affidare il terreno al Min. Giustizia e, nelle more della determinazione dello stesso Ministero, si invitava il Demanio a farsi parte diligente affinché CFS e CNR predisponessero il piano di caratterizzazione dell'area.

Con nota prot. n. 10481 del 24/04/2014 la D.R. Puglia e Basilicata chiedeva a CFS e CNR di procedere alle operazioni di caratterizzazione previste dall'art. 242 del D.Lgs. 152/2006; con la stessa nota si invitava il comune di Bari a non avviare il procedimento di cui all'art. 250 del D.Lgs. 152/2006.

La Città Metropolitana di Bari richiedeva all'Agenzia del demanio di manifestare la volontà, in qualità di soggetto non responsabile della contaminazione, a provvedere agli adempimenti previsti dal comma 3 dell'art. 242 del T.U.A.;

La Regione Puglia 10/2015 convocava l'incontro ad esito di tale incontro il CNR esprimeva disponibilità alla rimozione dei rifiuti depositati sul piano campagna condizionando l'attuazione dell'intervento alla restituzione dell'area all'Agenzia del Demanio;

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 6 di 46

Accertata l'impossibilità di individuare chiaramente il soggetto responsabile delle attuali condizioni di degrado del fondo, l'Agenzia del Demanio ha ritenuto opportuno procedere alla predisposizione del piano di caratterizzazione ambientale (ex art. 242 comma 3 del Testo Unico Ambientale e in conformità dell'All. 2 "Criteri generali per la caratterizzazione dei siti contaminati") così come richiesto da parte della Regione Puglia in occasione dell'incontro tenutosi in data 03/11/2015.

A seguito della predisposizione Piano di indagini della caratterizzazione del sito come sopra citato, la Regione con nota del 25/07/2018 richiede preliminarmente di provvedere alla rimozione dei rifiuti abbandonati e all'esecuzione contestuale di accertamenti sullo stato della qualità delle matrici ambientali.

2.1.1. CRONISTORIA BASE MILITARE

La storia del sito in oggetto, vede come elemento caratterizzante del sito quello di aver ospitato sull'intera area, una base militare adattata nell'immediato dopoguerra, a campo profughi. Da ricerche bibliografiche è stato possibile ricostruire la planimetria del campo militare con relativo dettaglio degli edifici presenti. Nel presente studio si fa riferimento alla foto aerea dall'Istituto geografico Militare che risale al 1947 (Foglio 177, volo 1947, serie 3, fotogramma 6 CON F), confrontando la stessa con la planimetria storica fornita da uno studioso, e confermandone l'attendibilità.



Fig. 2 Stralcio foto aerea I.G.M anno 1947

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0
					Pag. 7 di 46



Fig3 Ricostruzione del campo militare

Da un confronto della foto aerea I.G.M. (1947) con la Tavolette I.G.M. (1949), si evince che in questo arco temporale sono state demolite alcune strutture, in particolare tutti i fabbricati allineati lungo la viabilità di accesso.

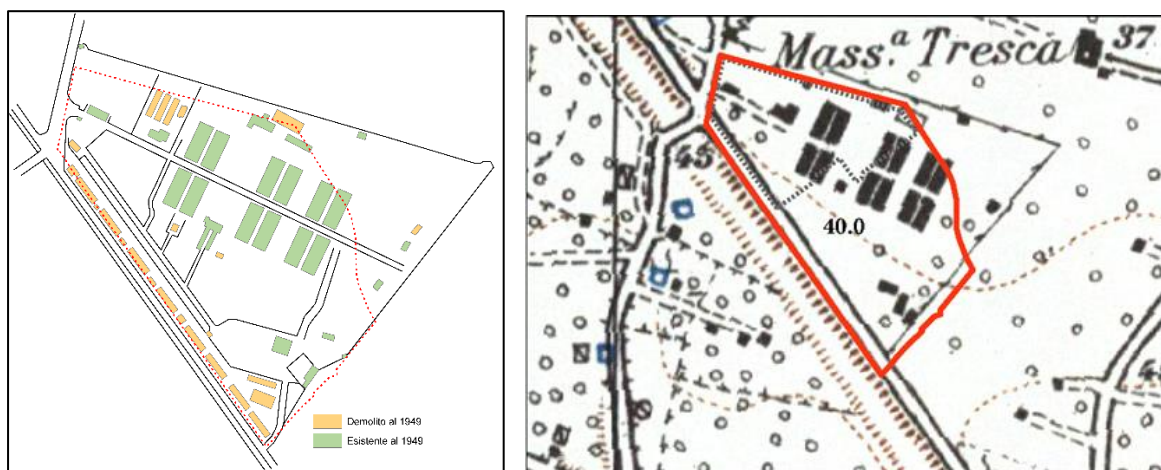


Fig 5 Confronto cartografico fabbricati 1947 – 1949

Come anticipato nel paragrafo precedente, in data 11/11/1968 la Direzione del Genio Militare di Bari rappresentava la disponibilità alla dismissione definitiva dell'immobile, e nel 1969 il Ministero della Difesa-Esercito riconsegnava la porzione, nella sua disponibilità, libera da tutti gli immobili che erano già stati demoliti a cura del Comune di Bari. Evidenza della totale assenza di fabbricati dell'ex base militare, si evince sul Foglio I.G.M. n.438 "Bari" in scala 1:50.000 del 1977.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0
					Pag. 8 di 46

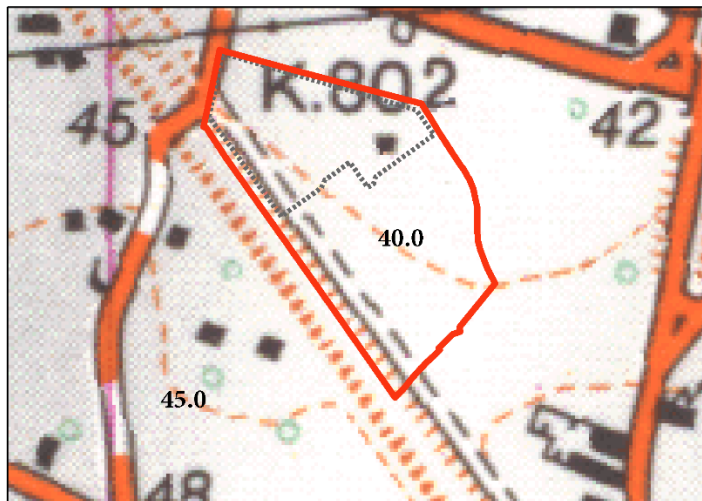


Fig 6 Stralcio Foglio 438

Nello stralcio del foglio 438 compare la chiesa, non presente nella tavoletta del 1949.

2.2. INDAGINI AMBIENTALI (2009-2010) AREA A1

Sintesi dello Studio del 2008 Rev 01 prof. Ing. Claudio Cherubini e prof. Chim. Francesco Fracassi, l'incarico di redazione del piano di indagine preliminare ai sensi dell'art. 245 del Decreto Legislativo n. 152 del 2006, relativo all'area demaniale destinata alla realizzazione della nuova sede di Bari del Corpo Forestale dello Stato in località Torre Tresca ed in consegna allo stesso Corpo. La revisione n. 1 del piano di indagine, che sostituisce ed integra il piano elaborato nel febbraio 2008, recepisce integralmente le osservazioni ed i suggerimenti di ARPA Puglia.

Sintesi

La situazione che può desumersi dall'analisi della documentazione disponibile evidenzia la probabile esistenza nell'area di ammassi frutto di scarichi abusivi differenti e non ricostruibili per cui le condizioni rilevabili nel sito sono di elevata eterogeneità sia nella tipologia dei rifiuti sia dell'ambiente complessivo.

La revisione n. 1 del piano, recependo integralmente le osservazioni ed i suggerimenti di ARPA Puglia ha previsto, e nello specifico sono state condotte: L'ubicazione dei punti di carotaggio, delle trincee, dei piezometri e tomografie elettriche è riportato in Fig 7

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 9 di 46

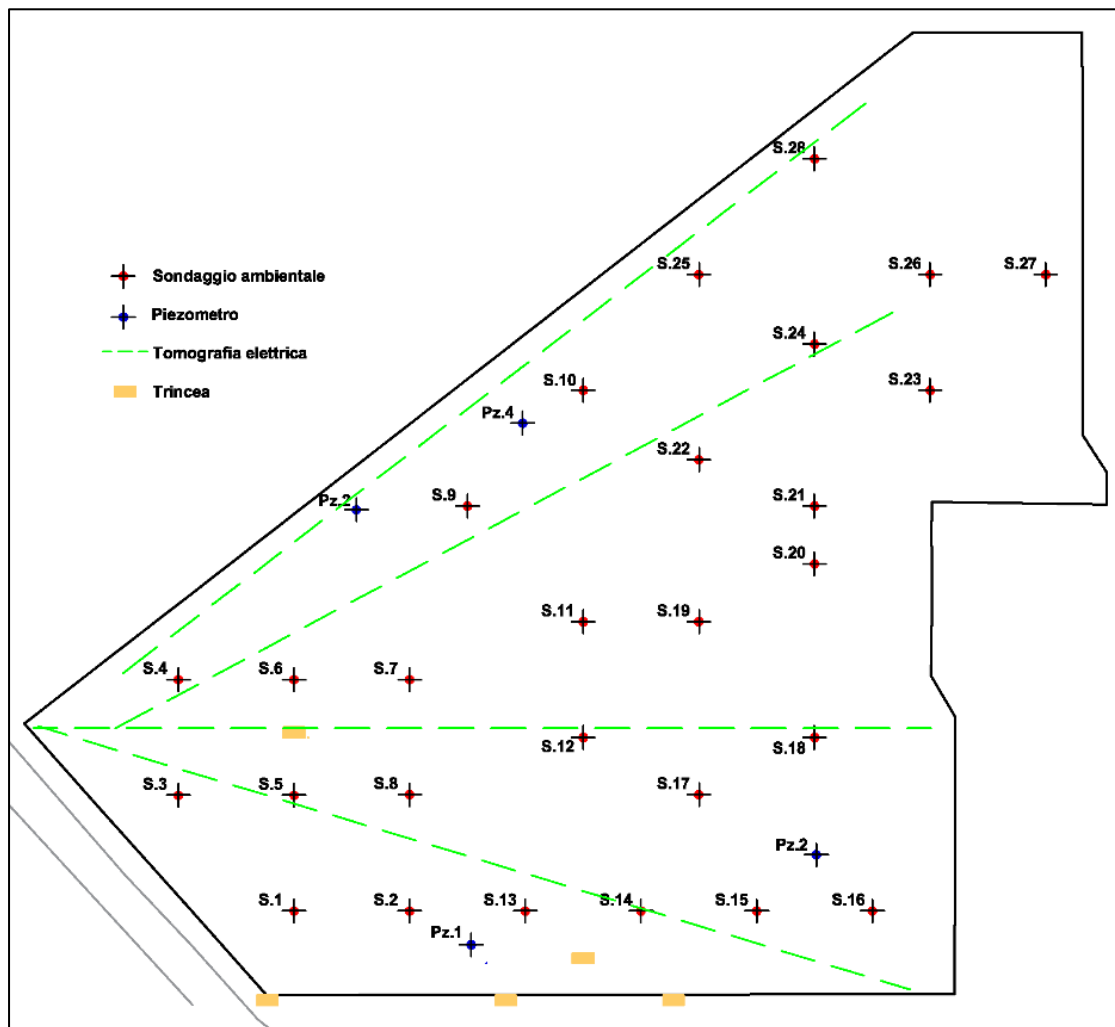


Fig 7 Piano indagine Rev01 -2010

Piezometri

La qualità della falda acquifera sotterranea viene valutata tramite i piezometri ubicati idrogeologicamente immediatamente a monte ed a valle del sito. Dall'analisi dei campioni prelevati si evidenziavano situazioni di inquinamento;

Le analisi chimiche sui rifiuti sono finalizzate a stabilirne la natura e tenore di sostanze pericolose, mentre sui campioni di terreno è stato valutato il rispetto dei limiti massimi previsti per le concentrazioni soglia di contaminazione dal laboratorio chimico del dipartimento di Bari di ARPA Puglia.

Sui rifiuti presumibilmente contenenti resti di manufatti in cemento amianto si è valutato esclusivamente il tenore di amianto totale.

Sugli altri rifiuti sono stati valutati i seguenti parametri:

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0
					Pag. 10 di 46

parametri	
umidità	Fenoli totali e clorurati
pH	idrocarburi leggeri
sostanza organica	composti aromatici
metalli (Sb, As, Be, Cd, Co, Cr totale, Cr IV, Hg, Ni, Cu, Pb, Se, Sn, Tl, V, Zn)	composti clorurati.
oli minerali (idrocarburi pesanti)	PCB
IPA	

Tab 1 parametri rifiuti indagine 2010

Terreno

Si è fatto riferimento alla tabella 1 dell'allegato 5 al D. Lgs 152/06 con l'aggiunta di altri parametri indicatori che confermeranno di essere *innanzi a terreno e non a rifiuto*. In prima istanza sono stati previsti i seguenti parametri:

parametri	
umidità	aromatici policiclici
sostanza organica	alifatici clorurati cancerogeni e non cancerogeni
metalli di cui alia tab. 1, allegato 5 del T.U.	alifatici alogenati cancerogeni
ferro	nitrobenzeni
manganese	fenoli clorurati e non clorurati
cianuri liberi	ammine aromatiche
fluoruri aromatici	idrocarburi leggeri e pesanti
PCB	Amianto in fibre libere

Tab 2 parametri terreni indagine 2010

La versione definitiva è stata elaborata recependo i suggerimenti di ARPA Puglia, approvata in conferenza di servizi con l'esecuzione di 29 sondaggi geognostici, 5 scavi a trincea e 4 piezometri. Nel corso dei lavori ARPA Puglia ha prelevato e analizzato 68 campioni di terreno, 7 campioni di rifiuto e 4 campioni di acqua di falda.

2.3. RISULTATI DELLA CARATTERIZZAZIONI DEL 2010

Stratigrafie

Sono stati riscontrati rifiuti vari essenzialmente costituiti da residui di demolizione (plastica, laterizi, cemento, metalli, bitume, residui di tegole etc.) misti a terreno di riporto.

I rifiuti che interessano essenzialmente gli strati più superficiali e si diradano in profondità, sono distribuiti a caso sull'intera area, senza nessuna specifica localizzazione.

Dalle carote, S12, S22, S28 e dalla trincea T4 sono stati prelevati frammenti di tegole che all'analisi hanno mostrato contenere amianto in concentrazione superiore al 10% e quindi classificabili come rifiuti pericolosi con CER 17.06.05* "*materiali da costruzioni contenenti amianto*".

Indagini geoelettriche

Le prospezioni geoelettriche sono state realizzate con 4 Profili Dipolari con configurazione elettrodica tipo "Dipolo-dipolo assiale" con profondità massima di investigazione intorno ai 10m e lunghezza del singolo profilo di 200m. Nel complesso sono stati eseguiti 800m di stendimenti elettrici.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 11 di 46

Dai modelli geofisici così ottenuti, con opportune tarature e/o in base alle conoscenze geologiche del sottosuolo, sono stati elaborati modelli di resistività geolitologici.

Analisi chimica dei terreni

Poiché i dati di ARPA riportano lo scheletro, si è provveduto a eseguire la necessaria correzione riportando dei valori delle concentrazioni sul secco al totale del campione, incluso lo scheletro e cioè la frazione superiore a 2 mm ma inferiore a 2 cm (la frazione superiore a 2 cm è stata scartata in campo). L'esame dei dati evidenzia i seguenti superamenti delle CSC rispetto ai limiti della Tab 1A "siti a uso verde pubblico, privato e residenziale":

Sondaggio	Campione	Profondità	Superamento CSC
S.3	n.32	Da 0.0 a -1.0 mt	Molti IPA, Idrocarburi C>12
S.3	n.33	Da -1.0 a -2.6 mt	benzo [a] antracene
S.5	n.36	Da 0.0 a -2.0 mt	Piombo
S.11	n.135	Da 0.0 a -1.0 mt	Idrocarburi C>12
S.15	n.152	Da 0.0 a -1.0 mt	Piombo
S.18	n.158	Da -1.0 a -3,5 mt	Zinco
S.21	n.163	Da 0.0 a -1.2 mt	Zinco

Tab 3 Superamenti CSC nei terreni -indagine 2010

Analisi chimiche sull'acqua di falda

ARPA Puglia ha prelevato quattro campioni di falda da altrettanti piezometri: due idrogeologicamente a monte (n.1 e n.3) e due idrogeologicamente a valle (n. 2 e n.4) del sito.

Rispetto alla Tab n.2 del D.lgs. 152/06, i piezometri n.1 (monte) e n. 2 (valle) rientrano nei limiti, mentre i piezometri n.2 (valle) e n3 (monte) mostrano superamento delle CSC per **ferro** e **alluminio**.

Considerando che tale anomalia è presente sia a monte che a valle è probabile che essa non sia da attribuire al sito ma ad altre cause.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 12 di 46

3. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Bari è un Comune con circa 325.000 abitanti, capoluogo della Regione Puglia, dal 1 gennaio 2015 è diventata città metropolitana. L'agro comunale si estende su di una superficie circa 117 km², si affaccia sul Mare Adriatico per una lunghezza di circa 20 km, fra i comuni di Giovinazzo, a nord, e Mola di Bari, a sud. Si estende in senso latitudinale per circa 10 km, partendo dalla zona portuale fino all'estremo quartiere Loseto a sud-ovest.

Il territorio comunale è al centro di una vasta area pianeggiante e depressa, la conca di Bari. Tuttavia, nella sua porzione centrale, si spinge per alcuni chilometri nell'entroterra, fino ai centri di Capurso, Triggiano, Bitritto, Modugno e Bitonto, incontrando così i primi pendii delle Murge.

Nello specifico, l'area oggetto del presente studio è ubicata nella porzione centro meridionale del territorio comunale in C.da Grotte di San Candida, a circa 1,6 Km a nord-ovest della Frazione di Carbonara.

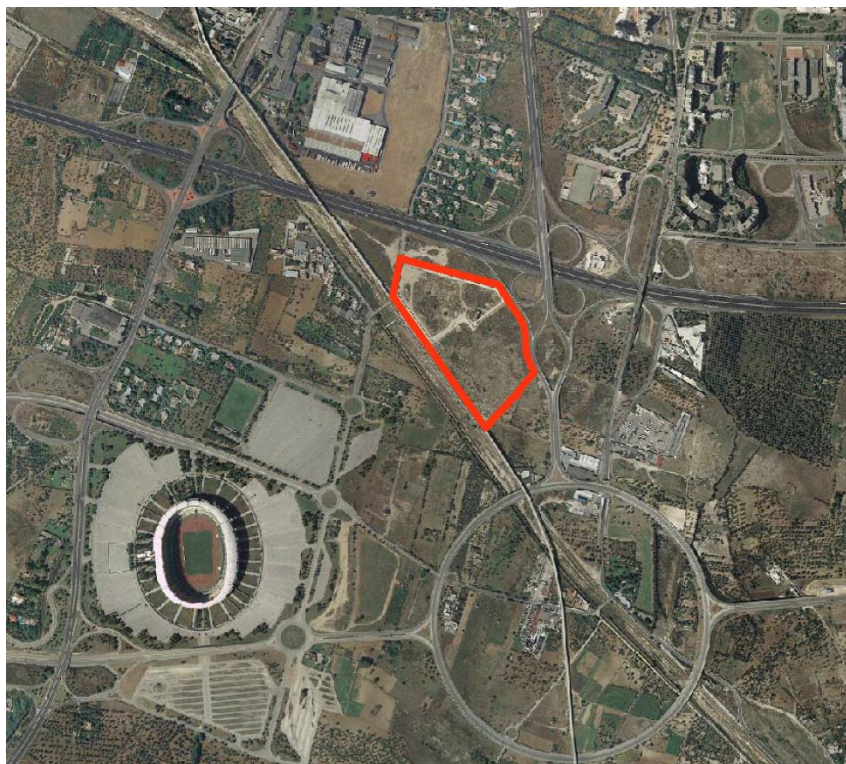


Fig.8 Foto aerea da S.I.T. Regione Puglia

Il sito cartograficamente ricade nel Foglio I.G.M. in scala 1:50.000 n.438 "Bari" (Fig.5).

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 13 di 46

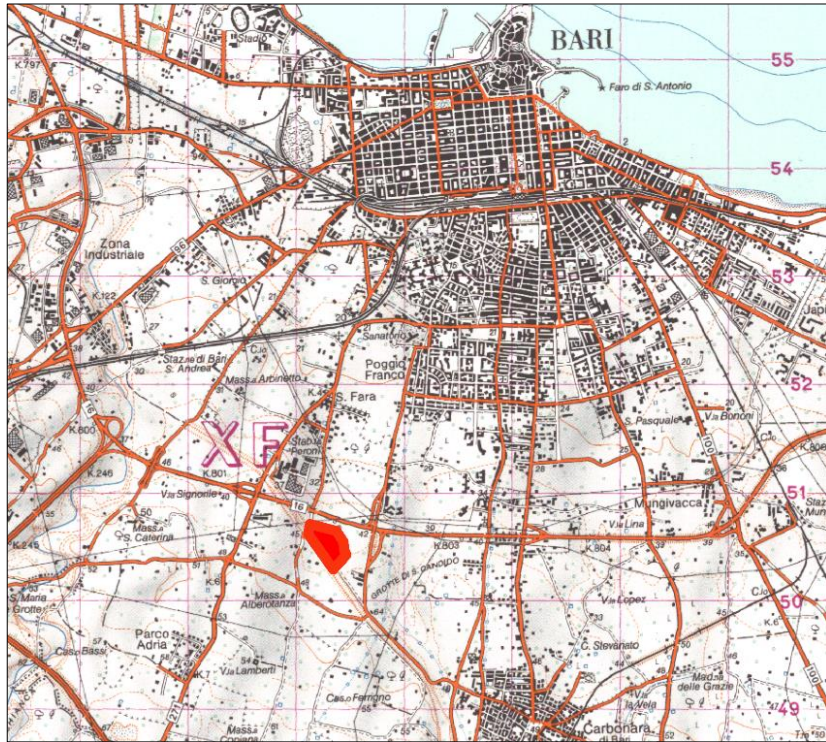


Fig.9 Stralcio del Foglio n.438 con ubicazione dell'area (anni '70)

Il sito in oggetto ha una estensione totale di circa 79.500 m² è riportato al catasto nel Foglio n. 57, p.lle nn. 80, 107, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 187* 188, 194, 887, 893, 1119, 1121, 1122, 1123, 1126 il 127* 1 128, 1129, 1130, 1131, 1132.

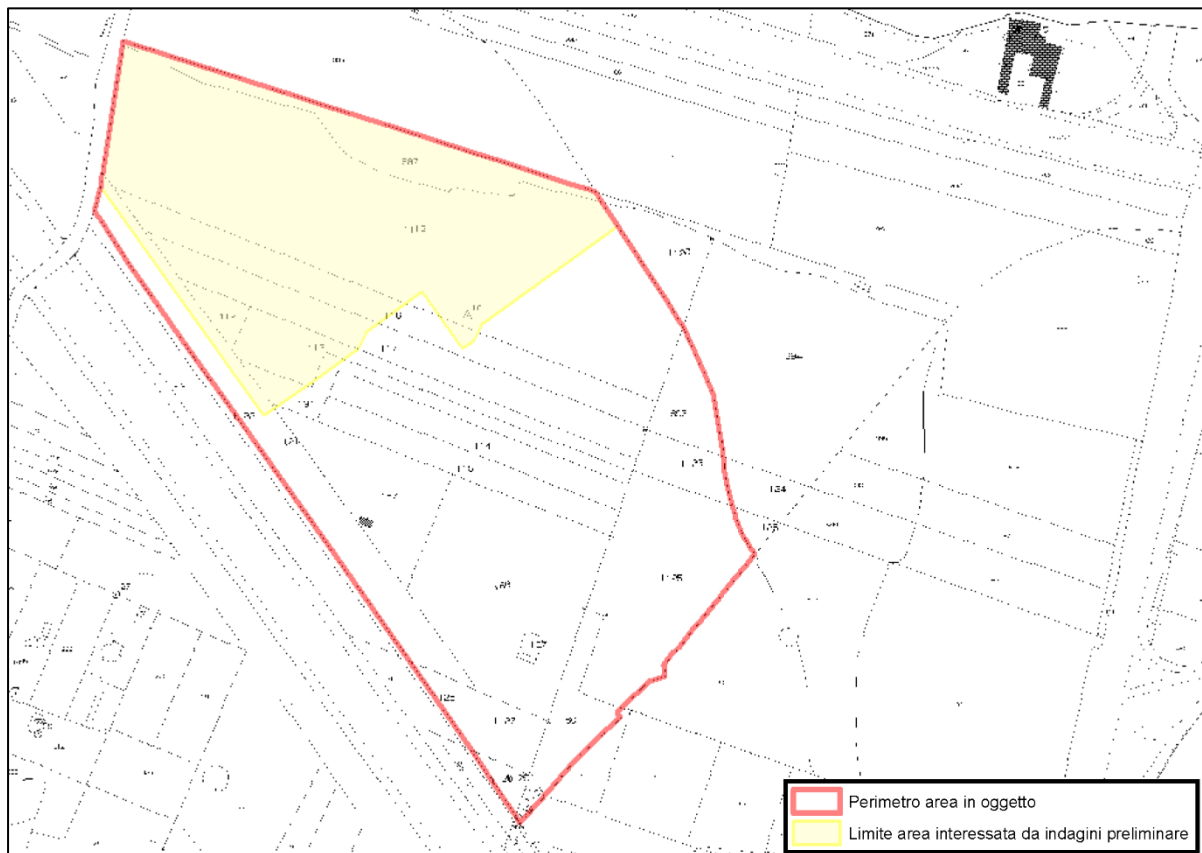


Fig 10 Stralcio catastale

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0
					Pag. 14 di 46

L'area in oggetto è urbanisticamente "area per le attrezzature sportive a livello urbano e regionale-

3.1. ELEMENTI DI GEOLOGIA

La Calcarenite di Gravina ("tufi delle Murge") affiora in lembi più o meno estesi sia nella fascia costiera che nelle zone più elevate. Lo spessore massimo affiorante è molto variabile, da pochi decimetri fino ad un massimo di circa 20 m nei pressi dell'abitato di Carbonara di Bari e del quartiere San Paolo della città di Bari.

Le facies tipiche della Calcarenite di Gravina sono costituite da calcareniti e calciruditi lito-bioclastiche poggiano direttamente sui calcari cretacei, il cui contatto è rappresentato da una superficie di abrasione marina, frequentemente marcata da discordanza.

Nel dettaglio del sito in oggetto, e nello specifico nell'area già investigata A1, oltre uno spessore variabile dei riporti antropici, della formazione calcarenitica presenta uno spessore medio variabile da 1.0 a circa 3.0 metri, a cui segue la formazione calcarea.

Le calcareniti si presentano con una grana piuttosto fine, scarsa cementazione, rocce a tessitura omogenea, di colore bianco-giallastro, a grana variabile da fina a grossolana, piuttosto porose, variamente cementate.

La roccia calcarea si presenta con medio alto grado di fessurazione e fratturazione, a luoghi con un grado di carsificazione piuttosto spinto. Alla scala del campione, le rocce calcaree si presentano molto compatte, a grana fine o finissima, poco porose ed estremamente tenaci, di colore bianco o grigio-nocciola. I termini dolomitici, a fronte di una maggiore durezza e tenacità, risultano spesso più vacuolari rispetto a quelli più schiettamente calcarei.

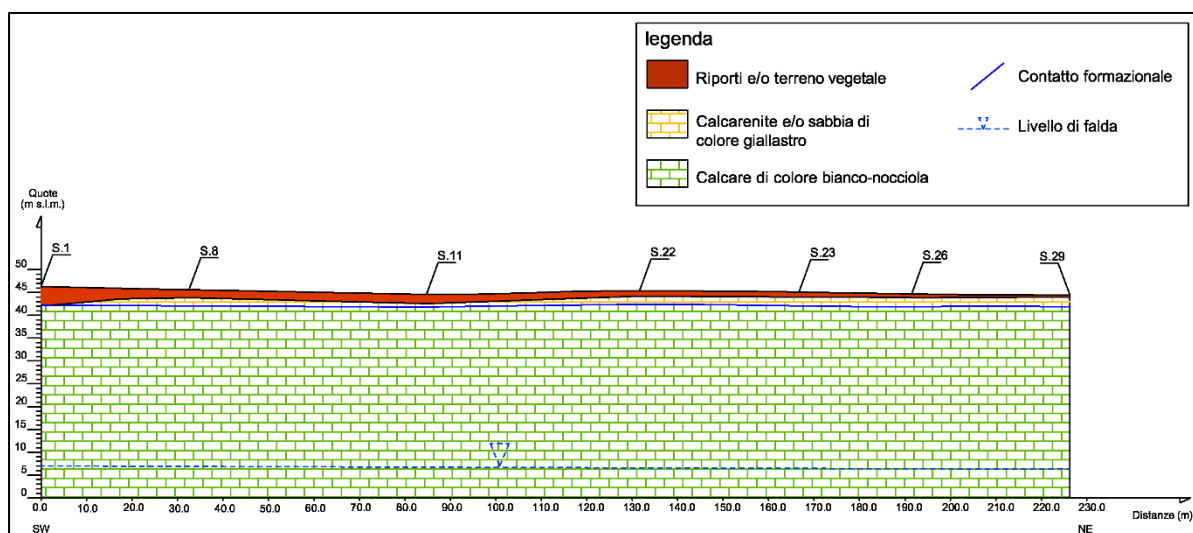


Fig. 11 Sezione stratigrafica elaborata in occasione del lavoro condotto sul sito A1.

3.2. ELEMENTI DI GEOMORFOLOGIA

La terra emersa ricadente nell'areale barese fa parte integrante del rilievo murgiano; più in particolare rappresenta un settore delle Murge basse.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 15 di 46

I calcari sono stati oggetto di prolungate fasi di alterazione chimico-fisica, e anche in quest'area, benché le forme del terreno siano state attenuate o cancellate dai successivi effetti erosivo-sedimentari, su sezioni naturali o artificiali (trincee stradali, ferroviarie e pareti di cava) è frequente osservare gli effetti del processo carsico, con cavità, condotti, e zone di collasso profonde fino a 10 m; gli effetti carsici, che si propagano fino ad una profondità osservabile di 30/40 m, sono messi in evidenza dai tipici prodotti residuali, che spesso riempiono fessure e cavità, che si sviluppano sia in senso verticale che suborizzontale (secondo i giunti di stratificazione).

Diverse aree in cui affiora la formazione calcarenitica, sono state oggetto nel passato di attività **estrattive**. Queste hanno modificato il naturale assetto, generando una serie di scarpate, a volte con pareti verticali e con geometrie squadrate. Nell'area oggetto di studio, sono presenti diversi gradini morfologici attribuibili a tali attività antropiche. Uno di questi con estensione significativa è posta nelle vicinanze del sito interessato, lungo il margine sud-est.

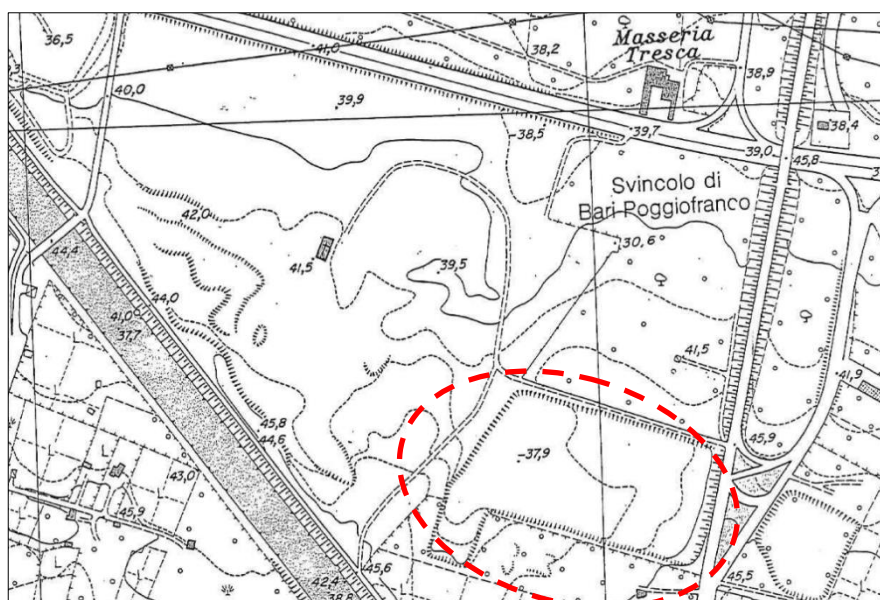
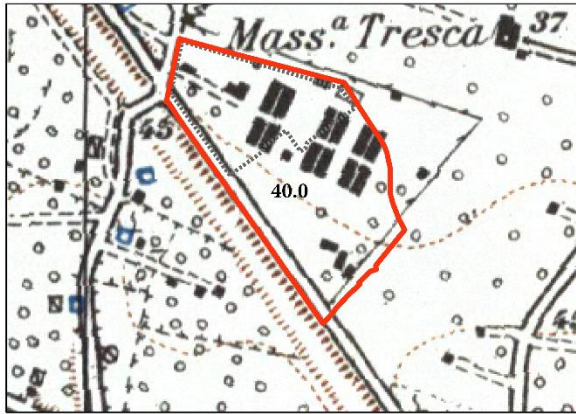


Fig. 12 gradini morfologici di natura antropica

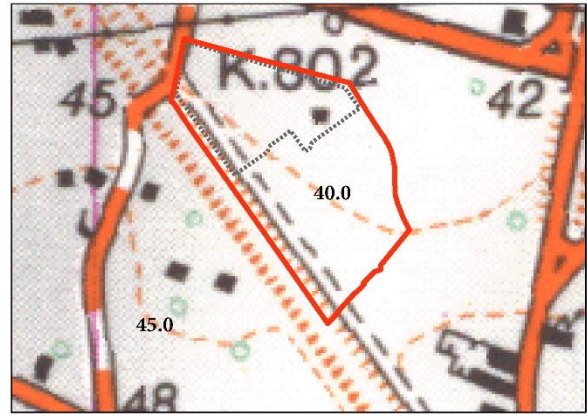
Facendo riferimento alla cartografia ufficiale I.G.M prodotta in diverse date e da un confronto con foto aeree recenti, si osserva una variazione della morfologia del sito per cause antropiche. Nella cartografia ufficiale (1949 e 1977) il sito non presenta particolari evidenze di gradini e scarpate morfologiche; l'assetto è prevalentemente pianeggiante con quota media del piano campagna di circa 40.0 m.s.l.m.

Sia nell' immagine della CTR del 2005 che nella foto Google del 2005 si osservano chiaramente le successive trasformazioni morfologiche di natura antropica.

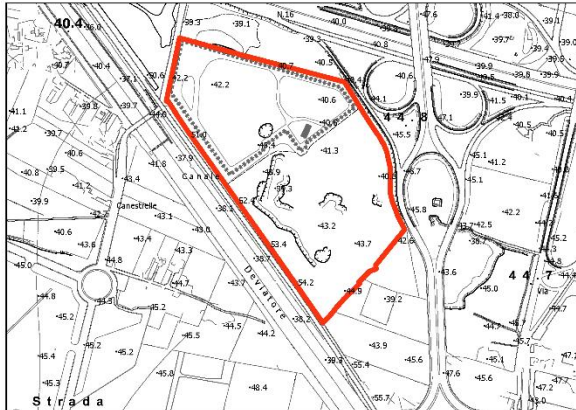
Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 16 di 46



IGM 1949



IGM 1977



CTR 2005

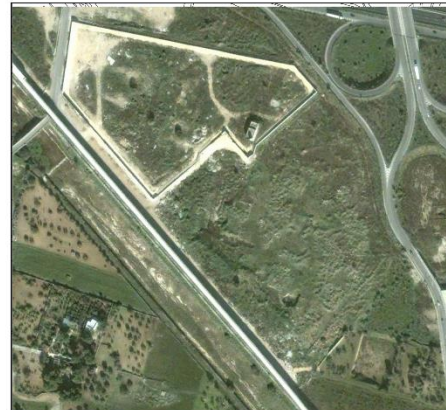


FOTO GOOLE 2005

Fig. 13 confronto cartografico

3.3. ELEMENTI IDROGRAFIA E IDROGEOLOGIA

Elementi di idrografia

Le aree calcaree sono incise da numerosi corsi d'acqua, localmente detti "lame", delimitati da pareti subverticali e da corsi caratterizzati anche da brusche deviazioni e tratti a sviluppo rettilineo. In alcuni casi (Lama Balice) l'erosione lineare ha prodotto vere e proprie forre.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 17 di 46

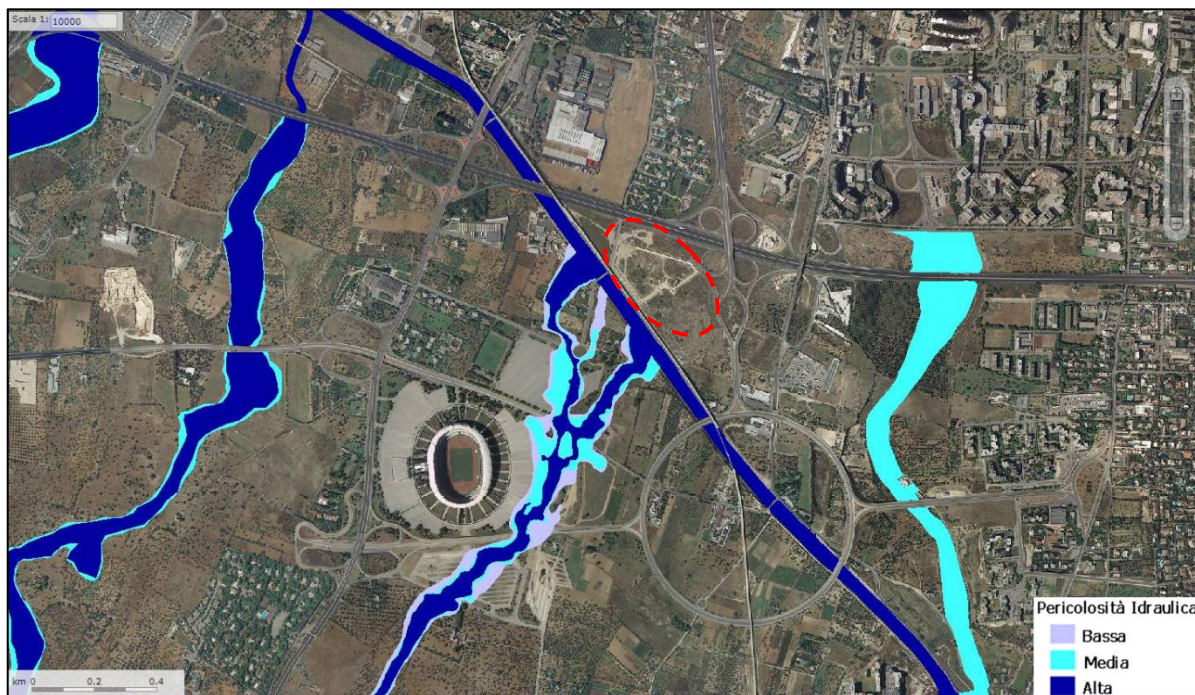


Fig.14 - Carta pericolosità Idraulica (AdB Puglia)



Fig.15 - Carta del Rischio (AdB Puglia)

Con riferimento al Piano di Tutela delle acque della regione Puglia, il sito in oggetto ricade all'interno dei bacini regionali con immissione in mare, nello specifico il bacino codificato con la sigla R16-103.

Elementi di idrogeologia

L'area del Foglio Bari è collocata in corrispondenza della zona di deflusso e di emergenza della falda carsica che ha sede nelle rocce carbonatiche, l'alimentazione della falda si realizza nelle zone più interne e topograficamente più elevate, fino a 40 km dalla costa. La ricarica avviene soprattutto in concomitanza delle piogge invernali, con un'aliquota pari al 30% della pioggia media annua. La falda

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 18 di 46

defluisce direttamente in mare, in maniera diffusa, e la zona di emergenza risulta essere pressoché coincidente con la linea di costa che rappresenta il livello di base della circolazione idrica sotterranea.

La falda circola generalmente in pressione e fluisce verso mare in direzione perpendicolare alla linea di costa, con gradienti piezometrici compresi tra 0,1% e 0,5%

All'interfaccia acqua dolce-acqua salata, si realizzano fenomeni di miscelamento che generano una zona di diffusione di spessore e di salinità progressivamente crescente sia dall'alto verso il basso che verso l'entroterra.

Nel sito interessato dal progetto, sulla scorta dei dati a disposizione, era stata rilevata il livello di falda ad una profondità di circa -40.0 metri dal piano campagna.

Le misure effettuate in questa campagna d'indagine, hanno confermato il livello piezometrico, in particolare nel P3 (profondità piezometro-57m) è stato misurato il livello di -41m dal p.c., nel P4 (profondità piezometro -56m) si è misurato il livello di -39 m dal pc.

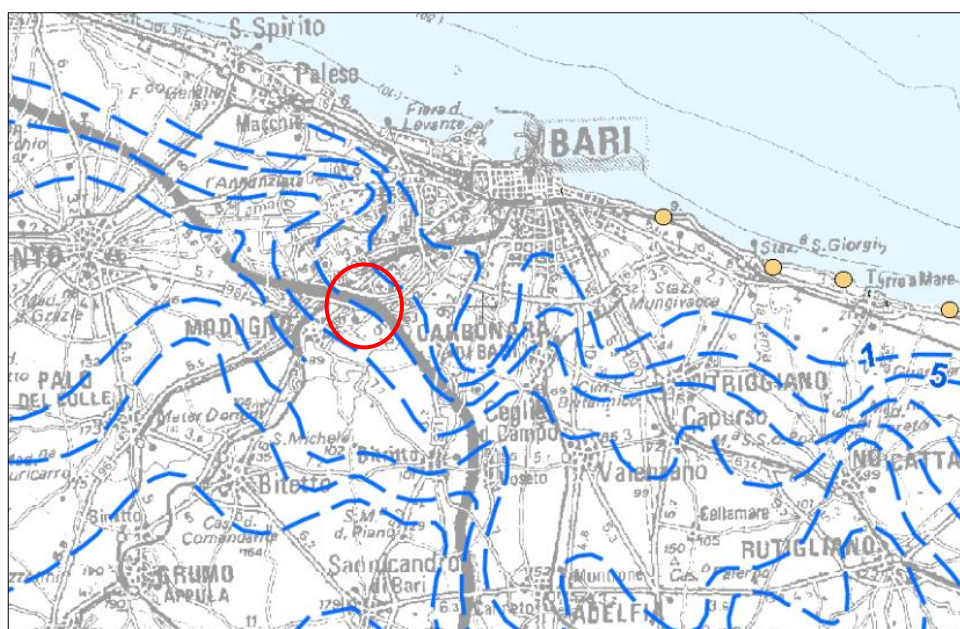


Fig. 16 Estratto Tav.6.2 del P.T.A Puglia

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 19 di 46

4. PIANO PER INDIVIDUAZIONE CLASSIFICAZIONE E CARATTERIZZAZIONE RIFIUTI

Come descritto in premessa, parte dell'intera area dello studio, è stata oggetto di una campagna di indagini ambientali (area A1) nel 2010, che ha confermato l'ipotesi che sull'attuale area di proprietà Demaniale vi sia stato un abbandono incontrollato di rifiuti di vario genere con distribuzione casuale e quindi eterogenea. Questa particolarità, impone di dover verificare, *individuare* e *circoscrivere* sull'intera superficie le eventuali zone con presenza di rifiuti, che potrebbero configurarsi come potenziali sorgenti di contaminazione. L'ultimo provvedimento della Regione Puglia del Luglio 2018 ha sospeso il procedimento dell'art. 242 del D.lgs 152/06, chiedendo di ripulire l'area dai rifiuti abbandonati e di verificare presenza di rifiuti interrati.

L'area oggetto di studio è complessiva (vedi Fig.1) idealmente individua due aree A1 e A2: la prima è stata studiata come sopra descritto, l'area A2 non è stata mai studiata.

A tale scopo, la campagna di indagini ha previsto differenti fasi:

- a. Decespugliamento e sfalcio da eseguire sull'intera area per dare visibilità al piano campagna area A1 e A2
- b. Realizzazione di recinzione sul lato strada onde evitare abbandoni subito successivi alle attività in oggetto a delimitazione del sito (A1e A2)
- c. Allestimento cantiere, realizzazione di piste ed aree per l'accesso al cantiere
- d. Rilievo plano-altimetrico eseguito nell' area A1 e A2
- e. Individuazione e mappatura dei rifiuti presenti sulla superficie dell'area condotta attraverso ispezioni sul campo procedendo per settori su una maglia prestabilita A1 e A2;
- f. Prospezioni geofisiche di tipo geoelettrico A2;
- g. Realizzazione di trincee/saggi con escavatore per verifica diretta sullo stato dei luoghi ed esecuzione di campionamenti A1e A2;
- h. Campionamento rifiuti e riporti A1 e A2
- i. Campionamento rifiuti con ricerca di amianto A1 e A2
- j. Campionamento terreni e riporti per la verifica delle CSC (Tab 1A D.Lgs 152/06)
- k. Campionamento acque di falda su due piezometri già esistenti

4.1. CRITERI DI INDAGINE

Il sito è stato investigato nella sua interezza (A1 e A2) con la finalità di identificare in termini volumetrici e qualitativi la presenza di rifiuti da rimuovere per poter rispondere alla prescrizione della Regione (Prot. Add. 090/25/07/2018 n°10145) *"di rimuovere i rifiuti depositati in modo incontrollato ai sensi dell'art. 192 Titolo I Parte IV del Codice dell'Ambiente"*.

Sono stati effettuati:

- **Rilievo** plano-altimetrico eseguito nell'area A1 e A2, con tecnica GPS (doppia stazione), e relativa restituzione scala 1: 1000 con 30 punti per ettaro e un dettaglio dei cumuli a scala

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 20 di 46

1:200. Tramite una coppia di ricevitori satellitari GNSS (global navigation satellite system) geodetici RTK (Real Time Kinematic) doppia frequenza in modalità Post-Processing per garantire sia una migliore precisione che il controllo delle misure. A seguito delle operazioni di sfalcio, che hanno reso l'area in studio praticabile per le operazioni di cantiere, sono stati individuati alcune aree contraddistinte dalla presenza di strutture ipogee ed alcuni punti caratterizzati dalla presenza di manufatti in cemento amianto, pertanto, è stato eseguito un ulteriore rilievo particolareggiato.

- Individuazione e **mappatura** dei rifiuti presenti sulla superficie dell'area condotta attraverso ispezioni sul campo procedendo per settori di circa 100 mq su una maglia prestabilita;
- **Indagini indirette.** Sono state eseguite n. 15 indagini tomografiche nell'area A2, tutte effettuate con metodologie Dipolo-Dipolo assiale, Wenner-Schlumberger e Wenner. Le indagini sono state condotte con un georesistivimetro SYSCAL PRO della IRIS Instruments. Le 15 sezioni tomografiche sono state disposte secondo una maglia di cui 10 orientate in direzione SO-NE e 5 orientate in direzione SSE-NNO.
- Realizzazione di **saggi/** trincee per verifica diretta sullo stato dei luoghi e per l'esecuzione dei campionamenti; gli scavi sono stati effettuati adottando misure preventiva di ispezione del percorso da far seguire al mezzo meccanico, onde evitare di danneggiare eventuali resti di manufatti in amianto, e adottando la nebulizzazione durante lo scavo per abbattere le polveri; non ultimo il rigoroso rispetto nell'utilizzo dei DPI. Sono state ricostruite la stratigrafia degli scavi prestando particolare attenzione, ove presente il rifiuto, al passaggio dallo stesso al materiale di riporto (presumibilmente storico) al quale si potrebbe riservare studio differente.

Per verificare l'estensione dei rifiuti interrati evidenziati nel precedente studio sono stati realizzati nella Area A1, sulla base delle stratigrafie ed analisi pregresse, **n. 13** saggi a scavo (SC14, SC15, SC16, SC17, SC18, SC19; SC20; SC21; SC22; SC30; SC31; SC32; SC33) per poter individuare il passaggio, ove definito, dallo strato di rifiuti al materiale di riporto e determinarne più precisamente lo spessore da campionare per la caratterizzazione finalizzata all'attribuzione del CER.

Per verificare il passaggio dai rifiuti al materiale di riporto o alla roccia in posto sono stati effettuati Area A2 **n. 20** saggi a scavo. La scelta dei punti d'indagine è stata orientata dalle risultanze ottenute dalle indagini topografiche che hanno evidenziato anomalie (SC1; SC2; SC3; SC4; SC5; SC6; SC7; SC8; SC9; SC10; SC11; SC12; SC13; SC24; SC25; SC26; SC27; SC28; SC29.)

- **Campionamento** rifiuti, riporti, rifiuti con ricerca di amianto, terreni per la verifica delle CSC.
Dai sopralluoghi è emersa la presenza diffusa di frammenti e resti di manufatti in cemento amianto in superficie, pertanto, sono stati campionati per tipologia omogenea i manufatti e caratterizzati ed attribuito il codice CER.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 21 di 46

I campionamenti e le analisi sono stati effettuati da laboratorio accreditato ACCREDIA in conformità a UNI CEI EN ISO/IEC 17025:2005 e dal Ministero della Salute per analisi in amianto.

Tipologie di analisi

- Valutazioni ai fini della classificazione del rifiuto ai sensi del Dlgs 152/06 e ss.mm.ii. e del Regolamento Europeo n. 1357/2014
- Verifica per la matrice riporto del test di cessione, effettuato secondo le metodiche di cui all'Allegato 3 del decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero".
- Caratterizzazione ambientale di campioni di matrice sottosuolo per la verifica CSC Tab 1A Allegato V alla parte IV del Titolo V del D.lgs 152/06 (nelle zone che risultano libere da rifiuti)
- Ricerca amianto con spettrofotometria trasformata di Fourier D.M. 06/09/94 All.1 (FT-IR) e Ricerca qualitativa amianto su campione massivo mediante ESE/EDS
- Valutazioni della verifica D.lgs 152/06 Titolo V Allegato 5 alla parte IV Tab 2 concentrazione di soglia di contaminazione nelle acque sotterranee, da due piezometri già esistenti.

4.2. TIPOLOGIE DI MATERIALI PRESENTI

Dalla documentazione acquisita si evince che il Corpo Forestale dello Stato nel Dicembre 2007, informa che le cave preesistenti risultano occupate da rifiuti, emergenti anche in cumuli, sin dagli anni '90, evidente anche da una semplice vista in loco e rilevabile cartograficamente.

Area A1 Dallo studio della documentazione si evidenzieranno zone con spessori elevati e altre in cui sono modesti con differenza significativa fra il piano campagna "naturale "e quello attuale. Oggi risulta pianeggiante per presunti livellamenti e stendimenti del materiale depositato.



Fig. 17 immagini panoramiche Area A1

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 22 di 46

L'area A2 presenta un rimodellamento dell'orografia evidenziato dai cumuli di macerie e inerti da demolizione e da depositi di blocchi calcarei provenienti da scavi



Fig. 18 immagini panoramiche Area A2

Con riferimento a quanto scritto capitolo 3, circa la provenienza di tali accumuli, appare verosimile che in parte provengano dalla demolizione del “Villaggio Torre Tresca” avvenuta nel novembre 1968, assimilabile come tipologia costruttiva “Villaggio baraccato” del Comune di Capurso, che nell’anno 2000 acquistò dall’Agenzia del Demanio e provvide alla bonifica dall’amianto presente nei fabbricati. E’ stato ricostruito attraverso le cartografie storiche e recenti la possibile origine ed età del materiale che ha contribuito a modificare l’assetto morfologico del sito.

Il sito è stato in passato interessato da interventi di pulizia e rimozione di rifiuti abbandonati e depositati sul suolo:

- Attività a cura della ditta Serveco srl nel 1998-99
- Attività della ditta Camassa S.p.A. nel 2005
- Attività di pulizia da rifiuti abbandonati sulla strada nell’autunno del 2018 a cura delle FAL, che hanno provveduto anche a chiudere l’accesso con una rete ed un cancello.

Negli studi del 2010 è riportato che in alcuni dei 29 sondaggi e in due trincee (area A1) sono state riscontrate presenze di rifiuti vari essenzialmente costituiti da residui di demolizione (plastica, laterizi, cemento, metalli, bitume, residui di tegole etc.) misti a terreno di riporto. Dall’analisi delle stratigrafie dello studio del 2010 veniva determinata la *presenza diffusa di materiale di riporto e non prevalente di*

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell’area demaniale “Torre Tresca” sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 23 di 46

rifiuto. I rifiuti ove presenti, che interessano essenzialmente gli strati più superficiali, si diradano in profondità.

Durante le indagini preliminari, dalle carote, S12, S22, S28 e dalla trincea T4 sono stati prelevati frammenti di tegole che all'analisi hanno mostrato contenere amianto in concentrazione superiore al 10% e quindi classificabili come rifiuti pericolosi con CER17 06 05* "materiali da costruzioni contenenti amianto".

Con l'attuale studio si è verificato la sequenza verticale cercando anche di definirne l'estensione areale, attraverso saggi con escavatore. Sono state ricostruite le stratigrafie dei saggi delineando con più attenzione il passaggio dal rifiuto caratterizzato dalla presenza in abbondanza di scarti, e il materiale di riporto presumibilmente di tipo storico che potrebbe essere considerato una matrice da caratterizzare.

In prossimità dei punti di saggio sono stati individuati spesso resti di manufatto in cemento amianto (vedi **SCHEDE SCAVI**)

Nell'area A2 sono state individuate presenze di materiale in cemento amianto, in prevalenza lastre in c.a., tratti di canne fumarie e vasche, che sono state segnalate con rete da cantiere per poter essere individuate più facilmente e non interferire durante le operazioni di studio. (vedi **SCHEDE AMIANTO**)

La distribuzione di materiali in cumuli ha richiesto mappatura cartografica effettuata individuandoli prima dall'alto, poi rilevata in dettaglio anche topograficamente, in seguito sono stati descritti nelle **SCHEDE CUMULI** in base ad elementi distintivi come la prevalenza di materiale roccioso da scavo, inerti da demolizioni, grossi elementi in calcestruzzo o cemento armato ecc. Non è stato possibile ispezionare nel dettaglio i diversi cumuli, vista la diffusa presenza di amianto in superficie e nei cumuli. Il rilievo topografico di dettaglio ha permesso di perimetrare i cumuli contribuendo anche alla stima indicativa in volumi dei materiali che li costituiscono.

Sono stati individuati cumuli contraddistinti da Lettere da A ad O e X1 di cui si riportano le schede descrittive. È stato inoltre individuato con R una fascia che corrisponde al rilevato stradale che percorre lateralmente le due aree A1 e A2 dove è stata individuata la presenza di materiali di riporto e di rifiuti.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

5. CAMPAGNA DI INDAGINI

La complessità delle problematiche ambientali da affrontare nell'intero sito ha richiesto un approccio articolato con l'adozione di diverse metodologie che hanno permesso di perseguire un duplice obiettivo. I principali obiettivi oggetto del lavoro possono essere così sintetizzati:

- Area A1: verificare le risultanze dello studio del 2010; caratterizzare i rifiuti presenti, fornendo una stima di massima dei quantitativi, al fine di poter pianificare la rimozione; ottenere un quadro di insieme del sito allo stato attuale.
- Area A2: caratterizzare l'area individuando la presenza di rifiuti, investigare con dettaglio per l'individuazione di eventuali corpi sepolti, eseguire una stima sulle principali criticità ambientali che possono insistere sul sito.

L'ipotesi di indagini è stata pianificata sulla base di quanto si è potuto ricostruire dalla documentazione in possesso; in fase operativa si è reso necessario modificare e finalizzare la campagna di investigazione in relazione alle criticità riscontrate. Nei paragrafi successivi si descrive nel dettaglio la campagna di indagini.

5.1. PROSPEZIONI GEOELETTRICHE

L'adozione di tecniche di indagine indiretta quali le prospezioni geofisiche in campo ambientale, ha permesso di ricostruire l'andamento del substrato e di fornire indicazioni sulla presenza di anomalie delle grandezze fisiche del terreno misurate in campo, e che possono essere compatibili, attraverso un'opportuna e strutturata interpretazione, con la presenza di oggetti o di strutture sepolte.



Fig. 19 Ubicazione tomografie elettriche

Nello specifico del presente studio, avendo l'area un substrato geologico costituito da rocce di natura calcarenitica e calcarea, con elevati valori di resistività (> 1.000 ohm*m), ci consentono di sfruttare

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sito in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

l'uso di tomografie elettriche per distinguere il substrato dal materiale di natura antropico sovrapposto.

Come si evince nella figura sotto riportata, la maglia delle 15 tomografie elettriche ha messo in evidenza diverse nuclei significativi a bassa conducibilità.

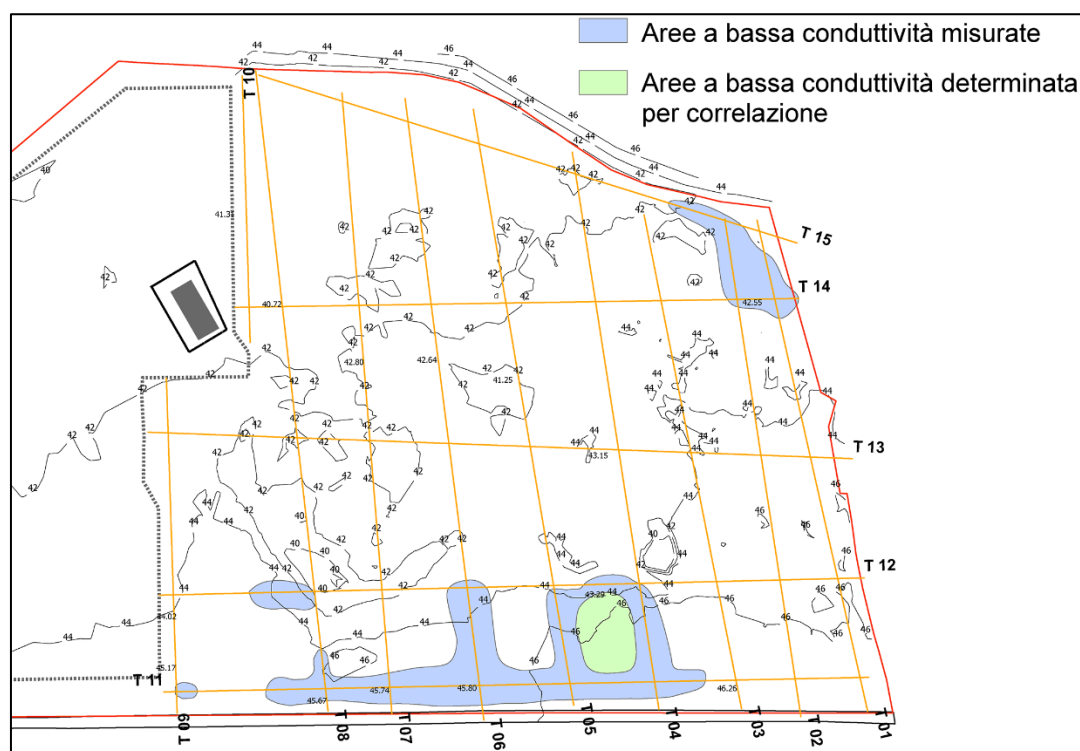


Fig. 20 aree a bassa conducibilità

A seguito delle verifiche puntuali condotte su tali anomalie, sono risultate particolarmente significative, quelle individuate lungo i profili da T4 a T8 e la tomografia T 11 ortogonali tra loro, che hanno permesso di individuare corpi interrati. Osservando la Figura 20, si può vedere che l'indagine ha permesso di individuare un corpo interrato (R1c) costituito da materiali biancastri palabili risultati, all'esito delle analisi chimiche, non pericolosi, ed un secondo corpo interrato (R1b) costituito da fanghi contenenti amianto.

Sono state evidenziate altre anomalie significative, come quella che si riscontra lungo la T12 che però non è stato possibile verificarla con un saggio (SC 5), in quanto non si è riusciti a raggiungere il substrato roccioso a causa della continuità verticale del riporto che superava profondità di sicurezza per il tipo di saggio (oltre 4m).

Situazione differente presenta l'anomalia situata al confine NE del sito T01 e T02 e T14 e T15 perpendicolari tra loro, ove con l'esecuzione di un saggio (SC10) si è verificato che trattasi di terreno naturale limoso, con un maggiore grado di umidità.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0
					Pag. 26 di 46

5.2. INDAGINI DIRETTE CON ESCAVATORE

Sulla base delle risultanze ottenute dalle tomografie elettriche si è proceduto con l'esecuzione delle verifiche dirette sia sull'area A1 che sull'area A2, mirate a ricostruire la natura stratigrafica ed a campionare le matrici rifiuti, riporti/rinterri e il terreno in posto.

Nell'area A1, con l'ausilio dei dati stratigrafici a disposizione (indagini 2010), i saggi sono stati effettuati in posizioni utili ad una verifica diretta (ispezione visiva) per affinare stratigraficamente le diverse zone, e per osservare direttamente la tipologia dei rifiuti/riporti presenti, e qui sono stati eseguiti i campioni per analisi. Nell'area A2, inizialmente, sono state verificate tutte le anomalie riscontrate dalle prospezioni geofisiche, successivamente sono stati eseguiti ulteriori saggi con lo stesso obiettivo dell'area A1.

In quasi tutti i saggi, condotti sono stati realizzati fino ad intercettare la roccia in posto. Ove le evidenze hanno richiesto un maggiore livello di verifica, le trincee si sono estese fino a qualche metro e, su indicazione della Direzione Lavori, si sono approfondite mantenendo la stessa larghezza per rendere ispezionabile dal piano campagna la stratigrafia e, dove utile, effettuare con ausilio del mezzo meccanico, il prelievo di materiale da cui determinare il campione.

Le informazioni di cui sopra sono state riportate nelle 33 SCHEDE SCAVI

Nella figura seguente si riporta l'ubicazione di tutti i saggi eseguiti, distinguendo con colore diverso quelli in cui si è campionato (rosso) da quelli utilizzati solo per ispezione visiva (verde).

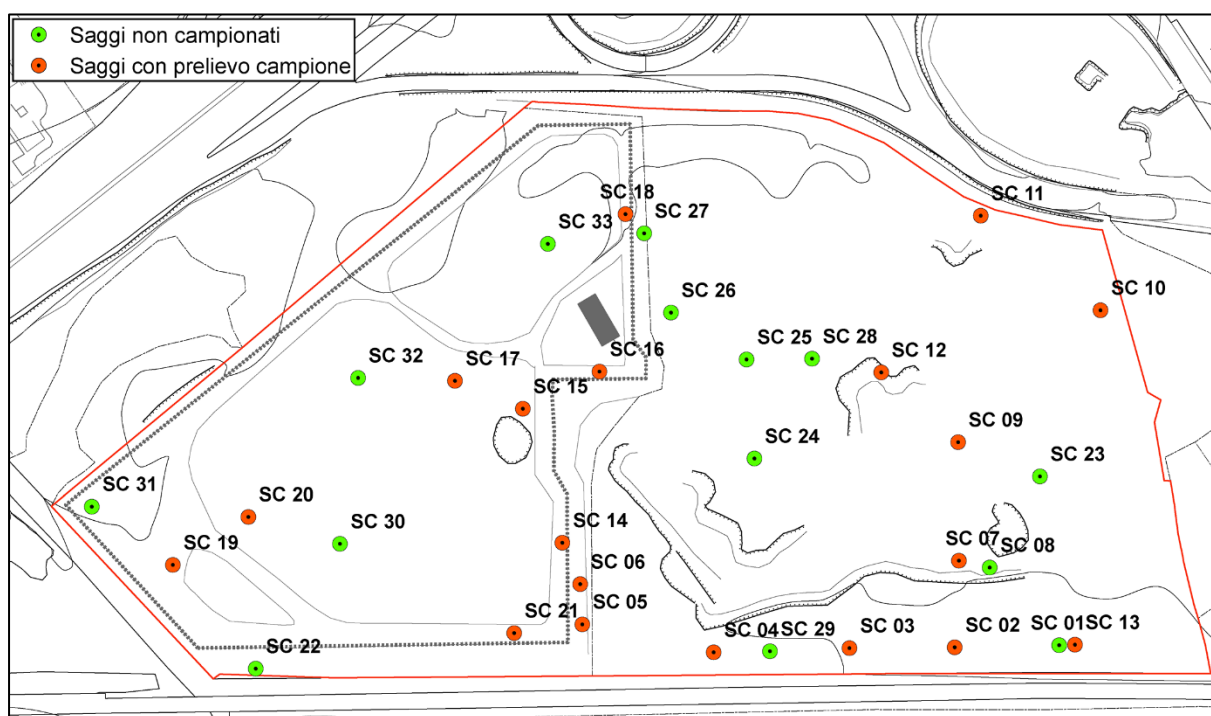


Fig 21 Ubicazione punti di campionamento

Area A1

Sono stati eseguiti **n. 13 punti di saggio** a scavo di cui tre prolungati a trincea in prossimità delle zone che hanno evidenziato maggiore presenza di rifiuti misti a terreno di riporto: SC14, SC15, SC20. Questi punti coincidono con le immagini della documentazione fotografica riferita ai lavori condotti nel 2010,

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 27 di 46

e cioè lungo il perimetro della Area A1, ove si evidenziava la presenza di rifiuto. Altri punti di maggiore approfondimento sono stati quelle ove, dai risultati analitici del 2010, sono emersi superamenti delle CSC.

E' stata effettuata una ricognizione esplorativa secondo una maglia prestabilita, per evidenziare possibili emergenze di rifiuti o anomalie. Sono state individuate due zone con presenza di materiale in cumulo individuati con CL con presenza di grossi blocchi di cemento e calcestruzzo o di massi calcarei da scavo.

Area A2

Stono stati eseguiti **n. 21 punti** di saggio in prossimità delle zone che hanno evidenziato anomalie. La scelta sull'ubicazione è stata condizionata anche dalla necessità di verificare e campionare le zone con maggiore presenza di rifiuti, oltre a voler determinare lo spessore medio degli stessi, che in genere poggiano sempre sui terreni di riporto.

Nelle aree ove non vi era evidenza di rifiuti, si è provveduto ad eseguire campionamenti della matrice suolo al fine di verificare la conformità con le CSC riportate alla Tab.1° del D.Lgs 152/06.

E' stata effettuata una ricognizione esplorativa secondo una maglia prestabilita, per evidenziare possibili emergenze di rifiuti o anomalie. Sono state individuate molte zone con presenza di materiale in cumulo individuati con lettere da A ad O con presenza rifiuti vedi SCHEDE CUMULI

5.3. SICUREZZA IN CANTIERE

La gestione del campionamento, nelle fasi che vanno dalla preparazione di attrezzature all'esecuzione del campionamento, presentava rischi di diversa natura per il personale coinvolto, quali ad esempi: manipolazione di sostanze potenzialmente pericolose. I campionamenti sono stati eseguiti da personale qualificato e addestrato ad operare in condizioni di sicurezza (Laboratorio accreditato).

Durante lo svolgimento delle proprie funzioni i tecnici abilitati al campionamento hanno utilizzato i D.P.I. messi a loro disposizione, facendo sempre riferimento alle informazioni nel PSC.

Sono stati utilizzati tute monouso, sovrascarpe, e maschera di classe P2 e P3 da tutti gli operatori e tecnici e Direzione Lavori.

Le operazioni di campionamento e di preparazione dello scavo di ispezione, se necessario con supporto meccanico, sono state effettuate con supporto di nebulizzazione.

Sono stati segnalati dalla direzione lavori, i punti critici individuati a seguito dello sfalcio (condotto con cautela e ispezionando accuratamente l'area prima di intervenire)

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 28 di 46

6. CAMPIONAMENTO E RISULTATI ANALITICI

Il campionamento ha riguardato principalmente le matrici rifiuti, riporti e rinterri, suolo e sottosuolo e solo parzialmente, finalizzato ad un confronto con i dati precedenti, la matrice acque sotterranee. Data la specificità di matrici interessate, si è ritenuto necessario distinguere differenti criteri metodologici, in funzione della presenza o meno di rifiuti sepolti. Nello specifico:

1. Zone con rifiuti interrati: è stata prelevata un'aliquota nel livello di saggio interessato dal rifiuto per caratterizzarlo ed attribuire il codice CER, una seconda aliquota è stata prelevata nel livello in cui il materiale presenta caratteristiche di riporto antropico;
2. Zone senza rifiuti: è stato campionato il livello significativo di materiale assimilabile a riporto verificando la compatibilità del test di cessione secondo le metodiche di cui all'Allegato 3 del decreto del Ministro dell'ambiente del 5 febbraio 1998, recante "Individuazione dei rifiuti non pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero;
3. Aree con presenza di rifiuti sparsi in superficie (n. 14 SCHEDE CUMULI e n. 18 SCHEDE AMIANTO), e quelli accessibili sono stati campionati per gruppi omogenei (Tab 5). Nella tabella seguente si riporta il tipo di analisi condotta su ogni saggio campionato.

SIGLA	Data	Numero Aliquote	Quota Campione	Tipo Analisi	SIGLA	Data	Numero Aliquote	Quota Campione.	Tipo Analisi
SC 02	17/01/2019	1	-1,7	CER	SC 15 A	18/01/2019	1	-1,0	CER
SC 03	17/01/2019	1	-2,8	CER	SC 15 B		1	-1,2	TQ/TC
SC 04 A	17/01/2019	1	-1,5	CSC	SC 16	18/01/2020	1	-0,5	CSC
SC 04 B		1	-3,0	TQ/TC	SC 17 A	18/01/2019	1	-0,7	TQ/TC
SC 05 A	17/01/2019	1	--2.0	CSC	SC 17 B		1	-1,5	CSC
SC 05 B		1	-2,5	TQ/TC/	SC 18	18/01/2019	1	0,5	CSC
SC 06	17/01/2019	1	-3,0	TQ/TC	SC 19	18/01/2019	1	-1,0	TQ/TC
SC 07	17/01/2019	1	-1,5	CER	SC 20 A	18/01/2020	1	-1,0	CER
SC 09	17/01/2019	1	-0,5	CSC	SC 20 B		1	-2,0	TQ/TC/CER
SC 10	17/01/2019	1	-1,0	CSC	SC 20 C		1	-2,5	CSC
SC 11	17/01/2019	1	-1,0	CSC	SC 21 A	18/01/2019	1	-1,0	CER
SC 12	17/01/2019	1	-0,5	CSC	SC 21 B		1	-2,0	TQ/TC
SC 13 A	18/01/2019	1	-0,5	CER	SC 21 C		1	-2,5	CSC
SC13 B	18/01/2019	2	-1.5	TQ/TC	Legenda: CSC - Analisi Tab.1A (D.lgs 152/06) CER – Classificazione rifiuto (D.lgs 152/06; Reg Europeo n 1357/2014) / Decreto 05/2006 n.186 tabella allegato 3 TQ - Analisi sul Tal Quale TC - Analisi Test di Cessione (5/02/98)				
				CSC					
SC 14 A	18/01/2019	1	-1,5	TQ/TC					
SC 14 B		1	-2,5	CSC					

Tab 4.1 Analisi condotte sui campioni

Vista la presenza di amianto, su alcune situazioni sospette, è stato ricercata la presenza di fibre di amianto con tecnica al SEM vedi Tal 4.2. Durante le prime fasi del campionamento è stato evidenziato il rischio amianto ed è stato ricercato l'amianto su tutti i campioni con metodo FTIR.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 29 di 46

	Materiale	SEM	FTIR
Campione nei saggi	SC 02, SC04, SC05, SC06, SC19	ASSENTE	
	SC 03	PRESENTE	
Campioni nei materiali in superficie	Guaina bituminosa		ASSENTE
	cumuli di calcestruzzo		ASSENTE
	plastica/PVC		ASSENTE
	Frammento vasca -M1		PRESENTE
	Lastra -M2		PRESENTE
	Pluviale - M3		PRESENTE
	canna fumaria		PRESENTE
	Tessuto	ASSENTE	
	Malta su mattone refrattario	ASSENTE	

Tab 4.2 Analisi condotte sui campioni

6.1. RIFIUTI

Il Piano di campionamento operativo definito dal campionatore, e condiviso con la DDL, segue la Norma UNI 10802:2013 coordinata con le norme UNI EN 14899:2005 per la preparazione e l'applicazione di un piano di campionamento.

Per il campionamento dei rifiuti sono da considerare le Linee guida per la rimozione del deposito incontrollato di rifiuti- Regione Puglia (2017) che definisce nell'Allegato 3 le *Modalità di caratterizzazione dei rifiuti* abbandonati indicando:

- le modalità di campionamento
- modalità di analisi dei rifiuti

Dallo studio della documentazione a disposizione e dai sopralluoghi effettuati a seguito dello sfalcio e dall'interpretazione delle tomografie elettriche, dalle accurate ispezioni e catalogazione dei cumuli si è perfezionata la campagna di campionamenti. Sono stati prelevati campioni delle diverse tipologie di rifiuto presente in superficie ed è stato attribuito il codice CER o si è ricercata la presenza di amianto ove sospetta, anche in alcuni scavi. Sono stati individuati i seguenti CER che, viste le variazioni in percentuale del materiale edile presente potranno essere verificati in cumulo

	Materiale	CER
Campione nei saggi	SC 02, 07,13, , 20 e 21	17.09.04
	SC 03	17.09.03*
	SC 14, 15,20, 21	17.05.04
Campioni sui materiali in superficie	Guaina bituminosa	17.03.02
	cumuli di calcestruzzo	17.01.01
	plastica/PVC	17.02.03
	Frammento vasca -M1	17.06.05*
	Lastra -M2	17.06.05*
	Pluviale - M3	17.06.05*
	canna fumaria	17.06.05*

Tab 5 Codici CER

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 30 di 46

Sono stati campionati alcuni manufatti che, per analogia possono rappresentare piccoli cumuli abbandonati in superficie: i punti più significativi sono ubicati, descritti e dimensionati nelle SCHEDE AMIANTO A1,A2,B1,B2, C1,E1, L1, G1, N1,N2, N3, N4, N5, R1, R2, R3, R4, X1)

Su gran parte campioni dello strato di materiale di riporto, si è verificata la compatibilità con il recupero ad impianto, che ha dato esito positivo su quasi tutti i campioni.

6.2. MATRICE RIPORTI

Il Ministero dell'ambiente e della tutela del territorio e del mare – Direzione Generale per i rifiuti e l'inquinamento – con la Circolare 10 novembre 2017, n. 0015786, ha chiarito alcuni aspetti di dubbia interpretazione in merito ai materiali di riporto.

Nella logica dell'economia circolare e della sostenibilità ambientale, che considera il suolo naturale una risorsa non rinnovabile, i riporti vanno gestiti in modo sostenibile, per non ricorrere al loro smaltimento e della sostituzione con terreno vergine di cava. La definizione dei riporti è fornita dal DI 2/2012, articolo 3, comma 1 che (a certe condizioni) ne conferma l'equiparazione al suolo. Ne deriva l'applicazione delle esclusioni dal regime dei rifiuti previste dall'articolo 185, comma 1, Codice ambientale (Dlgs 152/2006).

Il Ministero conferma quanto previsto dal DPR 120/2017 e dalle norme che sui riporti sono intervenute nel tempo (DI 2/2012 e DI 133/2914) e ricompono così il quadro gestionale di terre e rocce contenenti i riporti:

- se la componente antropica frammista a quella naturale non supera il 20% in peso, quantificata secondo il metodo di cui all'allegato 10 al DPR terre e rocce, possono essere gestite come sottoprodotti;
- se non contaminate e conformi al test di cessione del DM 5 febbraio 1998 possono essere riutilizzate in situ perché non sono rifiuti. La verifica della non contaminazione si ha usando l'allegato 4 al DPR 120/2017;
- se, invece, sono contaminate e non conformi all'indicato test di cessione, sono fonte di contaminazione.

In tal caso si hanno tre opzioni, alternative e non cumulative fra loro

1°) Rimozione mediante bonifica

La bonifica è intesa dall'articolo 240, comma 1, lettera p), Dlgs 152/2006 come un insieme di interventi tesi a eliminare le fonti inquinanti e le loro concentrazioni portandole a livello uguale o inferiore alle concentrazioni soglia di rischio (CSR). Il Ministero si esprime favorevolmente anche per la messa in sicurezza operativa. Questo perché l'articolo 3, comma 1, DI 2/2012 fa riferimento alla normativa delle bonifiche; pertanto, anche la messa in sicurezza operativa sarà consentita. Sempreché ricorrano le condizioni previste dalla legge.

2°) Messa in sicurezza permanente

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 31 di 46

La messa in sicurezza permanente viene fatta per poter usare l'area secondo la destinazione urbanistica senza rischi per la salute. Vi si può far ricorso «in tutte quelle ipotesi in cui» la disciplina sulle bonifiche contempla la messa in sicurezza permanente.

3°) Rimozione degli inquinanti

La terza ipotesi chiede che terre e rocce contenenti i riporti siano rese conformi al test di cessione mediante trattamento che rimuova i contaminanti. Si fa quando il suolo è escavato e non ricorrono le condizioni né del sottoprodotto né per il riutilizzo in situ.

6.3. MATRICE SUOLO E SOTTOSUOLO

Per quanto concerne la tipologia di analiti da ricercare e le relative CSC (concentrazione soglia di contaminazione), i risultati delle concentrazioni per ogni elemento verranno confrontati con i valori di CSC indicati nella Tab. 1 colonna A "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale" dell'Allegato 5 al Titolo V del D. Lgs. 152/06, in quanto l'intera area in oggetto è urbanisticamente destinata ad attrezzature sportive.

Nella tabella seguente si riporta l'elenco degli analiti da ricercati nei terreni, scelti in funzione delle potenzialità di inquinamento e in modo da poter interpretare omogeneamente i dati su tutto il sito (campioni studiati nell'Area A1 nel 2010 -Tabella di riepilogo - Allegato 1).

In caso di situazioni specifiche si prenderà in considerazione l'opportunità di procedere con speciazioni o integrazioni.

Parametri	Parametri
PARAMETRI CHIMICO-FISICI	Fenantrene
pH	Antaracene
Residuo a 105 °C	Fluorantene
METALLI	Dibenzo(a,h)antracene
Antimonio	Indeno(1,2,3-c,d)pirene
Arsenico	Pirene
Berillio	SOLVENTI ORGANICI CLORURATI
Cadmio	Triclorometano
Cobalto	1,2-Dicloroetano
Cromo totale	1,1-Dicloroetilene
Ferro	Tricloroetilene
Manganese	Tetracloroetilene
Mercurio	1,2-Dicloropropano
Nichel	1,1,2-Tricloroetano
Piombo	1,1,2,2-Tetracloroetano
Rame	1,1-dicloroetano
Selenio	1,2-dicloroetilene
Stagno	Tribromometano
Tallio	Dibromoclorometano
Vanadio	Bromodichlorometano
Zinco	FENOLI E CLOROFENOLI
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	Metilfenolo (o-,m-,p-)

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

Parametri	Parametri
Benzene	Fenolo
Etilbenzene	2-clorofenolo
Stirene	2,4-diclorofenolo
Toluene	2,4,6-triclorofenolo
Xilene	Pentaclorofenolo
IDROCARBURI POLICICLICI AROMATICI (IPA)	IDOCARBURI
Benzo(a)antracene	Idrocarburi leggeri C<12
Benzo(a)pirene	Idrocarburi pesanti C> 12
Benzo(b)fluorantene	ALTRE SOSTANZE
Benzo(k)fluorantene	Amianto
Benzo(g,h,i)perilene	Floruri
Crisene	Cianuri
Naftalene	PCB
Acenaftene	C organico %
Fluorene	

Tab. 6 Elenco analiti da ricercare nei terreni

Di seguito si riportano i risultati delle analisi condotte per la verifica delle CSC

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.				
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0	Pag. 33 di 46

Descrizione Campione		SC4	SC5	SC9	SC10	SC11	SC12	SC13	SC14	SC16	SC17	SC18	SC20	SC21	Limiti Tab.1 A
Profondità in m		1,5	2,0	0,5	1,0	1	0,5	1,5	2,5	0,5	1,5	0,5	2,5	2,5	
Parametri															
PARAMETRI CHIMICO-FISICI															
pH	unità di pH	8,00	8,36	8,01	8,30	8,37	8,17	8,26	8,01	8,44	7,96	8,33	8,10	8,06	
Residuo a 105 °C	%	83,0	81,0	81,1	79,2	79,9	85,6	86,0	85,0	80,3	81,0	82,2	86,0	79,0	
Scheletro (frazione granulometrica compresa tra 2 mm e 20 µm)	%	11,0	16,0	12,0	10,5	11,3	15,0	10,0	12,0	10,0	11,0	9,8	16,0	13,0	
Cianuri (*)	mg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Fluoruri (F) (*)	mg/kg s.s.	1,6	1,3	1,1	1,2	1,1	1,7	1,2	1,6	0,9	1,9	0,9	1,3	1,8	100
Carbonio Organico Totale T.O.C. (*)	mg/Kg s.s.	1,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	
METALLI E SPECIE METALLICHE															
Antimonio (Sb)	mg/kg s.s.	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	10
Arsenico (As)	mg/Kg s.s.	5,3	9,6	8,6	8,5	6,2	7,8	1,3	5,2	7,3	4,2	7,7	< 0,1	< 0,1	20
Berillio (Be)	mg/kg s.s.	1,9	1,5	1,7	1,4	1,9	<0,2	1,1	0,9	1,3	1,3	1,3	<0,2	<0,2	2
Cadmio (Cd)	mg/kg s.s.	1,6	1,3	1,2	1,6	1,1	<0,2	0,9	1,4	1,2	1,0	1,2	1,3	1,3	2
Cobalto (Co)	mg/Kg s.s.	4,3	5,3	5,4	10,5	6,1	<2	4,6	4,9	6,8	5,5	6,7	4,3	4,2	20
Cromo totale (Cr)	mg/kg s.s.	11,0	8,0	15,3	21,7	14,4	9,1	12,0	16,0	15,8	8,0	17,8	16,0	<2	150
Cromo esavalente (Cr VI)	mg/kg s.s.	< 0,5	< 0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	<0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	2
Ferro (Fe) (*)	mg/Kg s.s.	1.100	969	1.500	2.300	1.800	896	1.051	963	1.369	859	1.828	1.169	1.252	
Manganese (Mn)	mg/kg s.s.	155	189	180	250	122	85	196	225	169	128	285	252	125	
Mercurio (Hg)	mg/Kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	1
Nichel (Ni)	mg/kg s.s.	22,0	26	11,9	18,3	11,3	7,4	11,0	29	12,5	16,0	12,1	26	16,0	120
Piombo (Pb)	mg/kg s.s.	21,0	26	56	26	65	8,0	52	12,0	28	25	33	26	19,0	100
Rame (Cu)	mg/Kg s.s.	26	18	24	16	42	10	26	19	19	29	16	36	25	120
Selenio (Se)	mg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	<0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	3
Stagno (Sn)	mg/Kg s.s.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1
Tallio (Tl)	mg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
Vanadio (V)	mg/kg s.s.	8,0	5,0	11,7	15,6	14,0	9,0	18,0	21,0	18,0	22,0	11,0	15,0	11,0	90
Zinco (Zn)	mg/kg s.s.	21,0	22,0	65	48	148	20,2	51	26,0	52	46	56	23,0	16,0	150
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI															
Benzene	mg/Kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1
Etilbenzene (20)	mg/Kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Stirene (21)	mg/Kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Toluene (22) (*)	mg/Kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Xilene (23) (*)	mg/Kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
Sommatoria organici aromatici (da 20 a 23) (*)	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	1

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

POLICICLICI AROMATICI															
Benzo(a)antracene (25)	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,5
Benzo(a)pirene (26)	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
Benzo(b)fluorantene (27)	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5
Benzo(k)fluorantene (28)	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,5
Benzo(g,h,i)perilene (29)	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
Crisene (30)	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
Dibenzo [a,e]pirene (31)	mg/kg s.s.	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,1
Dibenzo [a,l]pirene (32)	mg/kg s.s.	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,1
Dibenzo [a,i]pirene (33)	mg/kg s.s.	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,1
Dibenzo [a,h]pirene (34)	mg/kg s.s.	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	0,1
Dibenzo[a,h]antracene	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
Indenopirene	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,1
Pirene	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5
Sommatoria policiclici aromatici (da 25 a 34) (*)	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	10
Acenaftene	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Antracene	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Fenantrene	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Fluorantene	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Fluorene	mg/kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Naftalene	mg/Kg s.s.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	
ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI															
Clorometano	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Diclorometano	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Triclorometano	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Cloruro di vinile	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,01
1,2-Dicloroetano	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,2
1,1-Dicloroetilene	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1
Tricloroetilene	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
Tetracloroetilene (PCE)	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,5
ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI															
1,1-Dicloroetano (*)	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,5
1,2-Dicloroetilene (*)	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,3
1,1,1-Tricloroetano (*)	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,5
1,2-Dicloropropano (*)	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,3
1,1,2-Tricloroetano (*)	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,5

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

1,2,3-Tricloropropano (*)	mg/kg s.s.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	1
1,1,2,2-Tetracloroetano (*)	mg/kg s.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,5
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI															
Tri bromometano	mg/kg s.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,5
1,2-Dibromoetano	mg/kg s.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Dibromoclorometano	mg/kg s.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,5
Bromodichlorometano	mg/kg s.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,5
IDROCARBURI															
Idrocarburi leggeri C<12 (*)	mg/Kg s.s.	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	10
Idrocarburi pesanti C> 12	mg/Kg s.s.	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	< 2,5	50
ALTRI COMPOSTI															
PCB	mg/kg s.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,06
Amianto (contenuto) (*)	mg/kg s.s.	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	< 50	1.000
FENOLI E CLOROFENOLI															
Fenolo	mg/kg s.s.	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1
2-Clorofenolo (*)	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
2,4-Diclorofenolo	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5
2,4,6-Triclorofenolo	mg/kg s.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Pentaclorofenolo	mg/kg s.s.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,01
Metilfenolo (o-,m-,p-)	mg/kg s.s.	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,1

Tab. 7 – risultati sulla verifica delle CSC

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

6.4. MATRICE ACQUE SOTTERRANEE

Nell'area A1, durante la campagna di indagini del 2010, furono realizzati n.4 piezometri. Attualmente dei quattro piezometri, solo due sono in condizioni tali da poter essere utilizzati il P.3 e P.4. Pur non avendo più un adeguato pozzetto di protezione, e un tappo a chiusura ermetica, hanno permesso di eseguire misure sul livello piezometrico e di condurre un campionamento della matrice acque sotterranee.

Con riferimento alla figura sotto riportata, si evince che il piezometro P3 è ubicato a monte idrogeologico, il P4 a valle.

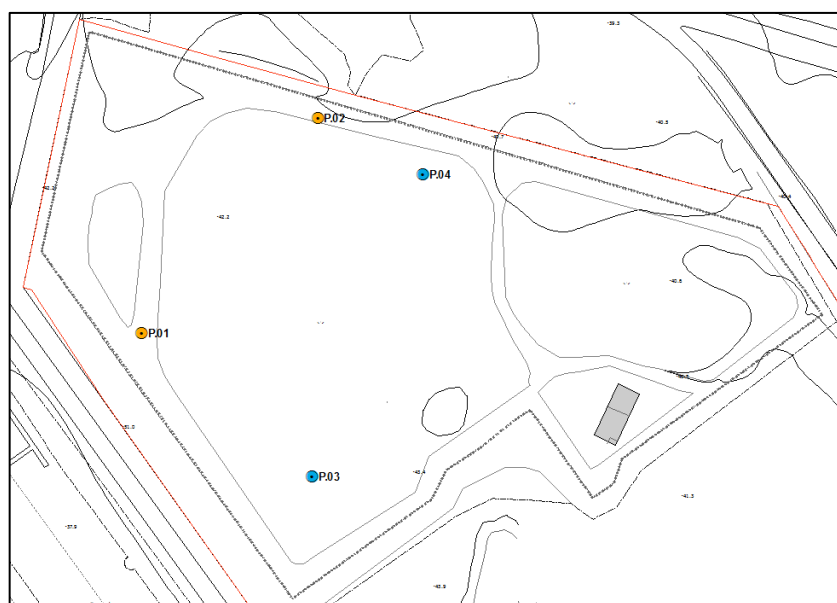


Fig.22 – Piezometri (In blu) utilizzati

6.4.1. PRELIEVO E TRATTAMENTO CAMPIONI

Prima di effettuare il campionamento delle acque di falda si è effettuato lo spurgo dei piezometri mediante l'estrazione di un volume d'acqua pari ad almeno 6 volte il volume contenuto inizialmente dal pozzo. Questa operazione è stata prolungata, al fine di ottenere la stabilizzazione dei parametri misurati in campo, quali: ossigeno disciolto, temperatura, pH, conducibilità elettrica, potenziale di ossido-riduzione (Redox).

La portata emunta è stata calibrata al fine di evitare il trascinamento di materiale fine con rischio di intorbidimento dell'acqua e l'abbassamento eccessivo del livello di falda con possibile volatilizzazione dei gas disciolti nonché di taluni composti organici.

I campioni sono stati conservati in bottiglie di vetro scuro, ad una temperatura di circa 4°C ed al buio, fino alla consegna al laboratorio.

6.4.2. DETERMINAZIONI EFFETTUATE SUI CAMPIONI DI ACQUE

Per le acque sono stati ricercati seguenti analiti:

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

Parametri	Parametri
PARAMETRI CHIMICO FISICI	Benzo(b)fluorantene
pH	Benzo(k)fluorantene
Conducibilità a 20 °C	Benzo(g,h,i)perilene
METALLI E SPECIE METALLICHE	Crisene
Alluminio	Dibenzo (a,h) antracene
Antimonio	Indeno(1,2,3 - c,d)pirene
Argento	Pirene
Arsenico	Sommatoria (31,32,33,36)
Berillio	ALIFATICI CLORURATI CANCEROGENI
Cadmio	Clorometano
Cobalto	Triclorometano
Cromo totale	Cloruro di vinile
Cromo esavalente (Cr VI)	1,2-Dicloroetano
Ferro	1,1-Dicloroetilene
Mercurio	Tricloroetilene
Nichel	Tetracloroetilene
Piombo	Esaclorobutadiene
Rame	Sommatoria organoalogenati
Selenio	ALIFATICI CLORURATI NON CANCEROGENI
Manganese	1,1-dicloroetano
Tallio	1,2-dicloroetilene
Zinco	1,2-Dicloropropano
INQUINANTI INORGANICI	1,1,2-Tricloroetano
Boro	1,2,3-Tricloropropano
Cianuri liberi	1,1,2,2-Tetracloroetano
Fluoruri	ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI
Nitriti	Tribromometano
Solfati	1,2-Dibromoetano
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI	Dibromoclorometano
Benzene	Bromodiclorometano
Etilbenzene	FENOLI E CLOROFENOLI
Stirene	2-clorofenolo
Toluene	2,4-diclorofenolo
Para - Xilene	2,4,6-triclorofenolo
POLICICLICI AROMATICI	Pentaclorofenolo
Benzo(a)antracene	IDROCARBURI
Benzo(a)pirene	Idrocarburi Totali (n-esano)

Tab.8 Elenco analiti ricercati nelle acque

I risultati analitici delle concentrazioni per ogni elemento sono stati confrontati con i limiti riportati nella Tab. 2 dell'All.5 al Titolo V del D. Lgs. 152/06 "Concentrazione soglia di contaminazione nelle acque sotterranee". I risultati sono risultati conformi nel piezometro di valle (P4), nel piezometro di monte si è riscontrato un superamento delle CSC per il parametro alluminio (830 ug/l) e ferro (360 ug/l).

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

7. CONSIDERAZIONI SULLE RISULTANZE

Le attività descritte hanno definito un quadro complesso delle problematiche ambientali che interessano l'area, pertanto, si rende necessario definire le priorità di intervento in base alle differenti problematiche riscontrate.

Le indagini pur riguardando l'intero sito, sono state condotte suddividendo il sito in area A1 oggetto di indagini nel 2009-10, e area A2, che presenta caratteristiche sostanzialmente differenti e che non è mai stata investigata in precedenza. Con riferimento alla planimetria allegata (TAV.1), si riporta una descrizione di dettaglio per le due aree.

Area A1

In questa porzione del sito, disponendo di un discreto numero di stratigrafie determinate con sondaggi (indagini 2010), si è potuto effettuare una zonazione ricostruendo l'andamento del substrato, e potendo così definire zone con spessori di riporto omogenei. Successivamente con la campagna di saggi con escavatore, è stato possibile descrivere per ogni area omogenea la tipologia del riporto/rinterro e rifiuto riscontrato visivamente, individuando, ove presente, uno spessore più superficiale costituito da rifiuti (inerti di demolizione, plastiche, mattoni, ecc...) da un sottostante spessore di rinterro di natura antropica antropico costituito principalmente da terre miste a tufo, mattonelle e modesti frammenti di altro materiale edile.

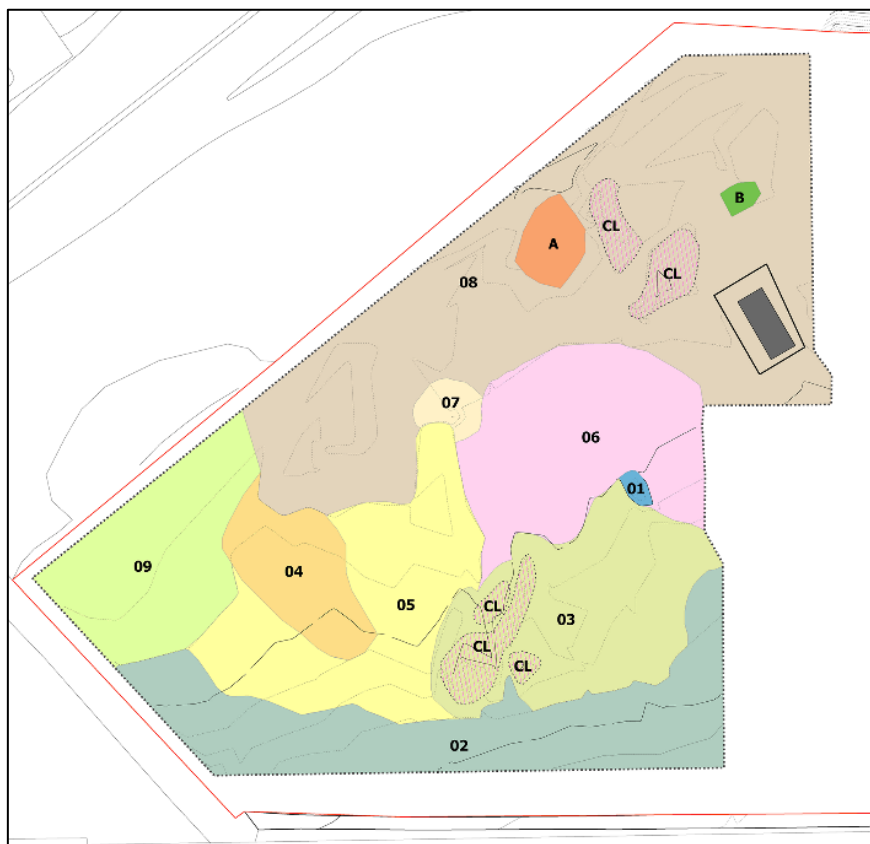


Fig 23 Zonazione Area A1

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

ZONA	Profondità substrato	Descrizione
01	Profondità substrato circa -1.0 m.	Presenza di rifiuti inerti, di modesto spessore.
02	Profondità substrato circa -3.50/-4.0 m.	Spessore significativo (1,50 - 2,0 m) di rifiuti, seguito da materiale di riporto.
03	Profondità substrato circa -3.50 m.	Rifiuti nel primo metro. Presenza di piccoli cumuli in superficie.
04	Profondità substrato a circa -3.0 m.	Spessore 1m terreno misto a rifiuti. Segue terreno di riporto con inerti calcarei, qualche mattone e conci di tufo.
05	Profondità substrato a circa -2.30 m	Spessore 0.50/0.60 m terreno di riporto misto a inerti, a luoghi copertoni e frammenti di asfalto fino a - 2,00 m.
06	Profondità media substrato -1.40 m.	Nei primi 0.40/0.50 m terreno misto a rifiuti. Segue materiale di riporto.
07	Profondità substrato circa -1.50 / -1.70 m.	Spessore di 0.20 m terreno di riporto (ghiaia), segue spessore di 0.50/0.6 m di rifiuto.
08	Profondità substrato -1.0/0.80 m. 0.20/0.30 m terreno di riporto (ghiaia) a -0,40 m terreno	A luoghi presenza modestissima di rifiuto inerte in superficie.
09	Profondità substrato -1.0 m.	Terreno di riporto (ghiaia), segue terreno con modesta presenza di rifiuti (plastica, frammenti di inerti)

Legenda Fig 23

La zonazione ha permesso di determinare con approssimazione i volumi di materiale presente nell' Area 1 che potranno essere meglio definiti in fase di esecuzione della rimozione, operando la distinzione del rifiuto dal riporto.

Durante l'esecuzione degli scavi e dei campionamenti si è potuto ricondurre la classificazione di gran parte dei materiali rinvenuti alla matrice **riporto** di cui all'allegato 2 alla parte IV del decreto legislativo n. 152, costituiti da una miscela eterogenea di materiale di origine antropica, quali residui e scarti di produzione e di consumo, e di terreno, che compone un orizzonte stratigrafico specifico rispetto alle caratteristiche geologiche e stratigrafiche naturali del terreno nel sito, e utilizzate per la realizzazione di riempimenti, di rilevati e di reinterri così come contenuto all'articolo 185, commi 1, lettere b) e c), e 4, del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152; si interpretano come riferiti anche alle matrici materiali di riporto di cui all'allegato 2 alla parte IV del medesimo decreto legislativo. (vedi *Circolare Ministero dell'Ambiente 2017-15786*)

Nelle tabelle seguenti sono riportati indicativamente gli spessori più significativi, distinti, ove possibile per il rifiuto e il riporto con i relativi volumi stimati

SIGLA	SUPERFICIE	SPESSORE RIFIUTO	SPESSORE RIPORTO	VOLUME RIFIUTI	VOLUME RIPORTO
01	62,09	0,4	0,6	24,84	37,25
02	3937,54	1,8	2,2	7.087,57	8.662,59
03	3474,61	1,8	1,7	6.254,30	5.906,84
04	1236,14	1	2	1.236,14	2.472,28
05	3184,68	0,6	1,2	1.910,81	3.821,62
06	3227,68	0,7	1	2.259,38	3.227,68
07	251,85	1,2	0,4	302,22	100,74
08	10329,16	0,1	0,3	1.032,92	3.098,75
09	2478,64	0,5	0,5	1.239,32	1.239,32
A	384,24				
B	76,21				
TOTALE				21.347,49	28.567,06

Tab 9 superfici e volumi A1

Tale stima, può essere soggetta a variazioni sensibili, ma è servita a definire l'ordine di grandezza dell'eventuale intervento.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0
					Pag. 40 di 46

Risultati analitici

I saggi condotti in sito, oltre alla verifica degli spessori e della natura dei rinterri, hanno permesso di prelevare campioni al fine della loro caratterizzazione. Ove presente rifiuto, sono state fatte analisi ai fini dell'attribuzione del CER; sulla matrice riporto/rinterro, si è verificata la compatibilità degli stessi al recupero (all.3 al Decreto 5.02.1998). In questa fase si è verificata anche la conformità con le CSC in molti dei punti che si presentavano liberi da rifiuti e negli scavi ove il materiale in posto risultava pulito (riferite alla Tab. 1 colonna A del D.Lgs. n.152 del 03/04/2006 "Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale". Sono risultati tutti nei limiti tabellari (vedi tabella CSC)

Area A2

Questa zona, come già descritto, si presenta con caratteristiche completamente differenti dalla Area A1. Parallelamente alla linea ferroviaria FAL in sopraelevato e alla strada Comunale, si estende un'area in rilevato di spessore significativo (a luoghi di oltre 4/5 metri), che risulta pianeggiante in superficie con evidenze di rifiuti di varia natura abbandonati. Questo grande rilevato, termina con una scarpata più o meno ripida in direzione nord-est. Dalla base della scarpata fino al limite del lotto (strada tangenziale), si estende un'ampia zona caratterizzata da una serie di cumuli, a luoghi ben distinti tra loro, di diversa composizione, con quote variabili da 1.0 m fino ai 2.50m. l'area è caratterizzata dalla presenza diffusa di amianto (Vedi Par.6.1). Al fine di fornire una ricostruzione dell'area, tenendo separata la zona in rilevato (R1 ed R2 nella Tav.1 in allegato) con sue caratteristiche specifiche, si è cercato di zonare i differenti cumuli, in base alla loro distribuzione areale, fornendo una descrizione di quanto osservabile visivamente. I diversi cumuli sono stati definiti anche in base alla prevalenza del materiale presente.

In questa fase non è stato possibile verificare l'interno dei cumuli, a causa del rischio amianto. La fitta rete di tomografie elettriche (Par.5.1) è stata utile alla ricostruzione del substrato, e all'individuazione di eventuali corpi interrati. Successivamente si è proceduto con saggi diretti a verifica di anomalie riscontrate (vedi R1b ed R1c nella tavola allegata) consentendo di individuare due zone nello specifico dove si è riscontrata la presenza di fanghi con fibre di amianto ed un nucleo di materiali fini palabili sepolti.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

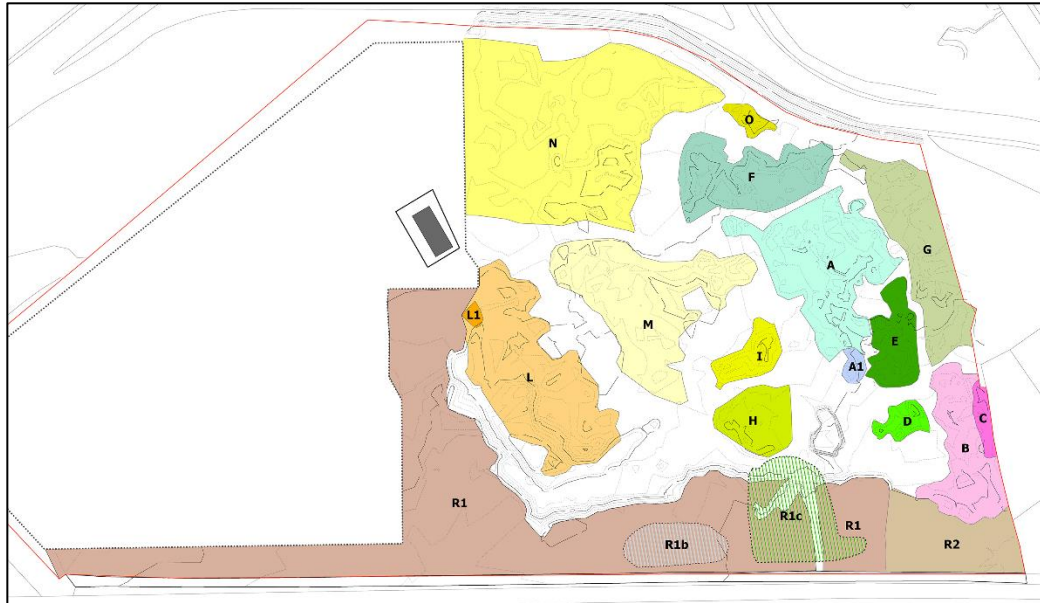


Fig 24 Zonazione Area A2

ZONA	DESCRIZIONE
R1	Mediamente per uno spessore da 1,0 a 1,5 m rifiuti essenzialmente di origine edile. Segue terreno di riporto con frammenti di calcarenite e calcare.
R2	Mediamente per uno spessore da 1,0 a 1,5m rifiuti di natura edile.
A	Tufi, mattoni forati, blocchi di calcestruzzo, lastre e blocchi calcarei. Presenza di lastre in c.a. rotte.
A1	Blocchi di calcestruzzo e solai con mattoni forati.
B	Blocchi di grosse e piccole dimensioni di roccia calcarea.
C	Cemento, travette inerti e frammenti di manufatti d'amianto.
D	Terreno frammisto a blocchi di calcarenite e calcare. Presenza di conchi di tufo, asfalto, mattoni refrattari, calcestruzzo. Presenza di pluviale in c.a.
E	Terreno misto a grossi blocchi di calcare, travi di cemento armato, mattoni forati, piastrelle
F	Terreno misto a grossi blocchi di calcare, blocchi in calcestruzzo, mattoni forati, mattonelle. Localmente frammenti di manufatti in c.a.
G	Terreno di riporto. Presenza di blocchi calcarei, frammenti in calcestruzzo, tubi di gomma, mattoni forati ecc...; Presenza di tratti di canne fumarie e lastre in c.a.
H	Terreno di riporto con frammenti e blocchi calcarei. Presenza di mattoni forati.
I	Terreno di riporto con frammenti e blocchi calcarei. Presenza di mattoni forati e blocchi di calcestruzzo.
L	Principalmente terreno con grossi Blocchi calcarei di calcestruzzo, mattoni forati, mattonelle, ceramiche, copertoni. A luoghi frammenti di lastre in c.a.
L1	Cumulo parzialmente sepolto di copertoni
M	Terreno misto a blocchi di cemento, frammenti calcarei, mattoni forati. Presenza di manufatti in c.a.
N	Grossi blocchi di calcestruzzo e cemento armato misto a terreno. Presenza di pezzi in c.a. a luoghi parzialmente interrato.
O	Terreno, blocchi di calcare, mattoni forati. Lungo lato di confine tangenziale presenza di lastre in c.a. di recente accumulo.

Sono stati ubicati, descritti a dimensionati nelle SCHEDE AMIANTO A1, A2,B1,B2, C1,E1, L1, G1, N1,N2, N3, N4, N5, R1, R2, R3, R4, X1 i cumuli più significativi, costituiti ma materiale contenete amianto (riconosciuto a vista in superficie per analogia con quello campionato).

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0
					Pag. 42 di 46

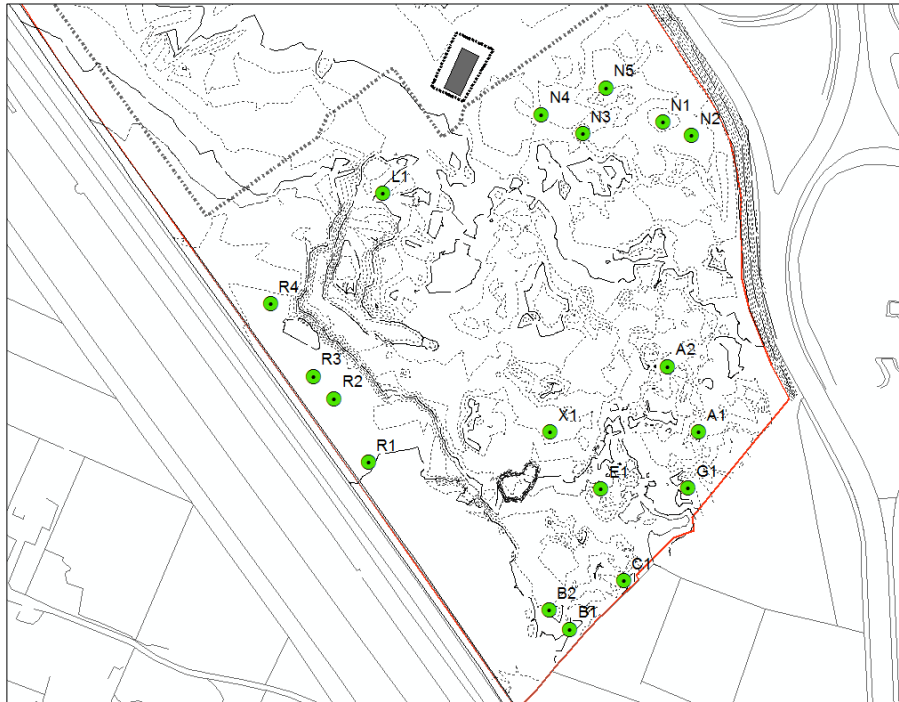


Fig 25 posizione cumuli di manufatti in cemento amianto (SCHEDE AMIANTO)

SIGLA	X_WGS84	Y_WGS84	SIGLA	X_WGS84	Y_WGS84
A1	655358,733	4550225,444	N2	655355,893	4550357,138
A2	655344,921	4550254,476	N3	655307,428	4550357,846
B1	655301,745	4550137,970	N4	655289,085	4550366,398
B2	655292,318	4550146,458	N5	655317,689	4550378,272
C1	655325,694	4550159,446	R1	655212,077	4550212,146
E1	655315,476	4550200,291	R2	655196,976	4550240,281
G1	655354,166	4550200,528	R3	655187,560	4550250,251
L1	655218,532	4550331,365	R4	655168,704	4550282,357
N1	655343,099	4550363,071	X1	655292,834	4550225,580

Tab 10 Posizione cumuli are A2

Nella tabella seguente sono riportati indicativamente le superfici dei cumuli individuati e i relativi volumi, stimati con l'ausilio del rilievo topografico di dettaglio. Tale stima, seppur indicativa, non verificata da un punto di vista procedurale in contraddittorio con gli enti, è servita per definire l'ordine di grandezza dell'eventuale intervento di caratterizzazione e rimozione dei materiali.

Per l'area A2 non si dispone della fitta rete di sondaggi a carotaggio come per l'area A1; i carotaggi hanno permesso di effettuare, integrando i dati con i saggi a scavo e le indagini indirette, la stima verosimile dei volumi di rifiuto. Si è pertanto ipotizzato con metodo analogo (attraverso il rilievo delle quote, le indagini indirette e i saggi a scavo) che:

-R1 sul totale di 38.274,29 mc di materiale, stimato su spessore medio di 3.50 m (fino alla roccia in posto) 11.000 mc sono costituiti da rifiuti; mediamente lo spessore varia da 0.7m a 1.00m e in qualche area si osservano spessori massimi di rifiuto oltre 1.50 m (saggio SC5 SC5); nell'area R1c lo spessore dei rifiuti è di circa 2.00 m.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0
					Pag. 43 di 46

- R2 sul totale di 1.750,02 mc di materiale, stimato su uno spessore medio a 1.20m (fino alla roccia in posto) 730 mc circa è costituiti da rifiuti (spessore medio di 0.5m).

ZONA A2			
SIGLA	SUPERFICIE	SPESSORE	VOLUME
A	2.405,40	1,70	4.089,18
A1	110,23	1,60	176,37
B	1.293,75	0,80	1.035,00
C	179,86	0,80	143,89
D	249,63	0,60	149,78
E	687,57	1,20	825,08
F	1.534,26	0,60	920,56
G	1.811,99	0,60	1.087,19
H	722,86	1,60	1.156,58
I	431,98	1,40	604,77
L	2.952,92	2,00	5.905,84
L1	54,99	1,00	54,99
M	2.725,79	0,50	1.362,90
N	5.927,37	1,30	7.705,58
O	155,02	0,90	139,52
R1	10.935,51	3,50	38.274,29
R2	1.458,35	1,20	1.750,02
R1b			
R1c			

Tab 11 Superfici e volumi A2

È stato condotto un tavolo tecnico in data 12 Luglio 2019 per condividere le soluzioni e le priorità d'intervento emerse dalla complessità dello stato dei luoghi. In riferimento alle azioni da intraprendere per completare la caratterizzazione dei cumuli dell'area A2 si procederà ad eseguire l'integrazione del campionamento dei cumuli dopo aver rimosso i manufatti in amianto. L'individuazione di campioni ed analisi è stata effettuata sulla base della descrizione delle SCHEDE CUMULI da cui si evince la tipologia di materiali visibili in superficie

ZONA A2				D.P.R 120/2017 CSC	RIFIUTO
SIGLA	SUPERFICIE	SPESSORE	VOLUME		
A	2.405,40	1,70	4.089,18	2	2
A1	110,23	1,60	176,37	1	1
B	1.293,75	0,80	1.035,00	2	2
C	179,86	0,80	143,89	1	1
D	249,63	0,60	149,78	1	1
E	687,57	1,20	825,08	1	1
F	1.534,26	0,60	920,56	2	2
G	1.811,99	0,60	1.087,19	3	1
H	722,86	1,60	1.156,58	1	1
I	431,98	1,40	604,77	1	1
L	2.952,92	2,00	5.905,84	2	4
L1	54,99	1,00	54,99	1	1
M	2.725,79	0,50	1.362,90	2	2
N	5.927,37	1,30	7.705,58	4	2
O	155,02	0,90	139,52	1	1
				25	23

Tab 12 campioni previsti per la caratterizzazione cumuli

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

8. CONCLUSIONI

Le attività descritte hanno definito, sulla base del confronto del Tavolo tecnico del 12 Luglio 2019, la programmazione delle seguenti attività:

- 1) la messa in sicurezza dell'area interessata da presenza di manufatti in cemento amianto attraverso
 - a) la rimozione dei rifiuti secondo le modalità previste dal D.M 94 del 2006;
 - b) messa in sicurezza di emergenza dei elementi di manufatti che sono visibili all'esterno dei cumuli, finalizzata preservare e contenere il rischio per le successive operazioni di caratterizzazione dei cumuli;
- 2) caratterizzazione e perimetrazione del nucleo Rb1 nella zona A2 adottando le misure di sicurezza per il contenimento del rischio amianto;
- 3) caratterizzazione dei rifiuti in cumulo ai sensi del Titolo I della parte quarta del D.lgs 152/2006 dell'area A2;
- 4) Rimozione dei rifiuti presenti nell'intera area A1 e area A2;

A valle della rimozione dei rifiuti verifica dello stato della qualità del suolo art. 239 del D.Lgs 152/06 per la verifica del superamento della soglia di attenzione della matrice suolo e della conformità o meno al test di cessione del materiale di riporto.

Per trattare in dettaglio le operazioni dei punti 1) 2) e 3) e per dare indicazioni per il punto 4) è stato elaborato il Piano di rimozione rifiuti (elaborato RT-2), a seguito del quale si potrà procedere con tutte le azioni prescritte in maniera omogenea e complessiva, sull'intero sito.

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0

VERBALE TAVOLO TECNICO



**REGIONE
PUGLIA**

**DIPARTIMENTO MOBILITA', QUALITA' URBANA, OPERE
PUBBLICHE, ECOLOGIA E PAESAGGIO
SEZIONE CICLO RIFIUTI E BONIFICA
SERVIZIO BONIFICA E PIANIFICAZIONE**

**Verbale tavolo tecnico del 12.07.2019
Area demaniale in località Torre Tresca, Bari
Piano di campionamento e indagini per l'individuazione dei rifiuti.**

Il giorno 12.07.2019 alle ore 11.00, nella sede dell'Assessorato alla Qualità dell'Ambiente della Regione Puglia presso la Sezione Ciclo dei Rifiuti e Bonifica si è svolta una riunione con gli enti aventi competenza territoriale in materia di rifiuti, bonifica e di sanità pubblica al fine di definire il percorso amministrativo e tecnico relativo all'area demaniale in località Torre Tresca.

La riunione è stata convocata per la data odierna con nota prot. n. 8286 del 17.05.2019.

Sono presenti i soggetti che hanno compilato il foglio firme allegato.

In apertura della riunione i tecnici incaricati dall'Agenzia del Demanio illustrano il piano di campionamento e le indagini eseguite per l'individuazione e la caratterizzazione delle diverse tipologie di rifiuti presenti nelle due sub aree (A1 e A2) in è stato suddiviso il sito sulla base del livello di conoscenza e di informazioni disponibili. I tecnici incaricati rappresentano che nell'area A2, coincidente con la sub area a sud-est, nel corso dei sopralluoghi è stata rilevata la presenza di rifiuti fuori terra in materiale contenenti amianto e di cumuli di terreno a spessori variabili e rifiuti frammisti a frammenti di m.c.a., non ancora caratterizzati, a sviluppo fuori terra, come riportato nell'elaborato grafico e in relazione. Inoltre mediante indagini indirette è stato individuato un aggregato identificato nella tavola 1 "Carta della zonazione aree" con codice R1b di "fanghi amianto sepolti". Nella sub area A1 al di sotto dello strato dei rifiuti è ipotizzata la presenza di uno strato di materiale antropico assimilabile a materiale di riporto, per il quale saranno effettuate in seguito ulteriori indagini.

Concordemente i partecipanti alla riunione chiedono di mettere in atto gli interventi di messa in sicurezza di emergenza finalizzati in primis alla rimozione e al confinamento dei materiali contenenti amianto, visibili in superficie, e successivamente procedere con la caratterizzazione dei rifiuti ai sensi del Titolo I della parte quarta del D.Lgs. 152/2006 e la rimozione dei rifiuti presenti nell'intera area.

Si chiede all'Agenzia del Demanio di dettagliare le attività richieste tramite la presentazione di un crono programma dei lavori di messa in sicurezza e rimozione.

A valle della rimozione rifiuti si dovrà procedere alla verifica dello stato di qualità del suolo giusto art. 239 del codice dell'ambiente al fine dell'accertamento del superamento o non superamento dei valori di attenzione sulla matrice suolo, nonché della conformità o meno al test di cessione delle matrici materiale di riporto al fine di verificare il rispetto delle indicazioni di legge.

La riunione termina alle ore 13.45.

Regione Puglia

ARPA Puglia – DAP Bari

Città Metropolitana di Bari

Agenzia del Demanio

www.regione.puglia.it

Servizio Bonifica e Pianificazione
Via G. Gentile n.52 – 70126 Bari (BA)

1/1

Il tecnico Geol. Tiziana De Razza	Titolo:	Piano di campionamento e indagini per individuazione e caratterizzazione di materiali/rifiuti nell'area demaniale "Torre Tresca" sita in Bari.			
	Data:	Luglio 2019		Rev. 0	0.0