



COMUNE DI VICENZA

DIPARTIMENTO TUTELA E GESTIONE DEL TERRITORIO

Settore Ambiente Energia e Tutela del Territorio



LIBERARE ENERGIE URBANE

*Programma straordinario di intervento per la
riqualificazione urbana e la sicurezza delle periferie
DPCM 06.12.2016*

INTERVENTO N. 16/A




BONIFICA AMBIENTALE E MESSA IN SICUREZZA MEDIANTE REALIZZAZIONE DI UN PARCHEGGIO NELL'AREA DENOMINATA PUA N.6 "EX ACCIAIERIE VALBRUNA" IN COMUNE DI VICENZA

[CIG: 69339826F5]

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Elaborato N. 1	RELAZIONE GENERALE
Scala -	
Codice 006P.PE.01	
Rev. Data 0 22.08.2017	

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

DIRETTORE SETTORE AMBIENTE Dott. Danilo Guarti	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Dott. Roberto Scalco	
 T.E.S.I. Engineering S.r.l. Via Cornoleda n. 2 - 35030 Cinto Euganeo (PD) tecnico@tesieng.net - www.tesiengineering.it	RESPONSABILE DEL PROGETTO Dott. Geol. Paolo Rocca 	PROGETTISTA Ing. Alberto Boccato 

SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	INQUADRAMENTO GENERALE	5
2.1	Evoluzione delle attività svolte nell'area	5
2.2	Localizzazione del progetto	5
2.3	Inquadramento catastale	6
2.4	Inquadramento urbanistico	7
3	STATO ATTUALE DEI LUOGHI	9
4	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO	13
4.1	Lotto A (mappali n. 1444 e n. 10)	13
4.2	Lotto B (mapp. 1445)	15
4.3	Modalità esecutive delle operazioni di bonifica	17
4.3.1	Obiettivo	17
4.3.2	Organizzazione del cantiere	17
4.3.3	Riduzione volumetrica	17
4.3.4	Frantumazione (eventuale)	18
4.3.5	Verifica di fondo scavo	18
4.3.6	Set di analisi da ricercare al fine della verifica di fondo scavo	20
4.3.7	Ripristino delle aree di bonifica	20
4.4	Modalità operative degli interventi di Messa in Sicurezza	20
4.4.1	Obiettivo	20
4.4.2	Modalità di scavo	21
4.5	Assistenza archeologica agli scavi	21
4.6	Demolizione e consolidamento del muro perimetrale	21
5	CRITERI PROGETTUALI	23
5.1	Progettazione dei parcheggi	23
5.2	Rete di raccolta acqua piovana	23
5.3	Acque di prima pioggia	23
5.4	Pista ciclabile	24
5.5	Impianto di illuminazione pubblica	25
5.6	Superamento barriere architettoniche	25
5.7	Piano di monitoraggio ambientale	26
6	CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI	27
6.1	Pavimentazione stradale	27
6.2	Sottofondo e telo impermeabilizzante	27
6.3	Attrezzature e servizi	28
7	ASPETTI LOGISTICI ED ECONOMICI DELL'APPALTO	31
7.1	Appalto e tempistica realizzativa	31
7.2	Interferenze	31
7.3	Valutazione preventiva dell'interesse archeologico	31
7.4	Allacciamento ai pubblici servizi	32
7.5	Materiali da costruzione	32

7.6	Espropriazioni per pubblica utilità	32
7.7	Gestione del materiale da scavo	32
7.8	Costo dell'intervento	33

1 PREMESSA

Il Progetto *Liberare energie urbane*, sviluppato all'interno del più ampio sistema di vuoti urbani, punta alla rigenerazione di quei luoghi riconosciuti marginali, lavorando sulla resilienza e sulla capacità dei luoghi di adattarsi ai cambiamenti, attraverso un insieme di interventi di riqualificazione, potenziamento delle reti della mobilità sostenibile e risanamento dei luoghi, così da ritrovare un equilibrio tra le parti e diventare essi stessi nuovamente centrali.

I diciotto interventi, quindi, non slegati tra loro ma necessari a dare un senso all'insieme, si connotano per sviluppare uno dei tre sistemi che compongono il Progetto:

- *energie verdi* : rappresentate dal sistema dei parchi urbani, sia nuovi che esistenti da riqualificare;
- *energie grigie*: rappresentate dai comparti dismessi delle attività produttive, da strutture pubbliche di quartiere in disuso o realtà puntuali da riqualificare;
- *reti*: rappresentate dagli itinerari ciclabili e dal sistema bike-sharing, dal trasporto pubblico locale, oltre che dai progetti sociali e dalla sistemazione idraulica di un settore di città.

L'intervento di Bonifica e riqualificazione ex PP6, identificato al numero 16/A, fa parte del sistema *energie grigie* il cui obiettivo primario sotteso dal Progetto è quello di dotare una parte di città di servizi o attrezzature importanti per la collettività.

Nello specifico, l'intervento si propone di attuare:

- una bonifica ambientale del sito, ai sensi del D.Lgs 152/2006;
- la realizzazione di un'area a parcheggio a servizio del quartiere;
- la sistemazione di un'area a verde in adiacenza al futuro parcheggio;
- la realizzazione del collegamento ciclo-pedonale della cd "spina ovest" per la connessione nord-sud del sistema dei percorsi ciclabili.

A tal fine, il "Comune di Vicenza – Dipartimento Tutela e Gestione del Territorio - Settore Ambiente Energia e Tutela del Territorio", ha redatto il Progetto di Fattibilità tecnica ed economica (PF), in conformità al D.Lgs 18 aprile 2016 n. 50 (art.23), finalizzato a realizzare interventi di carattere ambientale nell'area del PP6 denominata "Ex Acciaierie Valbruna". Il PF è stato approvato con deliberazione della Giunta Comunale n. 155 del 25/08/2016.

Sulla base di tali risultati, la stessa Amministrazione ha incaricato T.E.S.I. Engineering S.r.l. di redigere il Progetto Esecutivo (PE) dell'intervento, con incluso il Piano di Sicurezza e di Coordinamento (PSC).

Il presente documento costituisce la relazione generale del Progetto Esecutivo e intende inquadrare le problematiche esistenti e le finalità del progetto, descrivere lo stato delle aree con particolare riguardo alle problematiche di contaminazione, aggiornare la situazione venutasi a

creare anche a seguito degli interventi già realizzati dall'Amministrazione comunale, illustrare i criteri seguiti e le scelte progettuali, descrivere gli interventi che si andranno a realizzare con il presente appalto e le modalità esecutive.

2 INQUADRAMENTO GENERALE

2.1 EVOLUZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE NELL'AREA

Le Acciaierie Valbruna sono state un complesso industriale sviluppatosi agli inizi del XX secolo, all'esterno delle mura della città di Vicenza in un periodo dove lo sviluppo del tessuto urbano non richiedeva ulteriori spazi.

I complessi industriali di questo tipo (area dell'industria chimica Montecatini e area dell'azienda farmaceutica Zambon) hanno nel tempo ampliato la loro occupazione di suolo fino a divenire motivo di notevole impatto ambientale.

Contestualmente, lo sviluppo urbano reclamava spazi anche all'esterno delle mura cittadine cosicché, intorno alla metà degli anni '70, le attività industriali sono state spostate in due aree periferiche deputate ad attività industriali e artigianali. Le acciaierie Valbruna hanno quindi lasciato le aree precedentemente occupate che sono state acquisite al patrimonio del Comune di Vicenza.

Tali aree rivestono un'importanza strategica per la conclusione degli accordi perequativi nell'ambito del Piano di Assetto del Territorio (P.A.T.) in via di adozione da parte della Giunta Comunale. Le tempistiche realizzative sono collegate all'approvazione del primo Piano degli Interventi (P.I.).

Data la sua natura di ex sito industriale, l'area è stata oggetto di indagini ambientali al fine di definirne le criticità. La priorità è stata data alla messa in sicurezza dei siti stessi e agli interventi volti a individuare le potenziali fonti di contaminazione in relazione alle attività pregresse.

Dal punto di vista urbanistico l'area delle Ex Acciaierie Valbruna è stata identificata come "Piano Particolareggiato n.6 – Ex Acciaierie Valbruna".

2.2 LOCALIZZAZIONE DEL PROGETTO

L'intervento in progetto è ubicato all'interno dell'area denominata Piano Particolareggiato n.6 "*Ex Acciaierie Valbruna*", della quale si riporta il perimetro in Figura 2.1, posta poco a Ovest del centro storico di Vicenza in adiacenza alle mura di San Rocco (breccia Porta Nuova).

La superficie complessivamente interessata dal PP6 si estende su 22750 m² ed è delimitata da:

- via Battaglione Framarin a Nord
- viale Mazzini a Est
- via Cairoli a Sud
- via Saudino a Ovest

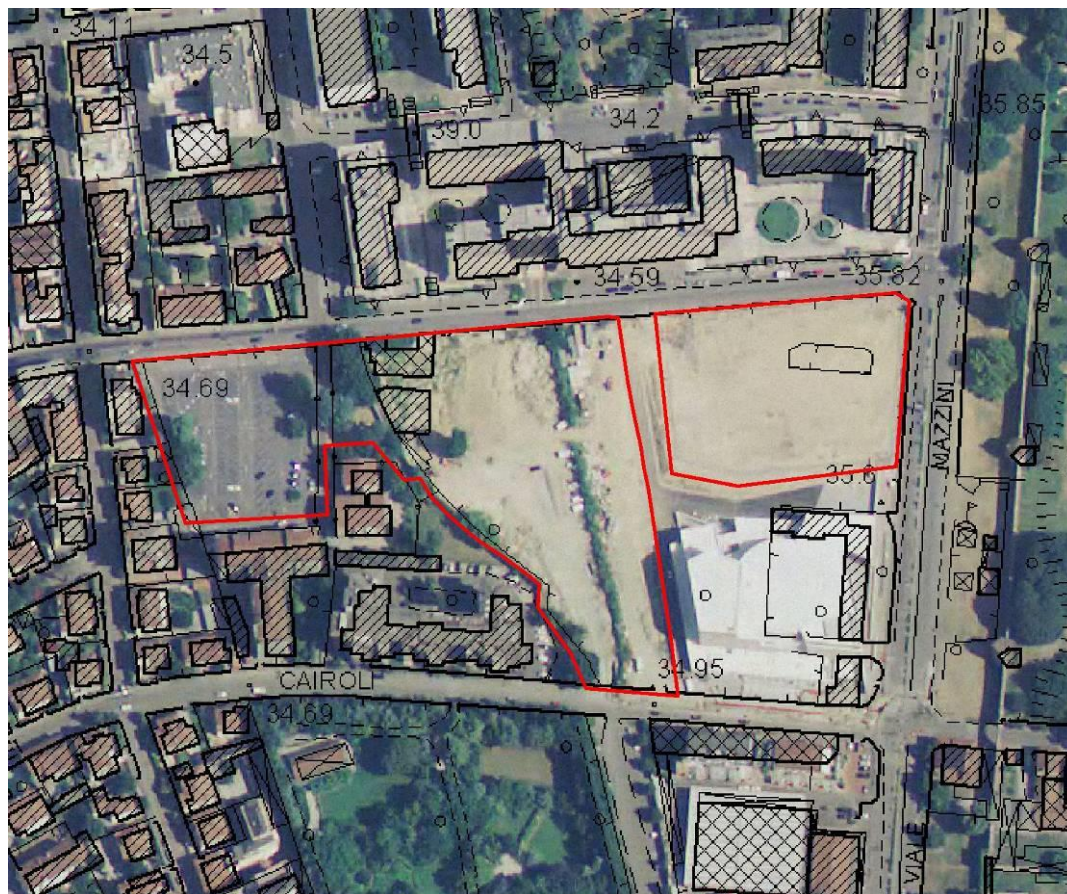


Figura 2.1 – Perimetrazione dell'area del Piano Particolareggiato n.6 "Ex Acciaierie Valbruna"

Non tutta l'area inclusa in tale perimetro ha riscontrato problematiche di contaminazione ambientale ed è stata pertanto oggetto di caratterizzazione. Inoltre parte di tale area è già stata oggetto di interventi di bonifica.

2.3 INQUADRAMENTO CATASTALE

Dal punto di vista catastale, l'area di intervento è inclusa nel foglio n.46 del Comune di Vicenza. In Figura 2.2 si riporta lo stralcio della mappa catastale con evidenziate le particelle che compongono l'intera area PP6.

Gli interventi in progetto ricadono in tre di queste particelle catastali e precisamente:

- mappale n. 1444, dove si prevede la realizzazione di un nuovo parcheggio comunale
- mappale n. 1445, dove si prevede il rifacimento di un parcheggio comunale esistente
- mappale n. 10, dove si prevede la sistemazione dell'area verde esistente

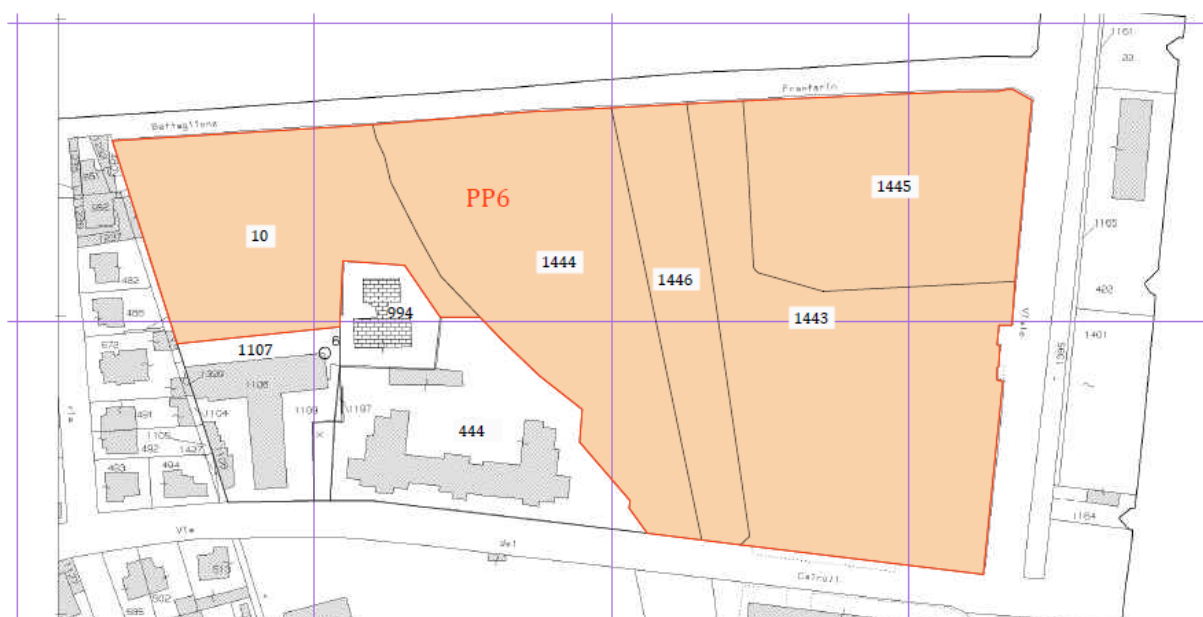


Figura 2.2 - Estratto del foglio Catastale n.46 del comune di Vicenza ed evidenziazione dell'ambito del Piano Particolareggiato n.6 all'interno del quale si colloca l'intervento.

2.4 INQUADRAMENTO URBANISTICO

Il Comune di Vicenza ha adottato il **Piano di Assetto del Territorio (PAT)**, ai sensi dell'art.15 della L.R. 23/04/2004, n.11, nel 2009 con la Delibera di Consiglio Comunale n.84. Il PAT è stato approvato con la Conferenza dei Servizi del 26.08.2010 tra Comune e Regione, divenendo efficace il 15.12.2010.

Il PAT riconosce un ruolo strategico alle ex aree industriali ora dismesse e per essi ha elaborato i rispettivi Piani Urbani Attuativi per la riqualificazione. Per quanto riguarda l'area Ex Acciaierie Valbruna, è stato approvato il relativo Piano degli Interventi (P.I.) che prevede la bonifica e la dotazione di servizi o attrezzature importanti per la collettività.

Con riferimento alla *Carta della Trasformabilità*, di cui si riporta un estratto nella seguente Figura 2.3, l'intervento si colloca all'interno dell'area classificata come "Tessuto urbano consolidato", definito dall'Art. 24 delle NTA (retino azzurro) come quella parte del territorio comunale costruito e i contesti territoriali di "completamento" (sia residenziali che produttivi - commerciali - direzionali), già dotati delle principali opere di urbanizzazione, nonché le aree assoggettate dal PRG a strumento urbanistico attuativo già approvato. Gli obiettivi dichiarati dalle NTA per questo contesto urbano sono quelli della riqualificazione.

L'area di intervento, in quanto interessata da processi di dismissione, è uno di quegli ambiti per i quali sono da attivare le azioni di riqualificazione e di riconversione nonché per realizzare nuovi interventi di particolare rilevanza. Dette azioni sono riconosciute dal PAT come strategiche per riqualificare l'assetto urbano anche mediante la localizzazione di funzioni e servizi pubblici o di

interesse pubblico. Questi contesti sono individuati in modo differenziato nel PAT. L'area in oggetto rientra tra le azioni di Interesse Pubblico Strategico (IPS), che prevedono l'innovazione radicale dell'attuale assetto localizzativo e/o funzionale di servizi e attività pubbliche o di interesse pubblico di rilevanza anche sovracomunale. Facendo sempre riferimento alla Figura 2.3, il perimetro in rosso scuro tratteggiato rappresenta gli "Ambiti di interesse pubblico strategico (IPSn°)" come definiti dall'Art. 25.

Infine, l'area a sfondo rosa rappresenta l'ambito altomedievale (Art. 21) delimitato dalle mura della città storica.

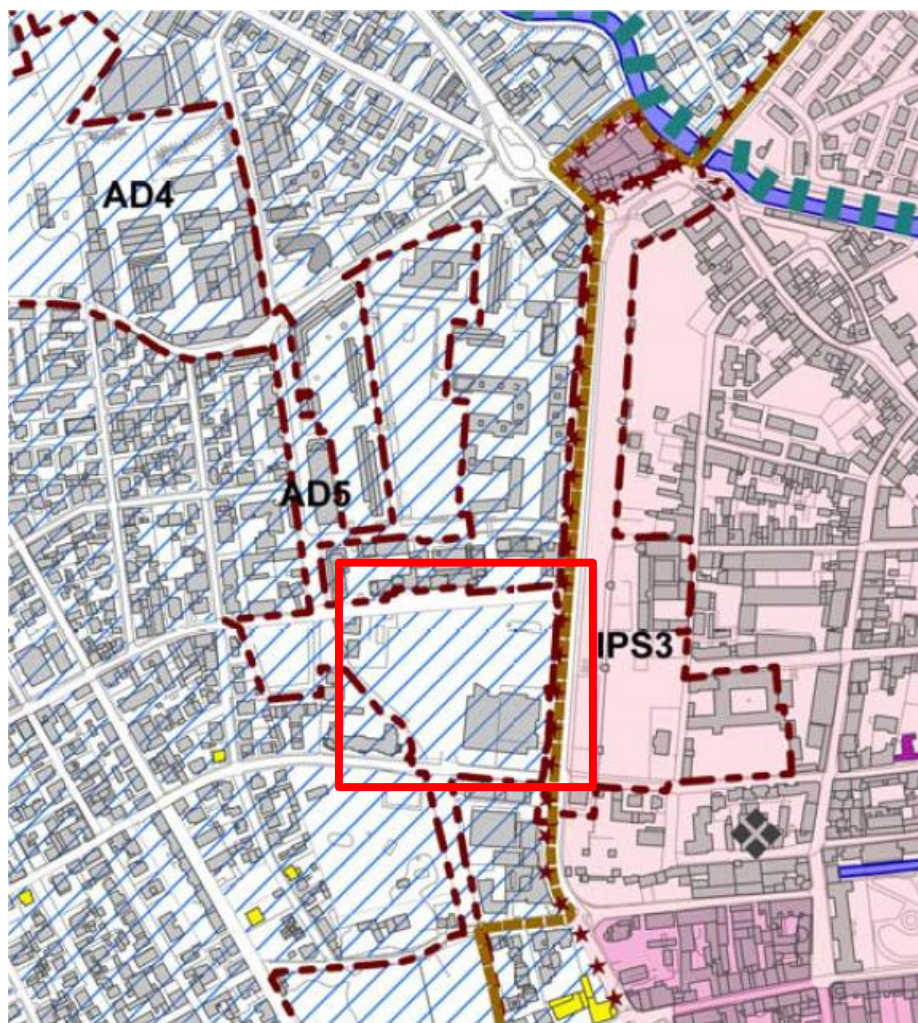


Figura 2.3 - Estratto della Carta della trasformabilità (PAT Vicenza) su base della Carta Tecnica Regionale. Il rettangolo rosso indica l'area di progetto.

3 STATO ATTUALE DEI LUOGHI

All'interno dell'area PP6 le problematiche ambientali hanno interessato tre zone distinte che vengono riportate in Figura 3.1, numerate da 1 a 3 procedendo da Ovest verso Est.

- Area 1 denominata "Parcheggio Framarin": area completamente pavimentata in asfalto e attualmente utilizzata a parcheggio comunale (non interessata dal presente progetto).
- Area 2 denominata "Area sterrata": delimitata sul lato Ovest dal muro di cinta in muratura e sul lato Est da una recinzione metallica, è costituita in parte da terreno incolto e in parte pavimentata in calcestruzzo.
- Area 3 denominata "Parcheggio area comunale": è completamente pavimentata con asfalto e adibita a parcheggio per il teatro comunale.



Figura 3.1 - Inquadramento e suddivisione dell'area di indagine

L'**area 1** denominata "parcheggio Framarin" presenta una forma trapezia ed è attualmente utilizzata a parcheggio comunale. Ad essa si accede esclusivamente da via Framarin in quanto gli altri 3 lati risultano circondati da edifici residenziali. Le acque meteoriche vengono raccolte da un'apposita rete di drenaggio.

L'**area 2**, collocata in posizione centrale agli altri due lotti in esame, corrisponde al mappale 1444 e presenta una forma triangolare con due lati rettilinei di dimensioni 150 m e 85 m e un lato obliquo ad andamento irregolare che segue il percorso di un muro di recinzione. L'area è completamente recintata: a nord e a ovest da un muro della vecchia acciaieria e a sud e est da una recinzione metallica. Il muro di cinta è stato realizzato in muratura e si presenta in pessime condizioni di manutenzione. In Figura 3.2 il muro viene visto da via Framarin (lato Nord).

L'area è stata oggetto, solo per la parte più a nord, di un intervento di bonifica ambientale. In questa porzione di area il terreno presenta un andamento altimetrico regolare segno dei lavori di bonifica già realizzati. La superficie è in terra nuda sulla quale si è sviluppata una vegetazione spontanea. Sono presenti box prefabbricati di alloggio posizionati dall'amministrazione comunale, non utilizzati al momento dei sopralluoghi. Nella parte centrale e nella porzione a sud, l'area è prevalentemente occupata da una pavimentazione in calcestruzzo con residui di strutture di fondazione (plinti) degli edifici demoliti. Sono ancora visibili alcuni cumuli di rifiuto messi in sicurezza dall'amministrazione comunale.

Lungo il muro di cinta sul lato Ovest è presente un vecchio manufatto in calcestruzzo utilizzato nel passato come vasca di raccolta acque, completamente intasato da detriti e vegetazione.

L'accesso all'area avviene da sud ovvero da via dei Cairolì, dove è stato realizzato un accesso carraio che consente di accedere anche ai container dell'impianto di riscaldamento che alimenta il teatro di Vicenza.



Figura 3.2 – Muro posto a delimitazione dell'Area 2 lungo via Framarin, visto da Ovest verso Est.

L'**area 3** coincide con il mappale 1445. Presenta una forma rettangolare di circa 90 m x 65 m ed è adibita a parcheggio a servizio del Nuovo Teatro Comunale. La superficie del parcheggio è

completamente asfaltata, sia per quanto riguarda gli spazi di manovra che gli stalli di parcheggio mezzi. La giacitura è orizzontale e le acque possono essere raccolte e scaricate a gravità nella fognatura bianca comunale.

La quota del piano stradale è al livello di via Framarin ovvero circa 4 metri superiore alla zona di accesso al Teatro. Sui lati che delimitano il parcheggio dal Teatro e dalla relativa strada di accesso, il parcheggio è delimitato da una scarpata.

L'area è stata oggetto di interventi di messa in sicurezza permanente (MISP), ai sensi del D.M. 471/99 e del T.U. Ambiente (D.Lgs 152/2006), che hanno incluso anche i limitrofi mappali 1446 e 1443. I lavori sono stati collaudati e lo stato di MISP è stato certificato dalla Provincia di Vicenza nel 2013.



Figura 3.3 – Immagine fotografica dell'Area 3 (parcheggio del Teatro Nuovo Comunale) vista da Ovest verso Est. Sullo sfondo le mura di San Rocco.

Le aree 1 e 2 sono separate tra loro, limitatamente al tratto più Nord, da un'area mantenuta a verde che non presenta problemi ambientali.

Le aree 2 e 3 sono separate tra loro da una scarpata inerbita che consente di superare il dislivello tra l'area del Teatro Nuovo e l'area sterrata. Tale dislivello raggiunge, nel punto più depresso, circa 4 m di altezza. Lungo tale scarpata corrono sia la condotta fognaria acque miste (gestita da Acque Vicentine) sia una condotta di acque bianche. L'area del Teatro scarica le proprie acque meteoriche in quest'ultima tramite un impianto di sollevamento meccanico.



Figura 3.4 – Area verde posta tra l'Area 1 (parcheggio Framarin) e l'Area 2 (area sterrata) vista da Nord verso Sud. Sulla sinistra si può notare il muro di cinta e la vegetazione arborea ad alto fusto.



Figura 3.5 – Depressione del Teatro Nuovo e scarpate di contenimento. Sopra la scarpata di sinistra è ubicato il parcheggio del Teatro sopra la scarpata destra, l'area sterrata.

4 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI IN PROGETTO

I lavori riguarderanno due aree distinte del sito PP6, ma saranno realizzati nell'ambito di un unico appalto. Al fine di ridurre l'interferenza con il sistema viario locale, l'esecuzione dei lavori è stata suddivisa temporalmente in periodi diversi per le due aree. Si parla pertanto di interventi di lotto A e B.

Con il **lotto A** si vuole intervenire nell'area accatastata al mappale n.1444 al fine della sua messa in sicurezza permanente e su una porzione di area accatastata al n.10 al fine di sistemare l'area verde esistente. I lavori interessano un'area di 8390 m² di cui 1100 m² di area a destinazione verde pubblico e 7290 area a destinazione parcheggio.

Con gli interventi di **lotto B** si intende procedere alla completa bonifica del sottosuolo per poi procedere alla ricostruzione del un parcheggio. I lavori interessano un'area di circa 5800 m² misurata a livello del piano stradale. Essendo parzialmente circondata da scarpate, al raggiungimento del piano di scavo previsto per la bonifica del sito, tale superficie risulterà essere di 5980 m².

Assumendo valida quest'ultima superficie relativa al lotto B, l'intervento si estende su una superficie complessiva di 14370 m².

Durante l'esecuzione dei lavori di cui il lotto B, l'attuale parcheggio del Teatro non sarà usufruibile alla cittadinanza. E' pertanto necessario che, prima di realizzare il lotto B, siano terminati i lavori di cui il lotto A e che il previsto parcheggio sia collaudato e messo in esercizio. Pertanto i due stralci funzionali dei lavori in appalto saranno realizzati in tempi successivi.

4.1 LOTTO A (MAPPALI N. 1444 E N. 10)

La porzione più a Nord del mappale 1444 è stata oggetto di una prima attività di bonifica ambientale con la quale il sito è stato reso idoneo ad un utilizzo residenziale.

Nel corso degli interventi sono emersi una serie di elementi conoscitivi che hanno portato il comune, in accordo con ARPAV, Provincia e ULSS, a considerare una nuova analisi di rischio finalizzata alla realizzazione dell'area a parcheggio. Pertanto, allo stato attuale, la restante porzione della particella catastale n. 1444 resta caratterizzata dalla presenza di materiale di riporto costituito da resti di demolizioni, residui di refrattari, terre di fonderia, presenza sporadica di calce idrata e/o scorie vetrose, residui di vecchie fondazioni e pavimentazioni, sporadica presenza di resti di asfalto, il tutto immerso in una matrice a prevalente granulometria limoso sabbiosa e poggianti su un livello naturale argilloso limoso. Lo spessore dei materiali di riporto è risultato variabile, da valori minimi di poco inferiori al metro, a valori massimi prossimi ai 3.00 m.

Nella revisione dell'analisi del rischio è stata valutata positivamente la possibilità di destinare il sito a parcheggio mediante un intervento di impermeabilizzazione della superficie di intercettazione delle acque piovane. Procedendo in questo modo l'intervento, dal punto di vista ambientale, si configura come un intervento di Messa in Sicurezza Permanente (MiSP).

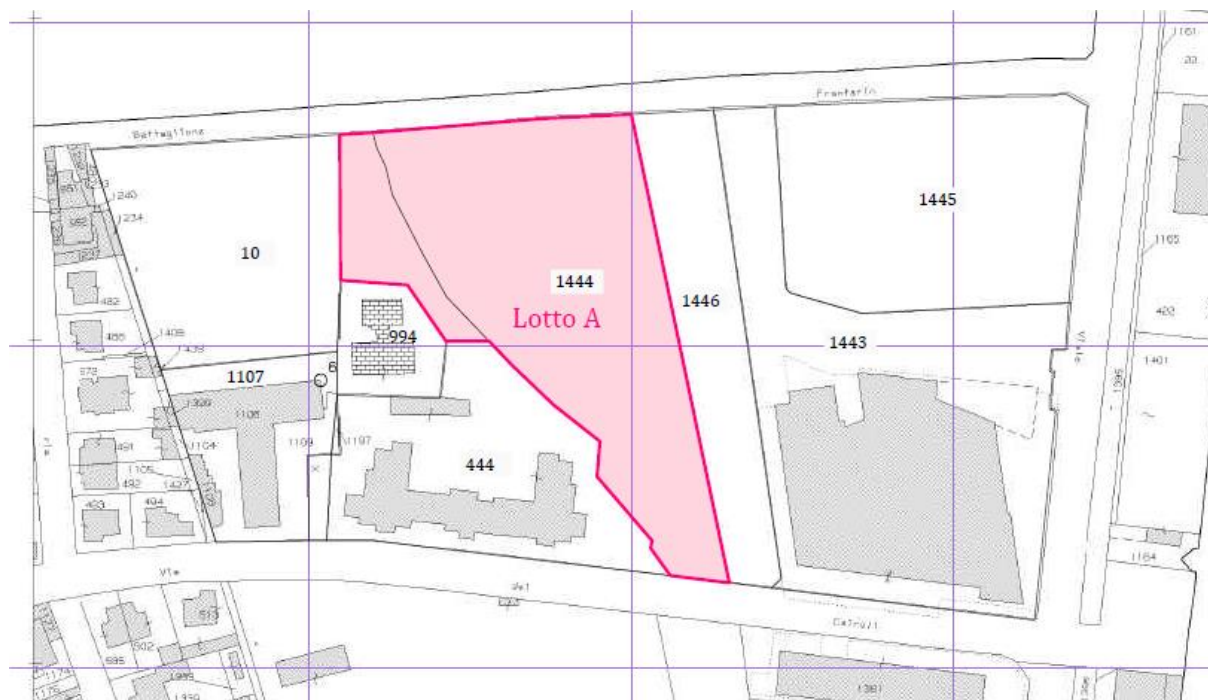


Figura 4.1 – Inquadramento dei lavori previsti al lotto A su base catastale

Per un riordino funzionale del sito, si prevede:

- la rimozione della recinzione posta a Est (confine con il mappale 1446), raccordando il futuro parcheggio con l'area a verde esistente;
- la demolizione delle murature di confine a Nord e a Ovest che sarà sostituita da una semplice rete plastificata mentre, a Nord, verrà realizzato un nuovo accesso carraio;
- realizzazione di nuova area a parcheggio che sarà dotata di impianto di pubblica illuminazione e un sistema di video-sorveglianza;
- la riqualificazione dell'area verde esistente (parte del mappale 10) quale raccordo tra le due aree a parcheggio;
- la realizzazione di una pista ad uso promiscuo ciclopedonale, lunga la quale saranno installati un servizio igienico prefabbricato, una pensilina ad uso ricovero biciclette.

Per quanto riguarda la riqualificazione dell'area verde esistente il progetto prevede:

- la pulizia generale dell'area con asportazione di eventuali rifiuti di origine urbana, lo sfalcio e l'asportazione di eventuali arbusti infestanti;
- la fresatura del terreno al fine della regolarizzazione con aggiunta di terreno vegetale per

riportare il piano di calpestio alla quota originale;

- il rinverdimento dell'intera area;
- la dotazione di alcuni servizi (rastrelliera per bici, cestini per la raccolta differenziata, panchine).

Considerato che all'interno dell'area a verde sono presenti alberature di alto fusto e la prescrizione di non procedere alla loro eliminazione, si è provveduto al rilievo vegetazionale riportando, nelle tavole progettuali relative allo stato di fatto, l'ubicazione delle piante e la loro tipologia.

La pista ciclabile sarà realizzata in parte all'interno del mappale n.10 e in parte nel mappale n.1444, al fine di collegare il tracciato già previsto dall'Amministrazione che arriva da via Monte Cengio a Nord per proseguire a Sud in direzione della stazione ferroviaria. La pista correrà inizialmente a Ovest del muro di cinta dell'ex area industriale. In questo tratto il muro separa i due mappali entrambi di proprietà comunale. Il muro andrà demolito fino ad una certa altezza in modo da costituire sostegno al terreno del parcheggio che si troverà ad una quota di circa 50 cm superiore. Tale dislivello è destinato a ridursi proseguendo verso Sud fino a parificarsi al confine Sud della particella n. 10. Da questo punto la pista entra nel mappale 1444 correndo a Est del muro che non verrà toccato dal progetto. Rimanendo a segnare il confine tra la particella 1444 comunale e le particella private.

Infine, al fine di ottimizzare le risorse e gli impatti ambientali dovuti alla presenza del cantiere, i lavori andranno a coordinarsi con un secondo progetto in fase di redazione da parte di AIM Vicenza Spa e che prevede la realizzazione di alcune reti tecnologiche (telecomunicazioni, rete elettrica, teleriscaldamento). Dal momento che il tracciato di queste reti attraversa l'area di cantiere, durante i lavori l'Impresa provvederà a realizzare i movimenti terra necessari alla posa delle condotte e provvederà alla posa dei cavidotti di più semplice realizzazione. Per il completamento dei lavori interverrà una seconda impresa che provvederà a fornire e posare le condotte del teleriscaldamento.

4.2 LOTTO B (MAPP. 1445)

L'ambito che ricomprende il parcheggio del teatro (mappale 1445), la rampa di accesso al teatro e il sedime dello stesso (mappale 1443) nonché l'area a verde lato ovest (mappale 1446), dal punto di vista ambientale si trova già in stato di Messa in Sicurezza Permanente (MiSP) come certificato dalla Provincia di Vicenza con atto PGN 88139 del 21/11/2013. L'intervento di MiSP è consistito nell'esecuzione di una diaframmatrice perimetrale che ha isolato il sottosuolo contaminato dai siti limitrofi.

Il mappale 1443, pur ricompreso nella MiSP, è già stato inoltre oggetto di un intervento di

Il presente progetto si propone di effettuare la bonifica ambientale dell'attuale parcheggio del teatro (mappale n. 1445 in figura) e pertanto l'intervento di configura come una variante alla MiSP.

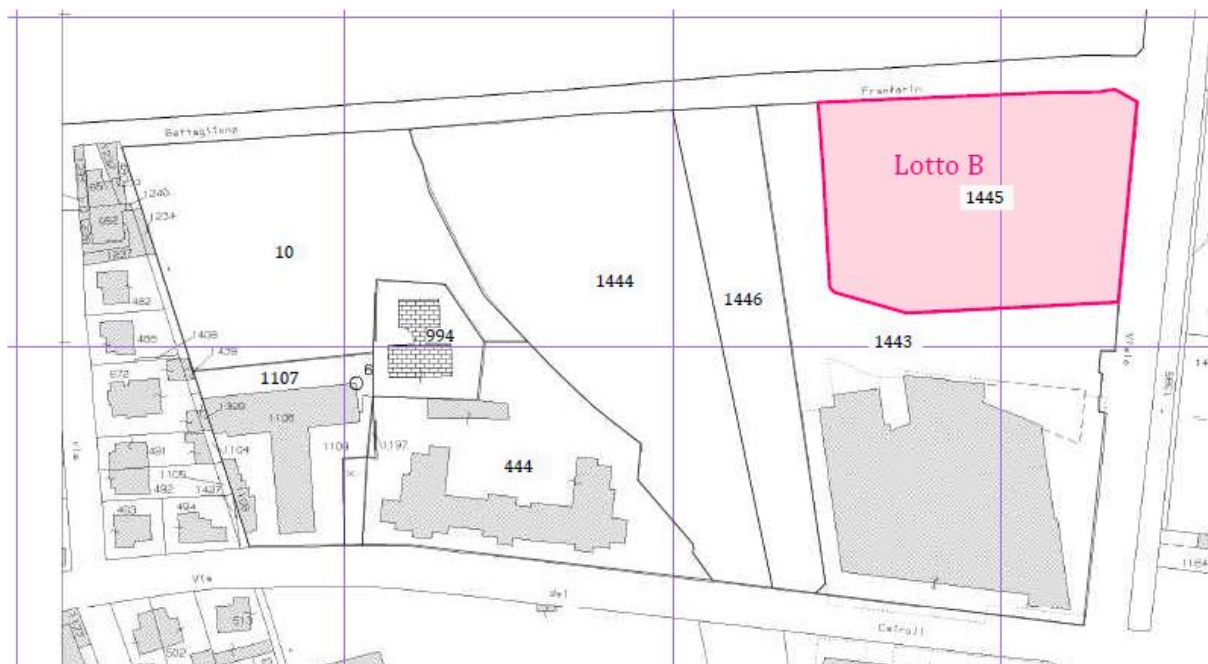


Figura 4.2 – Inquadramento dei lavori previsti al lotto B su base catastale

Il progetto prevede:

- la completa rimozione della pavimentazione e dei sotto-servizi e il loro allontanamento/smaltimento ad eccezione dei pali della pubblica illuminazione che verranno invece smontati e ripristinati al termine della bonifica;
- la rimozione del materiale di riporto fino ad una profondità media di 1,50 m rispetto al piano di posa degli statii del pacchetto stradale ovvero rispetto alla quota del piano campagna originale (si raggiunge così la quota del terreno naturale precedente le operazioni di riporto di terreno contaminato). Il materiale già oggetto di caratterizzazione, compreso test di cessione, verrà ulteriormente analizzato per stabilirne il recupero/smaltimento;
- le analisi di fondo scavo e parete, per la verifica del rispetto dei limiti di cui alla colonna A, tabella 1, allegato 5 alla parte IV del D.Lgs 152/2006;
- il ripristino dell'area a parcheggio (posti auto attuali 200).

4.3 MODALITÀ ESECUTIVE DELLE OPERAZIONI DI BONIFICA

4.3.1 Obiettivo

L'obiettivo è quello di risolvere in maniera definitiva il problema di un sito contaminato in quanto si prevede l'asporto delle matrici inquinate fino al raggiungimento degli standard di qualità dei suoli (CSC), imposti dal D.Lgs 152/06 e s.m.i. e a concentrazioni delle sostanze estranee che garantiscono la protezione della falda.

4.3.2 Organizzazione del cantiere

In apposito elaborato si riporta l'organizzazione del cantiere, con l'ubicazione dell'area box, delle piazzole di lavorazione e l'installazione dell'impianto di vagliatura. Con riferimento all'esecuzione delle attività di scavo è stata individuata la collocazione:

- di un impianto di ricondizionamento volumetrico dei terreni mediante vagliatura
- dei mezzi di cantiere necessari al loro funzionamento (scavatori, pale gommate, autocarri,),
- delle piazzole di deposito dei cumuli dei terreni provenienti dagli scavi e delle risulite da demolizione da sottoporre ai trattamenti e trattati nella apposita piazzole,
- dei container abitativi del tipo prefabbricato attrezzati come ufficio di cantiere e come spogliatoi / servizi igienici per il personale.

Nello stesso elaborato si riporta la collocazione degli accessi ai cantiere, e i percorsi che mezzi dovranno compiere lungo la viabilità cittadina al fine di ridurre le interferenze con i mezzi pubblici e privati.

4.3.3 Riduzione volumetrica

In coerenza con quanto previsto dal progetto di fattibilità tecnico ed economica, l'intervento di bonifica ambientale si attua mediante lo scavo e l'asporto delle matrici ambientali (suolo, sottosuolo e materiali di riporto) contaminate e, relativamente all'area ove attualmente insiste il parcheggio del Teatro, il loro ricondizionamento volumetrico mediante vagliatura e conferimento di tutti i materiali non conformi per la destinazione d'uso residenziale/verde pubblico a discarica per rifiuti speciali non pericolosi o avviati in impianti per essere assoggettati agli opportuni trattamenti di recupero.

Sarà invece riutilizzata in sito la frazione più grossolana che risulta idonea a tale pratica.

Lo scavo sarà eseguito per fasi e in *maniera selettiva*, in modo da ottenere cumuli di materiale da sottoporre ai successivi trattamenti il più omogenei possibile dal punto di vista merceologico e delle concentrazioni dei contaminanti.

Le operazioni di scavo, dei terreni fuori standard, saranno effettuate con l'impiego di escavatori

a benna rovescia con braccio di idonea lunghezza o con pala meccanica, con i quali si provvederà all'estrazione diretta dei materiali e al loro caricamento su automezzi. I materiali asportati saranno depositati temporaneamente e qui si provvederà al loro accatastamento in cumuli su apposito telo pulito separati in funzione della tipologia di materiale (terreni di riporto, risulteranno da demolizione, ecc.) per la successiva fase di omogenizzazione, quartatura e confezionamento del campione. Il campione così formato sarà considerato fisicamente e analiticamente rappresentativo del volume di terreno contaminato per ogni settore.

4.3.4 Frantumazione (eventuale)

Gli eventuali manufatti in calcestruzzo, plinti, spezzoni di travi, risulteranno da demolizione, ecc., che dovessero essere rinvenuti in tale area durante le operazioni di scavo saranno asportati nel corso delle attività di bonifica ed accatastati separatamente. L'impresa potrà allontanare dal cantiere il materiale al fine di recapitarlo in discarica per inerti oppure procedere al loro riutilizzo, previo trattamento di frantumazione nel corso delle operazioni di bonifica.

Tali materiali, infatti, per essere riutilizzati devono rispondere a criteri di idoneità, sia dal punto di vista analitico, sia per la dimensione media di pezzatura. Sarà quindi possibile assoggettarli ad un trattamento di riduzione volumetrica mediante frantumazione al fine di renderli idonei al diretto utilizzo *per il riempimento degli scavi stessi* o per altri riutilizzi. A tal fine si procederà all'utilizzo di un impianto di frantumazione abbinato al vaglio.

Le risulteranno sottoposte ai test di cessione previsti nell'allegato III del D.M. 05/02/1998, così come modificato dal D.M. 186/06 per verificarne l'idoneità al riutilizzo.

Si procederà quindi a individuare la procedura di verifica del raggiungimento degli obiettivi di decontaminazione che dovrà prevedere:

- in prima istanza la verifica dell'aspetto visivo dei materiali naturali e dall'eventuale rilievo olfattivo;
- l'esecuzione delle analisi chimiche che determineranno, quantitativamente e qualitativamente, l'effettivo apporto residuale delle varie sostanze estranee.

4.3.5 Verifica di fondo scavo

Una volta raggiunta la profondità di scavo indicata nelle tavole progettuali si procederà alla verifica del raggiungimento degli obiettivi di bonifica mediante l'esecuzione dei campionamenti delle pareti e dei fondi scavo.

L'area da bonificare sarà preliminarmente suddivisa in settori.

La procedura da adottare nel corso del controllo della avvenuta bonifica sarà la seguente:

- *individuazione del settore di scavo*: la particella viene designata con il numero della prospezione o delle prospezioni ad essa relative.

- **terreno contaminato:** il terreno contaminato verrà rimosso avendo cura di prelevare durante lo scavo la minima quantità di terreni di fondo che non appaiano contaminati. Lo scavo si spingerà per estensione e profondità fino al rinvenimento di situazioni che all'esame visivo risultano non contaminate e comunque con profondità non inferiori a quelle di progetto.
- **orizzonte di fondo:** l'orizzonte di fondo è costituito dallo strato più superficiale che all'aspetto visivo non risulta colorato o con evidenza di sostanze estranee e quindi classificabile come terreno naturale in posto.
- **scarpate:** le scarpate delimitano orizzontalmente l'estensione dello scavo.
- **verbale di constatazione:** al termine delle operazioni sopra descritte, verrà effettuato un sopralluogo congiunto dell'Ente Pubblico di controllo, della Direzione Lavori e dell'Impresa nel quale si constaterà, in via preliminare e salvo verifica analitica mediante apposito verbale, l'avvenuta bonifica della particella.

Al verbale di constatazione saranno correlati una superficie e un volume di scavo. Il settore di scavo sarà, picchettato ai propri bordi, in modo che, anche in campo, rimanga univocamente delimitato. Contestualmente si provvederà al prelievo di campioni di verifica della qualità dell'orizzonte di fondo con il seguente criterio:

- divisione dei settori di dimensioni più estese in particelle di almeno 100 m² di superficie;
- prelievo casuale di più campioni (almeno dieci) dalla particella e loro miscelazione in un unico campione medio composito ottenuto con il metodo della quartazione degli specifici prelievi;
- prelievo casuale di più campioni (almeno quattro o cinque) dalla parete dello scavo del settore almeno per ogni 50 m² di superficie e loro miscelazione in un unico campione medio composito ottenuto con il metodo della quartazione degli specifici prelievi;
- avvio dei campioni presso il laboratorio per la verifica quantitativa dei contaminanti con la ricerca dei parametri sopraindicati con le metodiche ufficiali e validate.

La scelta del reticolo di campionamento e il numero di aliquote da sottoporre ad analisi chimica deve essere tale da garantire l'esecuzione di prove su un campione ogni 1000 m³.

Saranno sempre tre aliquote, di cui una andrà al laboratorio per essere analizzata come specifico campione, una seconda sarà acquisita dai tecnici dell'Ente Pubblico di Controllo ed una terza sarà opportunamente conservata per eventuali analisi di verifica e riscontro. Le analisi serviranno per certificazione finale e formale di avvenuta bonifica (collaudo funzionale).

Qualora esse rivelassero valori non conformi ai limiti soglia previsti dalla vigente normativa si procederà alla reiterazione del ciclo operativo provvedendo a spingersi a maggiore profondità,

ovvero ad ampliare lo scavo oppure ad attivare le procedure di analisi del rischio per determinare le CSR.

4.3.6 Set di analiti da ricercare al fine della verifica di fondo scavo

Le indagini eseguite nel corso delle precedenti fasi di studio ed indagine hanno evidenziato che la contaminazione nel suolo dell'area oggetto del presente progetto di bonifica è attribuibile esclusivamente a metalli quali Arsenico, Cromo, Nichel, Piombo e Rame nonché ad Idrocarburi pesanti e composti policiclici aromatici. Pertanto, si prevede fin d'ora di ricercare, nelle analisi di riscontro, i parametri ricercati nel corso delle indagini con le metodiche indicate negli allegati 1 e 2 dell'allegato 5 al Titolo quinto, Parte IV del D.Lgs. 152/06.

4.3.7 Ripristino delle aree di bonifica

La progettazione del ripristino delle aree soggetto a scavi, da realizzarsi dopo l'acquisizione dei risultati delle analisi di restituzione dei suoli, verrà effettuata attraverso il riempimento delle stesse utilizzando i terreni non contaminati estratti dalle attività di bonifica, i materiali risultanti dalle operazioni di ricondizionamento volumetrico (vagliatura), gli eventuali materiali provenienti dalla riduzione volumetrica (frantumazione) di eventuali trovanti e manufatti rinvenuti durante le operazioni di scavo, sempre previa verifica di conformità al test di cessione previsti dal D.M.186/06, eventuali inerti certificati di fornitura esterna secondo necessità, fino al ripristino della quota originaria.

4.4 MODALITÀ OPERATIVE DEGLI INTERVENTI DI MESSA IN SICUREZZA

4.4.1 Obiettivo

L'obiettivo degli interventi di messa in sicurezza permanente è quello di evitare il manifestarsi di quei fenomeni che conducono alla creazione di situazioni di rischio per la salute umana. I rischi sono quelli evidenziati dall'analisi del Rischio, sviluppata da APRAV nel 2012 (vedi relazione geologia e ambientale).

I rischi prevalenti sono legati:

- al contatto dermico e l'ingestione di suolo superficiale per metalli, IPA e PCB;
- all'inalazione, outdoor ed indoor on site, (per i policlorobifenili);
- alla lisciviazione di contaminanti nella falda.

La realizzazione di un'opportuna copertura impermeabile può scongiurare tutti questi rischi in quanto impedisce ogni possibile contatto diretta con i contaminanti e il passaggio dell'acqua piovana e sua infiltrazione nella falda. La copertura in asfalto andrà pertanto a costituire il capping che impedisce il contatto con il materiale contaminato e l'infiltrazione delle acque.

4.4.2 Modalità di scavo

Nel caso della messa in sicurezza, il parcheggio verrà realizzato con gli stessi criteri costruttivi ad eccezione della fase di scavo che avverrà con modalità completamente differenti. In questo caso gli scavi saranno ridotti al minimo indispensabile al fine di ridurre il disturbo del sottosuolo prodotti dai movimenti terra, la durata del cantiere, e i costi di costruzione.

In funzione della tipologia di copertura, si procederà all'asportazione dello stato superficiale della copertura mediante:

- scarifica delle soletta in calcestruzzo e allontanamento in discarica per inerti;
- asportazione del cotico erboso;
- scavo e stoccaggio in cantiere dello strato di stabilizzato al fine del riutilizzo.

Quindi si procederà allo scavo del materiale di riporto contaminato sottostante fino al raggiungimento della quota di fondo scavo prevista. Quest'ultimo materiale di scavo sarà allontanato dal cantiere e recapitato a discarica per rifiuti non pericolosi.

Al fine del riutilizzo del materiale stabilizzato stoccato in cantiere, si procederà all'effettuazione delle prove di laboratorio su 1 campione ogni 1000 m³.

Una volta raggiunta la quota di fondo scavo si procederà alla costruzione del pacchetto stradale come indicato al capitolo successivo.

4.5 ASSISTENZA ARCHEOLOGICA AGLI SCAVI

Con riferimento all'art. 25 del Codice Appalti, "Verifica preventiva dell'interesse archeologico", l'esecuzione degli scavi avverrà sotto il controllo della Soprintendenza Archeologica. Sarà compito dell'Impresa esecutrice dare avviso alla Soprintendenza dell'avvio dei lavori e a rispettare le prescrizioni che questa vorrà impartire, inclusa l'eventuale necessità di assistenza agli scavi. Anche gli oneri che ne deriveranno saranno a carico dell'Impresa.

4.6 DEMOLIZIONE E CONSOLIDAMENTO DEL MURO PERIMETRALE

I lati Nord e Ovest dell'ex sito industriale è attualmente circondato da una muratura di recinzione di altezza variabile tra 2.70 m e 3.00 m, realizzato con laterizi e con cordolo in calcestruzzo in sommità. Anche lo spessore del muro varia da 30 cm a 45 cm, con un allargamento alla base, nella parte interrata, realizzato con la funzione di cordolo di fondazione.

Il muro si presenta in cattive condizioni di manutenzione e, lungo via Framarin in prossimità del parcheggio del Teatro, risulta completamente demolito. Lungo il lato Ovest il muro si presenta ricoperto da vegetazione.

Il progetto prevede la demolizione del muro lungo l'intero tratto che costeggia via Framarin (lato Nord) e di una parte del lato Ovest, precisamente quello che separa il parcheggio dall'area verde.

Il muro di recinzione sarà invece mantenuto nel tratto più meridionale del lato Ovest in quanto trattasi di muro di confine con proprietà private e quindi non di completa disponibilità dell'Amministrazione comunale.

Dal momento che il parcheggio sarà realizzato con quote leggermente superiori a quelle del piano strada di via Framarin, sui due lati del muro verrà a determinarsi un dislivello variabile lungo il perimetri e con altezza massima di circa 50÷60 cm. L'intervento di demolizione avrà quindi cura di mantenere intatta la parte inferiore del muro fino ad un'altezza pari a quella del parcheggio, parte che sarà anche consolidata mediante iniezioni di resine. L'intervento sarà quindi condotto secondo queste fasi costruttive:

- taglio della muratura all'altezza di progetto
- consolidamento della parte residua mediante iniezione di malta idraulica a base di calce naturale
- posa di un nuovo cordolo sommitale in calcestruzzo

Il consolidamento mediante iniezioni si rende necessario per garantire che il tratto residuo della muratura sia in grado di resistere alla spinta del terreno anche se il paramento da sostenere si presenta di modesta altezza.

Le iniezioni andranno a riempire le lesioni diffuse riempiendo i vuoti lasciati dalla malta originaria o causati da dissesti, con il risultato di saturare le cavità e di aumentare la resistenza a taglio e compressione.

L'intervento prevede le seguenti fasi.

- La stuccatura di tutte le lesioni e fessure.
- La realizzazione del reticolo dei fori per il posizionamento dei bocchigli d'iniezione eseguito con interasse tale da garantire una saturazione omogenea della muratura;
- Il posizionamento dei bocchigli d'iniezione.
- Il lavaggio interno della muratura con acqua in leggera pressione attraverso i bocchigli d'iniezione precedentemente posizionati procedendo dall'alto verso il basso.
- L'iniezione di malta idraulica pronta all'uso a base di calce naturale resistente ai solfati e di sufficiente fluidità, procedendo dal basso verso l'alto e a pressione variabile, fino alla completa saturazione della muratura.
- terminato il lavoro, la rimozione di tutti i bocchigli d'iniezione e la preparazione della muratura per eventuali successivi interventi.

La parte di muratura mantenuta andrà a costituire la nuova recinzione del parcheggio unitamente ad una rete metallica e ad una siepe piantumata nello spazio retrostante dove si prevede il mantenimento di una fascia inerbita.

5 CRITERI PROGETTUALI

5.1 PROGETTAZIONE DEI PARCHEGGI

La progettazione delle aree a parcheggio ha considerato da un lato, la funzione di protezione che la copertura stradale deve fornire nei confronti del sottosuolo contaminato e, dall'altro, la necessità di non aggravare eccessivamente il sistema fognario che riceverà i contributi d'acqua di scorrimento superficiale prodotti dalla superficie asfaltata.

Per tale motivo la progettazione si è ispirata ai seguenti criteri.

Nel caso delle aree bonificate, da lavori precedenti o dai lavori in progetto, sarà favorita al massimo l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo prevedendo, negli spazi escluse dalla circolazione dei mezzi, aree inerbite e vegetate con cespugli, siepi o alberature.

Nelle aree da mettere in sicurezza, è stata data priorità alla funzione di protezione che richiede la massima impermeabilità della copertura. Tuttavia, per la necessità di ridurre l'accumulo di calore da parte delle superfici asfaltate e per motivi estetici, non si è voluto rinunciare alla creazione di aree verde. Il risultato è stato ottenuto mediante l'inserimento di un telo di materiale impermeabile (HDPE) al di sotto delle aree di soste (stalli) e nelle aree escluse dalla circolazione dei mezzi, sul quale riportare uno strato di terreno vegetale (per le aree da inerbire) o stabilizzato (nelle aree da rivestire con mattonelle).

Nel caso delle alberature, oltre alla scelta di essenze di piccolo fusto e apparato radicale poco sviluppato, il telo in HDPE è stato approfondito a adeguata distanza.

Per caratteristiche tecniche della pavimentazione si rimanda al capitolo successivo.

5.2 RETE DI RACCOLTA ACQUA PIOVANA

La rete di raccolta dell'acqua piovana dell'intero parcheggio è costituita da una serie di caditoie di raccolta, in ghisa conformi alla classe D400 della Norma UNI EN 124, collegate con una rete di scarico in tubi in HDPE fino al diametro DN315÷500 che colleteranno l'acqua mediante pozzetti in conglomerato cementizio muniti di chiusini, dimensioni interne e pozzetti in calcestruzzo 80x80 cm ad una vasca di prima pioggia, in CLS, completa di coperchio rispondente alla caratteristiche tecniche riportate nelle tavole grafiche.

5.3 ACQUE DI PRIMA PIOGGIA

Sono identificate "acque di prima pioggia" i primi 5 mm di acqua meteorica di dilavamento uniformemente distribuita su tutta la superficie scolante servita dal sistema di drenaggio. Per il calcolo delle relative portate si assume che tale valore si verifichi in un periodo di tempo di 15 minuti.

Le acque meteoriche di dilavamento sono riconducibili alle acque reflue industriali e pertanto sono trattate con idonei sistemi di depurazione, soggette al rilascio dell'autorizzazione allo scarico ed al rispetto dei limiti di emissione, nei corpi idrici superficiali o sul suolo o in fognatura, a seconda dei casi.

I piazzali adibiti a parcheggio ricadono nella fattispecie indicata Art.39 comma 3 lettera del Piano Regionale di Tutela delle Acque (DGRV 842 15/05/2012 e s.m.i.), essi saranno dotati di una rete di captazione e smaltimento delle acque meteoriche separata, che prevederà il trattamento delle acque di prima pioggia da essa proveniente. Pertanto, le acque di prima pioggia raccolte dai piazzali adibiti a parcheggio saranno fatte confluire in un'apposita vasca di accumulo e trattamento che comprenderà un sistema di sedimentazione accelerata e un trattamento di disoleatura.

Le acque saranno scaricate nel sistema di raccolta delle acque bianche che transita lungo via dei Cairoli.

Subito a valle della vasca sarà posizionato un pozzetto di campionamento delle acque in uscita dalla vasca e posto a monte della successiva confluenza con la condotta delle acque di seconda pioggia.

Lo scarico è soggetto al rilascio dell'autorizzazione prevista dall'articolo 113, comma 1, lettera b) del D.Lgs. n. 152/2006 e al rispetto dei limiti di emissione nel corpo idrico superficiale (in quanto la fognatura è destinata a scarica in Bacchiglione) di cui alla tabella 3, dell'allegato 5 alla parte terza del D.Lgs 152/2006, o dei limiti adottati dal gestore della rete fognaria, tenendo conto di quanto stabilito alla tabella 5 del medesimo allegato 5.

Le acque di seconda pioggia, che non necessitano trattamento, verranno convogliate nella rete fognaria comunale e non sono soggette ad autorizzazione allo scarico.

5.4 PISTA CICLABILE

La pista ciclabile appartiene al tratto di collegamento ciclo-pedonale della cd "spina ovest", per la connessione nord-sud del sistema dei percorsi ciclabili.

La pista è stata progettata secondo le dimensioni e le caratteristiche coerenti con le disposizioni di cui il Decreto Ministeriale N. 557 del 30/11/1999, recante "Regolamento per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili". Con riferimento alle definizioni date all'art 4 del DM 557/99, la pista sarà a "percorso promiscuo pedonale e ciclabile".

In coerenza con queste disposizioni, è stata progettata con due corsie, una per senso di marcia, larghezza minima di 3.00 m (1.50 per ciascuna delle due corsie).

La pista sarà separata dal parcheggio adiacente da uno spartitraffico di 50 cm costituito da cordolo in CLS con protezione in tubolare di acciaio. Il cordolo sarà intervallato ogni 5 m da un'alberatura.

La pista sarà dotata della specifica segnaletica verticale di cui ai commi 9 e 10 dell'articolo 122 del decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i., all'inizio ed alla fine del loro percorso.

In ottemperanza all'art. 11, la pista sarà dotata di box per servizi igienici e di area parcheggio con pensilina, all'interno della rete del servizio Bike-Sharing.

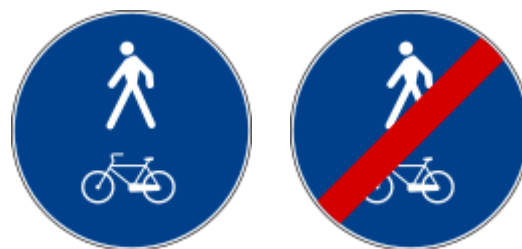


Figura 5.1 – Segnaletica di inizio e fine percorso ciclabile

5.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Per il parcheggio è previsto la predisposizione di un impianto di illuminazione realizzato con corpi illuminanti montati su palo.

Per consentirne la successiva realizzazione è stata prevista la posa:

- dei cavidotti (corrugati);
- dei plinti per l'installazione dei pali;
- dei pozzetti di derivazione e stacco;
- della rete di mesa a terra.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione per il lotto A questo sarà realizzato ex-novo, mediante fornitura e posa in opera di tutti gli elementi necessari.

Per quanto riguarda l'impianto di illuminazione per il lotto B, si procederà al smontaggio dei pali e plinti esistenti, dei quadri e degli elementi ancora in buono stato di manutenzione, così come i parcometri e i sensori di occupazione presenti. Tali elementi saranno accantonati in cantiere e poi riposizionati.

Saranno interrati anche appositi cavidotti di segnale per il collegamento delle due telecamere

5.6 SUPERAMENTO BARRIERE ARCHITETTONICHE

Si avrà cura anche di prevedere la sistemazione superficiale dell'area a parcheggio rispettando le disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche definite dalla Legge no. 13 del 9 Gennaio 1989 e dal D.M. n. 236 del 14 Giugno 1989 che per i parcheggi a raso, prevede una misura minima di 1 posto auto ogni 50 o frazione di 50, posti auto di larghezza non inferiore a 3.20 m, riservati ai veicoli di persone disabili evidenziati con appositi segnali orizzontali e verticali. Come da norma, questi posti auto, sono ubicati in vicinanza dei percorsi e dei passaggi pedonali.

5.7 PIANO DI MONITORAGGIO AMBIENTALE

L'intera area interna ed esterna all'ambito del PP6 è sottoposta a continuo monitoraggio da parte dell'Amministrazione di Vicenza in coordinamento con ARPAV. Negli anni sono stati realizzati alcuni piezometri e sono state realizzate numerose campagne di monitoraggio durante le quali sono stati prelevati campioni di terreno e acque sotterranee, e condotte le relative analisi chimico fisiche. Attualmente sono presenti e funzionanti alcuni piezometri con i quali è tuttora possibile monitorare la quota piezometrica della falda e, qualora necessario, prelevare campioni delle acque da inviare a laboratorio.

ARPAV ha richiesto all'Amministrazione che tale azione di monitoraggio venga proseguita anche al termine dei lavori di messa in sicurezza al fine di controllare se le concentrazioni di sostanze contaminanti si mantengono stabili entro i limiti di legge. Dal punto di vista progettuale questo si traduce nell'esigenza che al termine di lavori siano preservati i piezometri esistenti.

Il progetto ha quindi provveduto al rilievo della posizione e dello stato di funzionamento dei piezometri presenti valutando le azioni necessarie al mantenimento del sistema di monitoraggio. Nella tavola n. 3.3 "Planimetria di Rilievo", sono evidenziati i piezometri presenti. Con la dicitura "vecchio piezometro" sono stati indicati i piezometri non più funzionanti mentre con la dicitura "nuovo piezometro" sono stati indicati i piezometri presenti e funzionanti. Come si nota quasi tutti i piezometri sono disposti a coppie, nell'intento di monitorare le differenze tra la falda interna ed esterna all'area perimetrata dal diaframma realizzato nell'ambito dei lavori di MiSP. Fa eccezione il piezometro PZ5N posizionato all'interno del parcheggio di cui il lotto A.

Il progetto, oltre a redigere il piano di manutenzione con il programma dei controlli per garantire il mantenimento dell'efficienza della copertura asphaltata, ha previsto il mantenimento dei piezometri presenti al fine di consentire il monitoraggio delle caratteristiche ambientali delle acque sotterranee e della quota piezometrica, anche una volta terminati i lavori. L'unico piezometro che il progetto prevede di sostituire con un altro di similari caratteristiche è il piezometro PZ5N, in posizione non compatibile con la situazione di progetto in quanto si trova nel bel mezzo di un'area di manovra mezzi da asfaltare. In sede progettuale si è ritenuto di spostare tale piezometro in altra sede esterna all'area di manovra, sfruttando le aiuole poste all'estremità di una delle file di parcheggio, dotandolo di pozzetto di protezione con testa rialzata rispetto al piano strada al fine di proteggerlo contro l'ingressione delle acque di dilavamento stradale.

Il monitoraggio dovrà avvenire mediante la realizzazione di campagne periodiche di campionamento e analisi sulla base dei criteri fino al momento stabiliti ricercano il set dei parametri che hanno determinato i rischi, come indicato nell'Analisi dei Rischio redatta dalla stessa ARPAV e del quale si è dato ampia sintesi nella relazione ambientale, e secondo le cadenze periodiche dei campionamento stabilite da ARPAV, in accordo con il comune.

6 CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI E DESCRITTIVE DEI MATERIALI

6.1 PAVIMENTAZIONE STRADALE

La pavimentazione stradale sarà costituita da:

- uno strato di misto granulare stabilizzato che avrà uno spessore compattato di 35 cm per le corsie di marcia/manovra che costituirà lo strato di fondazione;
- uno strato di collegamento (binder) di 12 cm;
- uno strato di usura in conglomerato bituminoso di 3 cm.

Prima dello strato di fondazione dovranno essere realizzati gli scavi a sezione obbligata per le reti interrato, quali la rete di raccolta di acqua piovana e cavidotti elettrici, e dovranno essere fatti anche gli scavi per l'inserimento di pozzetti e caditoie.

Il manto d'usura che costituisce la superficie di calpestio sarà costituito da una miscela variabile di materiale inerte di alta qualità proveniente da cave di prestito, unito a leganti bituminosi a caldo e a pigmenti colorati aventi le caratteristiche adatte per garantire il mantenimento della colorazione nel tempo. Scopo del pigmento è quello di dare alla superficie finita una colorazione più chiara rispetto ad un normale asfalto riducendo così l'assorbimento di calore.

La delimitazione dei posti auto sarà pitturata con vernice colorata oppure utilizzando masselli (betonelle) o elementi di grigliato in CLS colorati e disposti in modo opportuno.

6.2 SOTTOFONDO E TELO IMPERMEABILIZZANTE

Nelle aree destinate a verde o negli stalli di parcheggio, limitatamente alle aree di MiSP del lotto A, dove quindi è necessario mantenere la caratteristica di impermeabilità, sarà stesa una geomembrana in HDPE (polietilene ad alta densità) di spessore 1,5 mm prodotta con polimero vergine per una quantità minima pari al 97%. La geomembrana dovrà risultare completamente impermeabile all'acqua e dovrà presentare le seguenti caratteristiche dimensionali e chimico-fisiche:

- Densità: 0,942 g/cm³ (ASTM D 1505)
- Melt Flow Index (MFI): 2÷3 g/10 min (ASTM D 1238 190/5)
- Carico di snervamento: 33 N/mm (ASTM D 6693)
- Allungamento a snervamento: 12 % (ASTM D 6693)
- Carico di rottura: 42 N/mm (ASTM D 6693)
- Allungamento a rottura: 400 % (ASTM D 6693)
- Resistenza alla lacerazione: 280 N/mm (ASTM D 1004)
- Resistenza alla perforazione: 1200 mm (DIN 16726)

- Elongazione multi assiale: 15 % (DIN 53861/EN 14151)
- Stabilità dimensionale : < 1 % (ASTM D 1204, 1 ora a 100 °C)
- Resistenza al punzonamento: 700 N (ASTM D 4833)

A maggiore garanzia di resistenza, la geomembrana sarà stesa unitamente ad un geotessuto avente alta capacità di resistenza contro il punzonamento.

6.3 ATTREZZATURE E SERVIZI

L'intervento di bonifica e riqualificazione dell'area ex PP6 fa parte del sistema delle *energie grigie* ovvero dai comparti dismessi di produttive, dalle strutture pubbliche di quartiere in disuso o dalle realtà puntuali da riqualificare. L'obiettivo dichiarato è quello di dotare queste aree di servizi o attrezzature importanti per la collettività. Il progetto si interconnette con il sistema delle reti in modo particolare con il sistema degli itinerari ciclabili e del bike-sharing.

Per rispondere a questi obiettivi, il progetto prevede di inserire, nel parcheggio di cui il lotto A, le attrezzature descritte di seguito.

Il parcheggio sarà attrezzato con:

- impianto prefabbricato di servizi igienici posto su platea in calcestruzzo armato con predisposti i collegamenti alla rete di acquedotto, fognatura nera e rete di distribuzione elettrica. L'impianto sarà installato nella zona Sud del parcheggio e sarà costituito da un doppio vano uno dei quali predisposto anche per l'accesso ai disabili.
- area bike-sharing costituita da rastrelliera per parcheggio biciclette posta su una struttura integrata costituita da soletta di base e pensilina di riparo.
- n. 2 piazzole di ricarica auto elettriche dotate di n.1 colonnina di ricarica, la quale sarà dotata di due prese elettriche della capacità di 22 KW ciascuna per consentire la ricarica rapida.
- n. 4 posti auto per disabili

Colonnina di ricarica per auto elettriche

La colonnina sarà fornita e installata con n.2 prese "tipo 2", ciascuna da 22 KW di potenza per consentire la ricarica rapida.

L'utilizzo della colonnina dovrà poter essere utilizzata mediante tre modalità:

- applicazione per Smartphone (collegamento via internet)
- mediante invio SMS (collegamento via GSM)
- utilizzo mediante badge integrato su AIM-Card

Le altre caratteristiche tecniche sono di seguito elencate:

- struttura della colonnina (acciaio inox AISI 304)

- gestione ed accesso tramite APP (IOS ed Android) gratuita, SMS, Badge RFID (AIM Card)
- display ad alta leggibilità con istruzioni di utilizzo conforme a norma ISO 7001
- possibilità di prenotazione della presa
- gestione da remoto e teleassistenza
- aggiornamenti software/firmware da remoto
- gestione selettiva dei clienti
- gestione autonoma ed automatica H24 degli accessi (no operatore)

L'impresa dovrà preoccuparsi della posa del tubo corrugato DN90 e dell'inserimento del cavo conduttore di sezione adeguata alla potenza totale di 44 KW. Dovrà anche provvedere alla realizzazione del blocco di fondazione e di annegare in esso i n.4 tirafondi che saranno forniti dalla ditta fornitrice della colonnina, in modo da garantire la compatibilità del collegamento.

L'impresa dovrà infine provvedere al collegamento elettrico della colonnina una volta installata. Per la fornitura della colonnina sarà prevista la somma di 10.000 euro a disposizione all'Amministrazione.

Area verde

L'area a verde sarà attrezzata con:

- n.5 panchine di legno con appoggi laterali in calcestruzzo
- una rastrelliera per parcheggio biciclette (n.10 posti)
- n.2 cestini per la raccolta differenziata
- n.2 punti luce da giardino

7 ASPETTI LOGISTICI ED ECONOMICI DELL'APPALTO

7.1 APPALTO E TEMPISTICA REALIZZATIVA

L'esecuzione dei lavori avverrà secondo la tempistica e l'organizzazione indicata nel "cronoprogramma dei lavori".

Il progetto sarà realizzato in due distinti lotti funzionali denominati A e B. Inizialmente sarà realizzato il lotto A che prevede la messa in sicurezza e la realizzazione del nuovo parcheggio. Solamente a lavori ultimi e collaudati, si potrà procedere con l'avvio dei lavori del lotto B, con la demolizione, bonifica del sito, e rifacimento dell'esistente parcheggio del Teatro.

Questa sequenza realizzativa è stata adottata al fine di mantenere in servizio almeno un parcheggio nell'area del Teatro. In caso contrario si verrebbe a sottrarre una importante infrastruttura a servizio della popolazione in un'area ad alta densità urbana, dove si svolgono numerose attività commerciali e direzionali.

Nonostante questa suddivisione in lotti, va precisato che l'appalto sarà unico, e i lavori verranno condotti da una unica impresa e regolati da un unico contratto.

7.2 INTERFERENZE

Nell'area di cantiere sono presenti condotte interrato che possono costituire interferenza con le lavorazioni. Tali interferenze sono state evidenziate nella tavola "Planimetria delle demolizioni e delle interferenze".

7.3 VALUTAZIONE PREVENTIVA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

I lavori in progetto sono inclusi in un ex sito industriale ed è già stata oggetto di movimenti terra per la realizzazione di fondazioni di stabilimenti industriali e movimenti terra. Gli scavi previsti dal progetto riguardano esclusivamente lo strato di terreno di riporto contenente materiali provenienti da resti di lavorazioni, peraltro origine della contaminazione che il progetto vuole risolvere.

I lavori non andranno a intaccare lo strato di terreno profondo dove potrebbero esistere ovvero terreno peraltro contaminato e oggetto di numerosi sondaggi e trincee esplorative

Si rientra pertanto nel caso di cui l'art 25 del codice appalti.

Si precisa che l'Amministrazione ha già richiesto il parere alla Soprintendenza archeologica ottenendo parere favorevole, con la prescrizione di richiedere l'assistenza agli scavi durante i lavori (Parere della Soprintendenza archeologica, belle arti e paesaggio per le provincie di Verona, Rovigo e Vicenza, rilasciato in data 16.06.2017).

7.4 ALLACCIAMENTO AI PUBBLICI SERVIZI

Gli interventi prevedono la fornitura e installazione di impianti che richiedono alimentazione elettrica. Si tratta dell'impianto della pubblica illuminazione, la cabina prefabbricata dei servizi igienici, le colonnine per la ricarica di autovettura e motocicli e la vasca di prima pioggia. Per questo tipo di installazioni sono state incluse le tavole grafiche e la relazione di calcolo degli impianti alla quale si rimanda per i dettagli.

L'alimentazione avverrà in parte dalla rete della pubblica illuminazione esistente e in parte richiedendo un nuovo punto di fornitura con contatore separato.

Per quanto riguarda la cabina prefabbricata dei servizi igienici sarà inoltre necessario provvedere l'allacciamento alla rete acquedottistica e alla fognatura reflui.

7.5 MATERIALI DA COSTRUZIONE

I lavori richiederanno la fornitura in cantiere di materiali da costruzione. In termini volumetrici i maggiori quantitativi riguardano la fornitura di terreno di riporto per riportare la quota del terreno alla quota di fondazione stradale una volta eseguite le operazioni di bonifica previste con i lavori di cui il lotto B. Per ridurre i quantitativi richiesti è stato previsto un impianto di vagliatura del materiale scavato con il quale si prevede di recuperare una parte (circa il 50%) del materiale necessario.

Sarà inoltre fornito terreno vegetale per la sistemazione della superficie da inerbire nell'area a verde pubblico. Per tale sistemazione si prevede la fornitura di materiali naturali, come essenze erbacee, arbustive, legname e geotessuti.

Ulteriori materiali saranno trasportati in cantiere per le tipiche lavorazioni previste dalle opere di urbanizzazione primarie, principalmente elementi prefabbricati quali cordoli in cls, cartelli, pali illuminazione, materiale elettrico, cavidotti e condotte, ecc.

Non è previsto l'utilizzo di materiali strutturali, calcestruzzo o acciaio, ad eccezione per la realizzazione di una piccola platea di appoggio della cabina prefabbricata ad uso servizi igienici.

7.6 ESPROPRIAZIONI PER PUBBLICA UTILITÀ

Tutte le aree di intervento sono di proprietà dell'Amministrazione comunale. Pertanto non si prevedono interventi espropriativi.

7.7 GESTIONE DEL MATERIALE DA SCAVO

Gli interventi contenuti in questo progetto prevedono operazioni di scavo in terreno contaminato dai quali si prevede la produzione di materiali da considerarsi rifiuto e in parte

terreno riutilizzabile. Il materiale proveniente dalle operazioni di scavo è già stato caratterizzato dal punto di vista ambientale anche se si prevedono ulteriori verifiche a fondo scavo per il rispetto dei limiti di legge.

Nell'area sono presenti anche rifiuti pericolosi contenenti amianto, già messi in sicurezza da precedenti interventi condotti dall'Amministrazione comunale. Tale materiali saranno da trasportare a discarica nell'ambito del presente progetto.

Non si prevede il ritrovamento di ulteriori rifiuti pericolosi.

Le volumetrie e le modalità di gestione di tale materiale sono state indicate in apposita relazione sulle gestione dei materiali.

7.8 COSTO DELL'INTERVENTO

Al fine di valutare i costi dell'intervento è stato redatto il computo metrico delle quantità delle lavorazioni e delle forniture (Computo Metrico Estimativo).

Il computo è stato redatto a partire dai prezzi unitari di cui all'elaborato "Elenco prezzi" (Lista delle lavorazioni e delle forniture).

La sintesi dei costi del progetto è stata riportata nel Quadro Economico del progetto, redatto a partire dalla stima dell'importo lavori e riportante la quantificazione delle altre somme che l'Amministrazione dovrà avere a disposizione per consentire l'esecuzione di tutte le indagini e pratiche previste dall'iter progettuale e realizzativo, compresi i costi speciali per la sicurezza, valutati nel piano di sicurezza e di coordinamento.