MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

Regione Lombardia

Comune di Brescia

Convenzione Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare - Regione Lombardia - Comune di Brescia - Sogesid S.p.A. del 24 Aprile 2013



MESSA IN SICUREZZA D'EMERGENZA DELL'AREA PUBBLICA DENOMINATA PARCO DI PASSO GAVIA - COMUNE DI BRESCIA

PROGETTO DI SERVIZI

Titolo elaborato

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

Elaborato

ED 01

Redatto da

SOGESID

IL DIRETTORE TECNICO
Ing. Carlo MESSINA

Direttore Bonifiche
Ing. Enrico BRUGIOTTI

Il Responsabile del Procedimento
Ing. Camilla CICERONE

GRUPPO DI LAVORO

Ing. Camilla CICERONE (opere civili)

Ing. Maria Teresa BERNARDO (opere civili, impiantistica e computi)

Biol. Simona RANIA (fattibilità ambientale)

Geol. Ivan SICILIANO (geologia)

Arch. Edoardo CONFORTI (fattibilità ambientale)

Arch. Katia ELIA (elaborazioni grafiche)

Cod. Commessa	Codice							Nome file	Data :
LOM 302	PS	B	ED	0	0	1	rev. 2	LOM302_PS_B_ED001_2	Maggio 2015

Rev.	Data	Descrizione modifica	verificato	approvato
0	05/2014	1ª Emissione		
1	02/2015	Aggiornamento predisposizione documenti di gara		
2	05/2015	2°Aggiornamento predisposizione documenti di gara		

INDICE

1. ELENCO ELABORATI 5
2. PREMESSA 6
3. ATTI AMMINISTRATIVI 8
4. METODOLOGIA DI LAVORO 9
5. INQUADRAMENTO NORMATIVO 10
6. OSSERVAZIONI/RACCOMANDAZIONI FORMULATE IN SEDE DI CONFERENZA DI SERVIZI DEL 01/02/2011 E LORO RECEPIMENTO 11
7. INQUADRAMENTO TERRITORIALE 15
7.1. Piano Governo del Territorio del Comune di Brescia 16
7.2. Stato dei luoghi. 19
7.3. Interferenze 21
8. INDIVIDUAZIONE CATASTALE 22
9. CONSIDERAZIONI GEOLOGICO-STRATIGRAFICHE, IDROGEOLOGICHE E GEOTECNICHE RELATIVE ALL'AREA 23
9.1. Inquadramento idrogeologico 25
9.2. Corpi idrici superficiali 29
10. SINTESI DELLE INDAGINI PREGRESSE 30
11. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI EFFETTUATI DAL COMUNE NEL 2009 38
12. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO 39
12.1. Approntamento area di cantiere 41
12.2. FASE 1: Realizzazione dello scavo - verifica fondo scavo e pareti 45
12.1. FASE 2: Realizzazione dello scavo - verifica fondo scavo e pareti 46
12.2. Classificazione del rifiuto e attribuzione del codice CER 48
12.3. Rimozione terreni contaminati - Prelievo, trasporto e smaltimento 49
12.3.1. Gestione dei terreni contaminati 49
12.4. Rinterri e rifacimento del tappeto erboso 49
12.5. Realizzazione pacchetto stradale 52
12.6. Rifacimento campetto da gioco 53
13. PIANO DI MANUTENZIONE 54
14. GESTIONE DEGLI INTERVENTI 54
14.1. Cronoprogramma 54
15. STIMA DELLE OPERE DA REALIZZARE 55

16. QUADRO ECONOMICO.....55

Indice Figure

Figura 1 – Inquadramento territoriale – macroarea 15
Figura 2 - Perimetrazione area del sito di Interesse Nazionale "Brescia-Caffaro" 16
Figura 3 - PGT Brescia- Piano delle Regole- destinazioni 17
Figura 4 - Piano dei Servizi di PGT Brescia- DG26- Rete Verde ed Ecologica Comunale 17
Figura 5 – Ingresso NORD da via Passo Gavia 19
Figura 6 – Ingresso SUD Via Passo Gavia 19
Figura 7 – Unità residenziali private adiacenti al parco lungo il lato nord-ovest 20
Figura 8 – Campo da gioco 20
Figura 9 – Estratto di mappa catastale 22
Figura 10 – Caratteristiche idrogeologiche 24
Figura 11 - Struttura idrogeologica 25
Figura 12 – Carta delle isofreatiche (Tavola 3bA) 26
Figura 13 – Carta idrogeologica 27
Figura 14 – Carta idrogeologica 28
Figura 15 – Traccia delle sezioni idrogeologiche (estratto) 29
Figura 16 – Sezione idrogeologica 29
Figura 17 – Ubicazione indagini 2001-2002 31
Figura 18 – PCB nei suoli 32
Figura 19 – Mercurio nei suoli 32
Figura 20 – Mappatura Hg 34
Figura 21 – Mappatura PCB 35
Figura 22 – Mappatura PCDD - PCDF 35
Figura 23 – Ubicazione dei punti di indagine 36
Figura 24 – Area d'intervento progetto redatto dal Comune di Brescia 38
Figura 25–Area Cantiere 43
Figura 26–Particolare area stoccaggio provvisorio 44
Figura 27–Planimetria Indagini 46

Figura 28 - Strati di rinterro 51

Figura 29–Particolare pacchetto percorso pedonale 53

1. ELENCO ELABORATI

DESCRITTIVI	**TITOLO**	
LOM302_PS_B_ED000_2	Elenco elaborati	
LOM302_PS_B_ED001_2	Relazione tecnica illustrativa	
LOM302_PS_B_ED002_2	Elenco prezzi	
LOM302_PS_B_ED003_2	Computo metrico estimativo	
LOM302_PS_B_ED004_2	Quadro economico	
LOM302_PS_B_ED005_1	Studio di fattibilità ambientale	
LOM302_PS_B_ED006_2	Piano di sicurezza e di coordinamento di cui all'art. 100 del D.lgs 81/2008	
LOM302_PS_B_ED007_2	Relazione di cantierizzazione e gestione delle materie	
LOM302_PS_B_ED008_2	Cronoprogramma	
LOM302_PS_B_ED009_1	Capitolato speciale descrittivo e prestazionale	
LOM302_PS_B_ED010_1	Schema di contratto	
LOM302_PS_B_ED011_1	Piano di manutenzione dell'opera	
GRAFICI	**TITOLO**	**scala**
LOM302_PS_B_EG001_0	Inquadramento territoriale	varie
LOM302_PS_B_EG002_0	Stato di fatto – Rilievo Fotografico	1:1000
LOM302_PS_B_EG003a_0	Stato di fatto – Rilievo topografico planimetria	1:200
LOM302_PS_B_EG003b_0	Stato di fatto – Rilievo topografico sezioni longitudinali	1:200
LOM302_PS_B_EG003c_0	Stato di fatto – Rilievo topografico sezioni trasversali	1:200
LOM302_PS_B_EG004_0	Stato di fatto – interferenze con i sottoservizi	1:1000
LOM302_PS_B_EG005_0	Stato di fatto –Planimetria con ubicazione delle indagini pregresse –Piano di Caratterizzazione Parco Passo Gavia (2004)	1:1000
LOM302_PS_B_EG006_1	Interventi di progetto– Fasi di lavoro	1:500
LOM302_PS_B_EG007a_1	Interventi di progetto–Planimetria, sezioni tipo e particolari	1:200
LOM302_PS_B_EG007b_1	Interventi di progetto – Sezioni longitudinali	1:200
LOM302_PS_B_EG007c_0	Interventi di progetto – Sezioni trasversali	1:200
LOM302_PS_B_EG008_0	Organizzazione del cantiere	varie

Allegati

LOM302_PS_B_A001_0	Risultanze analisi dei campioni di suolo e sottosuolo (Indagini 2001 – 2002)	
LOM302_PS_B_A002_0	Risultanze analisi dei campioni di suolo (Indagini autunno 2002)	
LOM302_PS_B_A003_0	Rapporti di Prova Analisi Fondo Scavo 2010	
LOM302_PS_B_A004_0	Computo metrico FASE 2b	

2. PREMESSA

L'Accordo di Programma "SIN Brescia Caffaro", sottoscritto in data 29 settembre 2009 tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, la Regione Lombardia, la Provincia di Brescia, il Comune di Brescia, il Comune di Castegnato ed il Comune di Passirano, ha provveduto all'individuazione di un piano di interventi al fine di assicurare la messa in sicurezza, la bonifica e il recupero dei siti inquinati inclusi nel perimetro del sito di interesse nazionale "Brescia Caffaro".

In occasione della quarta riunione del Comitato di Indirizzo e Controllo dell'Accordo di Programma, tenutasi in data 9 novembre 2012, il Comitato ha definitivamente individuato Sogesid S.p.A. soggetto attuatore degli interventi A), B), C), D), F), G), di cui all'art. 5, tab. 1, dell'Accordo di Programma del 29.09.2009, di seguito indicati:

- "A" Studio di fattibilità per la realizzazione degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda;
- "B" Progettazione preliminare e definitiva degli interventi di messa in sicurezza e bonifica delle acque di falda;
- "C" Avvio degli interventi di messa in sicurezza e progettazione della bonifica delle "Rogge" ricomprese nel perimetro del SIN di "Brescia - Caffaro"- Pista Ciclabile di Via Milano e Parco di Passo Gavia ;
- "D" Avvio degli interventi di messa in sicurezza e progettazione della bonifica dei terreni delle aree di proprietà pubblica nel Comune di Brescia;
- "F" Avvio degli interventi di messa in sicurezza e progettazione della bonifica dei terreni delle aree private residenziali nel Comune di Brescia;
- "G" Progettazione degli interventi di messa in sicurezza permanente delle Discariche di "Via Caprera"; realizzazione degli interventi di messa in sicurezza di emergenza delle acque di falda.

L'individuazione della Sogesid quale soggetto Attuatore dei suddetti interventi è stata formalizzata con la sottoscrizione in data 24/04/2013 della Convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM), la regione Lombardia, il Comune di Brescia e la Sogesid S.p.A..

Con la sottoscrizione della suddetta Convenzione, relativamente alle attività di cui alla precedente lettera *"D"- Avvio degli interventi di messa in sicurezza e progettazione della bonifica dei terreni delle aree di proprietà pubblica nel Comune di Brescia*, la Sogesid, stante il fabbisogno finanziario assentito, si è impegnata a progettare e realizzare gli interventi di messa in sicurezza di emergenza delle aree pubbliche individuate nell'Accordo di Programma del 29 settembre 2009 e precisamente il Parco Passo Gavia (per una superficie di 2.260 m^2) e la Pista Ciclabile di via Milano.

Per il Parco Passo Gavia, il Comune di Brescia ha redatto nel 2008 il progetto "*Interventi di messa in sicurezza di emergenza del Parco Passo Gavia – Fase 1*", nel quale, stante i risultati delle indagini eseguite, si prevedeva di intervenire prioritariamente sulla parte del parco interessata dal più elevato grado di contaminazione (circa 2260 mq posizionati nella porzione nord – ovest del sito), rinviando ad una successiva fase la messa in sicurezza della restante quota parte del parco.

Gli interventi individuati nel suddetto progetto e relativi alla messa in sicurezza dei circa 2260 mq interessati dal più elevato grado di contaminazione risultano essere:

- asportazione dei primi 50 cm di terreno;
- verifica del fondo-scavo;
- ripristino per la sistemazione finale dell'area mediante posa di terreno agricolo non contaminato e semina a prato.

Stante le criticità ambientali individuate e le risorse economiche disponibili, con la sottoscrizione della su richiamata Convenzione del 24/04/2013, è stato dato mandato alla Sogesid di procedere, sulla base del Progetto redatto dal Comune di Brescia, alla progettazione e alla realizzazione dell'intervento di messa in sicurezza d'emergenza del Parco Passo Gavia, per una superficie di 2.260 mq (Aree di FASE 1) su un totale di 13.500 mq, al fine di impedire l'ulteriore diffusione della contaminazione, minimizzare il rischio per la salute pubblica e per l'ambiente e impedire il contatto diretto della popolazione con la contaminazione presente, garantendo la restituzione di parte del sito alla normale fruizione in attesa della successiva fase di bonifica.

Rispetto alla superficie di intervento, individuata sia nel progetto redatto nel 2008 dal Comune di Brescia che nella Convenzione del 24/04/2013, stante gli interventi già attuati dal Comune e le indicazioni fornite dai Committenti nel corso dei vari incontri tecnici, il presente progetto estende gli interventi di messa in sicurezza d'emergenza anche ad una parte delle aree ricomprese nella cosiddetta FASE 2, cfr paragrafo 11, con l'intento utilizzare le somme stanziate per rendere fruibile una più ampia superficie del Parco di Passo Gavia. Ulteriori indicazioni progettuali sono state fornite dai vari enti interessati (Comune di Brescia, Provincia di Brescia, Arpa

Lombardia) nel corso dei vari incontri propedeutici alla presente progettazione. In particolare nell'incontro del 28.01.2014, presso il Comune di Brescia, si è deciso:

- l'aggiornamento dei costi di smaltimento relativo ai codici CER 170503* e 170504, sulla base dei costi usualmente praticati sul mercato locale;
- lo sradicamento delle alberature presenti nelle aree oggetto di intervento;
- l'utilizzo delle somme inizialmente computate per il ripristino e l'allestimento del campetto da gioco presente nella porzione sud-est del parco, per ampliare ulteriormente le aree oggetto di messa in sicurezza d'emergenza.

Il presente elaborato costituisce la Relazione tecnica illustrativa del progetto di "Messa in Sicurezza d'emergenza dell'Area Pubblica denominata Parco Passo Gavia", in Via Passo Gavia-Brescia, ed illustra gli interventi di emergenza da attuare prioritariamente al fine di asportare i terreni contaminati e ripristinare parte d'area.

3. ATTI AMMINISTRATIVI

In mancanza dell'attuazione degli interventi di m.i.s.e. da parte della Caffaro S.r.l. (ora facente parte del Gruppo SNIA in amministrazione straordinaria), il Comune di Brescia nel 2008 ha dato avvio, previa messa in mora, alla realizzazione d'ufficio degli interventi di m.i.s.e. per l'area Parco Passo Gavia, in sostituzione e in danno del soggetto ritenuto responsabile dell'inquinamento.

Difatti con nota prot. n. 12992 del 4/11/2013 il Comune di Brescia ha comunicato che *viste le disposizioni del Ministero sulla tutela del territorio e a seguito della relazione di Messa in Sicurezza del parco di via Passo Gavia redatta dal Settore Ecologia e Ambiente nel Febbraio del 2008, il Settore Manutenzione e Adeguamento Spazi Aperti è stato incaricato di procedere alla redazione di un progetto esecutivo per la messa in sicurezza delle aree inquinate della Parte Fase I del Parco.*

Nella stessa nota il Comune precisa che con Determina Dirigenziale del 02/04/2008 n. 768/15495 è stato disposto il ricorso alla gestione in economia per lo smaltimento di rifiuti speciali (CER 17.05.04) provenienti dal cantiere di Passo Gavia entro la spesa complessiva di € 193.814,40.

Con verbale di affidamento in data 10/04/2008 le opere sono state affidate ad APRICA SPA presso la discarica "Cava Verde" per una spesa complessiva di € 193.814,40.

Nelle opere appaltate dal Comune, descritte nel dettegli al successivo paragrafo 11, sono compresi:

- lo smaltimento dei rifiuti inquinati in discarica autorizzata (affidamento Cava Verde) per 1.677,47 T per un importo totale di € 144.700,30;

- le analisi di fondo scavo per verificare la concentrazione dei contaminanti nel terreno, con una suddivisione in maglie di 25 x 25 metri (esito analisi allegato), dalle analisi di fondo scavo si evidenziano maglie ancora inquinate.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con nota in data 29/07/2009 è stato comunicato lo scioglimento e la messa in liquidazione della società appaltatrice; in data 27/03/2012 con Determina Dirigenziale n. 955/21244 PG si prende atto del fallimento dell'impresa I.CO.S. e si liquida all'impresa complessivamente € 8.771,24 per le lavorazioni svolte.

Per il completamento delle opere è stato affidato il trasporto di una parte del materiale inquinato alla ditta Edilquattro srl per l'importo complessivo di € 13.402,00. La restante parte del materiale inquinato derivante delle operazioni di scavo, circa 224 mc, è stato stoccato all'interno del parco stesso, come si evince dal rilievo plano-altimetrico eseguito dalla Sogesid nel mese di novembre 2013 (cfr. Elab. LOM302_PS_B_EG003a_0). Lo smaltimento dei cumuli di terreno contaminati derivanti dai lavori eseguiti dal Comune nel 2009 rientra nelle attività previste nel presente progetto.

4. METODOLOGIA DI LAVORO

Il progetto "Interventi di messa in sicurezza di emergenza del Parco Passo Gavia – Fase 1", trasmesso dal Comune di Brescia con nota del 21.01.2009 ed acquisito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al prot. n. 1819/QdV/DI del 27.01.2009, è stato oggetto in data 01/02/2011 di una Conferenza di Servizi decisoria presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, a seguito della quale sono state formulate alcune osservazioni e prescrizioni al suddetto progetto, puntualmente verificate nello sviluppo del presente progetto.

Pertanto nello sviluppo delle attività inerenti il presente progetto, anche in considerazione delle suddette osservazioni/prescrizioni si è utilizzata la seguente metodologia di lavoro:

- Esecuzione di un rilievo plano-altimetrico di dettaglio delle aree oggetto di intervento (vedi elab. LOM302_PS_B_EG003a_0 e seguenti);
- Verifica delle ipotesi progettuali prospettate nel progetto redatto del Comune, alla luce delle nuove informazioni ottenute a seguito dei rilievi e delle indagini pregresse;
- Analisi e verifica delle osservazioni/prescrizioni formulate in sede di Conferenza di Servizi.

A valle dello svolgimento di tali attività si è stata redatta la presente progettazione di messa d'emergenza dell'area pubblica denominata Parco Passo Gavia, aggiornata ed implementata sulla base delle indicazioni fornite dai vari enti interessati (Comune di Brescia, Provincia di Brescia, Arpa Lombardia) nel corso dei vari incontri propedeutici alla progettazione.

5. INQUADRAMENTO NORMATIVO

- D. Lgs 30 aprile 1992, n.285 - Nuovo codice della strada;
- D.P.R. 495/1992 "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada", e ss.mm.ii.;
- Decreto del Presidente della Repubblica 24 luglio 1996, n. 503,"Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
- D.M. 30 novembre 1999, n. 557 "Regolamento recante norme per la definizione delle caratteristiche tecniche delle piste ciclabili";
- Norma UNI EN 13201-2 del settembre 2004, che recepisce la norma EN 13201-2 – Road Lighting – Part 2: Performance requirements (del novembre 2003, con correzioni introdotte il 3 dicembre 2003);
- D.M. 03/08/05 e ss.mm.ii. "Definizione dei criteri di ammissibilità dei rifiuti in discarica";
- Decreto Legislativo 3 aprile 2006, n. 152 "Norme in materia ambientale" e s.m.i.;
- Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163 "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE";
- Decreto legislativo n. 04/2008 del 16 gennaio 2008, concernente: "Ulteriori modifiche al decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale";
- Decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge 29 Luglio 2010 n. 120 "Disposizioni in materia di sicurezza stradale";
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE»";
- D.P.R. 28.09.2012 n° 198 "Regolamento recante modifiche al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, in materia di variazione dell'intestatario della carta di circolazione, intestazione temporanea di autoveicoli, motoveicoli e rimorchi e di targhe dei rimorchi".

6. OSSERVAZIONI/RACCOMANDAZIONI FORMULATE IN SEDE DI CONFERENZA DI SERVIZI DEL 01/02/2011 E LORO RECEPIMENTO

Come già accennato nei paragrafi precedenti il progetto di "*Interventi di messa in sicurezza di emergenza del Parco Passo Gavia – Fase 1*", redatto dal Comune di Brescia è stato oggetto in data 01/02/2011 di una Conferenza di Servizi decisoria presso Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, nel corso della quale, prendendo atto degli elaborati progettuali presentati dal Comune, sono state formulare le seguenti prescrizioni:

1. **qualora nell'area sottoposta agli interventi di messa in sicurezza d'emergenza siano presenti alberi, l'asportazione del terreno deve procedere, con le dovute cautele, fino a lambire i tronchi, mentre per quanto riguarda la presenza di arbusti e siepi si deve procedere al loro sradicamento e successiva ripiantumazione, al fine di assicurare che tutto il terreno superficiale in corrispondenza di questi venga rimosso fino alla profondità prevista.**

   Si premette che, in merito alle alberature presenti, la prima ipotesi progettuale prospettata dalla Sogesid, consisteva nell'utilizzo di un mini escavatore a risucchio in grado di asportare il terreno superficiale in corrispondenza degli alberi, arginando l'eventuale danneggiamento degli apparati radicale. Nel corso del tavolo tecnico del 28.01.2014, presso il comune di Brescia, si è posto in dubbio la capacità di ripresa delle alberature presenti a seguito dell'intervento con il suddetto mini escavatore a risucchio, sulla base di analoghe esperienze pregresse. Pertanto nello stesso tavolo tecnico si è deciso di sradicare le alberature presenti, sostituendole, dopo l'intervento di asportazione del terreno, con nuovi esemplari della stessa specie. Successivamente il Comune di Brescia ha comunicato l'intenzione di "*trasmettere una relazione descrittiva in merito alla tipologia delle alberature presenti, al fine di valutare le modalità operative e la possibilità di non rimuovere le alberature stesse*". A tal proposito la Sogesid ha fornito al Comune di Brescia l'elenco analitico delle specie arboree presenti nel parco di passo Gavia, propedeutico alla redazione della relazione descrittiva di cui sopra.

   In attesa di ricevere la summenzionata relazione descrittiva ed in ottemperanza a quanto deciso nel tavolo tecnico del 28.01.2014, nel presente progetto si propone lo sradicamento delle alberature presenti, finalizzato alla rimozione fino alla profondità prevista del terreno superficiale contaminato, ed la successiva ripiantumazione di nuovi esemplari della stessa specie e di analoghe dimensioni, fermo restando la possibilità di utilizzare diverse e meno impattanti modalità operative qualora il Comune e/o gli altri Enti coinvolti ne ravvisino la necessità.
2. **nel caso in cui l'effettiva profondità di scavo per la rimozione del terreno contaminato sia maggiore dei previsti 50 cm, qualora il fondo scavo non sia conforme ai limiti di legge in funzione della destinazione d'uso e, a fronte delle verifiche sul fondo, sia**

necessario approfondire gli scavi, le verifiche devono essere estese anche alle pareti degli scavi medesimi. A tal proposito si segnala che il riferimento per le modalità di controllo di pareti e fondo scavo è il protocollo APAT (ora ISPRA)-ARPAV-ISS "Proposta di integrazione del Protocollo Operativo per il campionamento e l'analisi dei siti contaminati - Fondo scavo e Pareti", di cui alla nota APAT Prot. 31613 del 7 novembre 2006, disponibile sul sito web dell'APAT (ora ISPRA) all'indirizzo: http://www.apat.gov.it/site/_files/Suolo_Territorio/TEC_modif_operativo_rev07_nov06.pdf
Come detto in premessa il Comune di Brescia ha già scavato i previsti 50 cm di terreno della Fase I, effettuando le relative analisi di fondo scavo, dalle quali è emerso che il fondo non è conforme ai limiti di legge in funzione della destinazione d'uso. Pertanto nel presente progetto si prevede di smaltire i terreni già scavati e di approfondire ulteriormente lo scavo di altri 50 cm, estendendo le verifiche anche alle pareti dello scavo, secondo il protocollo APAT (ora ISPRA)-ARPAV-ISS "Proposta di integrazione del Protocollo Operativo per il campionamento e l'analisi dei siti contaminati - Fondo scavo e Pareti".

3. **i terreni contaminati derivanti dalle operazioni di escavazione devono essere immediatamente smaltiti in conformità alla vigente normativa in materia di rifiuti; si sottolinea che la loro classificazione ai fini dello smaltimento in discarica deve essere effettuata ai sensi del D.M. 03.08.05 e ss.mm.ii.**

   Nel presente progetto, come dettagliatamente esposto nei successivi paragrafi, si prevede di classificare i terreni ai sensi del D.M. 03/08/05 e ss.mm.ii., ai fini dello smaltimento, e successivamente conferirli in discarica.

4. **la caratterizzazione dei materiali escavati suddivisi in cumuli da avviare allo smaltimento deve avvenire in conformità a quanto previsto dalla norma UNI 10802 e devono comunque essere rispettati i seguenti criteri di base:**
   a. **le dimensioni massime dei lotti da caratterizzare non devono superare i 1000 m^3 e, in ogni caso, ciascun lotto dovrà essere caratterizzato mediante l'analisi di un unico campione ottenuto dall'unione di un certo numero di incrementi. In particolare, per lotti di 1000 m^3, si deve procedere al prelievo di almeno 20 incrementi costituiti da 10 prelievi profondi e 10 superficiali (ad es. per cumuli di altezza fino a 2 m, 10 incrementi fra 0-1 m di altezza e 10 incrementi fra 1-2 m di altezza). Questi incrementi verranno miscelati fra loro al fine di ottenere un campione composito che, per quartatura, darà il campione da analizzare. Il criterio individuato segue un principio di proporzionalità per cui lotti di dimensioni minori richiederanno un numero proporzionalmente inferiore di incrementi; ad es. per lotti di 800 m^3 si dovranno prevedere almeno 16 incrementi (8 superficiali e 8 profondi), per lotti di 600 m^3 almeno 12 incrementi, etc.. In ogni caso il numero minimo di incrementi con i quali ottenere il campione finale non può essere inferiore a 6;**
   b. **il prelievo degli incrementi può avvenire attraverso un campionamento sistematico (si veda il punto 4.2 della norma UNI 10802);**

   La classificazione dei rifiuti provenienti dalle operazioni di escavazione dei terreni sarà effettuata secondo i criteri forniti dal suddetto parere formulato dalla Segreteria Tecnica della Direzione per la Qualità della Vita.

5. **tutti i materiali derivanti dalle attività di escavazione, ivi comprese le eventuali acque di drenaggio, sono da considerare rifiuti e devono quindi essere gestiti, sia in fase di stoccaggio/deposito temporaneo che in fase di trattamento/smaltimento, in conformità a quanto previsto dalla vigente normativa in materia;**

   Tutti i materiali derivanti dalle attività di escavazione saranno considerati e gestiti come rifiuti e il loro trattamento/smaltimento sarà conforme alla vigenti normativa.
6. **le aree di stoccaggio e/o deposito temporaneo devono, pertanto, essere gestite in conformità alla normativa vigente in materia di rifiuti; in particolare si ritiene necessario che esse vengano realizzate su aree esenti da contaminazione, adottando tutte le cautele atte ad evitare la diffusione della contaminazione alle matrici ambientali circostanti e sottostanti;**

   Nel presente progetto, come dettagliatamente esposto nei successivi paragrafi, si prevede di predisporre un'area di stoccaggio provvisorio all'interno della zona di cantiere per i materiali provenienti dallo scavo, realizzata nel pieno rispetto della normativa vigente. Qualora il comune evidenzi la possibilità di realizzare lo stoccaggio in aree esterne al sito ed esenti da contaminazione si apporteranno le dovute modifiche al progetto.
7. **visto quanto già comunicato al Comune di Brescia nella nota della Direzione per la Qualità della Vita (ora Direzione per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche) prot. n. 15844/QdV/DI del 24.07.2009, sulla base delle indicazioni fornite dal Responsabile del Servizio Rifiuti dell'ISPRA, deve essere attribuito ai rifiuti provenienti dalle operazioni di bonifica il codice CER 17.05.04 ("terra e rocce diverse da quelle di cui alla voce 17.05.03"), qualora i terreni asportati non contengano sostanze pericolose in concentrazioni tali da farli classificare, ai sensi della decisione 2000/532/CE, come rifiuti pericolosi; in caso contrario, il codice da utilizzare è il 17.05.03. Tuttavia si sottolinea che, nel caso in cui si effettuino operazioni di selezione e/o trattamento del suolo contaminato, il relativo codice CER deve essere così modificato:**
   - **in 19.13.01: rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, contenenti sostanze pericolose;**
   - **in 19.13.02: rifiuti solidi prodotti dalle operazioni di bonifica dei terreni, diversi da quelli di cui alla voce 19.13.01;**

   secondo quanto stabilito nel parere formulato dalla Segreteria Tecnica della Direzione per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche, convocata ai sensi dell'art. 1, comma 42 della legge 15 dicembre 2004, n.308, acquisito dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare al prot. n. 17883/QdV/DI del 10.07.2008, *allegato al presente verbale sotto la lettera D) onde costituirne parte integrante e sostanziale*;

   L'attribuzione dei codici CER per i rifiuti provenienti dalle operazioni di escavazione dei terreni sarà effettuata secondo i criteri forniti dal suddetto parere formulato dalla Segreteria Tecnica della Direzione per la Qualità della Vita.
8. **deve essere trasmessa un'adeguata cartografia di dettaglio che individui le predette aree di deposito/stoccaggio dei materiali provenienti dalle attività di escavazione.**

Negli elaborati descrittivi e grafici del presente progetto sono riportati e rappresentati graficamente tutti gli elementi caratteristici del progetto, compresa l'area di stoccaggio dei materiali provenienti dalle attività di escavazione .

9. **devono essere utilizzati materiali di cava certificati o in alternativa terreni che, se provenienti da scavi in aree esterne a quella in esame, devono essere sottoposti a specifica autorizzazione ai sensi della vigente normativa in materia di rifiuti. L'eventuale riutilizzo di materiali non contaminati in situ deve essere, inoltre, vincolato al rispetto delle seguenti condizioni:**
   a. **le risultanze analitiche di detti materiali, riferite alla sola frazione granulometrica < 2 mm, devono risultare conformi ai limiti indicati dalla vigente normativa in materia di bonifica, colonna A o B, a seconda della destinazione d'uso delle aree in cui il materiale viene riutilizzato;**
   b. **le risultanze analitiche dell'eluato ottenuto nel test di cessione, che utilizzi come eluente acqua deionizzata satura di CO2 di durata 24 ore, realizzato sulla frazione > 2 mm, devono essere conformi ai limiti della tabella acque sotterranee allegata alla vigente normativa in materia di bonifiche;**

   Inoltre, nelle eventuali aree di riutilizzo dei terreni deve essere effettuato un monitoraggio delle acque di falda post-intervento, a monte e a valle idrogeologica delle aree, al fine di evidenziare eventuali incrementi di contaminazione a lungo termine.

   Per il riempimento degli scavi si utilizzeranno terreni provenienti da scavi in area esterna a quella in esame, sottoposti a specifica autorizzazione ai sensi della vigente normativa in materia di rifiuti. Il monitoraggio delle acque in esame non rientra tra le attività previste nella Convenzione del 24/04/2013.
10. **La Conferenza di Servizi decisoria ha deliberato, inoltre, di chiedere al Comune di Brescia di caratterizzare le acque di falda sottostanti l'area oggetto dell'intervento di messa in sicurezza di emergenza del Parco Passo Gavia – Fase 1 mediante la realizzazione e il campionamento di almeno n.1 piezometro posto a valle idrogeologico rispetto alla direzione prevalente di flusso della falda locale.**

    Rispetto a tale prescrizione la recente Conferenza di Servizi del 14.10.2014 ha richiesto alla Sogesid di verificare, di concerto con ARPA, la necessità di realizzare il suddetto piezometro, come già richiesto dalla Conferenza di Servizi decisoria del 01.02.201. Dopo opportuna verifica, di concerto con i tecnici ARPA, si è deciso di realizzare il piezometro nell'ambito del presente intervento, mentre le successive fasi di campionamento e monitoraggio resteranno a carico dell'Arpa Lombardia. L'ubicazione del piezometro è riportata nell' elaborato grafico LOM302_PS_B_EG007a_1.

7. INQUADRAMENTO TERRITORIALE

Il Comune di Brescia è la seconda città della Lombardia con un' estensione di 90 kmq, con circa 190.000 abitanti ed è capoluogo di provincia. La sua provincia è la più estesa della Lombardia, si estende per 4.800 km quadri ed ha una popolazione di 1.200.000 abitanti (Figura 1).

La città e la sua provincia hanno avuto un grande sviluppo industriale nel secolo scorso con conseguente notevole impatto sull'ambiente circostante.


Brescia
Lumezzane
Milano
Verona
Bergamo
Cremona
Piacenza
Parma
Modena
Bologna
Genova
Ferrara
Rimini
Gardone Val Trompia
Sarezzo
Villa Carcina
Gussago
Rovato
Botticino
Rezzato
Calcinato
Bagnolo Mella
Montichiari
Ghedi
Istituto Clinico S. Anna
Giardino Caduti del Lavoro
Istituto Clinico Città Di Brescia
Via Milano
Via Orzinuovi
Parco Gallo
Parco della resistenza
Parco Tarello
Via Dalmazia
Via Pusteria
Via Trieste
Via Crocifissa di Rosa
Via Giuseppe Gabriele Chiassi
Via Cremona
Via Giacomo Matteotti
Via Cassala
Via Antonio Gramsci
Via Giuseppe Mazzini
Via Giuseppe Garibaldi
Via Cesare Battisti

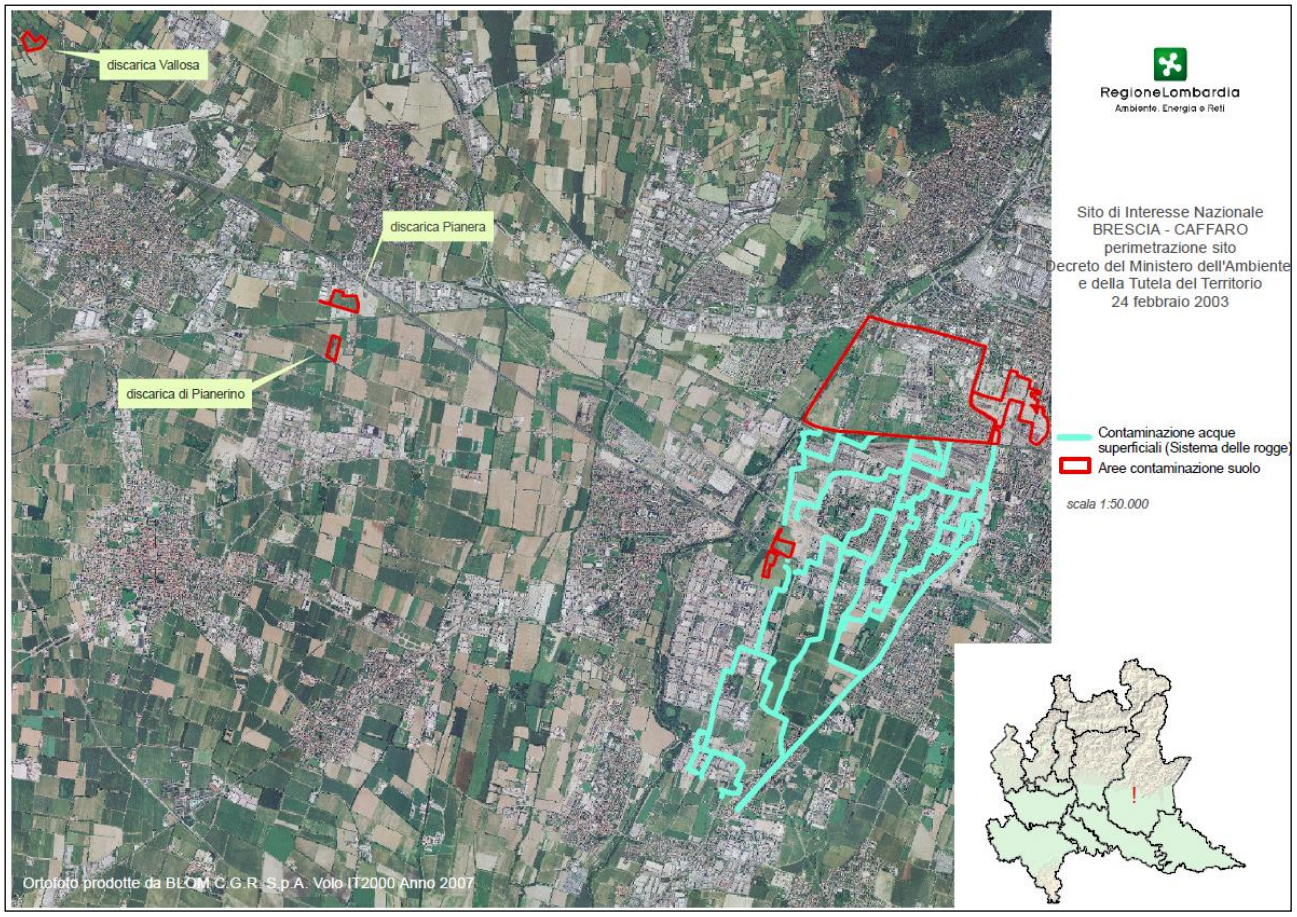


Figura 2 - Perimetrazione area del sito di Interesse Nazionale "Brescia-Caffaro"

La fruizione del suddetto parco è stata limitata con l'ordinanza sindacale n° 31362 del 30/06/2008 e s.m.i., che ha imposto limitazioni all'utilizzo delle aree ivi indicate, a causa del riscontrato inquinamento ambientale da organoclorurati e metalli nel suolo superficiale.

L'ultima ordinanza sindacale che ha interdetto l'area a qualsiasi uso è l'ordinanza n° 79272 del 25/07/2013.

7.1. Piano Governo del Territorio del Comune di Brescia

Il **Piano di Governo del Territorio** (**PGT**) è lo Strumento Urbanistico in vigore nel Comune di Brescia ed è stato adottato con Deliberazione di Consiglio Comunale n. 163 PG 71826 del 29.09.2011, approvato con Deliberazione del Consiglio Comunale n. 57 PG 19378 del 19.03.2012. Successivamente, con deliberazione n.144 /100192 Pg del 11.10.2013 è stata approvata la prima variante al Piano di Governo del Territorio.

L'elaborato cartografico del *PGT Brescia- Piano delle Regole- destinazioni* (Figura 3) destina l'intera area di progetto a ***Area non soggetta a trasformazione urbanistica (N.T.A. Art.66 - c).***

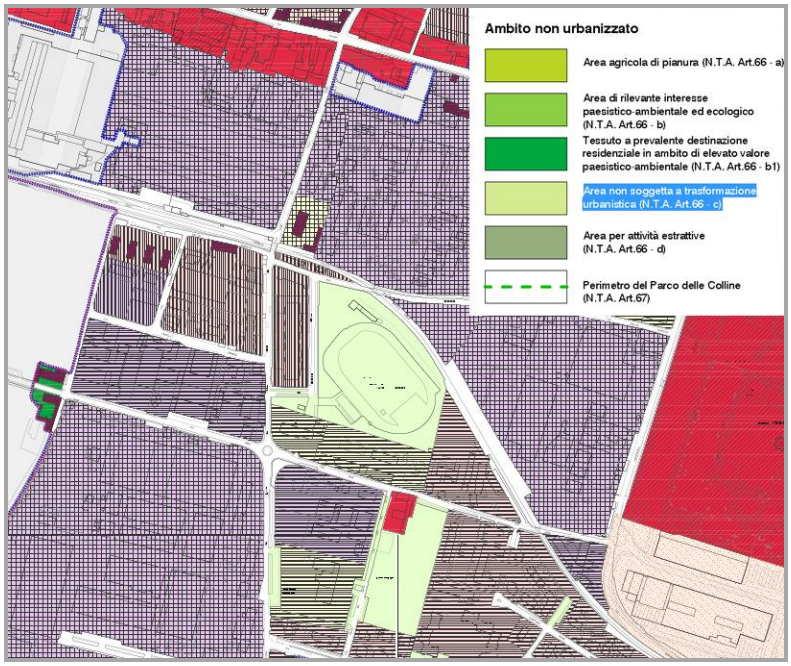


Figura 3 - PGT Brescia- Piano delle Regole- destinazioni

Il progetto prevede tra gli interventi, la piantumazioni di essenze arboree conformi a quanto prescritto dallo Studio Agronomico forestale del Comune di Brescia.

La Rete Ecologica del Comune di Brescia non prescrive particolari indirizzi per l'area oggetto del presente intervento ma la distingue come area soggetta a "Principali Barriere Insediative" visto il tessuto urbano che la contraddistingue.

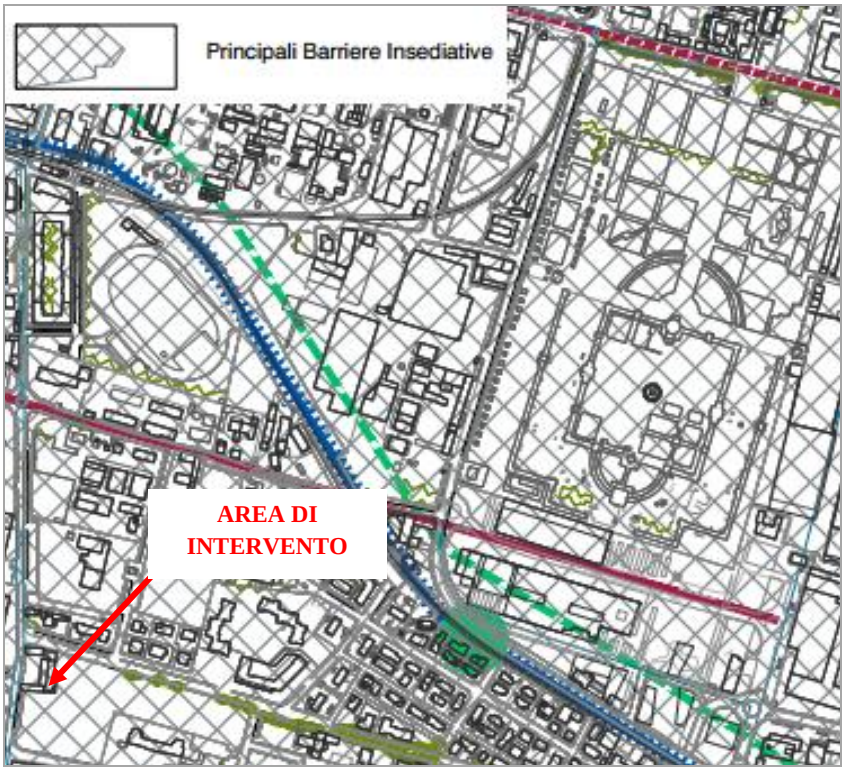


Figura 4 - Piano dei Servizi di PGT Brescia- DG26- Rete Verde ed Ecologica Comunale

Alla luce di quanto sopra descritto e di quanto riportato nell'Elab. LOM302_PS_B_ED005_1, si può asserire che i criteri e le scelte progettuali hanno rispettato le prescrizioni di Pianificazione Territoriale e Urbanistica del Comune di Brescia.

7.2. Stato dei luoghi.

Il Parco di Passo Gavia presenta diversi punti di accesso di cui due da Via passo Gavia e due da Via delle Rose. Attualmente questi ultimi risultano chiusi in ottemperanza all'ordinanza sindacale n° 31362 del 30/06/2008 e s.m.i., che ha interdetto l'area a qualsiasi uso.



Figura 5 – Ingresso NORD da via Passo Gavia



Figura 6 – Ingresso SUD Via Passo Gavia

La superficie complessiva del parco, comprensiva della striscia di terreno ad ovest della Via Passo del Gavia assomma a circa 14.476 mq e risulta recintata da un muro in c.a. di altezza variabile, sormontato da una recinzione metallica, sostenuta da montanti. Dai sopralluoghi effettuati sul sito è emerso che la suddetta recinzione è presente lungo tutto il perimetro del parco ad eccezione di una parte del lato est ove è presente unicamente la rete metallica sostenuta da montanti.

Il parco confina a nord- ovest ed a sud- est con alcune unità residenziali private.



Figura 7 – Unità residenziali private adiacenti al parco lungo il lato nord-ovest

All'interno del parco sono presenti diverse aree pavimentate, di cui una, di circa 600 mq adibita a campo da gioco.



Figura 8 – Campo da gioco

Risultano inoltre presenti diversi cumuli di terreno proveniente dagli scavi effettuati per conto del Comune di Brescia nel 2009, per un totale di circa 224 mc.

A seguito del rilievo plano-altimetrico, svolto per la redazione del presente progetto, si è potuto verificare che la superficie del parco ad ovest della Via Passo del Gavia assomma a circa 13.870,5 mq, che, rispetto alle fasi di intervento individuate dal Comune nel progetto *Parco Passo Gavia – Intervento di Messa in sicurezza d'emergenza dell'area* (2008), risultano essere così suddivisi:

- PARTE I superficie totale circa 7069,5 di cui:

- 2614 mq rientrano nella FASE I (messa in sicurezza d'emergenza prioritaria), comprensivi anche del campo da gioco esistente (594 mq);
- : 4455,5 mq rientrano nella FASE II;

- PARTE II: superficie totale circa 6801 mq.

7.3. Interferenze

Al fine di garantire la massima fattibilità degli interventi previsti per la messa in sicurezza d'emergenza del parco in oggetto, è stata svolta un'analisi di tutti i sottoservizi presenti nella zona d'interesse.

Sono state acquisite tutte le informazioni relative ai sottoservizi, interrati e fuori terra, dai vati soggetti gestori per il tramite del Comune di Brescia, in particolare:

- Rete Acquedotto;
- Rete Elettrica;
- Rete Fognaria;
- Rete Gas;
- Rete Illuminazione Pubblica;
- Rete Telecomunicazioni e Telecom;
- Rete Teleriscaldamento.

Dalla sovrapposizione di tali cartografie con l'area oggetto di intervento, non sono emerse interferenze con nessuna delle infrastrutture e sottoservizi sopramenzionati, come risulta dall'elaborato grafico "Interferenze con i sottoservizi" LOM302_PS_B_EG004_1.

8. INDIVIDUAZIONE CATASTALE

Il Parco di Passo Gavia è contraddistinto in Catasto al Foglio n°134, Particelle n° 119-257-256. Dalle visure catastali effettuate risulta che tutte le particelle in oggetto sono di proprietà del Comune di Brescia.

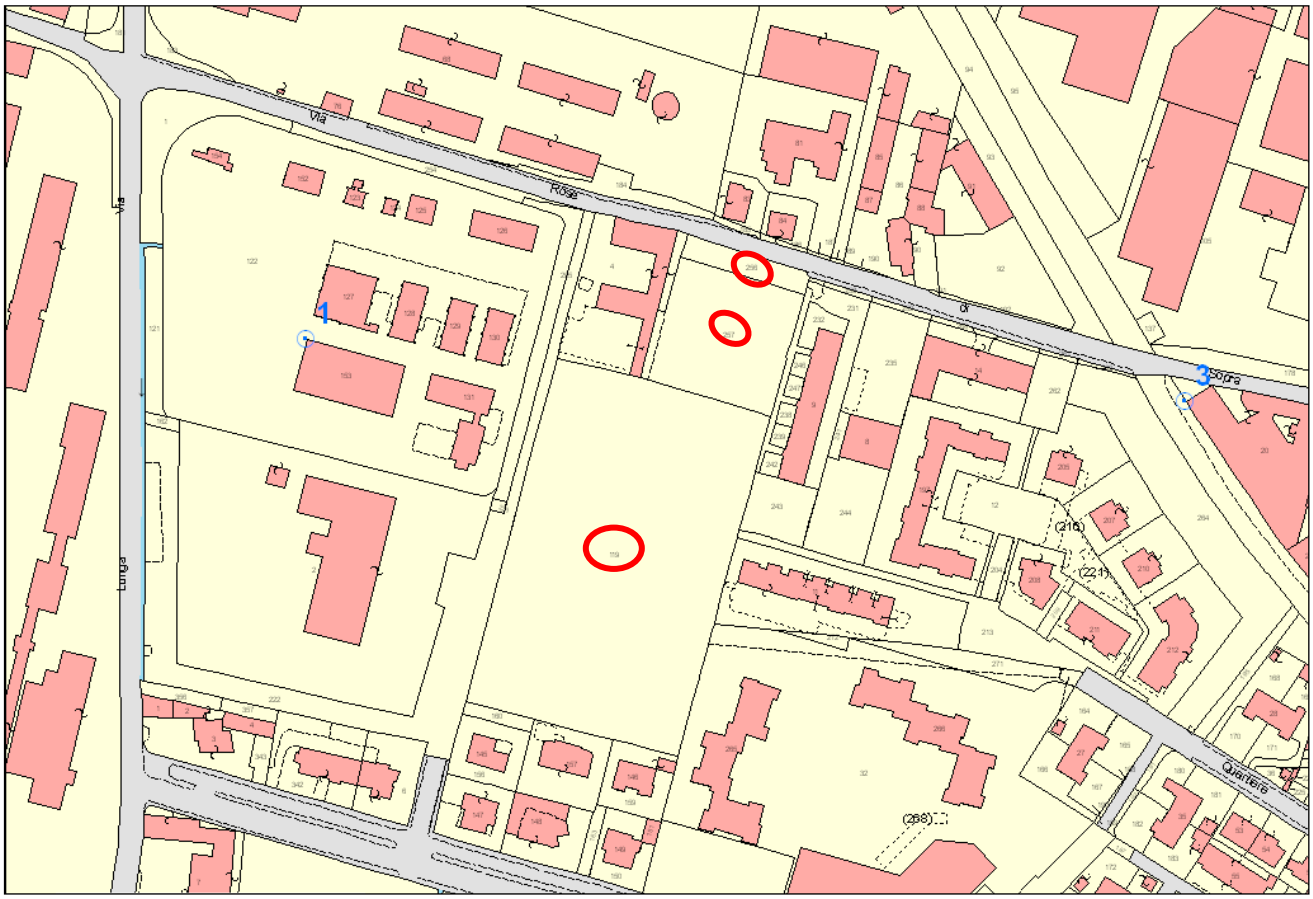


Figura 9 – Estratto di mappa catastale

9. CONSIDERAZIONI GEOLOGICO-STRATIGRAFICHE, IDROGEOLOGICHE E GEOTECNICHE RELATIVE ALL'AREA

Il territorio cittadino di Brescia si colloca in corrispondenza dello sbocco nell'alta pianura lombarda della valle del Fiume Mella (Val Trompia).

Esso risulta caratterizzato nella sua parte più settentrionale da ambiti montani, mentre nella restante parte meridionale assume caratteri tipici dei territori di pianura, qui coincidenti con lo sviluppo della parte apicale del vasto conoide alluvionale del Fiume Mella. Questo conoide alluvionale deve la sua genesi alla locale intensa attività deposizionale operata dal Mella durante il Quaternario in corrispondenza del suo sbocco in pianura, in diretta connessione con i rilevanti fenomeni erosivi che interessavano i retrostanti rilievi montuosi.

Esso, e di conseguenza lo stesso territorio cittadino, risulta costituito da depositi prevalentemente grossolani che sono stati cartografati come Alluvioni antiche ed Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali.

Le prime, di età olocenica (post-glaciali), sono rappresentate da materiali sabbioso-ghiaiosi; le seconde, più antiche, di età pleistocenica, sono costituite da depositi ghiaiosi, sabbiosi e limosi che presentano generalmente uno strato di alterazione superficiale argilloso da brunastro a giallo-rossiccio di ridotto spessore e risultano localmente ricoperte da una più o meno esigua coltre limosa.

A scala comunale, le Alluvioni antiche e le Alluvioni fluvio-glaciali e fluviali costituiscono una superficie più o meno uniformemente degradante verso S con i terreni più antichi (2c) diffusi nella zona tra il Villaggio Badia e Roncadelle, nella zona tra il Villaggio Prealpino e l'Ospedale di Brescia e nella zona di pianura posta a S del complesso roccioso del M. Maddalena (settore sud-orientale territorio comunale), nonché nei pressi di Fornaci (nel settore di SW del territorio comunale), ed i terreni più recenti che si sviluppano all'interno di una fascia di territorio, interna a quella di diffusione delle Alluvioni antiche, che si allarga progressivamente verso Sud a partire dall'altezza di Collebeato. Lungo l'alveo del Mella, fino all'altezza di Urago Mella, sono cartografabili lembi di Alluvioni attuali e recenti costituite da depositi ghiaiosi e sabbiosi.

Tutti i depositi alluvionali sinora menzionati presentano assetto e caratteri strutturali sostanzialmente simili con giaciture orizzontali o sub orizzontali o localmente inclinate in relazione ad episodi de posizionali specifici (foresets laterali di meandro, fronte di barre longitudinali o trasversali in zona braided) o per appoggio su superfici inclinate modellate in roccia; i rapporti tra i vari litotipi presentano caratteri di estrema variabilità con frequenti variazioni verticali e laterali che si ricollegano ai meccanismi erosivo-deposizionali (con rapporti laterali per intersezione di origine erosiva e verticali per sovrapposizione in sequenze sia negative che positive) che caratterizzano gli ambienti alluvionali; i litotipi prevalenti sono quelli grossolani (sabbie e ghiaie).

Per meglio comprendere la struttura idrogeologica del territorio di seguito si propongono due immagini riassuntive, tratte dal relazione tecnica di "*Parco Passo Gavia (via Passo Gavia in Brescia) intervento di messa in sicurezza d'emergenza dell'area – Fase 1*", redatto dal Comune di Brescia nel 2008.

CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE: Esistono due acquiferi principali, sovrapposti e separati fra loro da livelli di bassa permeabilità, che permettono solo scambi ridotti e localizzati. L'acquifero superficiale, dotato di maggiore permeabilità e trasmissività, ma anche fortemente vulnerabile alle contaminazioni, è formato dai depositi ghiaioso-sabbiosi dell'Olocene e da quelli ghiaiosi che si accompagnano a conglomerati del Pleistocene medio e superiore. Questo corpo geologico si sovrappone a un acquifero più profondo, contenuto nei depositi del Pleistocene inferiore caratterizzati dalla presenza di spessi e continui diaframmi argillosi poco inclinati, dotato di bassa permeabilità e produttività modesta, con vulnerabilità ridotta (v. schema struttura idrogeologica).

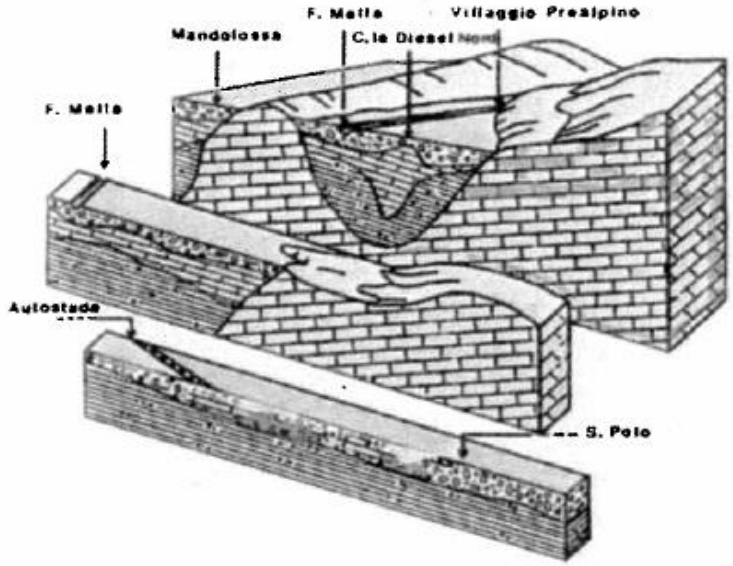


Figura 10 – Caratteristiche idrogeologiche

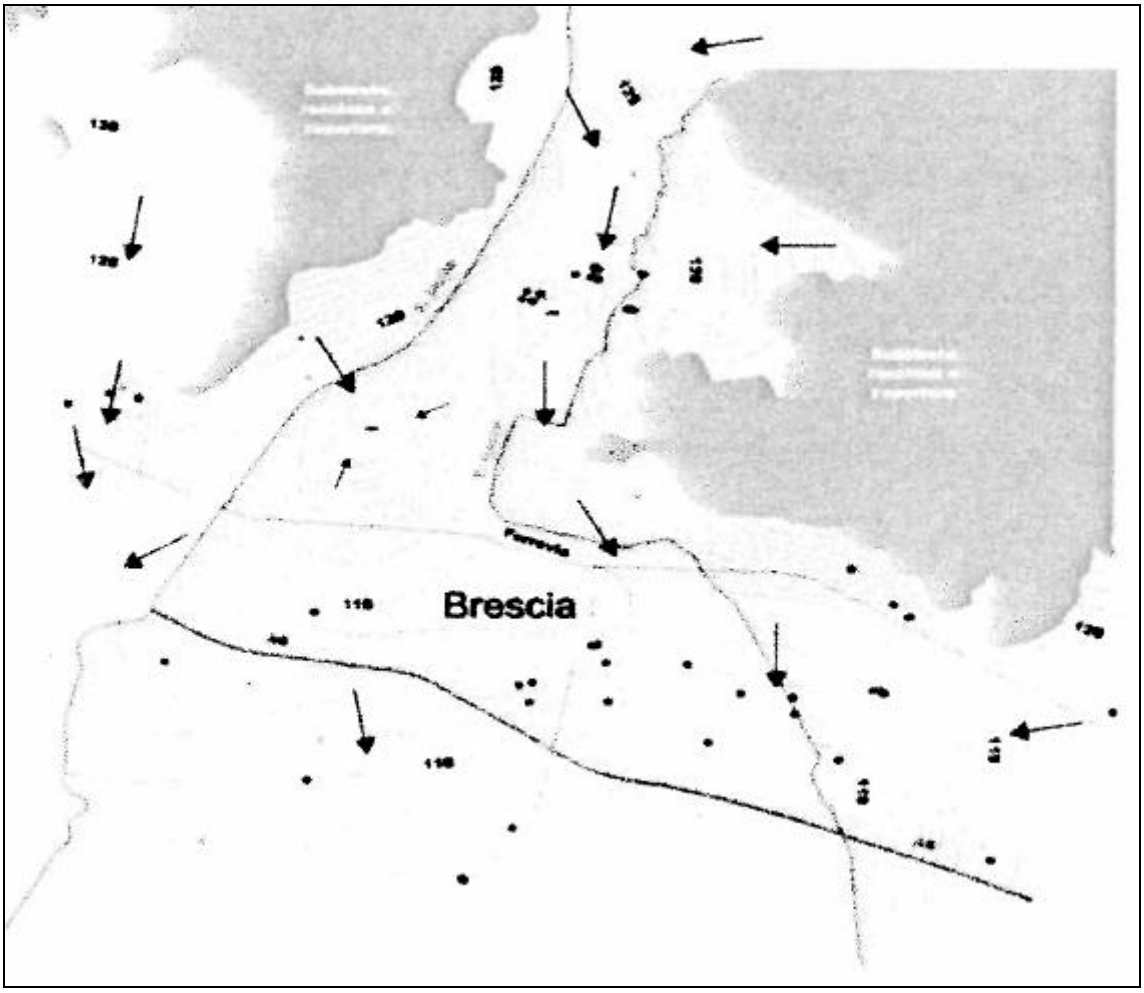


Figura 11 - Struttura idrogeologica

In particolare il sito in esame è caratterizzato da uno strato superficiale di terreno vegetale o eluvio colluviale poggiante su depositi alluvionali caratterizzati dalla presenza di sedimenti ghiaioso-sabbiosi.

9.1. Inquadramento idrogeologico

La carta delle isofreatiche (Tavola 3bA) dello "Studio geologico " prodotto nel 1996 dal Prof. Vercesi per la Revisione del Piano Regolatore Generale di Brescia, riporta con tratteggi differenti, la piezometria corrispondente alla situazione di massimo e minimo piezometrico (e quindi di minima e massima soggiacenza della falda) rilevata dal 1985 al 1996. Osservando la carta (riportata nell'estratto che segue) emerge come, nel periodo di osservazione, in corrispondenza dell'area in esame la falda si trovasse ad una quota compresa tra circa 108,5 m s.l.m. (massima soggiacenza) e circa 116 m s.l.m. (minima soggiacenza).

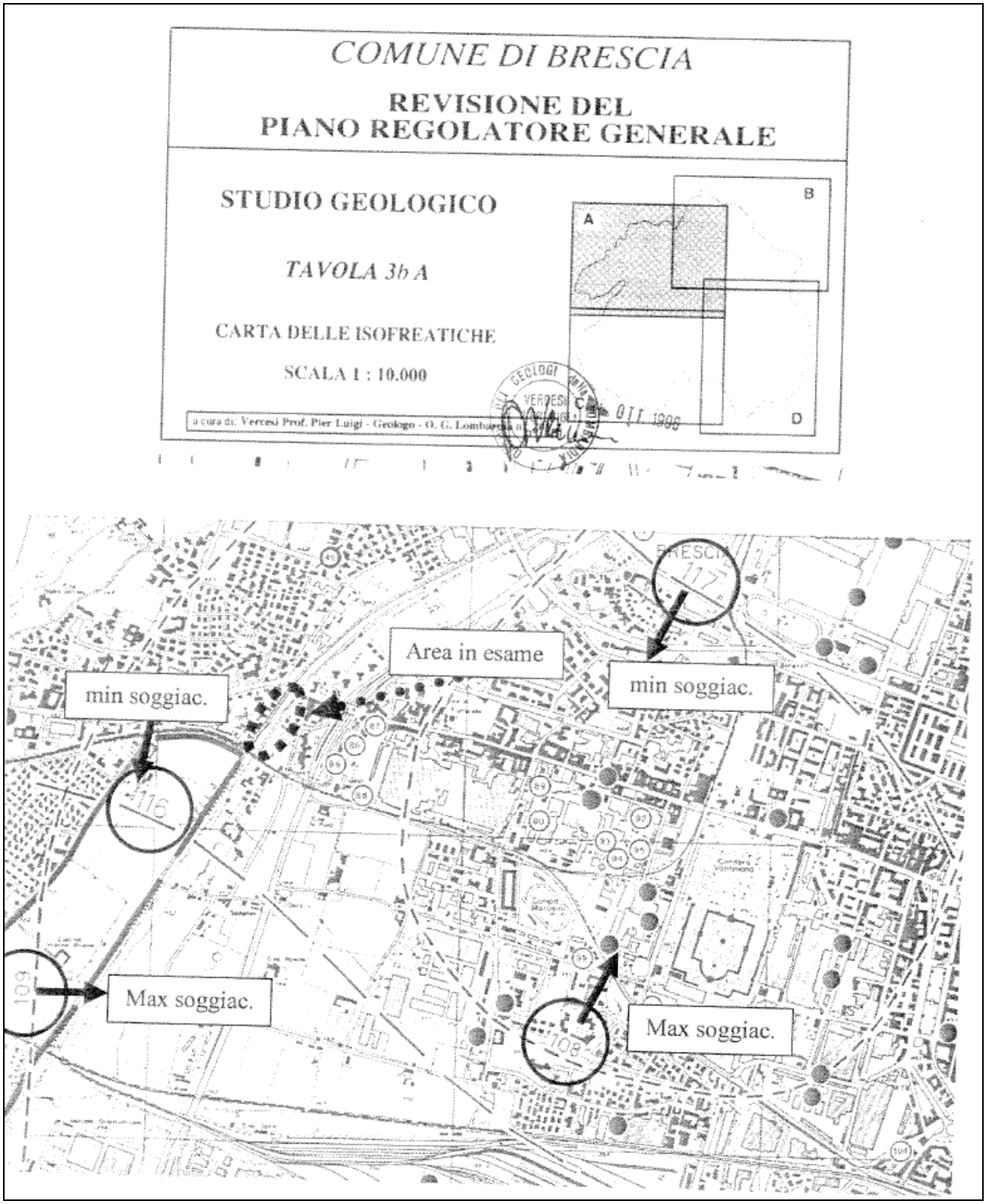


Figura 12 – Carta delle isofreatiche (Tavola 3bA)

Nella mappa che segue si riporta estratto della Tavola 12 allegata alla relazione tecnica di ARPA Lombardia dipartimento di Brescia "Prima indagine conoscitiva sullo stato della falda nel sito nazionale Brescia-Caffaro" del 27 settembre 2005. Tale mappa fornisce elementi di

inquadramento del contesto idrogeologico ed in particolare il flusso della falda che, in condizioni indisturbate, per l'area in esame ha direzione nord-sud.

Lo studio fa riferimento ai dati relativi al periodo 4-21 aprile 2005.

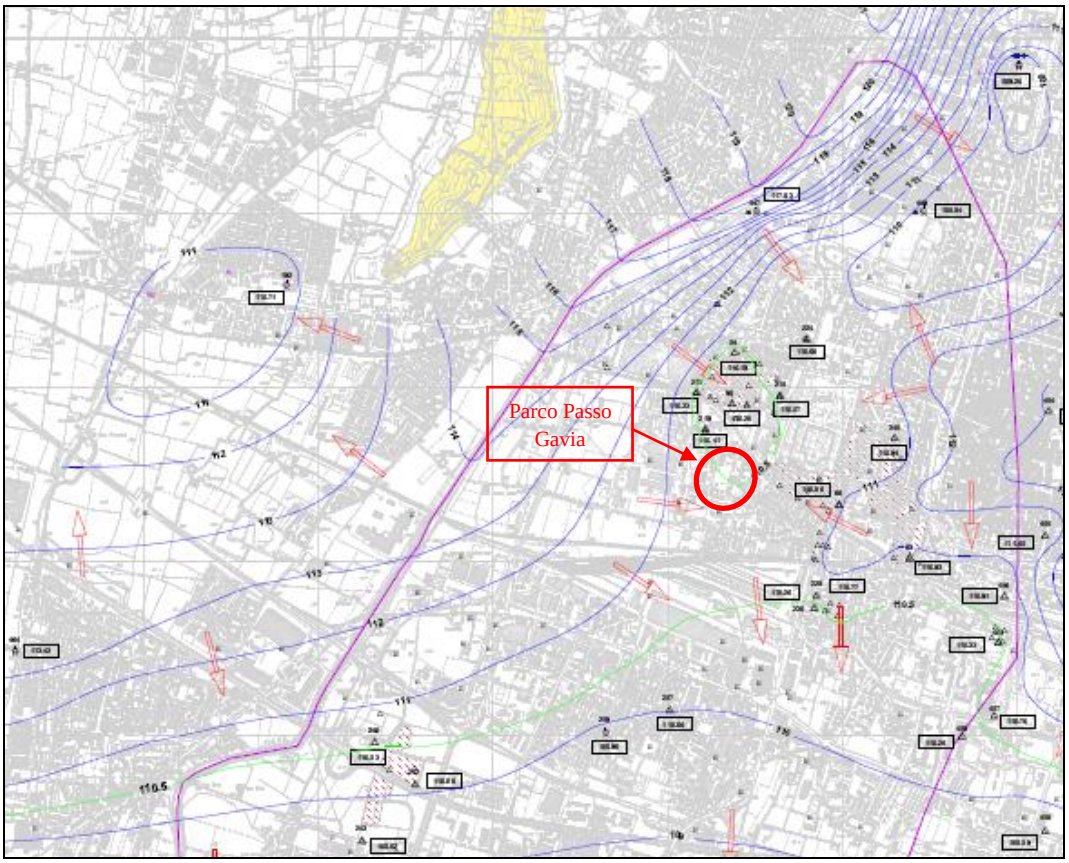


Figura 13 – Carta idrogeologica

Si è inoltre presa in esame la cartografia allegata alla relazione tecnica di ARPA Lombardia dipartimento di Brescia "Monitoraggio dei corpi idrici sotterranei – pennacchio del tetracloruro di carbonio nel sito nazionale Brescia-Caffaro" del 2007, che fornisce ulteriori approfonditi e più recenti elementi di inquadramento del contesto idrogeologico dell'area, utilizzabili per una migliore definizione dell'intervento proposto. Dalla lettura della carta idrogeologica si ricava un andamento atipico rispetto al flusso normalmente osservato nella zona, che ha direzione principalmente nord-sud. Questa particolarità è dovuta all'influenza dei pozzi attivati dalla ditta Caffaro presso il proprio stabilimento, quale messa in sicurezza di emergenza della falda tramite sbarramento idraulico. Dallo studio ARPA si ricava inoltre che la falda, nell'area oggetto di indagine, si attesta intorno ai 115 m s.l.m. e che la direzione del flusso è da Nord verso Sud. Lo studio prima citato fa riferimento ai dati relativi al periodo 12-19 settembre 2006.

Nella figura che segue è riportato un estratto della cartografia di ARPA con evidenza delle isopiezometriche, del flusso di falda e con indicazione del sito in esame (cerchio in nero).

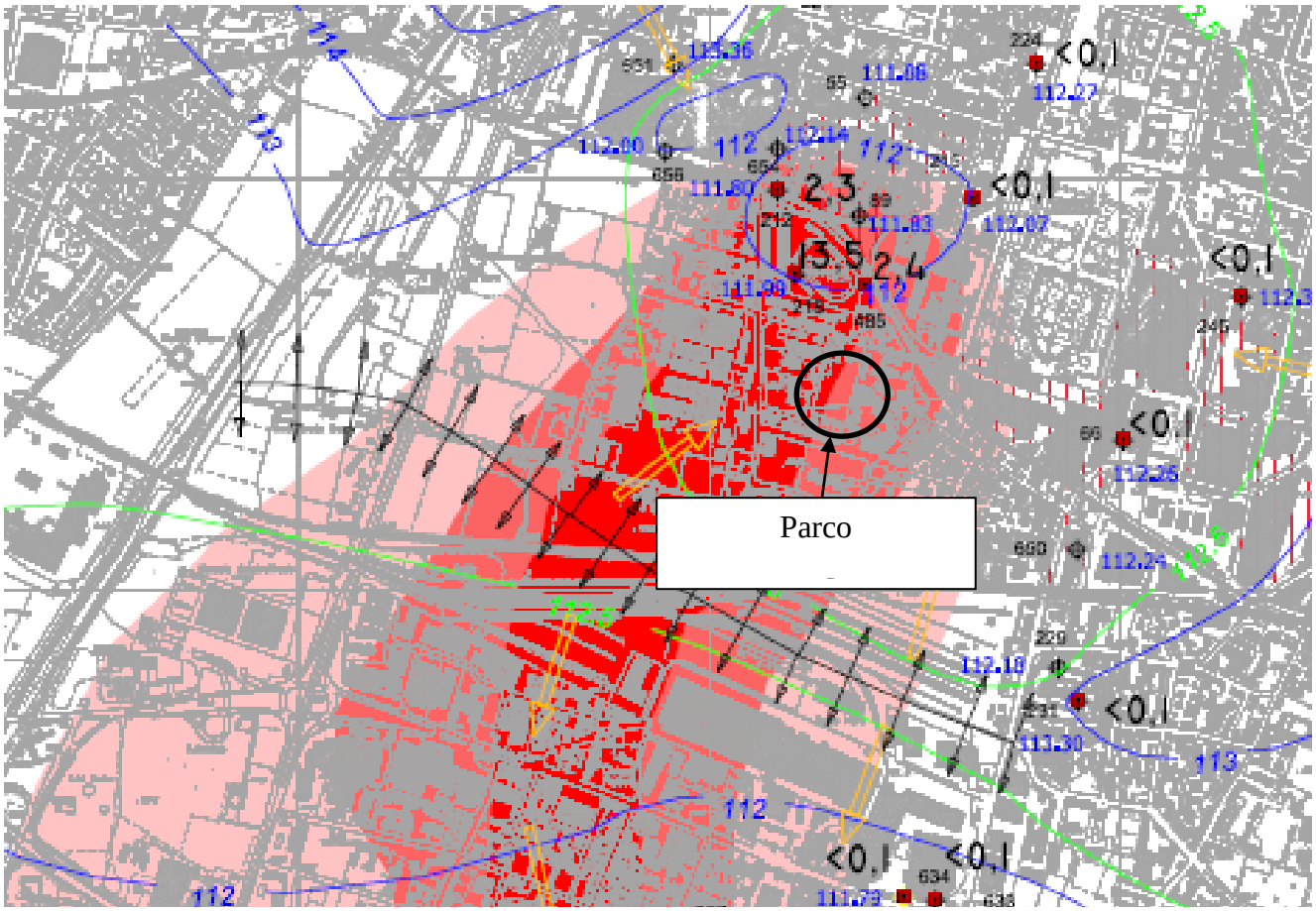


Figura 14 – Carta idrogeologica

Considerando l'inquadramento idrogeologico di cui sopra e la quota del piano campagna del sito compresa tra 145-146 m s.l.m., la soggiacenza attesa della falda rispetto al piano campagna si attesta tra 30 e 35 m.

Dallo studio ARPA "Prima indagine conoscitiva sullo stato della falda nel sito nazionale brescia-caffaro" del 27 settembre 2005, al fine di dettagliare le caratteristiche idrogeologiche dell'area in esame, si riportano anche:

- Estratto della Tav.3 – traccia delle sezioni idrogeologiche;
- Sezione idrogeologica 2-2'.

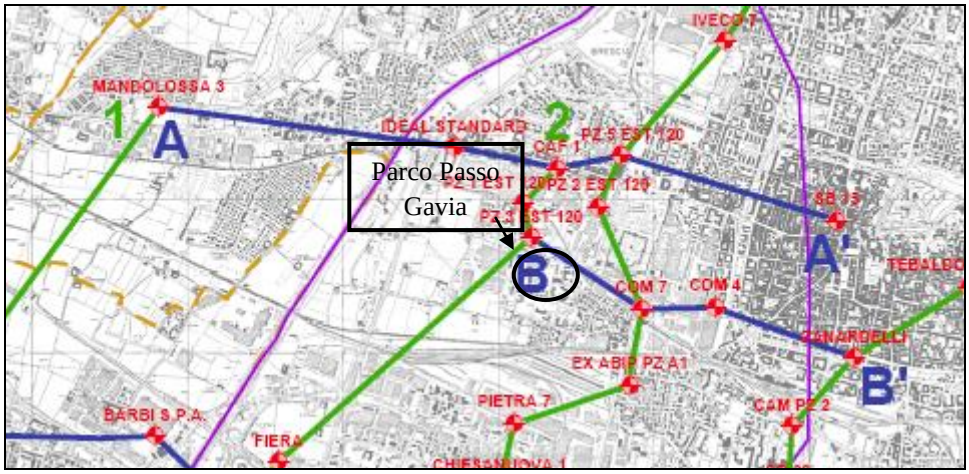


Figura 15 – Traccia delle sezioni idrogeologiche (estratto)

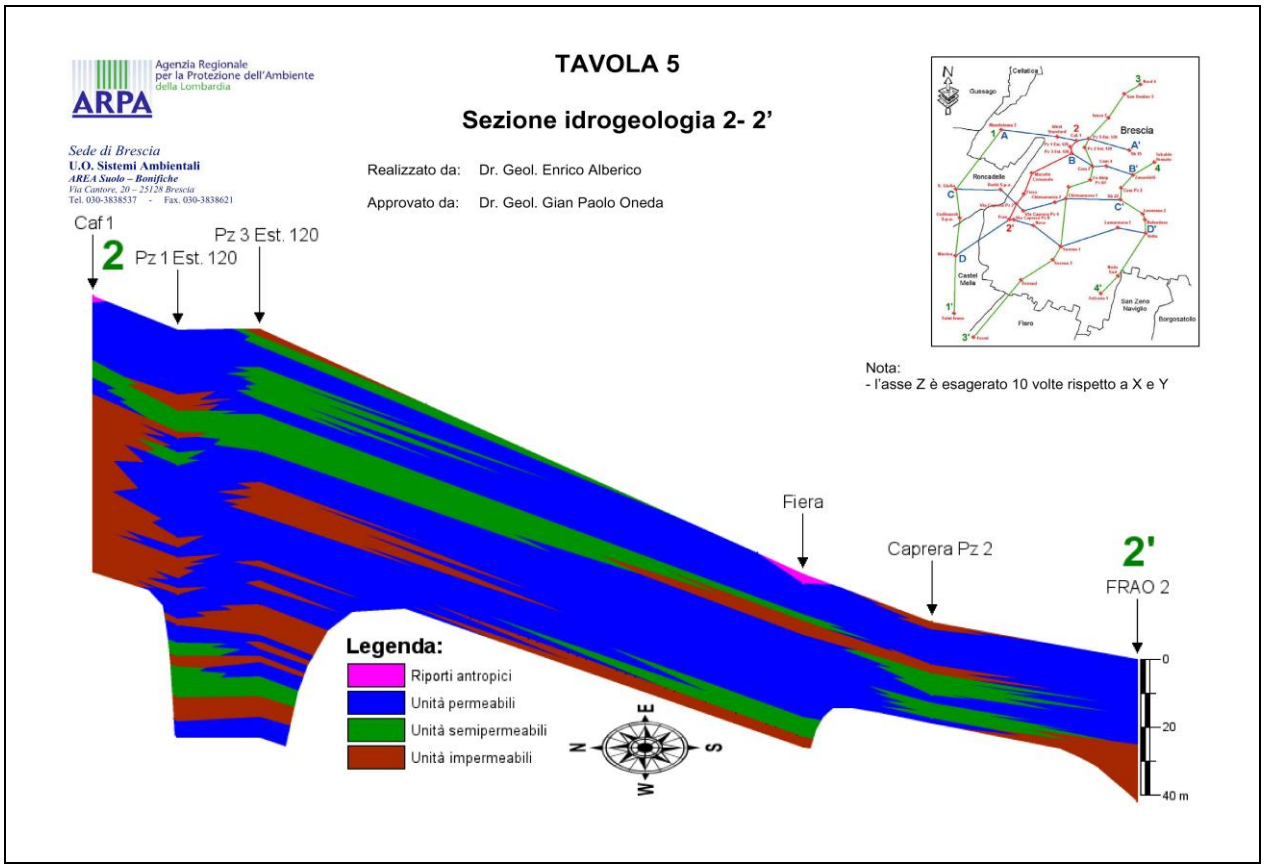


Figura 16 – Sezione idrogeologica

9.2. Corpi idrici superficiali

Il territorio comunale è caratterizzato dalla presenza di un fitto reticolo di rogge che nel tempo hanno garantito l'afflusso di acqua proveniente dal fiume Mella ai campi agricoli siti sia nel Comune di Brescia che nei Comuni posti più a sud.

In questo reticolo idrico oltre alle acque del Mella, prelevate a scopo irriguo, sono confluiti gli scarichi dei reflui delle attività industriali presenti nel territorio comunale e nel territorio posto a nord.

10. SINTESI DELLE INDAGINI PREGRESSE

L'indagine sul territorio circostante lo stabilimento Caffaro S.p.A. ha inizio nel luglio 2000, a circa sei mesi dall'entrata in vigore del D.M. 471/99 con l'analisi di due campioni di terreno prelevati presso la sede della IV Circoscrizione del Comune di Brescia.

L'esito delle analisi evidenzia il superamento dei limiti previsti dalla normativa per i suoli adibiti a verde pubblico e residenziale (All.1, punto 1, Tab.1, colonna A - DM 471/99) relativamente al parametro mercurio (Hg).

In data 12 ottobre 2000 ha luogo presso la sede dell'Assessorato all'Ecologia del Comune di Brescia la Conferenza dei Servizi in cui vengono approvate le procedure con cui la ditta Caffaro S.p.A., avvalendosi dell'art.9 del DM 471/99, attiva il Piano di caratterizzazione del proprio sito industriale di via Nullo. In quell'occasione vengono inoltre fissati i tempi di esecuzione e definite le modalità di controllo a carico della parte pubblica.

Nell'incontro del 19 ottobre 2000, presenti rappresentanti di Comune di Brescia - IV Circoscrizione - ASL di Brescia - ARPA Dipartimento di Brescia, si concordano invece le modalità operative dell'indagine sui siti esterni allo stabilimento: campionamenti effettuati dall'ASL di Brescia, analisi dei campioni effettuate dall'ARPA Dipartimento di Brescia con riferimento alla ricerca di Hg, PCB, metalli pesanti.

A più riprese vengono quindi prelevati campioni, i cui risultati analitici inviati al Comune di Brescia entro il febbraio 2001, evidenziano per tutti i siti presi in esame il superamento dei limiti relativi alla Tab.1, colonna A " Siti ad uso verde pubblico, privato e residenziale" e in un punto anche della Tab.1, colonna B "Siti ad uso commerciale e industriale" del D.M. 471/99.

Un'ulteriore campagna è stata effettuata nell'aprile 2001 con prelievo di campioni di suolo superficiale presso n.19 "punti sensibili" ritenuti significativi dell'esposizione della popolazione; i risultati analitici di entrambe le campagne effettuate dall'ARPA Dipartimento di Brescia indicano come inquinati n. 4 punti.

Successivamente vengono realizzate le seguenti campagne di indagine:

- **Indagine 2001 - 2002 suoli "in un intorno significativo della ditta Caffaro s.p.a."**

Nel 2001 vengono eseguiti da ARPA Brescia 32 sondaggi fino a profondità fra 1 e 2 metri dal p.c. per valutare l'estensione spaziale della contaminazione e il trasporto verticale dei

contaminanti. I risultati sono riportati nella relazione ARPA: "Piano di integrazione e approfondimento delle indagini sullo stato del Suolo, sottosuolo, Falde idriche e acque superficiali nella porzione sud occidentale del comune di Brescia in un intorno significativo dello Stabilimento Caffaro S.p.A. ". Di seguito di riporta la cartografia con l'ubicazione dei sondaggi eseguiti.

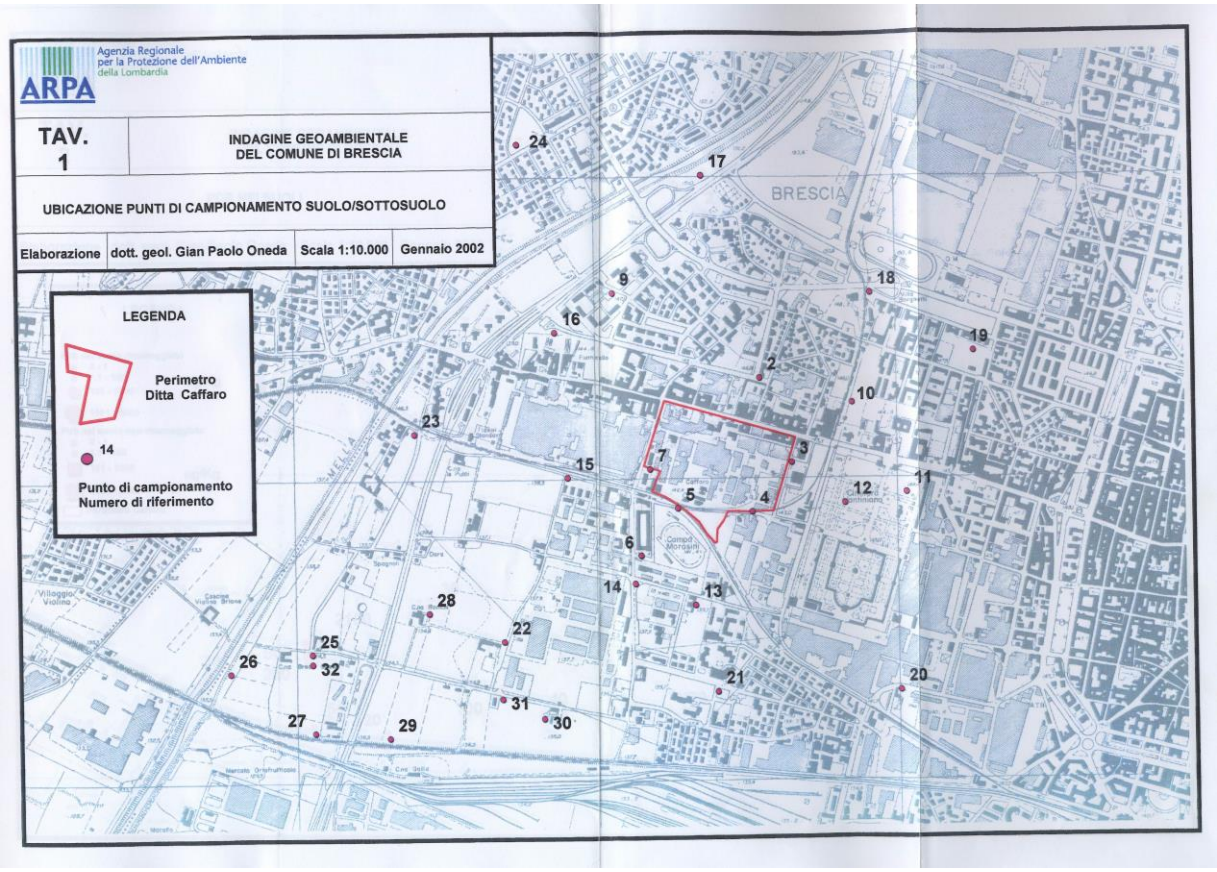


Figura 17 – Ubicazione indagini 2001-2002

I livelli di contaminazione da PCB e Hg risultanti dalle analisi sono riassunti in *ALLEGATO 1 – Risultanze analisi dei campioni di suolo e sottosuolo*, mentre i livelli di contaminazione da PCB e di Hg nel suolo e nel sottosuolo sono rappresentati in Figura 18 e Figura 19.

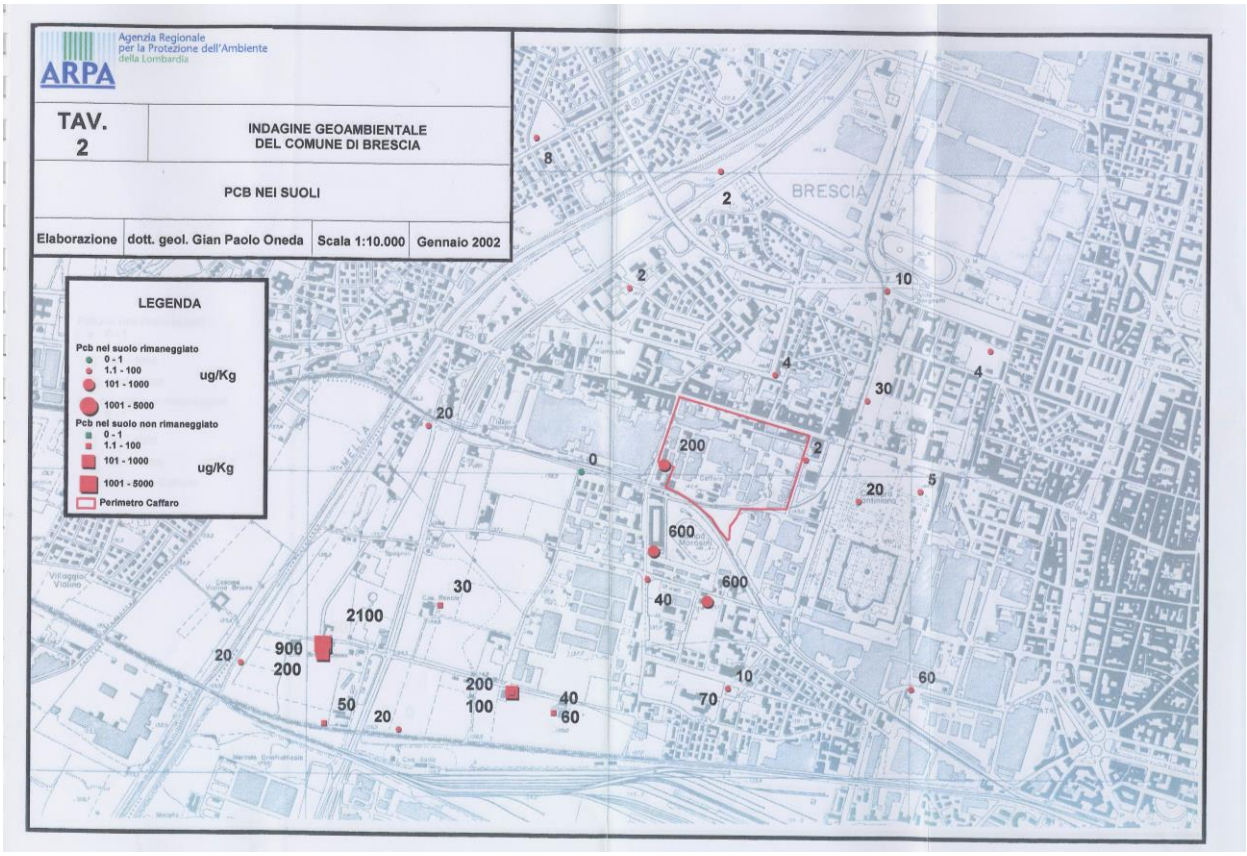


Figura 18 – PCB nei suoli

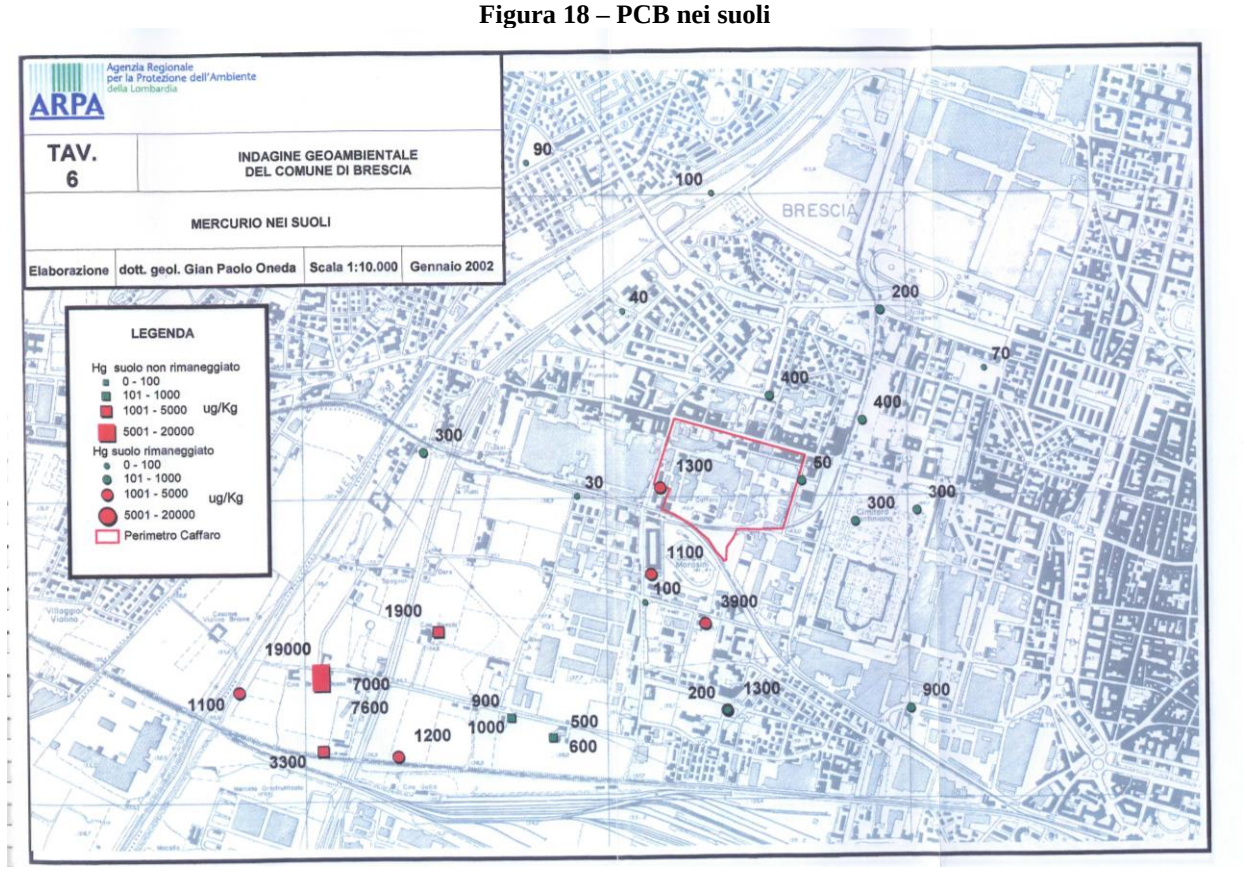
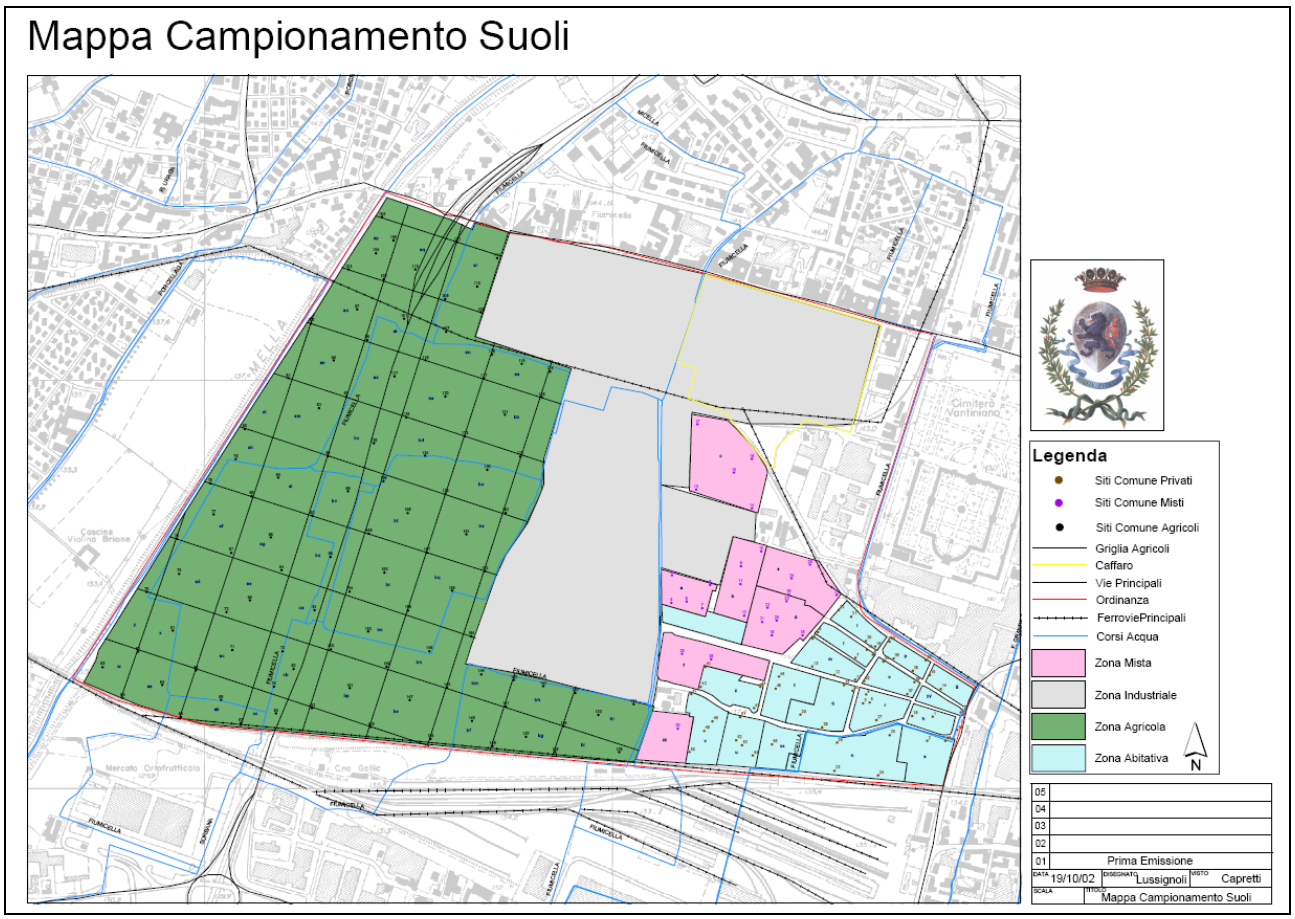


Figura 19 – Mercurio nei suoli

- **Indagine autunno 2002 suoli sito nazionale**

Nel 2002 viene eseguita una indagine sui suoli delle aree pubbliche e private (anche ad uso agricolo) all'interno del perimetro del Sito Nazionale. Si riporta di seguita la mappa con i punti di campionamento.



Come rappresentato nella precedente figura, il campionamento è stato effettuato a maglie quadrate con lato 150 metri o per punti isolati.

Nel caso delle maglie sono stati eseguiti campionamenti nei vertici e nel baricentro di ogni maglia. Il campione sottoposto ad analisi è il campione ottenuto dalla miscelamento dei 5 campioni puntuali. Quindi per ogni maglia si ha un solo dato analitico per ogni inquinante analizzato.

Nel caso dell'isolato sono stati eseguiti campionamenti in più punti. Il campione sottoposto ad analisi è il campione ottenuto dal miscelamento dei diversi campioni puntuali. Quindi per ogni isolato si ha un solo dato analitico per ogni inquinante analizzato.

Si sono ricercati i seguenti parametri: mercurio, PCB, PCDD – PCDF (metodo analitico: GC – MS in alta risoluzione – determinazione di 17 congeneri). Per quanto attiene al PCB: gas cromatografia con ECD con due standard (aroclor 1254, aroclor 1260).

I livelli di contaminazione da Hg, PCB e PCDD-PCDF risultanti dalle analisi sono riassunti in *ALLEGATO 2 – Risultanze analisi dei campioni di suolo*, mentre i livelli di contaminazione da Hg, PCB e PCDD-PCDF nel suolo sono rappresentati in Figura 20, Figura 21, Figura 22.

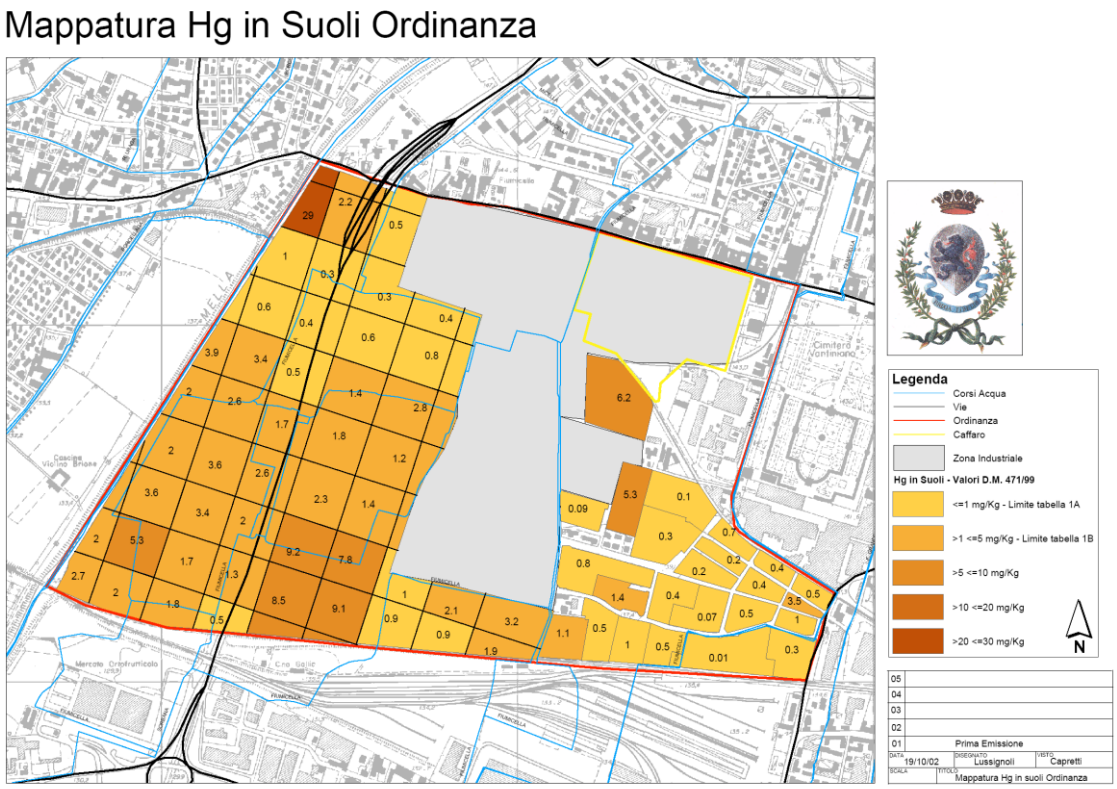


Figura 20 – Mappatura Hg

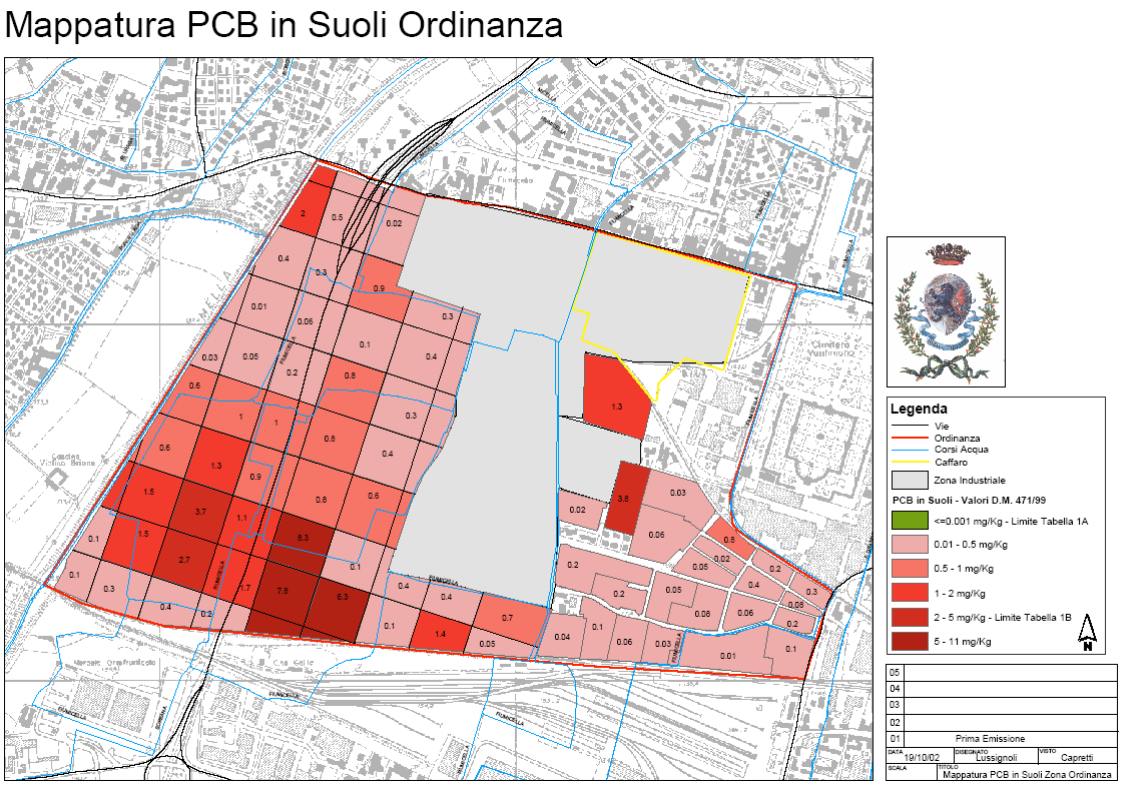


Figura 21 – Mappatura PCB

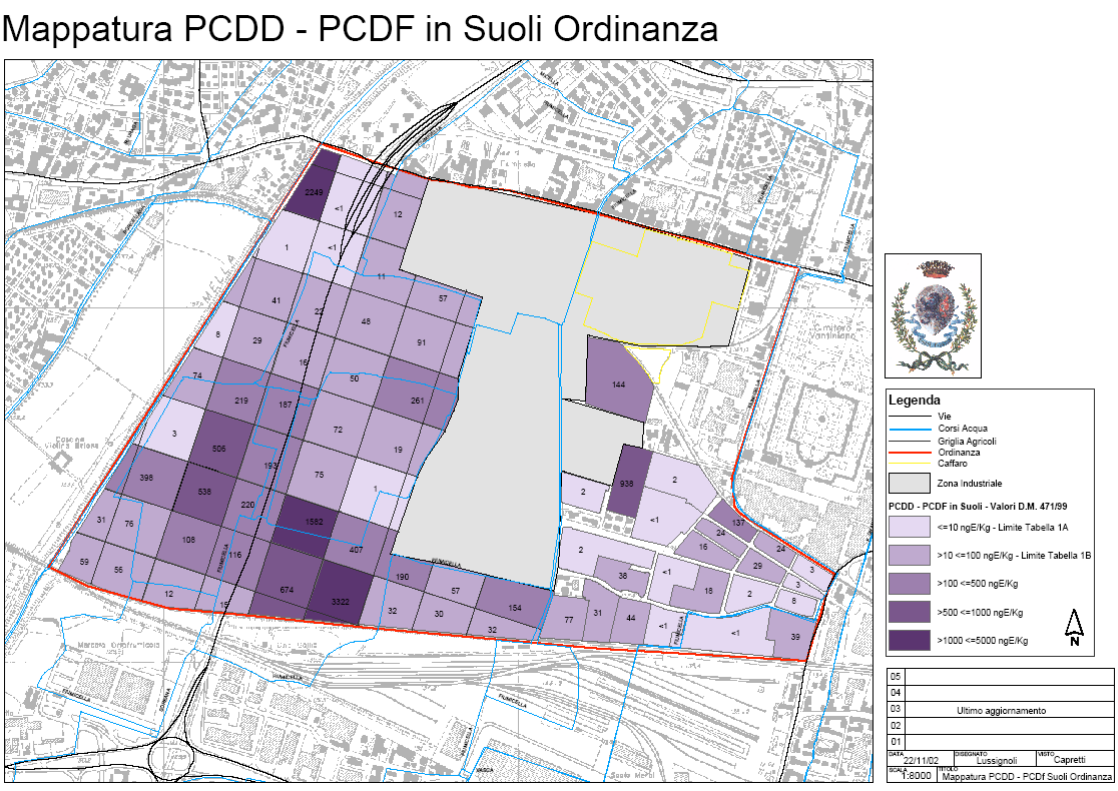


Figura 22 – Mappatura PCDD - PCDF

- **Caratterizzazione Campo Calvesi, Parco Passo Gavia, Pista Ciclabile, Aiuola di via Nullo – anno 2004 – Comune di Brescia:**

Questa campagna di indagine, presa anche come riferimento nell'elaborazione del progetto redatto dal Comune di Brescia, è stata eseguita su alcune aree pubbliche all'interno del Sito di Interesse Nazionale. Il territorio è stato suddiviso in maglie quadrate con lato 25 metri. Per ogni maglia si sono eseguiti campionamenti dei suoli nei vertici e nel baricentro di ogni maglia (profondità del campionamento 35 cm). Il campione sottoposto ad analisi è il campione ottenuto dal miscelamento dei 5 campioni puntuali prima descritti. Quindi per ogni maglia si è avuto un solo dato analitico per ogni inquinante analizzato. Si sono ricercati i seguenti parametri: arsenico, mercurio, PCB, PCDD – PCDF (metodo analitico: GC – MS in alta risoluzione – determinazione di 17 congeneri); per il PCB: gas cromatografia con ECD con 4 standard (aroclor 1242, aroclor 1254, aroclor 1260, decaclorobifenile).

Si riporta di seguita la mappa con l'ubicazione dei punti di campionamento (Figura 23).

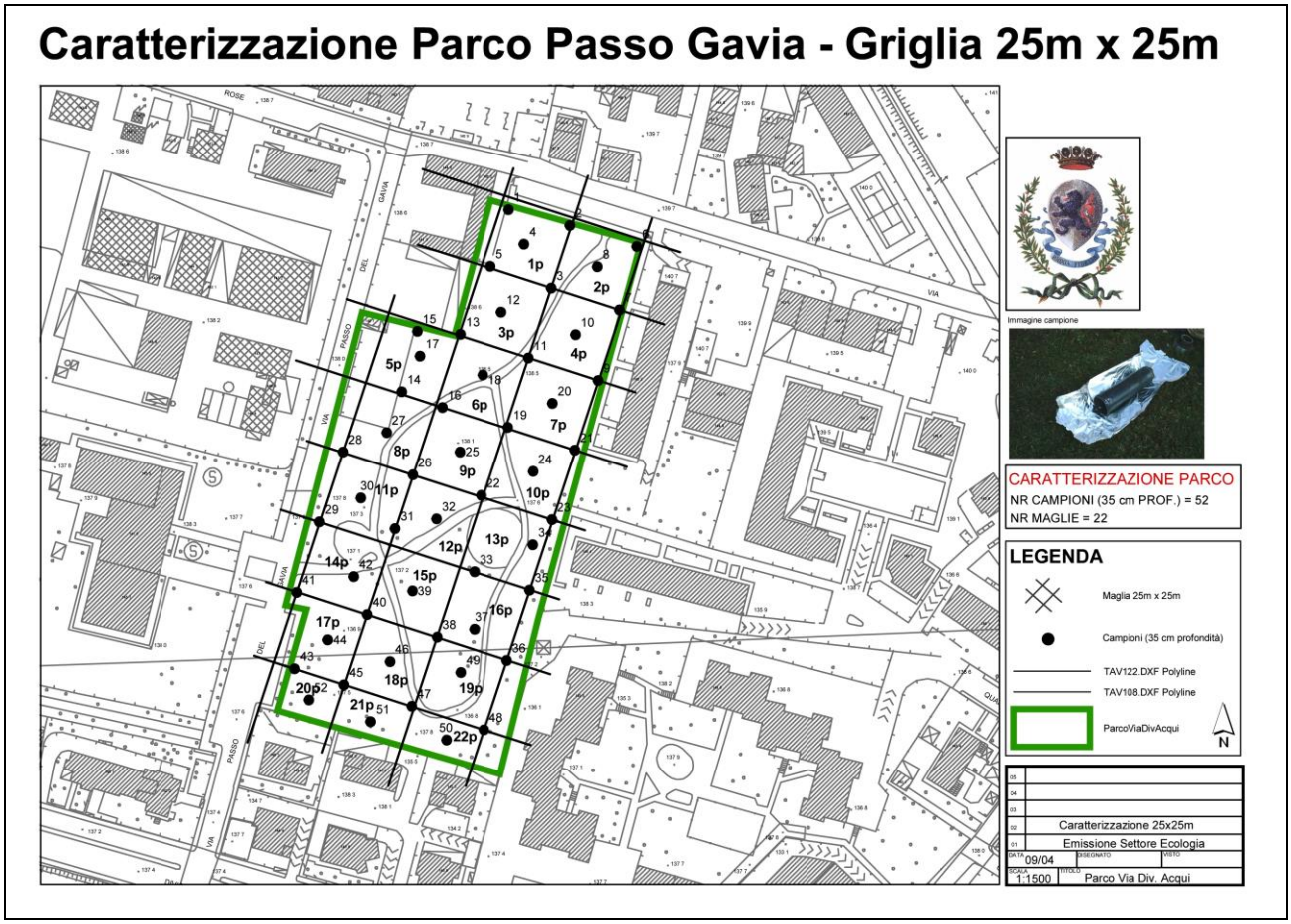


Figura 23 – Ubicazione dei punti di indagine

Nella tabella 1 sono riportati i risultati analitici relativi ai suddetti campionamenti, mentre si rimanda all'Elaborato LOM302_PD_B_EG005_0, per la loro rappresentazione grafica.

CSC Col. A, Tabella 1, All.V, parte IV, Titolo V, D.Lgs.152/06 e s.m.i. (mg kg-1 espressi come ss)					**0,06**	**1**	**20**	**$1x10^{-5}$**
Superamenti					17	10	19	0
Valore di conc max					2,87500	7,9	145,2	4,77756E-05
Denominazione	Data prelievo	Umidità 40°	Residuo105°	Residuo 550°	PCBtot (mg/kg)	HG	AS	PCDD_PCDF (mgE/kg)
1P	02/03/2004	14,4	84,5	81,0	1,5	1,8	53,6	
2P	02/03/2004	14,7	84,2	80,4	0,3	1,2	46,5	
3P	02/03/2004	14,1	84,6	79,4	2,875	4,8	103,6	
4P	02/03/2004	14,5	84,3	81,0	0,871	2,2	78,3	
5P	02/03/2004	15,8	82,6	78,2	1,149	6,5	79,2	
6P	02/03/2004	15,1	83,6	79,2	1,594	7,9	145,2	
7P	02/03/2004	15,9	82,8	78,6	0,604	2,8	88,2	
8P	02/03/2004	14,1	84,4	80,9	0,136	1,4	57,6	
9P	02/03/2004	14,6	83,9	78,4	0,192	1,5	82,4	
10P	02/03/2004	15,9	82,8	78,1	0,15	1,2	64	
11P	02/03/2004	16,2	82,3	78,1	0,156	<1	51,8	
12P	02/03/2004	15,4	83,0	79,3	0,141	<1	50,8	
13P	02/03/2004	13,2	85,6	83,0	0,037	<1	42,4	3,65426E-05
14P	02/03/2004	15,4	83,0	78,4	0,065	<1	47,8	
15P	02/03/2004	15,6	82,6	78,3	0,09	<1	27,7	4,77756E-05
16P	02/03/2004	12,3	86,3	83,6	0,012	<1	62,2	
17P	02/03/2004	16,1	82,2	78,6	0,057	<1	17,7	2,76921E-05
18P	02/03/2004	16,4	81,9	77,8	0,085	<1	39,6	
19P	02/03/2004	16,4	81,8	77,8	0,025	<1	41,4	
20P	02/03/2004	13,7	84,8	81,6	0,021	<1	13,8	
21P	02/03/2004	15,5	82,8	79,1	0,065	<1	13,8	
22P	02/03/2004	15,2	83,2	79,6	0,083	<1	30,3	

Tabella 1 – Caratterizzazione suoli Parco Passo Gavia (2004)

Dal confronto dei risultati relativi al tipo e grado di inquinamento nello strato superficiale di terreno (primi 35 cm), presentati nelle mappe precedenti, emerge come l'intera area destinata a parco sia generalmente interessata da superamenti delle concentrazioni limite accettabili (con riferimento al Dm 471/99) previste per siti ad uso verde residenziale privato (col. A – All. 1), fatte salve eccezioni in corrispondenza delle maglie della parte sud del sito.

Dalle mappe riportate nella tavola LOM302_PD_B_EG005_0 e relative alla distribuzione dei contaminanti si osserva che le concentrazioni più elevate dei contaminati sono riscontrate in corrispondenza delle maglie poste nella zona nord-ovest del parco (maglie 1P, 3P, 5P, 6P, 8P).

11. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI EFFETTUATI DAL COMUNE NEL 2009

In base agli esiti della caratterizzazione dei suoli effettuata nel 2004, il progetto "*Interventi di messa in sicurezza di emergenza del Parco Passo Gavia – Fase 1*", redatto dal Comune di Brescia, ha individuato quale intervento di messa in sicurezza dell'area pubblica denominata Parco Passo Gavia, *l'asportazione dei primi 50 cm di terreno (e in caso di necessità di un ulteriore orizzonte di altri 50 cm) in corrispondenza della zona maggiormente contaminata (area Fase 1 come evidenziato nella seguente figura).*

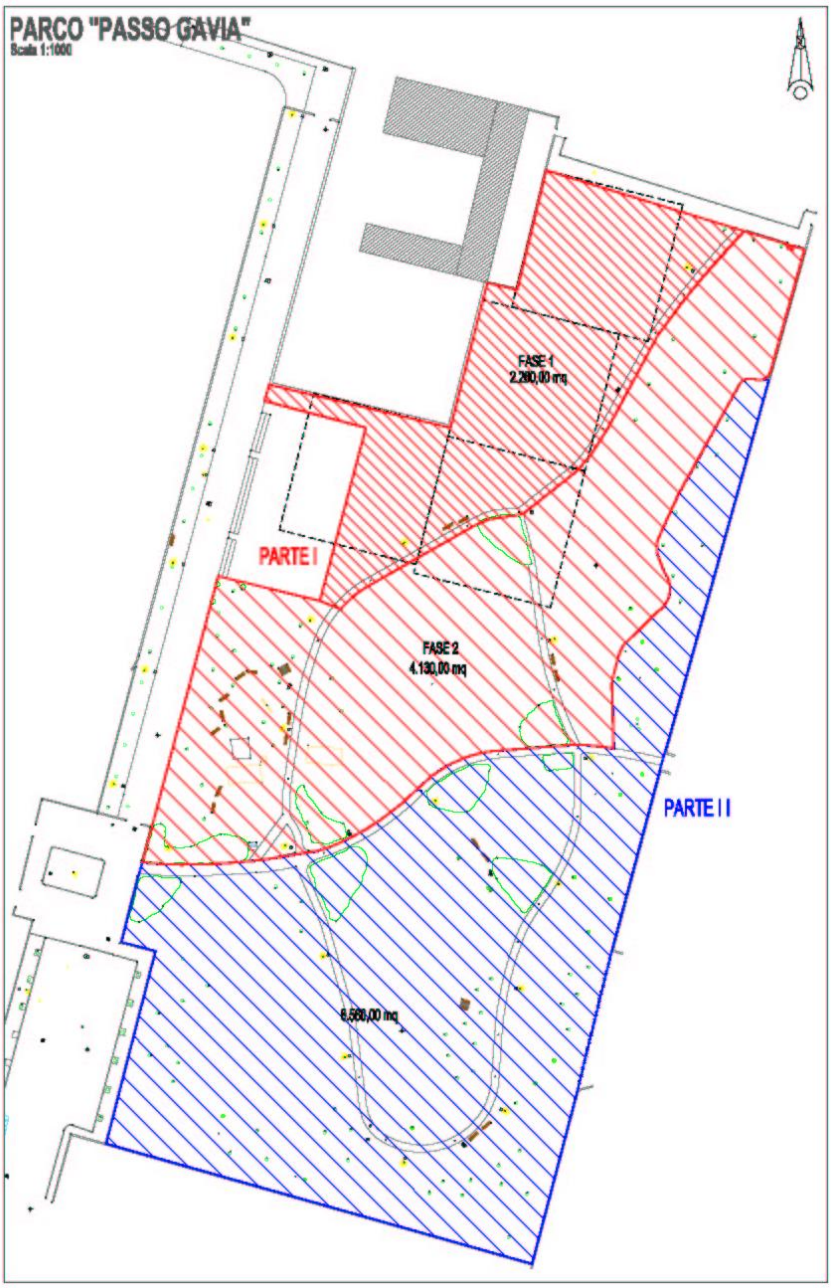


Figura 24 – Area d'intervento progetto redatto dal Comune di Brescia

In particolare gli interventi previsti erano così suddivisi:

- preparazione dello strato superficiale del terreno (primi 35-50 cm) attraverso la pulizia delle superfici e l'abbattimento/sradicamento di alberi e arbusti;
- scavo e asportazione dello strato superficiale di terreno contaminato (primi 50 cm);
- verifica dei fondi scavo attraverso campionamento e analisi del terreno contaminato (e in caso di esito negativo scavo e asportazione di un ulteriore strato di 50 cm con nuova verifica dei fondi scavo);
- ripristino a mezzo di terreno vegetale non contaminato;
- realizzazione nuove pavimentazioni.

Come precisato nel paragrafo 3, il Comune di Brescia in data 08/09/2008 ha affidato le opere succitate alla ditta I.CO.S. srl, che con verbale del 15/06/2009 ha iniziato i lavori di scavo di sbancamento di 2.260,00 mq per una profondità di 0,50 m con eliminazione di tutto il verde escluse alcune specie di piante di particolare pregio.

Nel corso dell'esecuzione dei lavori, con nota del 29/07/2009 è stato comunicato lo scioglimento e la messa in liquidazione della società appaltatrice, che, rispetto ai lavori ad essa affidati ha eseguito i seguenti interventi:

- scavo dello strato superficiale di terreno contaminato (primi 50 cm), ad esclusione degli areali in corrispondenza delle specie arboree;
- smaltimento di parte dei rifiuti inquinati in discarica autorizzata;
- analisi di fondo scavo (maglie di 25 x 25 metri).

Dalle suddette analisi di fondo scavo, i cui rapporti di prova sono riportati in *ALLEGATO 3 – Rapporti di Prova Analisi Fondo Scavo 2010,* si riscontrano maglie ancora inquinate.

12. DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI PROGETTO

Sulla base degli interventi indicati nel progetto del Comune, "Messa in Sicurezza d'emergenza dell'area Parco di Passo Gavia – Brescia", è stato redatto il presente progetto relativo al completamento della *Messa in Sicurezza d'emergenza dell'area pubblica denominata Parco Passo Gavia* che prevede, relativamente alla Fase 1, le seguenti lavorazioni:

- FASE 1:
    1. Allestimento area di cantiere;
    2. Realizzazione piezometro di monitoraggio;
    3. Abbattimento degli alberi presenti;
    4. Asportazione terreno intorno agli alberi (1,00 m da p.c.), negli areali indicati nella Tavola LOM302_PS_B_EG006_1, che, durante i lavori eseguiti dal comune nel 2009, non sono stati oggetto di rimozione dei primi 50 cm;

5. Realizzazione scavo di ulteriori 50 cm dal p.c.;
6. Rimozione di tutti i cumuli di terreno esistenti;
7. Verifica di fondo e pareti dello scavo;
8. Prelievo, trasporto e smaltimento a discarica autorizzata dei terreni contaminati scavati previa attribuzione del codice CER;
9. Riempimento dello scavo (1,00 m) con materiale idoneo proveniente da impianto di recupero o cava esterno al sito;
10. Formazione tappeto erboso e piantumazione degli alberi;
11. Impermeabilizzazione campo da gioco.

Per rendere fruibile la parte del parco oggetto dell'intervento di messa in sicurezza d'emergenza (FASE 1), si è scelto di intervenire anche sul percorso pedonale esistente e sulla zona adiacente il campo da gioco rientranti nelle aree di FASE 2, collegando così il percorso pedonale esistente con l'accesso sulla via di Parco Passo Gavia.

A tal fine il suddetto percorso pedonale, rientrante nella aree di FASE 2, verrà ripristinato (cfr. paragrafo 12.5). A tergo del percorso pedonale, a chiusura dei lavori di messa in sicurezza, verrà posta in opera una recinzione fissata con paletti in ferro infissi nel terreno per impedire l'accesso nelle restanti aree non oggetto dei presenti interventi di messa in sicurezza d'emergenza.

Poiché le aree rientranti nella FASE 2, pur essendo caratterizzate da un minor grado di contaminazione rispetto alle aree di FASE 1, non sono state oggetto degli interventi di asportazione dei primi 50 cm di terreno effettuati nel 2010, per esse occorrerà procedere per fasi operative sequenziali, come di seguito rappresentato:

- FASE 2a:
    1. Rimozione pavimentazione esistente e fontana;
    2. Realizzazione dello scavo per i primi 50 cm dal piano campagna (profondità 0 ÷ 50 cm dal p.c.);
    3. Sradicamento di parte del cespuglio che invade il percorso pedonale;
    4. Abbattimento degli alberi presenti;
    5. Verifica di fondo scavo concordata con l'Ente di Controllo (ARPA di Brescia);
    6. Prelievo, trasporto e smaltimento a discarica autorizzata dei terreni contaminati scavati previa attribuzione del codice CER.

- FASE 2b (eventuale):

1. Esecuzione scavo di approfondimento per ulteriori 50 cm (profondità 50 ÷ 100 cm dal p.c.);
2. Verifica pareti e fondo degli scavi di approfondimento;
3. Prelievo, trasporto e smaltimento a discarica autorizzata dei terreni contaminati scavati previa attribuzione del codice CER;
4. Riempimento dello scavo di approfondimento (50 cm) con materiale idoneo al sito.

- FASE 2c:
    1. Riempimento dello scavo (50 cm da p.c.) con materiale idoneo al sito.
    2. Pavimentazione percorso pedonale;
    3. Formazione tappeto erboso e piantumazione alberi.

L'attuale incognita relativa alle concentrazioni di eventuali contaminanti sul fondo scavo ha comportato la necessità di subordinare la realizzazione degli interventi rientranti nella FASE 2b alla verifica di conformità del fondo dello scavo effettuato a 50 cm dal p.c..
Infatti qualora, a seguito dell'acquisizione dei risultati delle analisi del fondo scavo, di cui alla precedente FASE 2a, si riscontri terreno non conforme sarà necessario approfondire gli scavi, rimuovendo ulteriori 50 cm di terreno (FASE 2b) ed effettuando una successiva verifica dello scavo a un metro di profondità. In questo caso le verifiche andranno estese anche alle pareti degli scavi di approfondimento, secondo le procedure di seguito dettagliate. I suddetti interventi relativi alla FASE 2b, unitamente al prelievo, trasporto e smaltimento a discarica autorizzata degli ulteriori terreni contaminati scavati e al riempimento dello scavo di approfondimento sono subordinati alla presenza di terreno non conforme.

Viceversa qualora, a seguito dell'acquisizione dei risultati delle analisi del fondo scavo, di cui alla precedente FASE 2a, si riscontri terreno conforme si passerà direttamente alla FASE 2c, vale a dire al riempimento dello scavo effettuato (0-50 cm dal p.c.) e ai successivi lavori di rifacimento del percorso pedonale e di formazione del tappeto erboso.

12.1. Approntamento area di cantiere

Il parco risulta già delimitato da una recinzione esistente e fissa, pertanto sarà necessario chiuderne i varchi di accesso, laddove non risultino già chiusi, con dei pannelli provvisori di chiusura, previsti nella fattispecie per l'ingresso nord-est da via Rose e per l'ingresso sud-ovest da via Passo del Gavia.

Un'area all'interno del parco invece, delimitata da un cancello e da una recinzione, sarà adibita alla parte logistica e di stoccaggio, pesatura e lavaggio ruote (cfr. Elab LOM LOM302_PS_B_EG008_0). Le recinzioni provvisorie dell'area di cantiere, così definite, saranno installate per tutta la durata dei lavori, durante i quali dovranno essere tenute in ottimo stato di manutenzione, con l'obiettivo di ridurre i possibili danni a terzi derivanti dalla loro intrusione in prossimità delle postazioni di lavoro.

Le recinzioni dell'area di cantiere saranno costituite da una rete elettrosaldata, montata su pali in ferro di adeguata resistenza ed infissi nel terreno.

Lungo la recinzione dell'area di cantiere sarà lasciato aperto un varco di accesso per il passaggio dei mezzi e delle persone, prevedendo un sistema di controllo mediante l'affissione di cartelli di divieto d'accesso e la distribuzione al personale autorizzato di un apposito tesserino di riconoscimento.

Sia il cancello d'ingresso all'area di cantiere che i due cancelli esistenti posti su via di Passo del Gavia, resteranno chiusi in orario non lavorativo, con catena e lucchetto durante la notte e comunque durante la chiusura del cantiere.

Inoltre, dovrà essere predisposto l'impianto elettrico di cantiere, con connessione alla rete di distribuzione principale e dotato di messa a terra e di impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

All'interno dell'area di cantiere dovranno essere previste specifiche vie di transito interne per i mezzi operatori che effettueranno l'approvvigionamento o lo spostamento di materie e attrezzature. La velocità massima consentita agli autoveicoli che circolano all'interno del cantiere è di 15 Km/h, tale da garantire la stabilità dei mezzi e dei loro carichi. Gli automezzi autorizzati all'accesso in cantiere saranno parcheggiati in appositi spazi e solo per il tempo necessario ai lavori.

La viabilità di cantiere, ma anche l'intera area logistica e stoccaggio di materiali, sarà realizzata principalmente con il sottofondo in inerti di varie pezzature miscelati secondo un'opportuna curva granulometrica e adeguatamente costipati, per circa 5 cm fuori terra per agevolare il passaggio dei mezzi pesanti.

Le zone in cui risulta possibile lo sversamento di sostanze inquinanti, quali le aree limitrofe ai punti di rifornimento, alle aree di stoccaggio temporaneo e in corrispondenza delle zone di lavaggio dei mezzi operanti sull'area, saranno delimitate da una canaletta che consentirà la raccolta delle acque meteoriche e delle acque di lavaggio in un apposito serbatoio di stoccaggio e da questo al relativo recapito finale per la depurazione, previa caratterizzazione.

Nell'area logistica saranno dislocati i locali destinati ai servizi igienico-assistenziali, cioè gli uffici, l'area servizi con spogliatoi, wc, lavabi, docce e locali di decontaminazione appositamente realizzati per le maestranze che lavorano in aree inquinate.

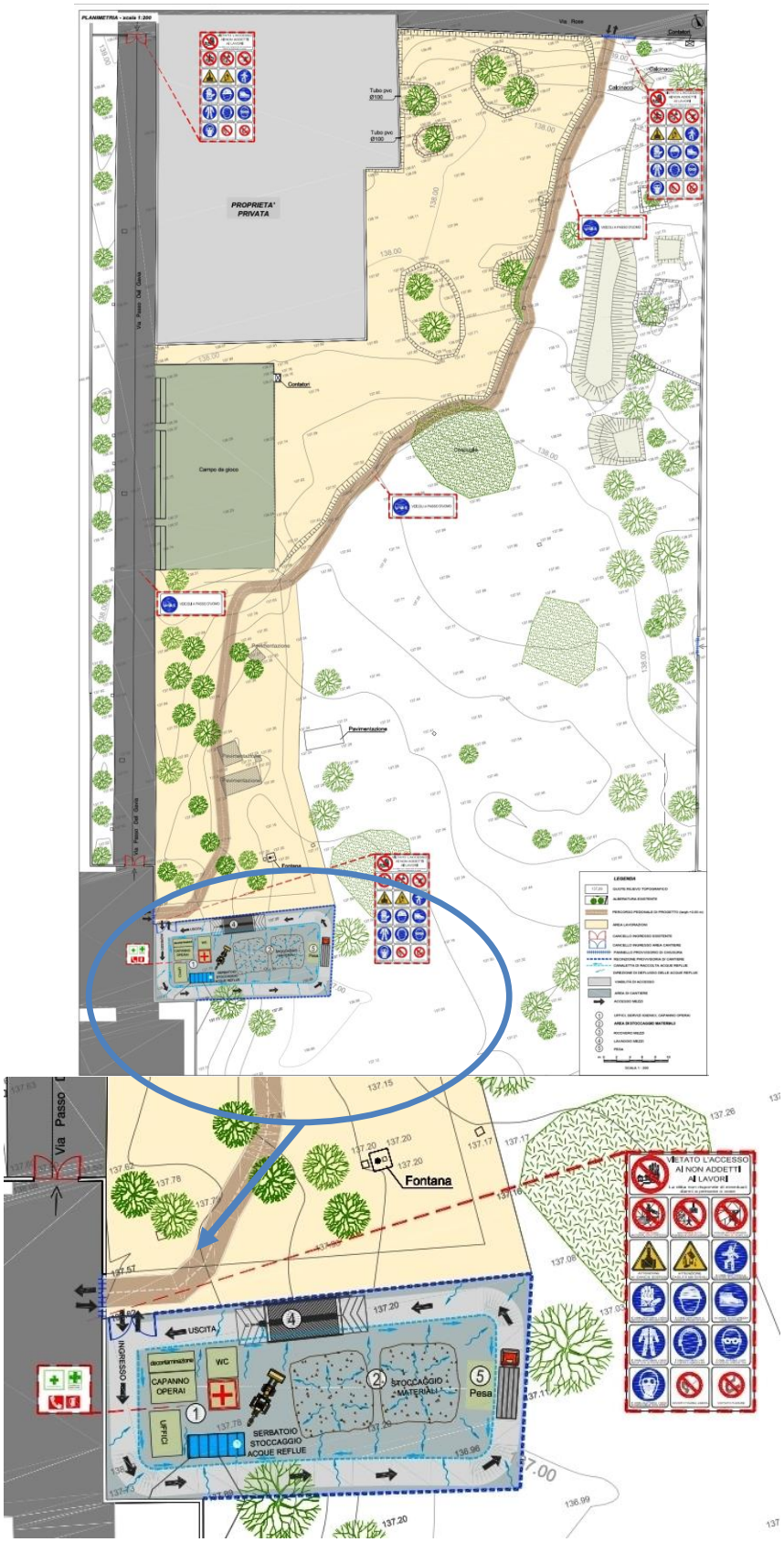


Figura 25–Area Cantiere

All'interno della zona recintata di cantiere sarà predisposta altresì un'area di stoccaggio provvisorio per i materiali provenienti dallo scavo, realizzando una pavimentazione temporanea di cantiere in misto stabilizzato sulla quale saranno posti dei teli impermeabili di LDPE, protetti a loro volta, per evitare eventuali strappi o lacerazioni, da un geotessuto fissato al suolo con delle zavorre.

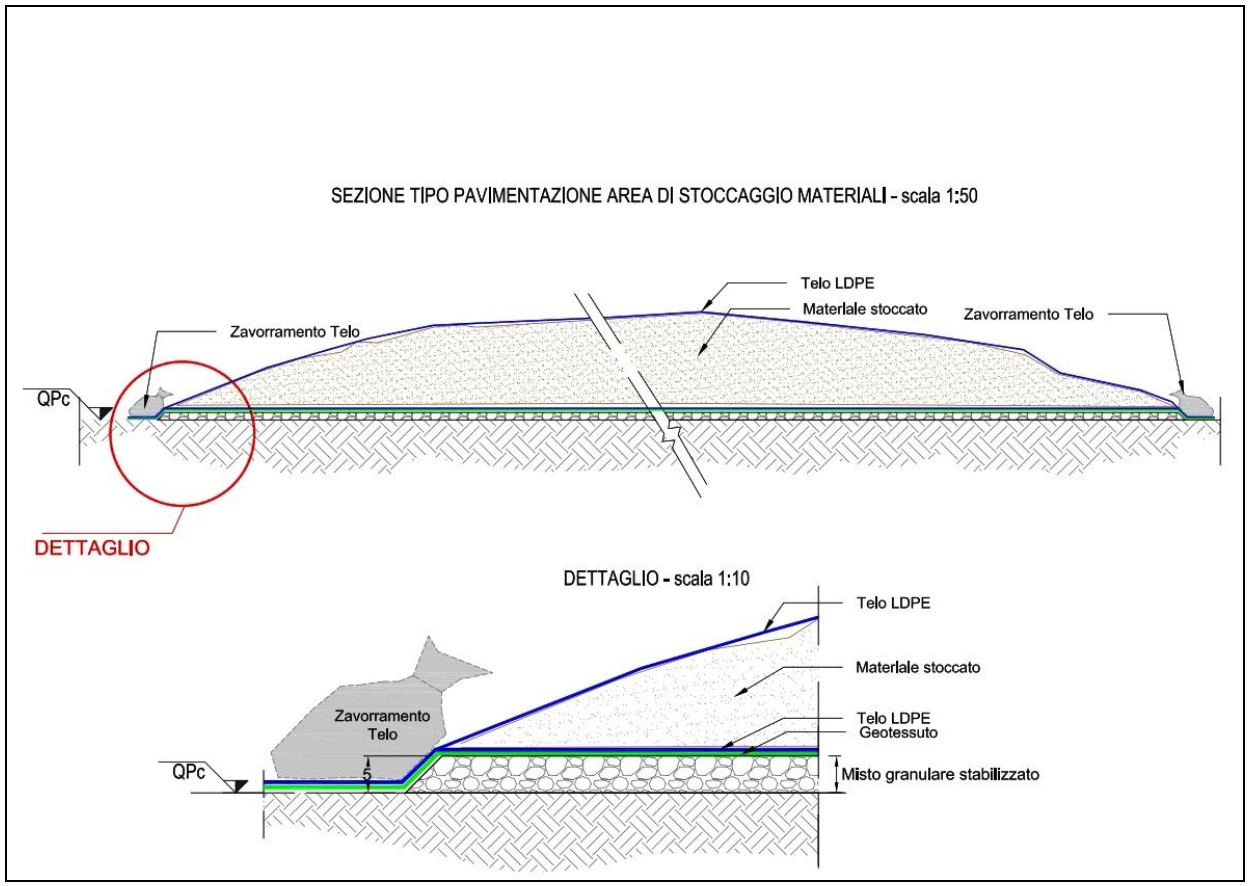


Figura 26–Particolare area stoccaggio provvisorio

L'area di stoccaggio sarà ubicata ai margini della viabilità interna, in modo tale da garantire le condizioni di sicurezza e da non creare ostacoli.

L'Appaltatore dovrà fornire teli impermeabili in LDPE rinforzato, dello spessore minimo di 0,3 mm, tale da garantirne buone caratteristiche di resistenza meccanica e di flessibilità. I teli dovranno essere corredati dei necessari elementi di zavorra ed in quantitativo sufficiente alle esigenze del cantiere; dovrà inoltre prevedere mezzi idonei alla loro movimentazione durante le operazioni di posa.

L'appaltatore dovrà inoltre adottare tutte le cautele atte ad evitare la diffusione della contaminazione alle matrici ambientali circostanti e sottostanti, presentando un'adeguata cartografia di dettaglio che individui le predette aree di deposito/stoccaggio dei materiali provenienti dalle attività di escavazione, se diverse da quelle previste nel presente progetto.

12.2. FASE 1: Realizzazione dello scavo - verifica fondo scavo e pareti

- **Scavo**

Le analisi di fondo scavo effettuate nel 2010 (cfr. LOM302_PS_B_A003_0) sugli scavi inerenti le aree di FASE I, hanno evidenziato che il fondo non è conforme ai limiti di legge in funzione della destinazione d'uso, pertanto nelle suddette aree si approfondirà lo scavo di ulteriori 50 cm, tramite l'utilizzo di un escavatore.

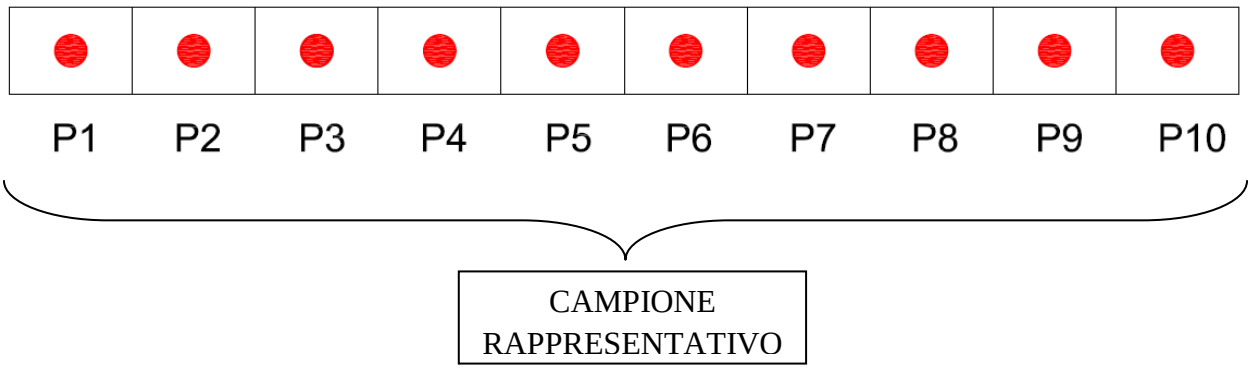
Negli areali in corrispondenza delle specie arboree, riportati nelle cartografie di progetto, dovrà essere rimosso uno spessore di circa 100 cm di terreno, sradicando le alberature presenti e sostituendole, dopo l'intervento di asportazione del terreno, con nuovi esemplari della stessa specie.

Parallelamente allo scavo si procederà alla rimozione di cumuli di rifiuto/terreno presenti nel parco e derivanti dai lavori fatti eseguire nel 2010, da avviare ad idonea caratterizzazione ai fini dello smaltimento.

- **Verifica di fondo**

Al fine di ottemperare quanto prescritto nella CdS decisoria del 01/02/2011, le verifiche del fondo scavo e delle pareti dovranno svolgersi seguendo le modalità riportate nel protocollo APAT (ora ISPRA) – ARPAV – ISS "Proposta di integrazione del Protocollo Operativo per il campionamento e l'analisi dei siti contaminati – Fondo scavo e Pareti".

Facendo riferimento alle suddette modalità di controllo, per il fondo scavo sarà prelevato un campione rappresentativo per ogni area non superiore ai 100 m^2, ottenuto dalla miscelazione di 10 aliquote prelevate sulla base di una griglia regolare sull'area stessa.



La superficie della FASE 1 sarà suddivisa in 22 sottoaree (dalla A1 alla A22 della figura seguente), ognuna non superiore ai 100 m^2, dalle quali saranno prelevati, secondo le suddette modalità i 22 campioni di fondo scavo, ed i parametri da ricercare saranno:

- mercurio e arsenico;
- PCB, gas cromatografia con ECD con due standard (aroclor 1254, aroclor 1260);

Su 4 campioni di fondo scavo dovranno essere inoltre ricercati i seguenti parametri sito specifici: granulometria, frazione di carbonio (foc), pH, coefficienti di ripartizione solido/liquido per arsenico e mercurio, densità del suolo.

Figura 27–Planimetria Indagini

- **Verifica pareti**

Per le pareti di scavo con altezza minima di 50 cm, in via indicativa, salvi diversi accordi da concordare con le Autorità di Controllo, si ritiene di eseguire un campione composito (parete/settori di parete), ottenuto dalla miscelazione di più aliquote, prelevate su superfici non superiori ai 50 m^2 (in tale caso il campione sarà ottenuto dalla miscelazione di 5 aliquote prelevate sulla base di una griglia regolare sull'area).

In caso di presenza di hot spot ben definiti di contaminazione (presenza residua di ceneri, rifiuti, ecc.) dovranno essere prelevati campioni puntuali e ciascuno di essi dovrà essere riconducibile ad un areale di riferimento al quale attribuire la concentrazione misurata per il confronto con gli obiettivi di bonifica sito-specifici.

I costi relativi alle indagini da svolgere sono riportati negli elaborati "Elenco Prezzi" (LOM302_PS_B_ED002_2) e "Computo metrico estimativo" (LOM302_PS_B_ED003_2).

Le verifiche del fondo scavo e delle pareti andranno svolte e concordate con l'Ente di controllo, che effettuerà la validazione delle analisi, per un'aliquota pari al 10% del totale dei campioni prelevati.

12.1. FASE 2: Realizzazione dello scavo - verifica fondo scavo e pareti

Poiché le aree rientranti nella FASE 2, pur essendo caratterizzate da un minor grado di contaminazione rispetto alle aree di FASE 1, non sono state oggetto degli interventi di asportazione dei primi 50 cm di terreno effettuati nel 2010, per esse occorrerà procedere per fasi operative sequenziali, come di seguito descritto.

- **Scavo**

Per le aree appartenenti alla FASE 2 è necessaria una fase di verifica finalizzata alla caratterizzazione di base del terreno presente in situ e quindi alla definizione delle profondità di scavo da realizzare. A seguito dello scavo dei primi 50 cm da p.c. di terreno si procederà allo sradicamento degli alberi presenti e alla verifica di conformità del fondo dello scavo effettuato a 50 cm dal p.c. (FASE 2a). Qualora, a seguito dell'acquisizione dei risultati delle analisi del fondo

scavo, si riscontri terreno non conforme sarà necessario approfondire gli scavi, rimuovendo ulteriori 50 cm di terreno (FASE 2b) ed effettuando una successiva verifica dello scavo a un metro di profondità. In questo caso le verifiche andranno estese anche alle pareti degli scavi di approfondimento, secondo le procedure di seguito dettagliate. I suddetti interventi relativi alla FASE 2b, unitamente al prelievo, trasporto e smaltimento a discarica autorizzata degli ulteriori terreni contaminati scavati e al riempimento dello scavo di approfondimento sono subordinati alla presenza di terreno non conforme.

Viceversa qualora, a seguito dell'acquisizione dei risultati delle analisi del fondo scavo, di cui alla precedente FASE 2a, si riscontri terreno conforme si passerà direttamente alla FASE 2c, vale a dire al riempimento dello scavo effettuato (0-50 cm dal p.c.) e ai successivi lavori di rifacimento del percorso pedonale.

Gli stessi teli in LDPE, utilizzati per lo stoccaggio dei materiali, saranno posti in opera anche lungo l'intero scavo di FASE 2a, per un tempo limitato e comunque fino alla restituzione da parte dell'appaltatore dei risultati delle Analisi, validate dall'Ente di Controllo (solo FASE 2a).

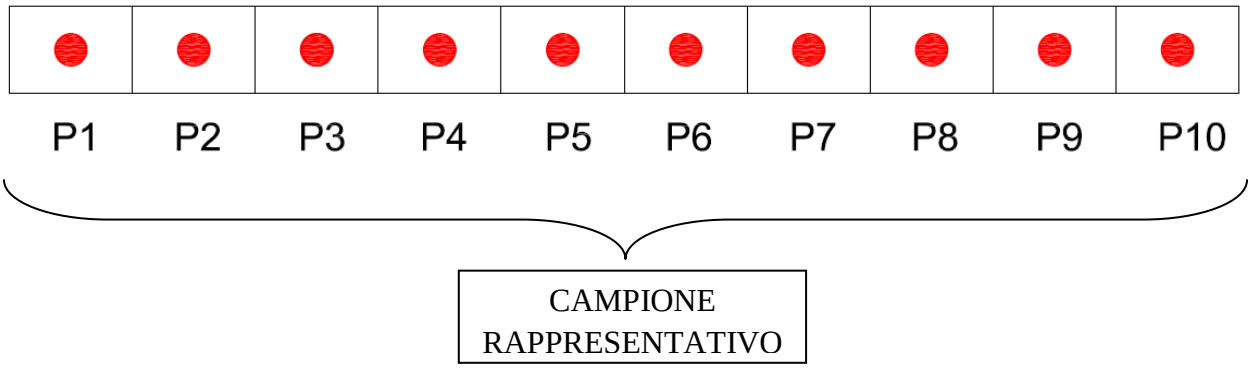
Questo al fine di evitare eventuali dispersioni nell'aria dei contaminanti eventualmente presenti, ed anche per garantire la sicurezza alle maestranze presenti nelle aree di cantiere.

I teli dovranno essere posati con particolare cura, con adeguata sovrapposizione, per permettere il regolare deflusso delle acque meteoriche e dovranno essere opportunamente zavorrati.

- **Verifica di fondo**

Al fine di ottemperare anche quanto prescritto in CdS decisoria del 01/02/2011, le verifiche del fondo scavo dovranno svolgersi seguendo le modalità riportate nel protocollo APAT (ora ISPRA) – ARPAV – ISS "Proposta di integrazione del Protocollo Operativo per il campionamento e l'analisi dei siti contaminati – Fondo scavo e Pareti".

Facendo riferimento alle suddette modalità di controllo, per il fondo scavo sarà prelevato un campione rappresentativo per ogni area non superiore ai 100 m^2, ottenuto dalla miscelazione di 10 aliquote prelevate sulla base di una griglia regolare sull'area stessa.



La superficie della FASE 2 sarà suddivisa in 15 sottoaree (dalla B1 alla B15 della figura 27), ognuna non superiore ai 100 m^2, dalle quali saranno prelevati, secondo le suddette modalità i 15 campioni di fondo scavo, ed i parametri da ricercare saranno:

- mercurio e arsenico;
- PCB, gas cromatografia con ECD con due standard (aroclor 1254, aroclor 1260).

Su 4 campioni di fondo scavo dovranno essere inoltre ricercati i seguenti parametri sito specifici: granulometria, frazione di carbonio (foc), pH, coefficienti di ripartizione solido/liquido per arsenico e mercurio, densità del suolo.

- **Verifica pareti**

Nel caso in cui, dai risultati ottenuti dalle analisi sui terreni prelevati nella FASE 2a, sarà necessario un approfondimento dello scavo fino ad un metro dal p.c., oltre ad una corretta gestione dei terreni contaminati, sarà obbligo estendere le verifiche anche alle pareti degli scavi medesimi.

Per le pareti di scavo con altezza minima di 50 cm, in via indicativa, salvi diversi accordi da concordare con le Autorità di Controllo, si ritiene di eseguire un campione composito (parete/settori di parete), ottenuto dalla miscelazione di più aliquote, prelevate su superfici non superiori ai 50 m^2 (in tale caso il campione sarà ottenuto dalla miscelazione di 5 aliquote prelevate sulla base di una griglia regolare sull'area).

In caso di presenza di hot spot ben definiti di contaminazione (presenza residua di ceneri, rifiuti, ecc.) dovranno essere prelevati campioni puntuali e ciascuno di essi dovrà essere riconducibile ad un areale di riferimento al quale attribuire la concentrazione misurata per il confronto con gli obiettivi di bonifica sito-specifici.

I costi relativi alle indagini da svolgere sono riportati negli elaborati "Elenco Prezzi" (LOM302_PS_B_ED002_2) e "Computo metrico estimativo" (LOM302_PS_B_ED003_2)

12.2. Classificazione del rifiuto e attribuzione del codice CER

Al fine di recepire quanto prescritto dalla CdS decisoria del 2011, in merito alla classificazione del rifiuto, per ogni area scavata saranno prelevati campioni rappresentativi con il Metodo della quartatura CNR-IRSA, quaderno 64, gennaio 1985; metodo UNI 10802 - Rifiuti liquidi, granulari e fanghi, campionamento manuale e preparazione ed analisi degli eluati, da sottoporre ad analisi per la determinazione del CER ai sensi della Direttiva 9 aprile 2002.

Per la definizione della pericolosità dello stesso e per la verifica dell'accettabilità del rifiuto in discarica tramite sarà effettuato il test di cessione ai sensi del DM 3 agosto 2005 (con risultati analitici da confrontare con i limiti delle Tabelle 2, 3, 5 e 6 del Decreto).

12.3. Rimozione terreni contaminati - Prelievo, trasporto e smaltimento

12.3.1. Gestione dei terreni contaminati

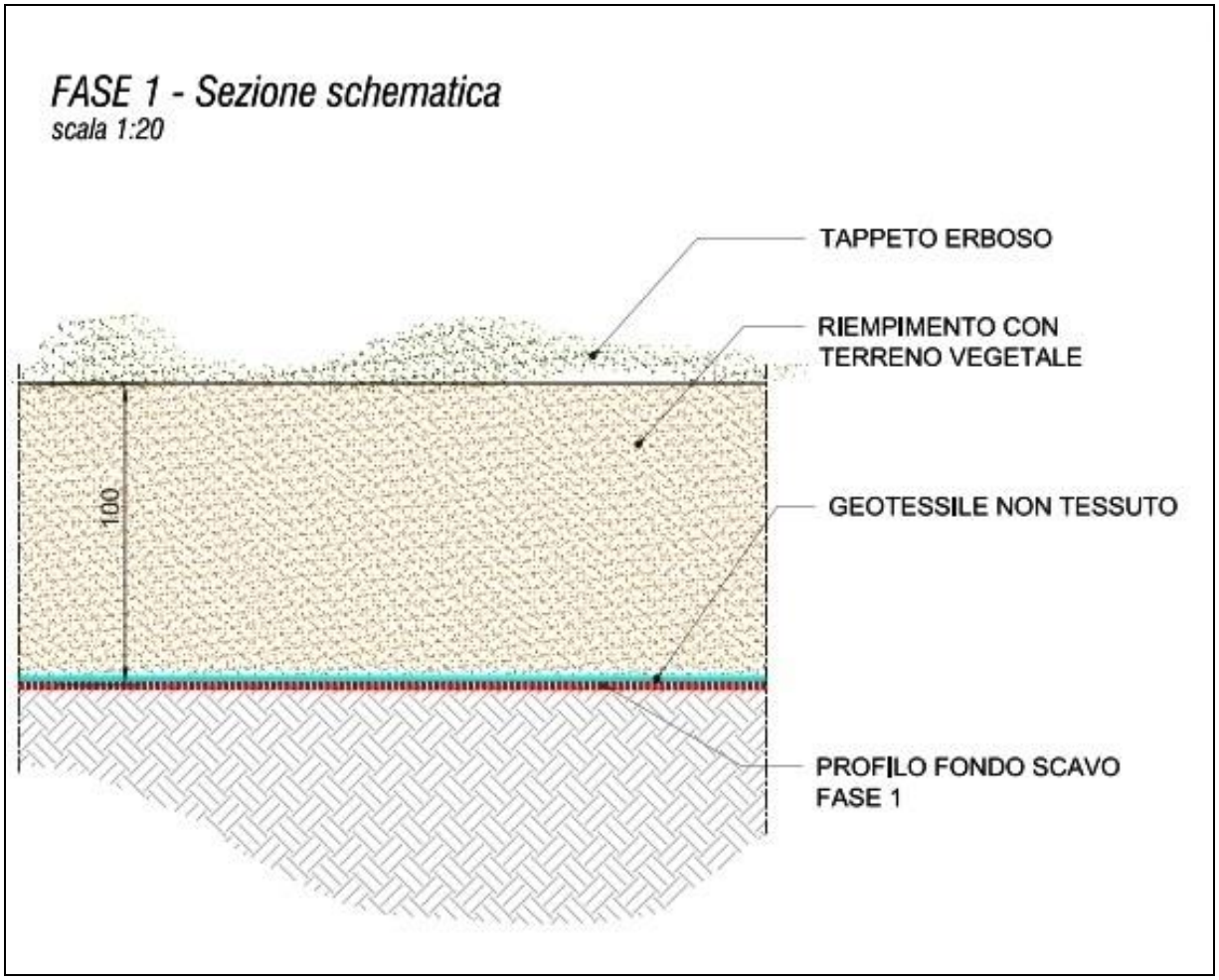
Nell'Allegato D alla CdS decisoria del 01/02/2011 è riportato il ***"Parere sull'attribuzione del codice CER ai terreni e frazioni di essi derivanti dalle operazioni di bonifica"***, formulato dalla Segreteria Tecnica della Direzione per la Qualità della Vita, convocata ai sensi dell'ex art.1, comma 42 della legge 15 dicembre 2004, n°308.

Trattasi di terre e rocce da scavo che provengono da siti contaminati o sottoposti ad interventi di bonifica ai sensi del titolo V della parte IV del decreto stesso, come quelli oggetto del presente intervento. Pertanto, per quanto riportato nel parere della Segreteria Tecnica, dovendo procedere ad una gestione esterna dei terreni scavati conformemente alle disposizioni inerenti la disciplina sui rifiuti (comma 5 art.186 del D. Lgs. 152/06 e s.m.i.), risulta necessario definire quale codice CER attribuire al terreno stesso.

Si rimanda all'elaborato di progetto "Relazione sulla cantierizzazione e la gestione delle materie" (LOM302_PS_ED_007_2), per la specifica delle attività legate alla gestione dei terreni contaminati.

12.4. Rinterri e rifacimento del tappeto erboso

Le aree oggetto di messa in sicurezza d'emergenza saranno rinterrate con terreno coltivo secondo le seguenti sezioni schematiche:


FASE 1 - Sezione schematica
scala 1:20
TAPPETO ERBOSO
RIEMPIMENTO CON
TERRENO VEGETALE
100
GEOTESSILE NON TESSUTO
PROFILO FONDO SCAVO
FASE 1

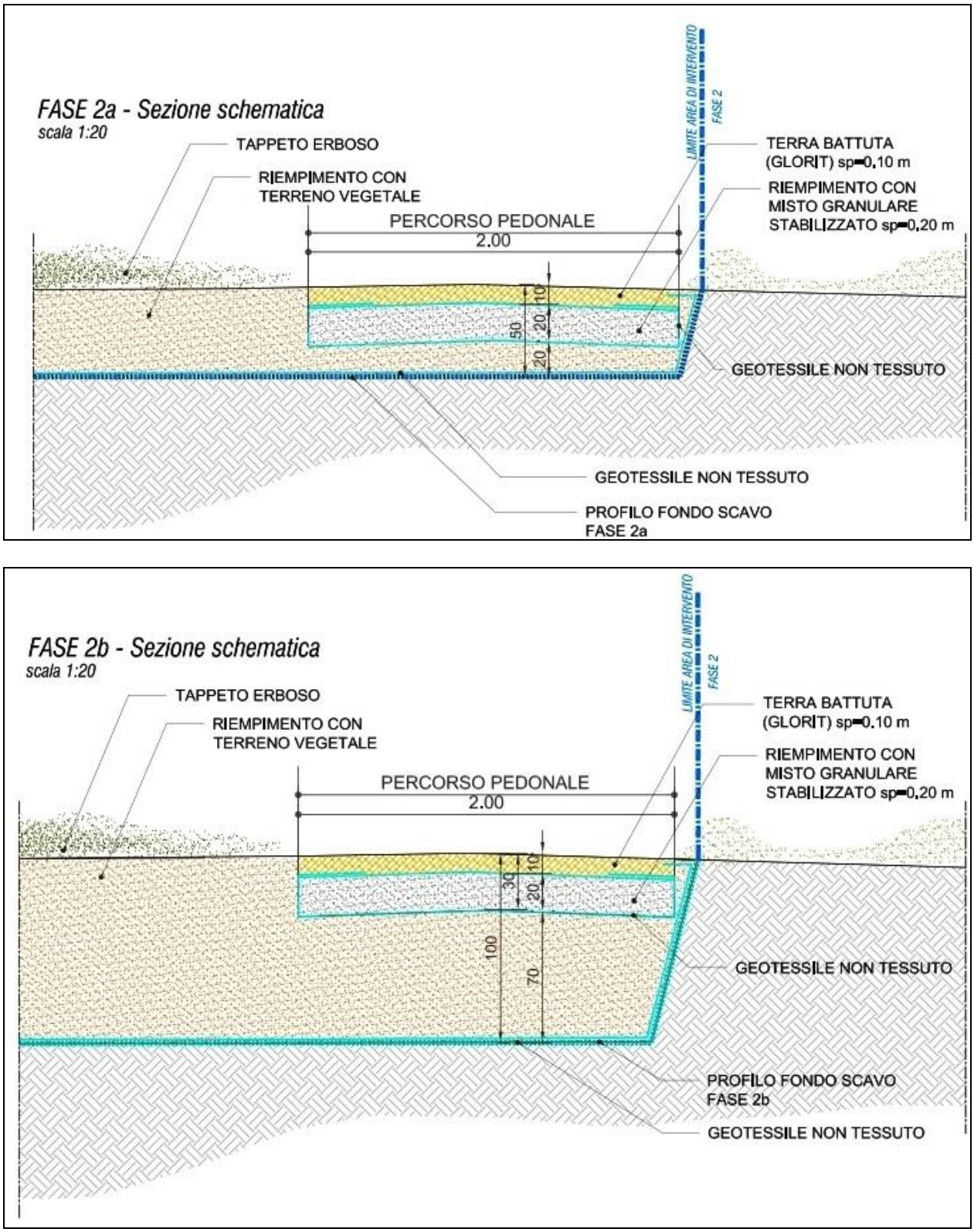


Figura 28 - Strati di rinterro

Per le aree della FASE 2, oggetto delle verifiche di cui al precedente paragrafo 12.1, lo spessore del suddetto riempimento con terreno vegetale varierà in funzione degli esiti della caratterizzazione e della relativa profondità di scavo.

In tutte le aree oggetto di messa in sicurezza d'emergenza (FASE 1 e FASE 2), alla base dello scavo sarà posto in opera un telo di geotessile tipo non tessuto a trama e ordito in poliestere, ad alto modulo elastico adatto per il rinforzo e per la separazione tra il terreno di fondo scavo e quello di rinterro.

A seguito della stesa e della modellazione del terreno coltivo, al fine della formazione di un tappeto erboso per l'area del parco di Passo Gavia sarà sparsa una varietà di sementi composte da: lolium perenne, festuca, rubra, poa pratensis.

12.5. Realizzazione pacchetto stradale

Una volta terminate le operazioni di scavo, rimozione, trasporto e smaltimento in discarica autorizzata dei terreni contaminati della FASE 2, ed eseguito il rinterro con terreno da coltivo, sarà realizzata ex novo la pavimentazione del percorso pedonale.

Il tracciato del percorso pedonale (cfr. Elab. LOM302_PS_B_EG006_1) è stato ridefinito coniugando l'esigenza di riutilizzare la pista esistente, soprattutto per il tratto limitrofo alle aree di FASE 1, garantendo l'accesso esistente da Via di Passo del Gavia.

Il percorso che si propone è pianeggiante, direzione nordovest- sud est, con due intersezioni, una su Via Passo del Gavia e l'altra su Via Rose. La pista avrà una larghezza complessiva di 2,00 m.

Il pacchetto che andrà a costituire la sezione della pista sarà composto, partendo dal basso, da:

- rinforzo per piani di fondazione e corpo stradale realizzato mediante posa, fra il terreno di fondazione e corpo stradale o inseriti nel corpo stradale stesso di **teli di geotessile tipo non tessuto** a trama e ordito in poliestere, ad alto modulo elastico, costituito da filati multibava ad alta tenacità, regolarmente intrecciate fra loro, testate con norme UNI: peso minimo 230 g/mq, resistenza a trazione longitudinale e trasversale 70 kN/m;
- 20 cm di **misto naturale** di idonee dimensioni e caratteristiche proveniente da cave o impianto di recupero (materie prime secondarie);
- 10 cm di **terra battuta** ottenuta dalla miscelazione di materiale terroso e cemento tipo Portland in ragione di circa Kg 150 per mc di terreno trattato, con l'aggiunta di una soluzione di particolari additivi non tossici (tipo Glorit) atti ad assicurare l'eliminazione

dell'interferenza dovuta alle sostanze organiche attive e la perfetta bagnabilità del terreno da parte del cemento.

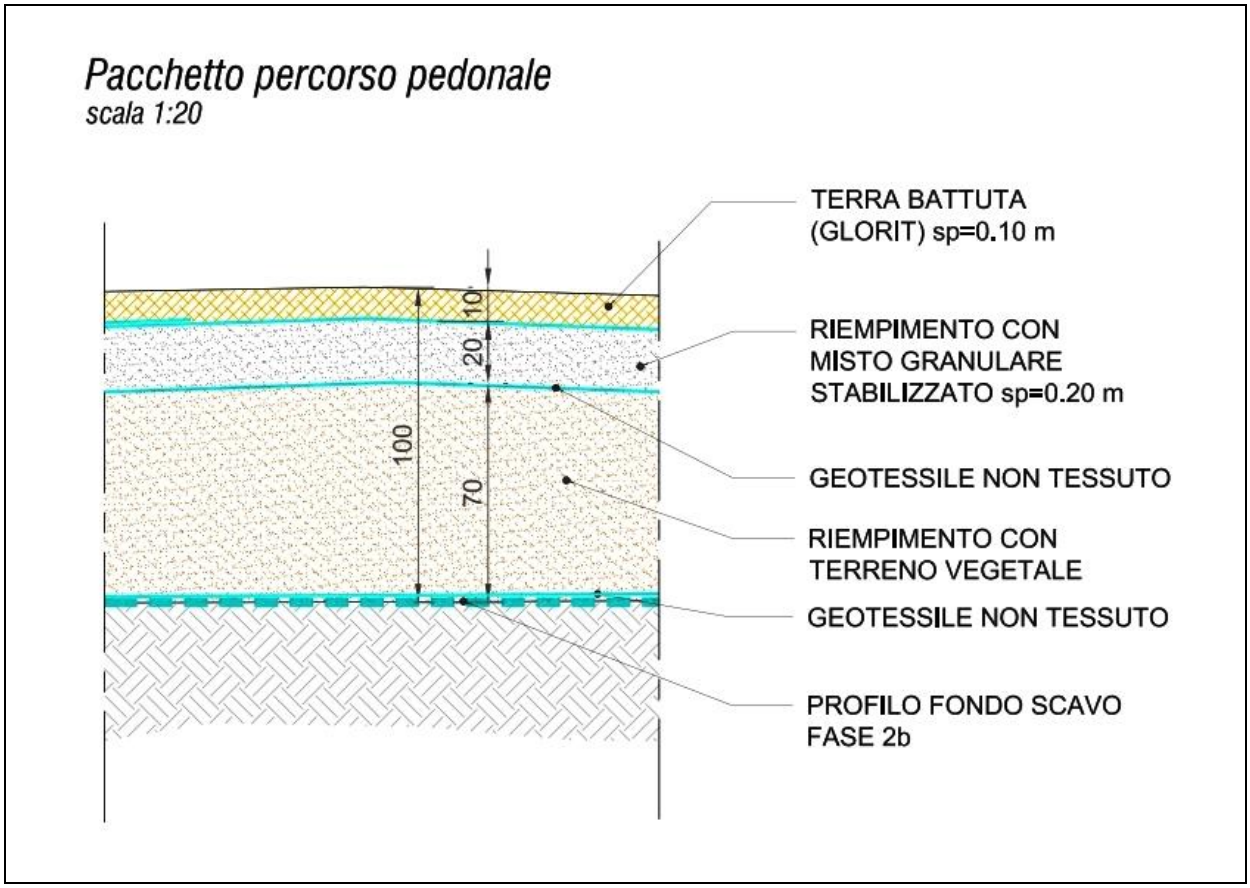


Figura 29–Particolare pacchetto percorso pedonale

La posa in opera del sottofondo stradale sarà preceduta dalla compattazione del piano di posa fino a raggiungere in ogni punto una densità non minore del 95% dell'AASHO modificato, compresi gli eventuali inumidimenti necessari, su terreni appartenenti ai gruppi A2-6, A2-7.

12.6. Rifacimento campetto da gioco

Volendo restituire la massima fruibilità alle aree oggetto d'intervento, si prevede l'impermeabilizzazione del campetto da gioco esistente, che ad oggi risulta non utilizzabile perché ubicato proprio a ridosso della zona denominata FASE 1 e che risulta maggiormente contaminata.





Quindi una volta effettuate le operazioni di asportazione dei terreni contaminati presenti nelle aree adiacenti al campo, si passerà alla realizzazione di un'impermeabilizzazione dell'area da gioco tramite la posa in opera di opera di conglomerato cementizio preconfezionato a dosaggio con cemento 32.5 R, eseguito secondo le prescrizioni tecniche previste, compresa la fornitura del materiale in cantiere, lo spargimento, la vibrazione e quant'altro necessario per dare un'opera eseguita a perfetta regola d'arte, esclusi i ponteggi, le casseforme e l'acciaio di armatura, con i seguenti dosaggi: 250 kg/mc.

13. PIANO DI MANUTENZIONE

In allegato al presente Progetto viene riportato l'elaborato "Piano di Manutenzione", al fine di definire tutte le operazioni di manutenzione che saranno condotte, avvalendosi sempre di personale qualificato, sui seguenti comparti (cfr elaborato LOM302_PS_B_ED011_1):

1. Arredo urbano;
2. Arredo a verde;
3. Impianti sportivi;
4. Pavimentazione.

14. GESTIONE DEGLI INTERVENTI

14.1. Cronoprogramma

I tempi previsti per le varie fasi che compongono il progetto sono esplicitati nell'elaborato descrittivo LOM302_PS_B_ED008_2 "Cronoprogramma".

15. STIMA DELLE OPERE DA REALIZZARE

Per la stima delle opere di MISE è stato redatto il computo metrico estimativo (*cfr. elaborato descrittivo* LOM302PDED003_2 *"Computo metrico estimativo"*) utilizzando i prezzi desunti dal "Prezzario Lavori Pubblici in Lombardia – edizione 2011" approvato con deliberazione n. 13/PT del 12.01.2011, aggiornato con determinazione n. 452/PT del 25.06.2012.

Successivamente, con determinazione n. 216/PT del 12 marzo 2013 è stato approvato l'aggiornamento del prezziario per lavori stradali e segnaletica.

Per le restanti voci si è proceduto alla formulazione del prezzo attraverso ragguagli con le voci consimili ove possibile o facendo riferimento innanzitutto ai prezzari ufficiali di altre Regioni e successivamente ai prezzi di mercato ricavati da esperienze dirette degli operatori.

16. QUADRO ECONOMICO

L'importo complessivo del progetto risulta determinato come dall'elaborato LOM302PDED004_2 - Quadro Economico.