

**PROPONENTE****PV01.RE S.r.l.**

Piazza del Grano, 3  
39100 Bolzano (BZ) - Italy  
Tel. +39 02 37905900  
info@supernova.eu - pv01.re@legalmail.it

**MANAGEMENT****Supernova Management**

Galleria Pasarella 1  
20122 Milano, Italy  
Tel. +39 02 37095900  
www.supernova.eu  
info@supernova.eu

Project Manager: Arch. M. Panzini  
Collaboratori: Arch. A. Premoli, Arch. R. Mangini

Senior Advisor: Ing. E. Facchin  
Ing. G. Verga

**INGEGNERIA****Strutture/Impianti/infrastrutture/Edilizia****Heliopolis Engineering**

via Alto Adige 160  
38121 Trento, Italy  
t +39 0461 1732700  
www.supernova.eu  
Info@supernova.eu

Direttore tecnico: Ing. N. Zuech  
Collaboratori: Ing. E. Bombardelli, Ing. L. Maccani,  
Ing. A. Amadori, Ing. F. Sommariva

**INGEGNERIA  
Ingegneria del territorio e dei trasporti**

Transplan S.r.l.  
via G.P. da Palestrina 35  
20124 Milano, Italy  
Tel. +39 0267493506  
www.transplan.it  
transplan@transplan.it

Referente: Ing. A. V. Molinari  
Collaboratori: dott.ssa L. Bossi

**URBANISTICA E ARCHITETTURA**

Arup Italia S.r.l.  
Corso Italia, 1  
20122 Milano, Italy  
Tel. 02 8597 9301  
www.arup.com  
Info@heliopolis.eu

Referenti: Arch. D. Hirsch, Arch. S. Recalcati, Ing. M. Neri  
Collaboratori: Arch. F. Cefis, Arch. A. Migliarese,  
Arch. M. Dozio, Arch. S. Settecasì, Arch. A. Chivikova

**ASPETTI AMBIENTALI**

Lybra ambiente e territorio s.r.l.  
Via E. Caviglia, 5  
20139 Milano  
t. 02 45470559  
info@lybra-at.it

Referente: Dott. A. Romano

**CONSULENZA LEGALE**

Amministrativisti Associati  
Via Visconti di Mondrone, 12  
20122 Milano, Italy  
t. 026 208161  
segreteria@ammlex.it

Referente: Avv. Guido Bardelli



## PROGETTAZIONE NUOVO SOTTOPASSO CICLOPEDONALE E SISTEMAZIONE DI VIA BRAMBILLA (CONNESSIONI DELLA RETE CICLO-PEDONALE CON IL SISTEMA DEI SERVIZI E DEL TRASPORTO PUBBLICO - POP152) PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO

OO-POP152-G10.0

SCALA -  
DATA APRILE 2022  
NOME FILE CARTIGLI POP152.DWG

N. REV.	DATA	REVISIONE	ELABORATO	VERIFICATO	VALIDATO
0	13/04/2022	EMISSIONE	E.Bombardelli	N.Zuech	



**PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI  
PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA E COORDINAMENTO**

**INDICE DEI CONTENUTI**

<b>1. PREMESSA</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO</b>	<b>2</b>
<b>3. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE MAGGIORI</b>	<b>2</b>
<b>4. AREA DI CANTIERE</b>	<b>3</b>
<b>5. RISCHI INDOTTI DALL'AMBIENTE ESTERNO</b>	<b>4</b>
<b>6. RISCHI PARTICOLARI DEL CANTIERE</b>	<b>4</b>
<b>7. RISCHI INDOTTI DAL CANTIERE</b>	<b>5</b>
<b>8. NORMATIVA DI SICUREZZA</b>	<b>5</b>
<b>9. COSTI DELLA SICUREZZA</b>	<b>6</b>
<b>10. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO</b>	<b>6</b>
<b>11. FASCICOLO DI SICUREZZA</b>	<b>7</b>

## 1. PREMESSA

La società PV01.RE S.r.l. è stata incaricata dal Comune di Pavia della progettazione definitiva, nonché dell'elaborazione dei documenti necessari per la sicurezza, nell'ambito del progetto relativo ai lavori di realizzazione di connessioni ciclopedonali.

Con la redazione della presente progettazione definitiva, è possibile individuare le caratteristiche e l'impostazione del Piano di sicurezza del cantiere e degli altri documenti necessari al fine di ottemperare a quanto disposto dal D.Lgs. 81/2008, nonché dalla restante legislazione vigente in materia. In particolare, vengono di seguito individuati i criteri per la redazione del Piano di sicurezza e del Fascicolo, aggiornati alla luce delle più recenti disposizioni legislative (in particolare il Titolo IV del D. Lgs. 81/2008 sulla sicurezza dei cantieri temporanei e mobili, del D.P.R. 207/2010 "Regolamento per la realizzazione dei lavori pubblici" (per quanto ancora in vigore) e del D.Lvo 50/2016 "Nuovo Codice degli Appalti").

La presente "Relazione" ha quindi lo scopo di individuare le linee guida per la redazione del Piano di sicurezza, consentendo all'Amministrazione Comunale committente di effettuare le proprie riflessioni ed osservazioni mediante sue analisi e valutazioni.

## 2. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Il sito oggetto di intervento è ubicato a Pavia (PV), nel tratto compreso tra l'area "ex Necchi Sud" in Viale della Repubblica (in direzione est) e l'area dell'"ex Depuratore" in Via Negri Adelchi n.13 (in direzione ovest).

Il progetto si riferisce alla realizzazione di un sottopasso ciclo-pedonale sottostante la linea ferroviaria Milano-Pavia all'altezza di via Brambilla ed i relativi collegamenti con l'area ex Necchi.

## 3. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE MAGGIORI

### 3.1 Monolite di sottopassaggio ferrovia

Il manufatto viene costruito esternamente all'attuale sede della linea ferroviaria, lato area ex Necchi, e successivamente posto in opera mediante la tecnica del varo a spinta. Tale metodologia prevede l'utilizzo di spinte oleodinamiche per spostare il manufatto e introdurlo sotto il solido ferroviario. Contemporaneamente all'avanzamento prodotto dalla spinta si procede dall'interno allo scavo del nucleo centrale di terreno ed al suo allontanamento attraverso la canna del manufatto.

Durante l'avanzamento e lo scavo, i binari ferroviari saranno sostenuti attraverso ponti tipo "Essen o similari".

Il sottopasso, come detto, viene gettato fuori opera su una platea di calcestruzzo armato (che funge da piano di scorrimento per il successivo varo) munita di due cordoli marginali ("guide direzionali") che agevolano la conservazione della direzione di avanzamento del manufatto.

Le pareti laterali sulla testata di avanzamento sono profilate con un'inclinazione di 45° sulla verticale (secondo l'angolo di naturale declivio del terreno) e con una rastremazione a tagliente sulla sezione orizzontale, in modo da impedire nella fase di avanzamento del monolite il franamento laterale dello scavo e facilitare la penetrazione nella massa del terreno in cui esso deve inserirsi (effetto "rostro").

Posteriormente alla platea di varo viene eretto un muro reggispinga in conglomerato cementizio con armatura lenta in grado di contrastare la spinta che i martinetti idraulici trasferiscono al solettone inferiore del manufatto.

Per compensare lo spostamento continuo dell'opera, vengono interposti tra i pistoni e la spalla reggispinga, adeguati "spessori" orizzontali in ferro, modificabili di volta in volta in relazione alla posizione assunta dal manufatto.

Per lo stesso scopo ad intervalli regolari (5-10 metri) si procede al getto di una platea di contropinta.

Il manufatto è realizzato con una sezione rettangolare chiusa in calcestruzzo armato ed è disposto ortogonalmente all'asse ferroviario.

### 3.2 Paratie berlinesi tirantate

Per la protezione della linea ferroviaria (sottopasso), diventa indispensabile intervenire con elementi di consolidamento prima di procedere con le operazioni di scavo, assicurando così la stabilità del fronte e la sicurezza dei manufatti che verranno eseguiti.

Il metodo adottato in questo caso consiste nella realizzazione, in corrispondenza della futura linea del fronte scavo, di una paratia formata da una serie di micropali, posti ad interasse di cm. 30÷40 e spinti fino ad una profondità di almeno 8÷13 metri al di sotto della quota di scavo, solidali con 1÷2 serie di tiranti posti inclinati di 15°.

### 3.3 Muri in c.a. in opera

Per il completamento del sottopasso monolite in funzione del suo sbocco verso la nuova fermata e verso via Brambilla, si prevede la realizzazione di murature in c.a. gettate in opera, per la formazione di vani scale ed ascensori, scale e rampe di accesso.

## 4. AREA DI CANTIERE

### 4.1 Morfologia del sito di cantiere

Il sito oggetto di intervento è ubicato a Pavia (PV), nel tratto compreso tra l'area "ex Necchi Sud" in Viale della Repubblica (in direzione est) e l'area dell'"ex Depuratore" in Via Negri Adelchi n.13 (in direzione ovest).

L'assetto geomorfologico dell'area in esame è contraddistinto da condizioni subpianeggianti della superficie topografica.

### 4.2 Accessibilità

L'ingresso al cantiere potrà avvenire direttamente dalla area ex Necchi della quale il sottopasso garantisce un giusto completamento, senza quindi avere accesso diretto dalle arterie comunali con i conseguenti rischi e pericoli dovuti al notevole traffico presente.

L'area praticamente pianeggiante non ostacola in alcun modo l'organizzazione del cantiere.

### 4.3 Caratteristiche geologiche ed idrogeologiche

La **geologia della zona** è caratterizzata da una situazione idrogeologica diffusa anche in altre parti della Pianura Padana. Il notevole spessore dei depositi alluvionali sciolti a granulometria prevalentemente sabbiosa e/o ghiaioso-sabbiosa (e quindi permeabili), intercalati da numerose lenti limoso-argillose (a comportamento semi-permeabile o impermeabile), porta alla formazione, nel sottosuolo, di numerose falde idriche sovrapposte, generalmente caratterizzate da un alto grado di isolamento reciproco e da pressione crescente con la profondità.

Dal punto di vista **idrogeologico** si possono individuare, dall'alto verso il basso, tre distinte unità: i depositi alluvionali di età olopleistocenica, la successione "villafranchiana", il basamento marino. La prima delle suddette unità assume particolare interesse per quanto attiene alle risorse idriche sotterranee in quanto sede di vari acquiferi di notevole importanza.

In linea generale, all'interno dei depositi alluvionali è possibile distinguere una falda freatica, caratterizzata da un livello piezometrico soggetto a sensibili variazioni stagionali, e diversi acquiferi a comportamento francamente artesiani.

Scendendo nel dettaglio, si osserva che la porzione più superficiale del materasso alluvionale è caratterizzata dalla netta prevalenza di litotipi sabbiosi, non di rado miscelati in varia percentuale a ghiaietto, talora con intercalazioni di lenti argilloso-limose. La presenza di tali lenti permette la locale formazione di orizzonti freatici sospesi che, in funzione dei locali assetti litostratigrafici, si posizionano a profondità varie; non di rado anche a pochi metri dal piano di campagna. Tali orizzonti, che traggono la propria alimentazione unicamente dalla locale infiltrazione superficiale (acque di precipitazione meteorica e, nel periodo tarda primavera - metà estate, acque irrigue),

sono caratterizzati da un flusso idrico nel complesso diretto verso sud, ma che, localmente, risulta condizionato dalla presenza delle principali incisioni fluviali che svolgono una sensibile azione drenante.

Anche in corrispondenza dell'area di intervento è individuabile una prima falda superficiale sospesa ed una seconda falda sottostante con caratteristiche freatiche.

A maggiori profondità si rilevano altri acquiferi con carattere più marcatamente artesiani.

Il canale Navigliaccio, che attraversa il sito in oggetto, interagisce con le acque della prima falda superficiale sospesa modificandone il deflusso e, localmente, anche con quelle della sottostante falda freatica.

#### **4.4 Servizi e sottoservizi**

Nella zona di intervento sono presenti sovra-sottoservizi:

- linea elettrica FS
- rete di distribuzione gas di rete
- corsi d'acqua
- tubazioni di distribuzione dell'acquedotto comunale
- collettori acque bianche ed acque nere
- linee telefoniche interrato
- linee elettriche della rete di distribuzione e della illuminazione pubblica

Tutti questi elementi presenti sul territorio non determinano comunque alcuna incompatibilità con il progetto in questione.

L'impresa dovrà pertanto farsi carico di richiedere una specifica segnalazione, da parte degli enti competenti, preliminarmente all'inizio dei lavori di scavo.

### **5. RISCHI INDOTTI DALL'AMBIENTE ESTERNO**

Preventivamente individuati, ed eventualmente spostati, i servizi ed i sottoservizi appena elencati, il rischio residuo proveniente dall'esterno è costituito dal traffico veicolare presente sulle annesso strade comunali e dalla linea ferroviaria Milano-Pavia.

I lavoratori che opereranno in prossimità della strada dovranno indossare abbigliamento ad alta visibilità anche nelle ore diurne.

I rischi legati all'ambiente esterno sono legati pertanto:

- alla presenza del transito dei treni, durante le fasi di spinta del monolite e di esecuzione delle paratie provvisorie, in fregio ai binari;
- alla presenza di traffico veicolare lungo via Brambilla durante talune fasi lavorative;

### **6. RISCHI PARTICOLARI DEL CANTIERE**

Le principali lavorazioni previste ed inerenti la realizzazione dell'opera sono le seguenti:

- bonifica bellica preliminare, superficiale e profonda;
- spostamento dei sottoservizi interferenti;
- realizzazione delle opere provvisorie e di sostegno dei binari;
- opere di abbassamento della falda, preliminarmente alle operazioni di scavo;
- scavo di sbancamento per il raggiungimento della quota di varo;
- realizzazione della platea di varo per il sottopasso;
- costruzione fuori sede del sottopasso alla linea ferroviaria;
- varo a spinta dell'infrastruttura costruita fuori sede;

- completamento degli sbancamenti con realizzazione dei muri di sostegno, vani ascensore e scale verso la stazione ferroviaria, vani tecnici e locale raccolta e sollevamento acque meteoriche, rampe, scale e scivolo;
- tettoia esterna di protezione in acciaio;
- pavimentazioni stradale in conglomerato bituminoso e conglomerato cementizio;
- finiture interne sottopasso e rampe in pannelli metallici e /o fibrocemento;

Con riferimento all'allegato XI del D.Lgs. 81/2008, si segnala la presenza delle seguenti lavorazioni che comportano i principali rischi di seguito evidenziati:

<b>Indicazione del rischio</b>	<b>Presenza o meno</b>
Lavori che espongono i lavoratori a rischio di seppellimento o sprofondamento a profondità > 1,5 m	rischio presente
Lavori che espongono i lavoratori a sostanze chimiche o biologiche	rischio presente
Lavori con radiazioni ionizzanti	rischio assente
Lavori in prossimità di linee elettriche aree a conduttori nudi in tensione	rischio presente
Lavori che espongono a rischio di annegamento	rischio assente
Lavori in pozzi, sterri sotterranei e gallerie	rischio assente
Lavori subacquei con respiratori	rischio assente
Lavori in cassoni ad aria compressa	rischio assente
Lavori comportanti impiego di esplosivi	rischio assente
Lavori di montaggio e smontaggio di elementi prefabbricati pesanti	rischio assente
Lavori edili con pericolo caduta dall'alto > 2 m	rischio presente

Rischi particolari riguardanti le interferenze dell'attività di lavoro sono previsti per:

1. le lavorazioni in prossimità di linea ferroviaria;
2. le lavorazioni in prossimità di strade comunali aperte al traffico;
3. sottoservizi esistenti (acque bianche e nere, acquedotto, telefono, fibre ottiche, gasdotto);

## **7. RISCHI INDOTTI DAL CANTIERE**

Data la presenza di sottoservizi, i rischi indotti dal cantiere sono di danneggiamento o interferenza con gli stessi.

Particolare attenzione bisognerà prestare in fase di spinta del manufatto limitando la velocità del traffico ai valori consentivi dal dispositivo di sostegno e accordandosi, in tal senso, con il gestore della linea ferroviaria.

Non si dovrà procedere alla spinta fino a che non sono stati raggiunti degli accordi in tal senso.

Ogni area di cantiere sarà delimitata, recintata dal restante spazio di transito in modo da evitare qualsiasi interferenza ed opportunamente segnalata; la movimentazione dei mezzi d'opera all'esterno di tali aree protette avverrà seguendo le usuali direttrici del traffico.

## **8. NORMATIVA DI SICUREZZA**

La *sicurezza sul lavoro del cantiere temporaneo e mobile* è regolata dalle seguenti norme di legge:

- Normativa specifica in materia di sicurezza dei cantieri edili temporanei e mobili: Titolo IV del D. Lgs. 81/2008. In particolare, sono previsti lavori edili o di ingegneria civile comprendenti costruzione, manutenzione, riparazione, demolizione di opere fisse in cemento armato, opere stradali, scavi, gallerie;
- Normativa specifica in materia di Piani operativi di sicurezza complementare negli appalti di lavori pubblici, di cui all'art. 23 del D.Lgs. 163/2006 ("Codice degli Appalti") e D.M. 05.10.2010

n° 207, art. 39 (“Piani di sicurezza e di coordinamento”), recante il “Regolamento per i lavori pubblici”.

La *sicurezza sul lavoro* è regolata da:

- D.Lgs. 81/2008 Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro

Le disposizioni di legge relative alle *attività lavorative svolte nei cantieri stradali* sono:

- D.Lgs. 285/1992 (“Nuovo codice della strada”), art. 21 ed art. 39;
- D.P.R. n° 492/1992 (“Regolamento d’attuazione del codice della strada”, e loro successive modifiche ed integrazioni”), artt. da 30 a 42 ed art. 79.

La *legislazione antinfortunistica* è regolata da:

- Codice civile, art. 2087 (“Tutela delle condizioni di lavoro”);
- Codice penale, art. 437 ed art. 451;
- L. 20.5.1970 n° 300 (“Statuto dei lavoratori”), art. 9;

La legislazione antincendio è regolata dall’apposita normativa in materia; quella sull’emergenza ed evacuazione, in particolare, dal D.M. 10 marzo 1998 che prevede l’obbligo di redazione del piano di emergenza da parte del datore di lavoro per ogni ambiente di lavoro.

## 9. COSTI DELLA SICUREZZA

Per quanto riguarda i costi della sicurezza, il D.Lgs. 81/2008, prevede che gli oneri per la redazione dei piani di sicurezza debbano essere espressamente indicati nel bando di gara e non possano essere soggetti a ribasso.

La stima dei costi sarà calcolata seguendo le indicazioni di cui al punto 4.1 dell’Allegato XV del D.Lgs. 81/2008, indicando gli oneri quelli espressamente riportati nel Piano di Sicurezza e Coordinamento e nelle tavole grafiche allegate.

In questa sede preliminare, trattandosi di un cantiere a prevalente sviluppo lineare, i costi di sicurezza possono presuntivamente porsi pari ad una percentuale del 5% del costo dei lavori in genere, valore desunto dall’esperienza e dalla tipologia dei rischi, dei rimedi e delle attività lavorative.

## 10. PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

Con riferimento all’allegato XV del D.Lgs. 81/2008, il presente *Piano di sicurezza e coordinamento* verrà articolato, come di consueto, nelle seguenti parti costitutive:

- 1 Identificazione e descrizione dell’opera
- 2 Identificazione dei soggetti con compiti di sicurezza
- 3 Individuazione, analisi e valutazione dei rischi in riferimento all’area ed all’organizzazione dello specifico cantiere, alle lavorazioni interferenti ed ai rischi aggiuntivi a quelli specifici propri dell’attività delle singole imprese esecutrici o dei lavoratori autonomi
- 5 Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive in riferimento all’area ed organizzazioni di cantiere ed alle lavorazioni
- 6 Prescrizioni operative, misure preventive e protettive, dispositivi di protezioni individuali in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni
- 7 Misure di coordinamento relative all’uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva
- 8 Modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché reciproca informazione fra datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi



- 9 Eventuale organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori nonché riferimenti telefonici delle relative strutture di riferimento
- 10 Durata previste delle lavorazioni, delle fasi di lavoro nonché entità presunta degli uomini-giorno
- 11 Stima dei costi della sicurezza

Il Piano individuerà le modalità da seguire per la delimitazione dell'area di cantiere, gli accessi, le segnalazioni; le protezioni contro i possibili rischi provenienti dal traffico circostante, alla presenza di eventuali linee elettriche interrato ed altri sottoservizi, alla viabilità ed alla movimentazione dei mezzi di lavoro, alle misure atte ad evitare il rischio di seppellimento nel corso degli scavi.

## **11. FASCICOLO DI SICUREZZA**

A completamento del lavoro, verrà redatto il fascicolo delle informazioni utili, i cui contenuti sono definiti nell'allegato XVI del D.Lgs. 81/2008 ed all'allegato II° al documento UE del 26 maggio 1993.