

COMUNE



COMUNE DI BORNASCO
Provincia di Pavia

COMMITTENTE



MICROSOFT 4825 Italy Srl
Viale Pasubio, 21
Milano

+39 02 38591444

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE



RKD Design Srl
Piazza Pietro Merolli, 2
Roma

+39 345 2219472

Adottato dal Consiglio Comunale con deliberazione n° in data

Pubblicato dal al

Approvato definitivamente dal C. C. con deliberazione n° in data

PROGETTISTA:
Ing. Michele Rossi
Ordine degli Ingegneri della
Provincia di Milano
n°A30000

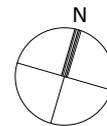
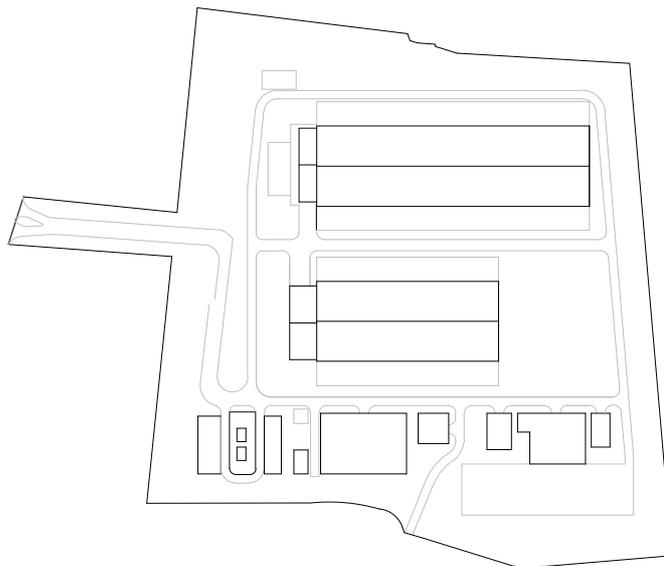


TRM
Infrastrutture Territorio Ambient

SERVIZI DI INGEGNERIA

Via Giuseppe Ferrari 39, 20900 Monza (MB)
Tel. 039/3900237 – Fax. 2314017
ufficio.tecnico@trmgroup.org

PIANTA CHIAVE



PROGETTO

PIANO ATTUATIVO AMBITO DI TRASFORMAZIONE ATP1 CON DESTINAZIONE PRODUTTIVA

PROGETTO N.

21170

INDIRIZZO

VIA DEI PIOPPI, BORNASCO

SCALA.

-

TITOLO

PIANO ATTUATIVO - INTEGRAZIONI

DATA

02.08.22

ELABORATO

ELABORATI GENERALI - RELAZIONE GENERALE

NUMERO ELABORATO

G-R1

I diritti d'autore e la proprietà di questo disegno spettano a RKD Architects, il cui previo consenso scritto è necessario per il suo utilizzo, riproduzione o pubblicazione a terzi. Tutti i diritti riservati dalla legge sul diritto d'autore e dalle convenzioni internazionali sul diritto d'autore sono riservati a RKD Architects e possono essere protetti da procedimenti giudiziari di risarcimento per danni e/o ingiunzioni e spese. I sistemi di gestione della qualità di RKD Architects sono certificati ISO 9001:2015.

Tutte le dimensioni devono essere controllate in situ. Le quote figurate hanno preferenza sulle dimensioni in scala. Eventuali errori o discrepanze dovranno essere riportati agli architetti. Questo disegno non sarà editato o modificato dal destinatario.

A4

INDICE

1.	Relazione generale.....	3
1.1	Premessa	3
1.2	Quadro programmatico.....	6
1.3	Disponibilità – acquisizione delle aree.....	7
1.4	Stato attuale	7
2.	Relazione tecnica delle opere architettoniche	10
2.1	Concezione del sistema di sicurezza.....	10
2.2	Descrizione dell'intervento	10
2.2.1	Lotto 2 - Rete di fognatura	10
2.2.1	Lotto 4- Adeguamento Cavo Fosso Gallino.....	11
2.2.2	Lotto 6- Nuova strada di accesso – Opera di urbanizzazione non a scomputo oneri	12
2.2.3	Lotto 7 - Opere pubbliche via Rimembranze e parcheggio pubblico.....	13
2.2.4	Lotto 8 - Opere pubbliche via dei Pioppi	15
3.	Opere complementari e caratteristiche tecniche e prestazionali dei materiali	16
3.1	Smaltimento acque meteoriche	16
	Segnaletica	16
3.2	Rete di illuminazione.....	16
3.3	Pavimentazione stradale	18
3.4	Marciapiedi	18
3.5	Cordolature.....	19
3.6	Opere strutturali	19
4.	Interferenze con le reti dei sottoservizi esistenti	21
5.	Relazione sulla gestione dei materiali	22

5.1	Metodologia di esecuzione degli scavi in prossimità della carreggiata stradale	23
5.1.1	Tipologie di scavo.....	23
5.1.2	Scavi al disotto della sede stradale e sostegno delle pareti di scavo	25
6.	Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei piani della sicurezza.....	28

1. RELAZIONE GENERALE

1.1 PREMESSA

Il presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica, ha per oggetto la proposta di una serie di interventi facenti parte delle opere di urbanizzazione e non legate all'attivazione di un comparto produttivo da parte della società Microsoft 4825 Italy S.r.l. proprietaria di alcuni terreni in Località Fornace Pelli nel Comune di Bornasco in provincia di Pavia fra le vie Rimembranze e dei Pioppi.

Tale intervento è oggetto di variante al PGT vigente e fa parte del Piano Attuativo ambito ATP1 del Comune di Bornasco

Le opere di urbanizzazione oggetto del presente Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica si suddividono nei seguenti lotti:

- **Lotto 2:** Rete di fognatura;
- **Lotto 4:** Adeguamento Cavo Fosso Gallino (opera non a scomputo oneri);
- **Lotto 6:** Nuova strada di accesso (opera di urbanizzazione non a scomputo oneri);
- **Lotto 7:** Opere pubbliche via Rimembranze e parcheggio pubblico;
- **Lotto 8:** Opere Pubbliche via dei Pioppi.



Figura 1 – Inquadramento area di intervento

Per il corretto dimensionamento delle infrastrutture sono stati utilizzati i seguenti riferimenti normativi:

- D.M. 5 novembre 2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”;
- D.M. 22 aprile 2004, n.67/S. Modifica del decreto 5 novembre 2001, n. 6792, recante "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade";
- D.M. 19 aprile 2006 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle intersezioni stradali”;
- Bollettino Ufficiale Regione Lombardia 31 ottobre 2006 “Elementi tecnici e puntuali inerenti ai criteri per la determinazione delle caratteristiche funzionali e geometriche per la costruzione dei nuovi tronchi viari e per l’ammodernamento ed il potenziamento dei tronchi viari esistenti ex art.4, r.r. 24 aprile 2006, n.7”;
- L.R. 20 febbraio 1989, n.6 “Norme sull’eliminazione delle barriere architettoniche e prescrizioni tecniche di attuazione”;
- D.LGS 30 aprile 1992, n.285 e s.m.i. “Nuovo Codice della Strada”;

- D.P.R. 16 dicembre 1992, n. 495 e s.m.i. “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”;
- Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17 Gennaio 2018);
- Circolare 21 gennaio 2019 n.7 “Istruzioni per l’applicazione dell’«Aggiornamento delle “Norme tecniche per le costruzioni”» di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018”.

1.2 QUADRO PROGRAMMATICO

Il PGT di Bornasco è stato oggetto di variante n° 2 approvata con delibera di C.C. n. 2 del 13 gennaio 2014.

L'area oggetto di trasformazione è classificata dal PGT come "Area di trasformazione produttiva – ATP1" (viola in figura).

Le seguenti infrastrutture sono classificate da PGT come "Viabilità di progetto prescrittiva" (righe blu in figura):

- La nuova strada di accesso;
- Il tratto nord di via Rimembranze e la via delle Robinie;
- L'adeguamento di via dei Pioppi.

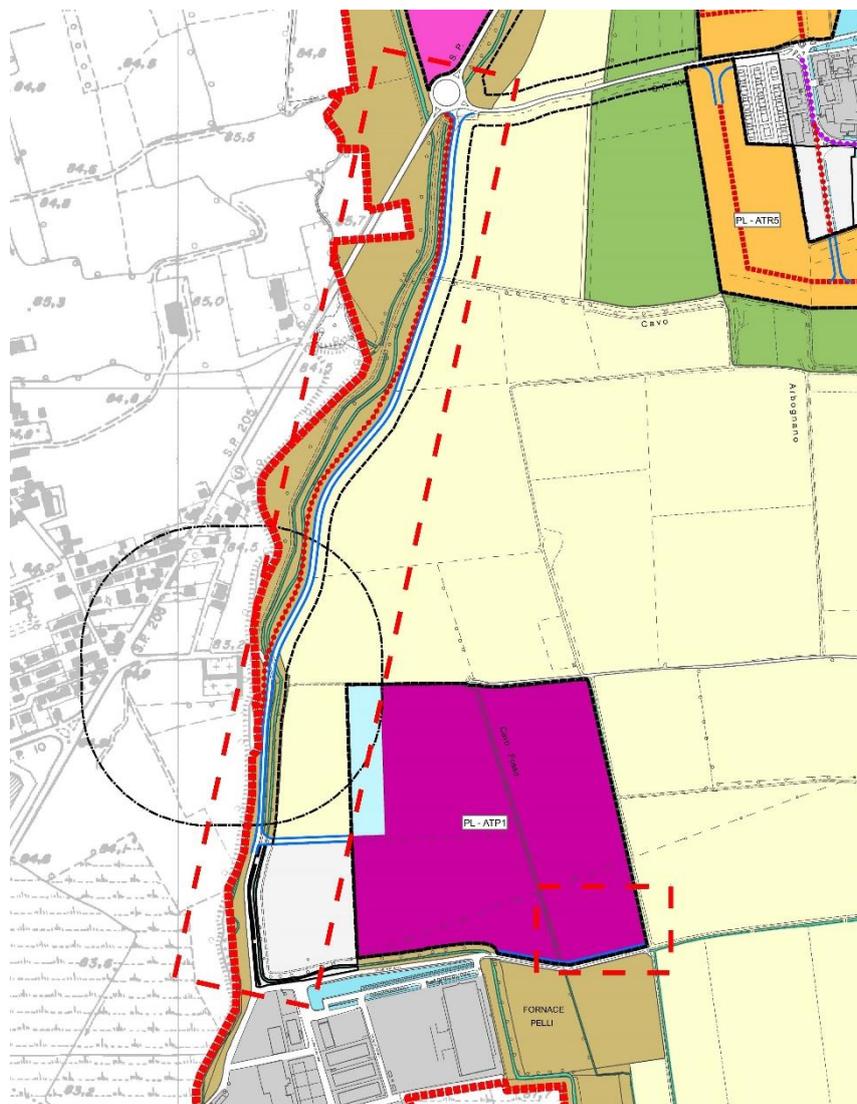


Figura 2 – Stralcio PGT di Bornasco – Carta delle previsioni di piano

1.3 DISPONIBILITÀ – ACQUISIZIONE DELLE AREE

La proposta progettuale insiste su aree su sedime stradale esistente, su aree intestate al proponente e su aree intestate al Consorzio Naviglio Olona per le quali si sono sottoscritti accordi tra il proponente e il Consorzio.

Vi sono inoltre aree facenti parte della particella stradale che sono in comproprietà tra il Comune di Bornasco e il Consorzio Naviglio Olona. Anche per queste ultime, si stanno già prendendo accordi per l'acquisizione delle proprietà del CNO.

Infine su alcuni mappali contenente i canali esistono dei diritti all'acqua da parte di terzi che dovranno rilasciare il loro assenso per l'esecuzione delle opere.

1.4 STATO ATTUALE

Le opere di urbanizzazione sono localizzate lungo la Via Rimembranze e lungo la via dei Pioppi in Località La Fornace nel comparto sud-ovest del Comune di Bornasco.

La via Rimembranze è una strada di tipo locale di larghezza pari a circa 6,00m a doppio senso di marcia con il canale "Cerioli" che si sviluppa lungo il lato est e un canale di profondità di circa 5m dotato di una scarpata con fitta vegetazione lungo il lato ovest.

Via delle Robinie è una strada di tipo locale di larghezza pari a circa 8,00m a doppio senso di marcia che collega via Rimembranze, in corrispondenza del ponticello al confine con il comune di Zeccone, con la rotatoria più a nord all'altezza di via alla Vigentina.

L'area che ospiterà la nuova strada di accesso e all'interno della quale si svilupperà il nuovo percorso del Cavo Fosso Gallino è un'area ad oggi adibita alla coltivazione.

Via dei Pioppi è una strada di tipo locale di larghezza pari a circa 8,00m a doppio senso di marcia con il canale "Cerioli" lungo il lato nord. Proseguendo verso est dopo l'area industriale esistente, la strada diventa sterrata e attraversa prima il Cavo Marocco e, più avanti, il Cavo Fosso Gallino. Ai lati presenta fossi di guardia o irrigui.

Lungo la via dei Pioppi è prevista la realizzazione del parcheggio pubblico e l'allargamento della stessa via dei Pioppi.

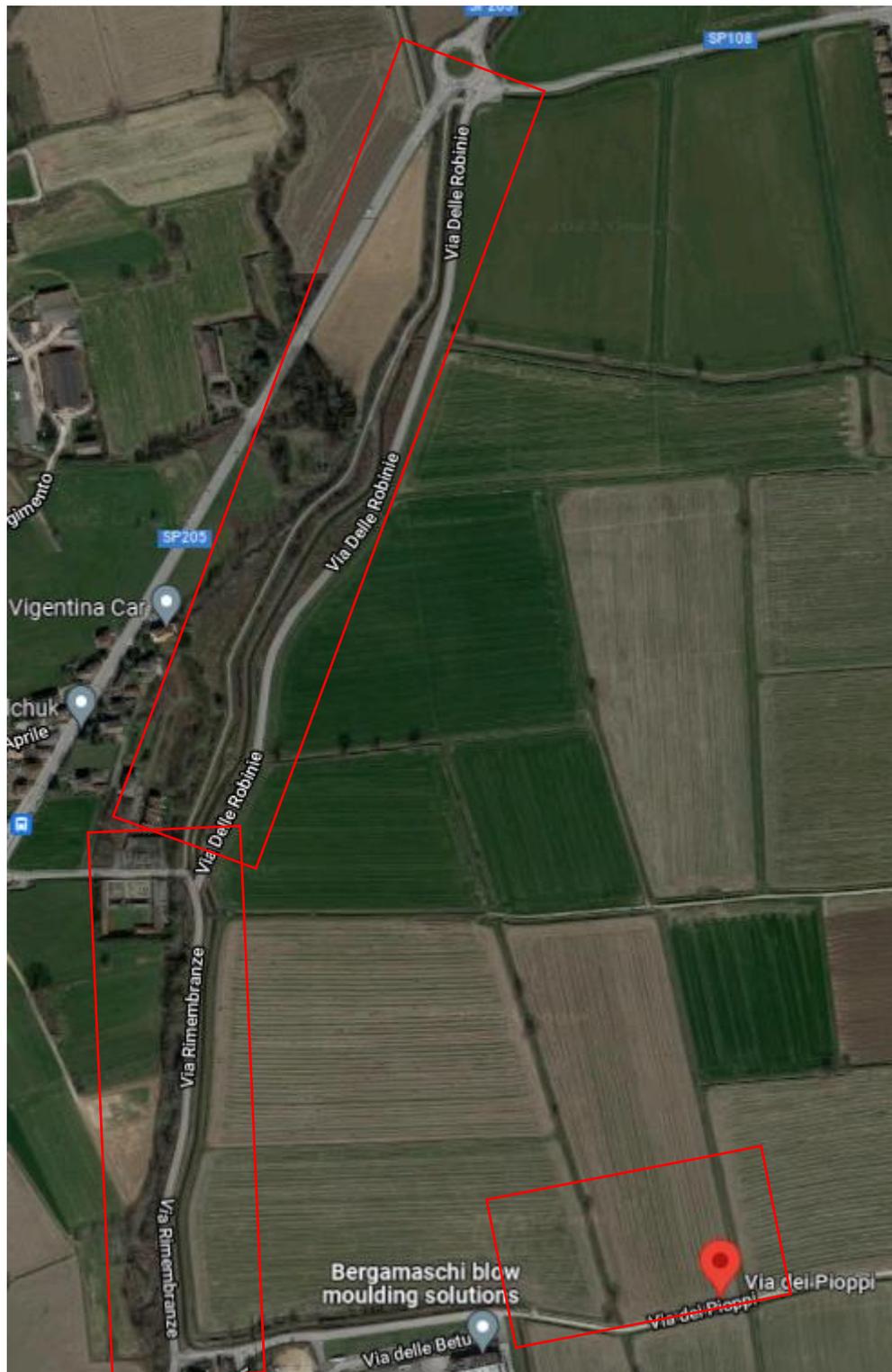


Figura 3 - Stato di fatto Via Rimembranze e parcheggio pubblico

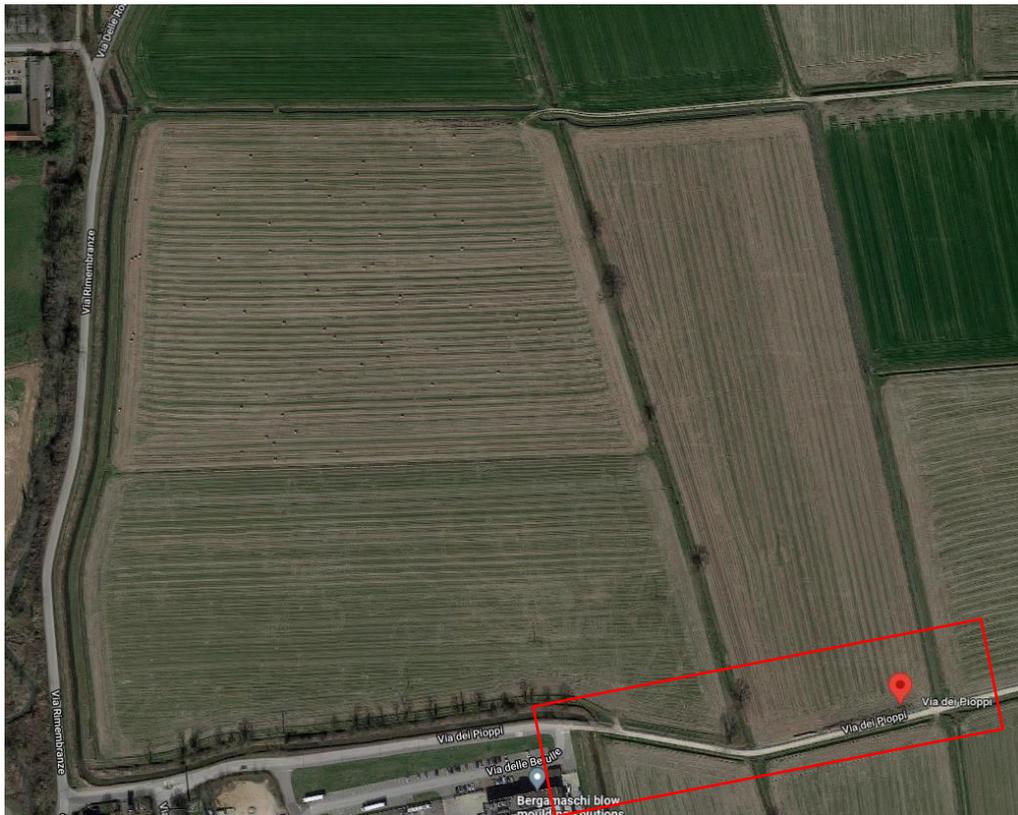


Figura 4 - Stato di fatto Via dei Pioppi

2. RELAZIONE TECNICA DELLE OPERE ARCHITETTONICHE

Verranno di seguito analizzate le caratteristiche geometrico-funzionali delle soluzioni progettuali adottate, ponendo particolare attenzione al fatto che è l'insieme di tutti gli interventi previsti che consente un riassetto generale della viabilità tale da garantire la fluidità e la sicurezza necessarie per l'intera area.

2.1 CONCEZIONE DEL SISTEMA DI SICUREZZA

Tutte le opere sono pensate e dimensionate seguendo scrupolosamente la normativa vigente. Particolare attenzione è posta al rispetto del codice della strada e alle leggi in materia di abbattimento delle barriere architettoniche, al fine di preservare la sicurezza di tutti gli utilizzatori delle infrastrutture progettate.

2.2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Le opere progettuali riguardano tutti i lotti riportati nei precedenti paragrafi, di seguito si riporta una breve descrizione degli stessi e si rimanda agli elaborati specifici dei singoli lotti per maggiori dettagli e informazioni.

2.2.1 Lotto 2 - Rete di fognatura

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova rete di fognatura nera in pressione ad uso del comparto privato. Qualora, in sede di rilascio di titoli abilitativi, si ottenesse diniego da parte del comune di Zeccone o degli enti gestori il progetto prevede una seconda opzione con l'utilizzo di vasche di accumulo temporaneo.

La suddetta rete di fognatura si sviluppa a partire dalle aree interne al comparto, segue il percorso della nuova strada di accesso e corre lungo la via Rimembranze fino a collegarsi alla rete di fognatura esistente al di là del ponticello e in corrispondenza del Cimitero del Comune di Zeccone.

La tubazione prevista è una tubazione in PE con diametro nominale 100mm che scorre, in pressione lungo le viabilità sopra riportate ad una profondità di circa 1,5m. La rete di fognatura in PE si sviluppa sino al pozzetto di calma nel territorio del Comune di Zeccone, dal pozzetto di calma la fognatura di progetto va poi ad allacciarsi alla rete di fognatura

pubblica con una tubazione in PVC SN8 DN 200 a gravità. La fognatura pubblica esistente prosegue poi a gravità fino al ricettore pubblico.

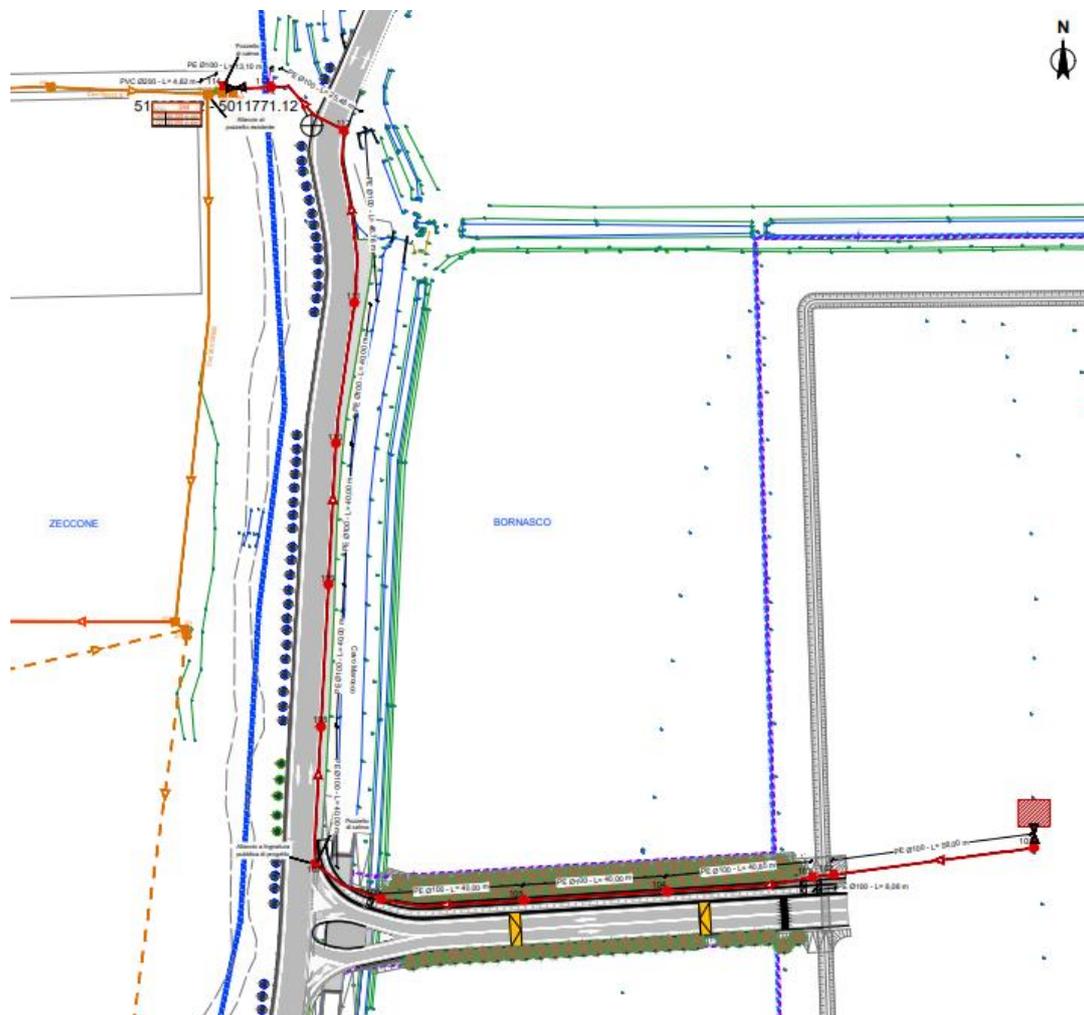


Figura 5 - Rete di fognatura

2.2.1 Lotto 4- Adeguamento Cavo Fosso Gallino - Opera non a scomputo oneri

Il progetto di adeguamento del Cavo Fosso Gallino consiste nella deviazione del percorso dello stesso, al fine di liberare l'area per la realizzazione degli edifici e della viabilità del nuovo comparto produttivo.

La deviazione prevede la realizzazione del nuovo tracciato che si va sviluppare seguendo il limite di proprietà a nord in direzione ovest, scendendo in direzione sud sempre seguendo il limite di proprietà per poi correre parallelo alla via dei Pioppi in direzione este fino a ricollegarsi con il percorso attuale.

Le opere di adeguamento oltre che la realizzazione del nuovo percorso comprendono la realizzazione di alcuni manufatti resi necessarie per l'attraversamento dei nuovi accessi sul lato ovest e sul lato sud del comparto.

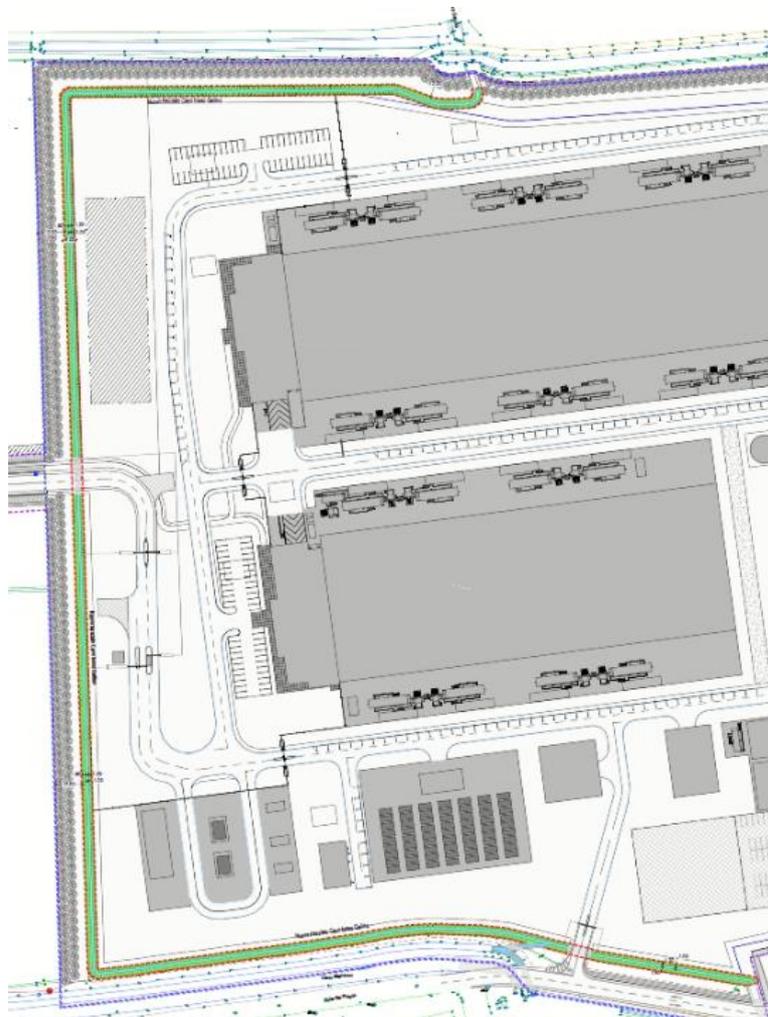


Figura 6 - Adeguamento Cavo Fosso Gallino

2.2.2 Lotto 6- Nuova strada di accesso – Opera di urbanizzazione non a scomputo oneri

La nuova strada di accesso è una viabilità completamente nuova che si sviluppa sul lato ovest del comparto e si innesta sulla via Rimembranze.

La sezione stradale consiste in due corsie da 3,5m e banchine da 1m al fine di garantire il passaggio dei mezzi pesanti.

Per la realizzazione di questo collegamento è necessario l'attraversamento del nuovo tracciato del Cavo Fosso Gallino, del Cavo Marocco e di altri 2 canali secondari che corrono

oggi parallelamente alla via Rimembranze. La risoluzione di tale interferenza è possibile grazie alla realizzazione di appositi scatolari in cls opportunamente dimensionati.

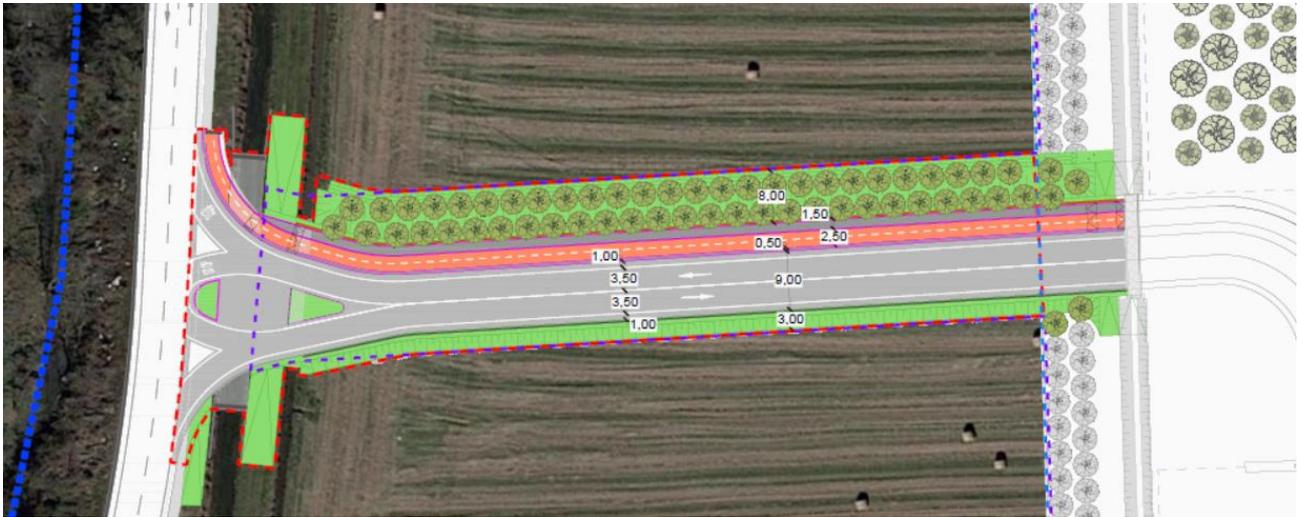


Figura 7 - Nuova strada di accesso

2.2.3 Lotto 7 - Opere pubbliche via Rimembranze e parcheggio pubblico

Le opere pubbliche lungo la via Rimembranze consistono in tre tipologie di intervento:

- Allargamento della sede stradale della via Rimembranze con corsie da 3,5m e banchine da 1m;
- Rifacimento dello strato di usura lungo via delle Robinie nel tratto compreso tra la via Rimembranze e la rotatoria a nord con la Sp205-Sp108;
- Piantumazione di alberature al fine di infoltire le essenze presenti e in accordo con la scheda d'ambito.

Lungo la via dei Pioppi, invece è prevista la realizzazione di un parcheggio pubblico con alberature sul confine sud lungo la via dei Pioppi, lungo il lato ovest e all'interno del parcheggio stesso per ombreggiamento. All'interno del parcheggio sono previsti stalli perpendicolari e longitudinali per le auto e un'area dedicata alla sosta degli autocarri.

L'allargamento della via dei Pioppi comprende anche opere strutturali in cls per permettere l'attraversamento del Cavo Marocco e del Cavo Fosso gallino in direzione sud

2.2.4 Lotto 8 - Opere pubbliche via dei Pioppi

Le opere lungo la via dei Pioppi consistono nell'allargamento della sede stradale della stessa via che ad oggi ha una larghezza di circa 8m a partire da ovest e fino all'accesso al parcheggio su via delle Betulle per poi diventare una strada di campagna proseguendo verso est. Quest'ultimo tratto sarà quindi oggetto di adeguamento fino al limite di proprietà oltre l'accesso al nuovo parcheggio pubblico facente parte del lotto 7.



Figura 10 – Planimetria di progetto via dei Pioppi

3. OPERE COMPLEMENTARI E CARATTERISTICHE TECNICHE E PRESTAZIONALI DEI MATERIALI

Gli adeguamenti e le nuove pavimentazioni stradali per tutti i lotti in progetto saranno completati da tutte le opere necessarie alla corretta circolazione dei veicoli garantendo il più alto livello possibile di sicurezza stradale.

3.1 SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

In data 19 aprile 2019 è stato emesso il Regolamento Regionale n.8 “Disposizioni sull’applicazione dei principi di invarianza idraulica ed idrogeologica. Modifiche al regolamento regionale 23 novembre 2017 n.7 (Regolamento recante criteri e metodi per il rispetto del principio dell’invarianza idraulica ed idrologica ai sensi dell’art. 58bis della legge regionale 11 marzo 2005”, n.12 “Legge per il governo del territorio”).

Gli interventi lungo via Rimembranze e lungo la via dei Pioppi ricadono in quelli dell’Art.3 c.3 e 4 del Regolamento per i quali non si applica tale principio, per maggiori dettagli relativi ai progetti di smaltimento delle acque meteoriche fare riferimento agli elaborati specifici dei singoli lotti di intervento.

SEGNALETICA

In tutte le aree di intervento è prevista la realizzazione della segnaletica orizzontale dettata dal vigente Codice della Strada e relativo regolamento, con particolare attenzione alla corretta delimitazione e divisione dei flussi veicolari in prossimità dell’intersezione.

La segnaletica verticale, anch’essa in attuazione del Codice, verrà posizionata a bordo strada per una corretta interpretazione dei segnali e delle direzioni veicolari.

3.2 RETE DI ILLUMINAZIONE

Lungo la via Rimembranze, la via dei Pioppi, la Nuova strada di accesso e nel nuovo parcheggio pubblico è prevista la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione con proiettori a LED testa palo e collegamento della nuova rete alla rete esistente. Tale progetto ha il fine garantire i livelli di illuminamento e le condizioni di uniformità che consentono il mutuo avvistamento dei veicoli, l’avvistamento di eventuali ostacoli e la corretta percezione

della configurazione degli elementi delle intersezioni e dei tracciati stradali, nelle diverse condizioni che possono verificarsi durante l'esercizio notturno delle infrastrutture.

La norma UNI 11248-2016 indica come individuare, previa apposita valutazione, la categoria illuminotecnica dei vari tratti di strada, mentre la norma UNI EN 13201-2 stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria. L'insieme di queste due norme permette di progettare l'illuminazione stradale in modo più coerente con le diverse finalità illuminotecniche.

Completano il quadro normativo sull'illuminazione stradale le norme:

- EN 13201-3 "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni";
- EN 13201-4 "Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misura delle prestazioni fotometriche".
- LR 31/2015 "Misure di efficientamento dei sistemi di illuminazione esterna con finalità di risparmio energetico e di riduzione dell'inquinamento luminoso".

La procedura utilizzata dalla norma UNI 11248-2016 per definire la categoria illuminotecnica di progetto si basa sulla "valutazione del rischio": ciascun tratto di strada presenta caratteristiche specifiche in base alle quali stabilire l'illuminamento.

Le caratteristiche specifiche di un tratto di strada, che sono significative sul piano illuminotecnico e che, quindi, influiscono sui requisiti illuminotecnici sono indicate dal prospetto B della norma UNI 11248-2016 con il termine "Parametri di influenza".

La norma definisce per ogni tipo di strada (autostrade, strade extraurbane, urbane, ecc.), una categoria illuminotecnica di ingresso corrispondente alla massima categoria ammissibile per il tipo di strada, diventando la categoria di partenza per la valutazione dei rischi e sulla quale considerare la riduzione, eventualmente applicabile, in funzione dei parametri di influenza.

I parametri illuminotecnici delle categorie stradali di ingresso (**M**) sono riportati nel prospetto 1 di cui alla norma UNI EN 13201-2, che individua i requisiti fotometrici per le diverse categorie illuminotecniche.

Alla suddetta tabella si fa riferimento per rispettare i requisiti minimi richiesti sia confermando in fase di progetto la categoria di ingresso, sia adottando la categoria eventualmente declassata con riduzione dell'indice numerico.

Per maggiori specifiche relative al progetto illuminotecnico si faccia riferimento agli elaborati specifici dei singoli lotti di intervento.

3.3 PAVIMENTAZIONE STRADALE

Il pacchetto di pavimentazione stradale in tutti i lotti di intervento prevede:

- a) Strato di fondazione in misto granulare stabilizzato di 20 cm
- b) Strato di fondazione in misto cementato di 15 cm
- c) Strato di base in conglomerato bituminoso di 15 cm
- d) Strato di collegamento in conglomerato bituminoso di 6 cm
- e) Strato di usura in conglomerato bituminoso di 4 cm

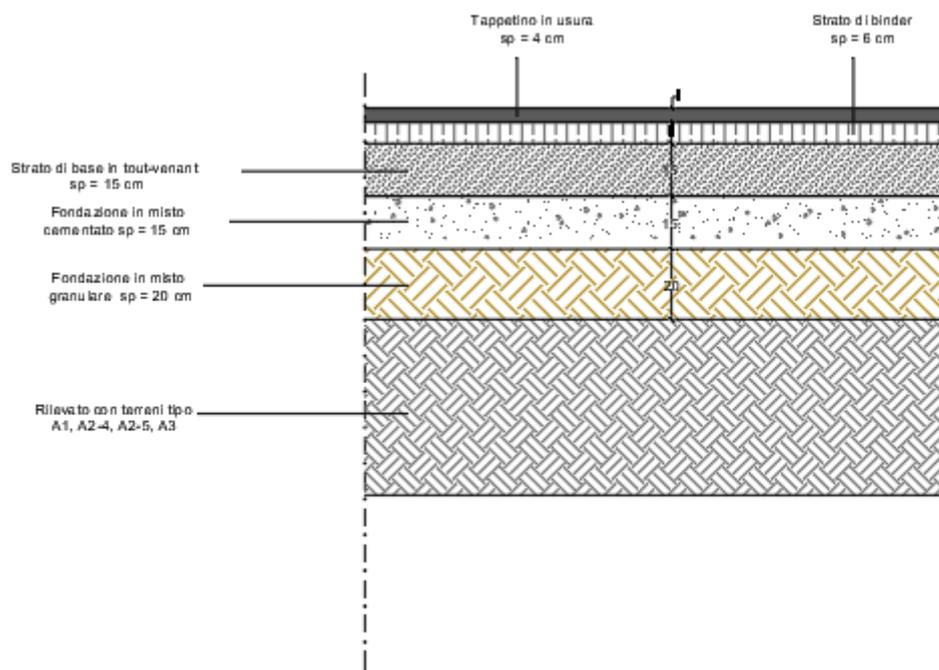


Figura 11 – Pacchetto pavimentazione stradale

Lungo via delle Robinie e nel tratto esistente di via Rimembranze che non subisce modifiche di quote altimetriche, si prevede fresature e ripristino della pavimentazione per uno spessore di circa 4cm.

3.4 MARCIAPIEDI

Per i percorsi pedonali e le isole spartitraffico in conglomerato bituminoso è prevista la posa di una pavimentazione in asfalto colato dello spessore di 2 cm su massetto di 12 cm in calcestruzzo Rck 200 con rete elettrosaldata e sottofondo in misto granulare di 10 cm.

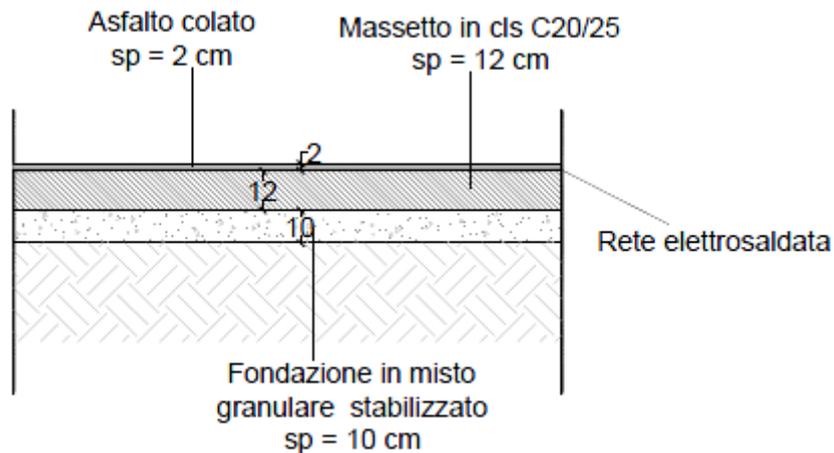


Figura 12 - Pacchetto pavimentazione percorsi

3.5 CORDOLATURE

All'interno delle aree di intervento, laddove sono presenti marciapiedi, isole spartitraffico e aree a verde è prevista la posa di cordolature in cls 12-15x25cm

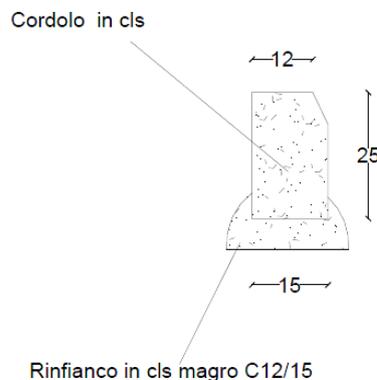


Figura 13 - Cordolatura

3.6 OPERE STRUTTURALI

Come anticipato nei precedenti paragrafi, il progetto prevede la realizzazione di un muro di sostegno lungo il lato ovest di via Rimembranze a seguito della modifica altimetrica per un tratto di circa 140m, inoltre sono previsti manufatti scatolari in cls che hanno la funzione di garantire l'attraversamento dei canali da parte delle nuove viabilità in progetto.

Per maggiori dettagli si vedano le tavole specifiche relative ai singoli lotti di intervento dove sono previste opere strutturali.

4. INTERFERENZE CON LE RETI DEI SOTTOSERVIZI ESISTENTI

L'area è soggetta al passaggio di varie reti di sottoservizi esistenti e di linee elettriche aeree.

Si sta già procedendo ad un coordinamento con gli enti gestori per valutare la posizione e le quote delle reti esistenti e per definire eventuali interferenze con le lavorazioni oggetto del presente progetto.

Al momento, nell'area di intervento è stata rilevata la presenza delle seguenti reti che potrebbero interferire con le opere oggetto del presente elaborato:

- Rete Gas locale;
- Rete elettrica aerea.

Nei dintorni dell'area di intervento sono inoltre presenti:

- Rete di acquedotto;
- Rete di fognatura bianca e nera;
- Rete di illuminazione.

Per quanto riguarda la linea elettrica aerea sono già stati presi contatti con l'ente gestore al fine di prevedere l'interramento della stessa, inoltre si sono avviati i contatti con l'ente gestore della rete Gas presente lungo la via dei Pioppi al fine di valutarne l'interferenza con l'allargamento della stessa via.

Nelle successive fasi progettuali, una volta ricevute tutte le risposte dagli enti, verranno descritte le opere per la risoluzione delle interferenze.

5. RELAZIONE SULLA GESTIONE DEI MATERIALI

Le attività di scavo, movimentazione, approvvigionamento e smaltimento di terre, inerti e materiali sciolti rappresenta una delle principali criticità rilevate nei cantieri stradali.

I principali fattori di rischio associati sono:

- individuazione e delimitazione dei fronti di scavo;
- individuazione e delimitazione aree di deposito terre e/o altri materiali sciolti;
- drenaggio dell'area;
- stabilità di rampe, scarpate e/o fronti di scavo;
- dispersione accidentale dei materiali di scavo (polveri e fango) nelle aree limitrofe al cantiere;
- elevate volumetrie di materiali movimentati.

Per una corretta gestione e prevenzione di tali rischi, prima dell'inizio dei lavori sarà redatto un "Piano degli scavi e gestione delle terre".

Il piano regolerà la riutilizzazione in cantiere di parte delle terre di scavo, ove le stesse rispettino i requisiti tecnici previsti da progetto e non superino le concentrazioni di sostanze inquinanti, come da DPR n.120 del 12.06.2017 e smi e norme correlate.

I quantitativi delle movimentazioni di materiali sciolti sono riportati nei computi di progetto, il piano ne determinerà l'esatta dislocazione ed aree di utilizzo.

In fase di stesura di PSC verranno previste in loco aree per l'accatastamento dei materiali di risulta: l'allontanamento dovrà necessariamente avvenire quando l'accumulo in situ non sarà più compatibile con gli spazi preposti a tale funzione.

La movimentazione delle terre riguarda lo scavo per l'apertura della sede stradale, lo scavo per la posa di reti interrate, la stesa di terreno vegetale in corrispondenza delle aiuole.

Per rispondere ai requisiti di accettabilità delle macerie disposte dall'ente recettore delle stesse si dovranno ridurre le macerie in pezzature di dimensioni non superiori ai 30-35 cm. In particolare possono essere smaltiti blocchi di calcestruzzo armato contenenti armature metalliche solo se rispettosi delle dimensioni massime dette.

Relativamente agli scavi, i versanti/fronti di avanzamento degli stessi saranno anche funzione delle caratteristiche dei terreni. L'obiettivo sarà di ridurre i volumi in accatastamento, scavando per ultime, ove possibile, le terre di caratteristiche migliori, da

utilizzare per i rinterri poco tempo dopo l'esecuzione degli scavi considerando che le terre scavate non sono contaminate.

Per realizzare le opere in oggetto, in particolare la rete di illuminazione e smaltimento acque, è prevista la realizzazione di scavi in parte a scarpa, in parte a sezione obbligata.

Nelle fasi di apertura degli scavi, è onere dell'appaltatore verificare la posizione planimetrica ed altimetrica delle interferenze esistenti ricavate dalle informazioni fornite dai vari enti gestori.

A tal fine l'appaltatore è tenuto a realizzare, prima dell'esecuzione degli scavi, pozzetti esplorativi per verificare l'esatta collocazione dei servizi nel sottosuolo.

Per i rinterri, in generale, potranno essere impiegati materiali di provenienza dagli scavi purché ritenuto idoneo dalla Direzione Lavori. I materiali per i rinterri dovranno comunque essere certificati e avere caratteristiche compatibili con la destinazione d'uso dell'area. La formazione dei rinterri verrà eseguita per strati orizzontali compattati di eguale altezza.

5.1 METODOLOGIA DI ESECUZIONE DEGLI SCAVI IN PROSSIMITÀ DELLA CARREGGIATA STRADALE

5.1.1 Tipologie di scavo

Le attività di scavo in adiacenza alla piattaforma stradale esistente, riguardano principalmente le operazioni per la posa delle tubazioni delle reti dei sottoservizi e le operazioni per la realizzazione di nuovi tratti stradali.

Durante le operazioni di scavo si dovrà valutare la capacità di autosostentamento delle pareti in assenza di opere di stabilizzazione, tale valutazione dovrà essere fatta con apposite analisi preliminari di natura geologica e geotecnica.

Laddove gli spazi lo permettono è possibile dare alle pareti di scavo un'inclinazione tale per cui esse risultino stabili nel breve periodo. L'inclinazione che si può dare alle pareti è determinata dalle caratteristiche del terreno che si va a scavare.

- Rocce stabili;
- Terreno tipo A: suoli coesivi costituiti da argille/limi;
- Terreni tipo B: mediamente coesivi composti da sabbie e ghiaie con presenza di argille/limi;
- Terreni tipo C: terreni incoerenti sabbie e ghiaie.

In base alla tipologia di terreno si possono utilizzare diverse inclinazioni dei fronti di scavo:

Tipo di roccia o terreno	Max pendenza consentita (h/v) per scavi profondi meno di 6,10 m
Roccia stabile	Verticale
Terreno "tipo A"	3/4 : 1 (53°)
Terreno "tipo B"	1 : 1 (45°)
Terreno "tipo C"	1 1/2 : 1 (34°)

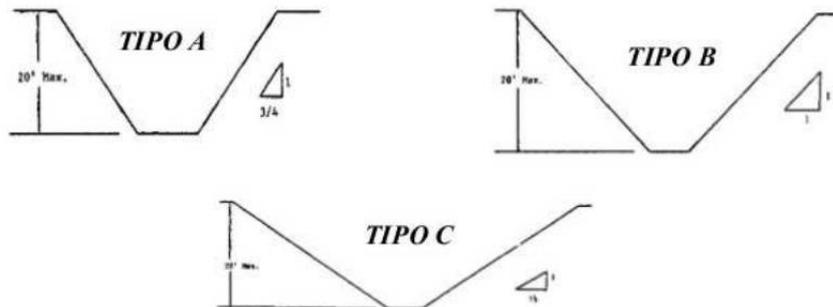


Figura 14 - Inclinazione fronti di scavo per tipologia di terreno

Inoltre, le tecniche tradizionali di posa delle tubazioni prevedono l'esecuzione di scavi a sezione obbligata (ristretta) con profondità variabili in base alla tipologia di rete, al diametro delle tubazioni ecc.; si tratta di scavi eseguiti a diverse profondità, in terreno di qualsiasi natura e consistenza (compresa la roccia demolibile), con i normali mezzi di scavo, in presenza di acqua o meno, per posa tubazioni, interventi su tubazioni esistenti, per costruzione manufatti o simili

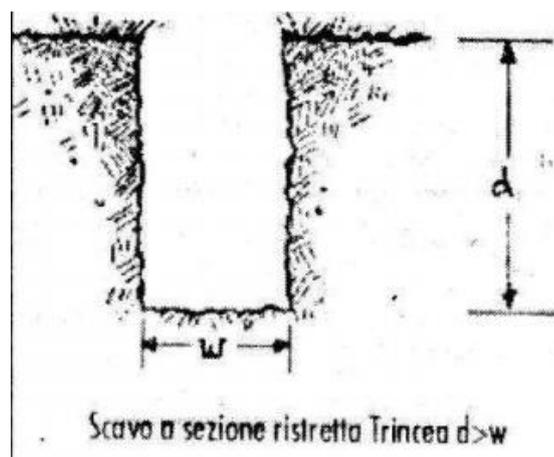


Figura 15 - Esempio di scavo a sezione obbligata (ristretta)

Gli allargamenti della sede stradale e la realizzazione di nuovi tratti di strada prevedono generalmente l'esecuzione di scavi di sbancamento con profondità variabili a secondo del pacchetto di pavimentazione che si andrà a realizzare.

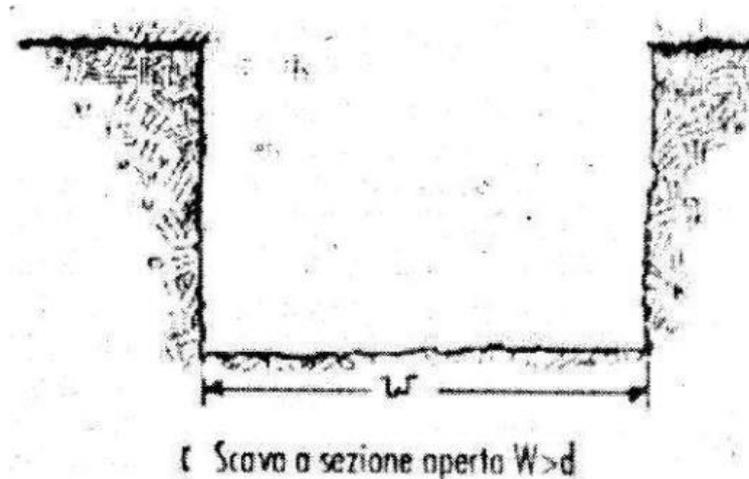


Figura 16 - Esempio di scavo di sbancamento (sezione aperta)

5.1.2 Scavi al disotto della sede stradale e sostegno delle pareti di scavo

Per la posa delle tubazioni al di sotto della sede stradale esistente si procede con il taglio delle pavimentazioni bitumate, prima di iniziare qualsiasi opera di demolizione, in modo da evitare sbracciamenti e danni alla pavimentazione. Il disfacimento delle pavimentazioni bitumate può essere eseguito con martelli demolitori di tipo idraulico o pneumatico o direttamente con escavatore. La pavimentazione demolita non deve avere, di norma, una larghezza superiore a 20 cm totali rispetto a quella dello scavo.

Per evitare franamenti delle pareti dello scavo per tutto il tempo durante il quale gli scavi rimarranno aperti, si deve provvedere, se necessario, ad effettuare idonee opere provvisorie a sostegno delle pareti dello scavo.

Il sostegno delle pareti deve essere realizzato quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti e alle specifiche condizioni esistenti, per profondità di scavo maggiori di 1,5 m.

La tecnologia più comune utilizzata per il sostegno delle pareti di scavo in adiacenza alla viabilità, è rappresentata dalla posa di casseri per il blindaggio scavi (blindo-scavi)

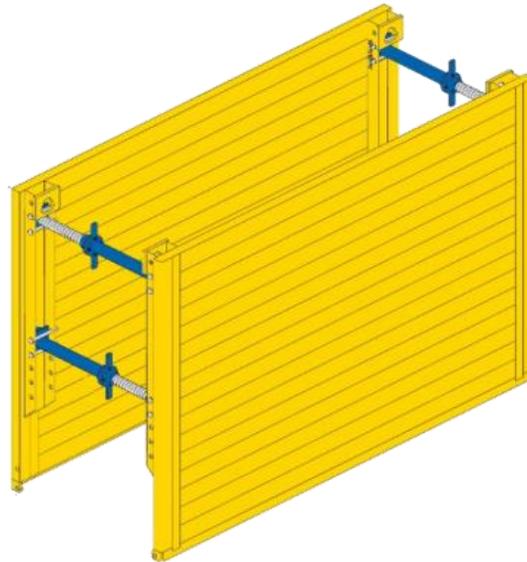


Figura 17 - Esempio di casseri per il blindaggio delle pareti

La scelta del tipo di blindaggio è influenzata da:

- profondità di scavo e andamento del terreno;
- parametri geotecnici del terreno;
- presenza di falda d'acqua;
- valutazione dei sovraccarichi in adiacenza dei cigli;
- lunghezza e larghezza dei manufatti da realizzare nello scavo.

Una volta completata la lavorazione si può procedere alla rimozione dell'armatura di scavo dal basso verso l'alto, avendo cura nel proteggere il lavoratore che si trova dentro lo scavo. Se al momento del disarmo si avverte che l'armatura è sottoposta a pressione perché il terreno ha subito dei movimenti, occorre riempire la trincea prima di rimuovere puntoni e montanti.

I rinterri dovranno avvenire in modo tale da evitare che accadano cedimenti futuri. I materiali per il riempimento si classificano:

1. materiali di tipo A: costituiti da sabbia, pozzolana o materiale fine;
2. materiali di tipo B: sabbia, misto sabbio-ghiaioso e ciottoli in modo da costituire un buon sottofondo per le pavimentazioni stradali

Al di sopra dei suddetti materiali dovrà essere posata la fondazione della pavimentazione stradale e il restante pacchetto previsto dal capitolato.

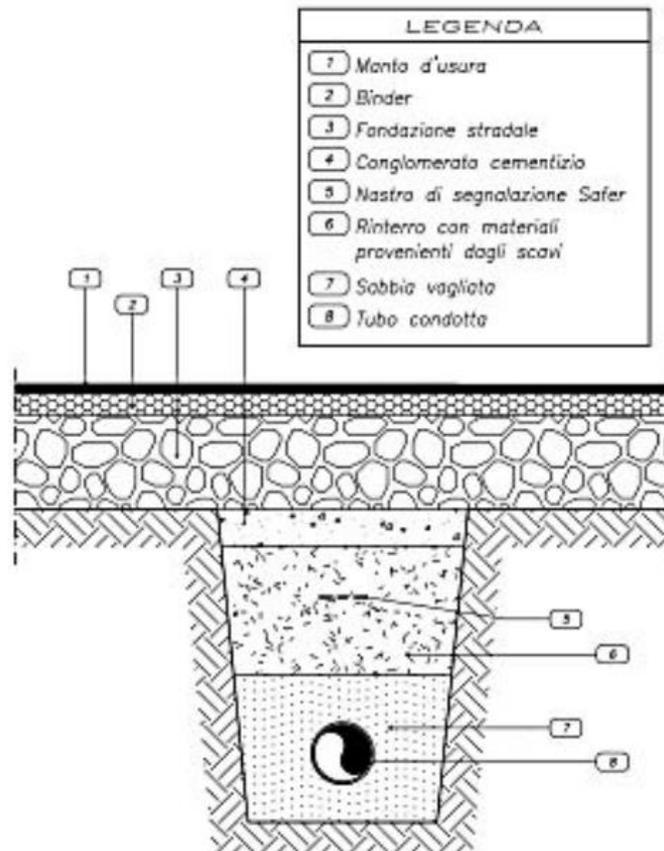


Figura 18 - Ripristino degli scavi

Relativamente agli scavi previsti per la realizzazione del muro di sostegno, in mancanza di una relazione geologica in questa fase si prescrive l'utilizzo di idonea armatura dei fronti di scavo.

Nelle successive fasi, una volta a disposizione la relazione geologica e geotecnica si potranno meglio definire le suddette armature che potrebbero consistere anche nell'utilizzo di palancole in base alle caratteristiche del terreno.

6. PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DELLA SICUREZZA

Durante i lavori non sarà possibile interrompere la circolazione stradale lungo le vie interessate dagli interventi quindi tutte le lavorazioni dovranno avvenire in contemporanea alla percorrenza veicolare. Si dovrà perciò prevedere una fasizzazione delle opere che permetta il transito veicolare con continuità e che, in linea generale, seguirà il seguente programma lavori.

Fase 1

Predisposizione di tutte le opere esterne al sedime attuale in modo da consentire una cantierizzazione compatibile con la configurazione esistente e in modo da non perturbare il traffico veicolare. Questa fase implica minor problemi in fatto di sicurezza in quanto elimina le interferenze con il cantiere a patto che queste sia realizzato con opportune delimitazioni e segregazioni.

Fase 2

In questa fase si procederà all'adeguamento e alla connessione dei tratti realizzati in fase 1 con la viabilità esistente. Per far ciò sarà necessario diminuire la larghezza delle banchine e delle corsie. Sarà necessario gestire i flussi attraverso un'adeguata segnaletica gialla di cantiere ed altri accorgimenti di sicurezza che si riterranno necessari. Questa fase è piuttosto delicata e andrà prestata particolare attenzione a causa della promiscuità di transito tra mezzi d'opera e veicoli.

Fase 3

In quest'ultima fase si procederà all'asfaltatura finale di tutta l'area di intervento e ad alla posa della segnaletica orizzontale definitiva. Verranno aperte al traffico tutte le carreggiate e verranno alternativamente chiuse una delle due corsie di marcia per permettere le lavorazioni. Questa fase deve essere pianificata con particolare attenzione in quanto prevede la presenza di veicoli transitanti, di mezzi e di operatori nel medesimo tratto stradale.

In tutte le fasi dovranno essere approntati idonei schemi segnaletici di cantiere ai sensi del D.M. 10 luglio 2002.

Una fasizzazione dettagliata e la predisposizione dell'area di cantiere e di deposito dei materiali, sarà individuata nelle fasi successive di progettazione e all'atto della stesura del

Piano di Sicurezza e Coordinamento, in modo da consentire l'individuazione del luogo più adatto a garantire la protezione dal transito dei mezzi d'opera e il minimo disturbo al transito veicolare.

Tutti gli stoccaggi provvisori di materiale dovranno essere protetti, le aree adibite a tale funzione saranno definite nelle successive fasi progettuali.