



DELIBERAZIONE DI GIUNTA COMUNALE

Numero 85 del 07/04/2022

OGGETTO: REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE – VIA BADONI MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO INTERRATO AREA PICCOLA CUP PROV0000028001 APPROVAZIONE IN LINEA TECNICA DEL PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA

Il giorno 07 Aprile 2022, alle ore 14:30, nella Sede Comunale, si è riunita la Giunta Comunale nelle persone dei sigg.

1	GATTINONI MAURO	Sindaco	P
2	PIAZZA SIMONA	Vice Sindaco	P
3	SACCHI MARIA	Assessore	P
4	PIETROBELLI ROBERTO	Assessore	P
5	RUSCONI GIUSEPPE	Assessore	P
6	ZUFFI RENATA	Assessore	P
7	MANZONI EMANUELE	Assessore	A
8	DURANTE ALESSANDRA	Assessore	P
9	TORRI EMANUELE	Assessore	P
10	CATTANEO GIOVANNI	Assessore	P

PRESENTI 9. ASSENTI 1

Assume la presidenza il Sindaco MAURO GATTINONI, partecipa Segretario Generale, MARIO SPOTO incaricato della redazione del presente verbale.

Il Presidente accertata la validità dell'adunanza per il numero legale degli intervenuti, dichiara aperta la seduta e sottopone all'approvazione della Giunta Comunale la seguente proposta di deliberazione:

L'Assessore Rusconi illustra alla Giunta comunale la presente proposta di deliberazione:

1. CARATTERISTICHE PRINCIPALI - PRESUPPOSTI DI FATTO E DI DIRITTO

2. MOTIVAZIONE

Il Comune di Lecco con:

- deliberazione di Consiglio Comunale n. 43 del 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30 giugno 2014 ha approvato il proprio Piano di Governo del Territorio (PGT), entrato in vigore in data 4 marzo 2015 a seguito della pubblicazione sul BURL n. 10 "Serie Avvisi e Concorsi";
- il Documento di Piano individua l'"Area Strategica AS 7 Campus Universitario ed ex-Piccola Velocità" tra i progetti urbanistici strategici declinati da impianto strategico del DP. L'area oggetto del presente intervento è soggetta ad Accordo di Programma approvato con Decreto del Presidente della Regione Lombardia n. 910 del 29/01/2003 e successive varianti. La specifica normativa a disciplina della progettazione dell'Accordo di Programma relativa allo specifico Comparto A prevede, tra le altre finalità di sviluppo dell'area, la realizzazione di parcheggi interrati su più livelli oltre agli spazi di accesso e di manovra anche in collegamento con la Via Badoni mediante sottopasso carrabile della ferrovia esistente.
- deliberazione di Consiglio Comunale n. 25 del 25/05/2020 ha approvato il PGTU – Piano Generale del Traffico Urbano nel quale viene recepito il collegamento stradale previsto dall'Accordo di Programma mediante il sottopasso ferroviario del parcheggio interrato con via Badoni assegnandogli altresì, unitamente alla riqualificazione dell'asse viabilistico Costituzione/Dante/Digione, il ruolo di percorso alternativo per il traffico di attraversamento del lungolago soprattutto nella componente dei mezzi pesanti nonché con la finalità di rendere pedonale il tratto di via Ghislanzoni antistante il Politecnico.

L'Amministrazione comunale nel Documento Unico di Programmazione individua nell'area ex Piccola uno dei poli di attrattività ridefinendo linee di indirizzo per il recupero urbanistico dell'area in chiave turistica, sportiva, economica e culturale quale fattore attrattivo per la città in attuazione del vigente accordo di programma.

Con Deliberazione di Giunta Comunale n. 71 del 17/03/2021 nell'ambito di adesione ad un bando regionale di finanziamenti per interventi di rigenerazione urbana è stata approvata una documentazione tecnica di indirizzo progettuale dell'area Piccola che prevede, in attuazione di quanto precedentemente richiamato, la realizzazione di un parcheggio interrato e la realizzazione di sottopasso ferroviario.

Con Determinazione Dirigenziale n. 1166 del 11/08/2021 è stato affidata la redazione di un progetto di fattibilità tecnica ed economica per la "Realizzazione di una strada di collegamento rotatoria via Amendola/Digione – via Badoni mediante sottopasso ferroviario e parcheggio interrato area Piccola" allo studio M+ Associati con sede a Seregno (MB), via Guido Gozzano n. 6, C.F. e P.IVA 06827510964.

In data 14/03/2022 al prot. n. 27985 è stato depositato dallo studio M+ Associati progetto di fattibilità tecnica ed economica composto dai seguenti elaborati:

- elenco elaborati
- relazione generale e tecnico-illustrativa
- quadro economico e calcolo sommario di spesa (Allegato a)
- cronoprogramma
- prime indicazioni della sicurezza
- piano particellare d'esproprio
- relazione idrogeologica di fattibilità
- inquadramento generale_TAV.SF.AR.01
- planimetria stato di fatto, rilievo e documentazione fotografica_TAV.SF.AR.02
- tavola di progetto: planimetrie e sezioni tipo_TAV.SF.AR.03
- manufatto di attraversamento ferrovia e opere provvisionali_TAV.SF.AR.04

- planimetria allegata al piano particellare d'esproprio_TAV.SF.AR.05

Ritenuto il progetto di fattibilità tecnica ed economica meritevole di approvazione.

3. RICHIAMI NORMATIVI

Visto:

- Decreto n. 45 del 25/03/2021 con il quale il Sindaco ha conferito l'incarico dirigente responsabile Area 8 – Sviluppo Urbano, Economico e Infrastrutture all'arch. Davide Cereda;
- T.U.E.L. (testo unico delle leggi sull'ordinamento degli enti locali) del 18/08/2000 n. 267;
- D.Lgs. n. 50/2016 "Codice dei contratti pubblici";
- D.P.R. 05/10/2010 n. 207 "Regolamento di esecuzione ed attuazione del D.Lgs. 12 aprile 2006, n. 163" per la parte ancora vigente.
- art. 7 del D.P.R. 06/06/2001 n. 380,
- Statuto Comunale;
- Regolamento comunale sull'ordinamento generale degli uffici e dei servizi.

4. PRECEDENTI

Determinazione Dirigenziale n. 1166 del 11/08/2021 di affidamento progetto di fattibilità tecnica ed economica allo Studio M+ Associati con sede a Seregno (MB), via Guido Gozzano n. 6, C.F. e P.IVA 06827510964.

5. EFFETTI ECONOMICI

Il progetto di fattibilità tecnica ed economica comporta un preventivo di spesa di complessivi € 35.000.000,00 come da allegato quadro economico (Allegato a). In questa sede viene approvato il progetto in sola linea tecnica al fine di presentare eventuale idonea domanda di assegnazione finanziamenti o contributi.

LA GIUNTA COMUNALE

UDITA la relazione dell'Assessore Rusconi;

ACCERTATO che la competenza a deliberare sulla proposta in oggetto appartiene alla Giunta comunale ai sensi dell'art. 48 del D.lgs. 18/08/2000, n. 267, e che è stato espresso, sulla proposta della presente deliberazione, il parere ex art. 49 del D.lgs. medesimo, allegato, da parte del Responsabile del servizio.

CON VOTI UNANIMI, legalmente espressi:

D E L I B E R A

1) di approvare in linea tecnica il progetto di fattibilità tecnica ed economica avente ad oggetto "REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE – VIA BADONI MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO INTERRATO AREA PICCOLA" – CUP PROV0000028001 redatto dallo studio M+ Associati con sede a Seregno (MB), via Guido Gozzano n. 6, C.F. e P.IVA 06827510964 depositato con nota in data 14/03/2022 al prot. n. 27985 e composto dai seguenti elaborati depositati agli atti della scrivente Area:

- elenco elaborati
- relazione generale e tecnico-illustrativa
- quadro economico e calcolo sommario di spesa (Allegato a)
- cronoprogramma
- prime indicazioni della sicurezza
- piano particellare d'esproprio
- relazione idrogeologica di fattibilità
- inquadramento generale_TAV.SF.AR.01

- planimetria stato di fatto, rilievo e documentazione fotografica_TAV.SF.AR.02
- tavola di progetto: planimetrie e sezioni tipo_TAV.SF.AR.03
- manufatto di attraversamento ferrovia e opere provvisionali_TAV.SF.AR.04
- planimetria allegata al piano particellare d'esproprio_TAV.SF.AR.05

- 2) di dare atto che l'approvazione viene disposta inoltre per consentire agli uffici di presentare eventuale idonea domanda di partecipazione a bandi di finanziamento o contributi;
- 3) di demandare con specifico atto, al reperimento delle risorse economiche finanziarie, l'approvazione finalizzata all'inserimento del progetto di investimento nel programma triennale delle opere pubbliche e nel bilancio di previsione non comportando pertanto al momento effetti economici;
- 4) di dare atto pertanto che il presente progetto di fattibilità tecnica ed economica comporta un preventivo di spesa di € 35.000.000,00 come da allegato quadro economico (Allegato a).

Allegato:

- a) quadro economico.

Il presente verbale è stato letto, approvato e sottoscritto

Il Sindaco
MAURO GATTINONI

Segretario Generale
MARIO SPOTO

Documento informatico sottoscritto con firma digitale ai sensi dell'art. 24 del D.lgs. n.82/2005



Comune di Lecco



kiwa
certified



Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)

Tel. 0362 221543

0362 246248

Fax 0362 247012

SISTEMA DI GESTIONE
email: studio@mplassociati.it

www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14697

COMMESSA AAARCHIVIO21C94-21	F.TO A4	ELABORATO
FILE 02 Studio di fattibilità\DOCSFGE01	SCALA -	DOCSFGE01

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO
**REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO
 ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI
 MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO
 INTERRATO AREA PICCOLA**

DENOMINAZIONE ELABORATO
ELENCO ELABORATI

0	MARZO 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
MARZO 2021	M. MAGNAGHI	A. MAURI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

TITOLO: ELENCO DOCUMENTI PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA							
COMMITTENTE: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI LECCO							
OGGETTO: REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO TRA LA ROTATORIA DI VIA AMENDOLA/DIGIONE E VIA BADONI MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO INTERRATO AREA PICCOLA							
N.	N° Doc.	Descrizione	Rev	Data	F.to	Scala	File
DOCUMENTI GENERALI							
1	DOC.SF.GE.01	Elenco Elaborati	0	Marzo 2022	A4	-	.doc
2	DOC.SF.GE.02	Relazione generale e tecnico-illustrativa	0	Marzo 2022	A4	-	.doc
3	DOC.SF.GE.03	Quadro Economico e calcolo sommario della spesa	0	Marzo 2022	A4	-	.dcf/.xlsx
4	DOC.SF.GE.04	Cronoprogramma	0	Marzo 2022	A3	-	.mpp
5	DOC.SF.GE.05	Prime indicazioni della sicurezza	0	Marzo 2022	A4	-	.doc
6	DOC.SF.GE.06	Piano particellare d'esproprio	0	Marzo 2022	A4	-	.doc
7	DOC.SF.GE.07	Relazione idrogeologica di fattibilità	0	Marzo 2022	A4	-	.doc
ELABORATI GRAFICI							
8	TAV.SF.AR.01	INQUADRAMENTO GENERALE	0	Marzo 2022	-	Varie	.dwg
9	TAV.SF.AR.02	PLANIMETRIA STATO DI FATTO E RILIEVO	0	Marzo 2022	-	Varie	.dwg
10	TAV.SF.AR.03	PLANIMETRIA SOVRAPPOSIZIONE STATO DI FATTO E PROGETTO	0	Marzo 2022	-	Varie	.dwg
11	TAV.SF.AR.04	MANUFATTO ATTRAVERSAMENTO FERROVIA E OPERE PROVVISORIALI	0	Marzo 2022	-	Varie	.dwg
12	TAV.SF.AR.05	PLANIMETRIA ALLEGATA AL PIANO PARTICELLARE D'ESPROPRIO	0	Marzo 2022	-	Varie	.dwg



Comune di Lecco



kiwa
certified



Via G. Gozzano n. 6

20131 Seregno (MB)

Tel. 0362 221543

0362 246248

Fax 0362 247012

email: studio@mpiuassociati.it

www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14697

COMMESSA
AAARCHIVIO21C94-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE
02 Studio di fattibilità\DOCSFGE02

SCALA
-

DOCSFGE02

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

**REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO
ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI
MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO
INTERRATO AREA PICCOLA**

DENOMINAZIONE ELABORATO

**RELAZIONE GENERALE E
TECNICO-ILLUSTRATIVA**

0	MARZO 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
MARZO 2021	M. MAGNAGHI	A. MAURI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

INDICE

1	PREMESSE	3
2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	3
3	STATO DI FATTO	4
4	DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO	6
4.1	OPERE VIABILISTICHE	7
4.1.1	Viabilità di collegamento tra via Amendola/Digione e via Badoni	7
4.1.2	Nuova viabilità collegamento sottopasso-via Ghislanzoni	8
4.1.3	Parcheggio interrato	9
4.1.4	Pacchetti di pavimentazione	9
4.2	OPERE STRUTTURALI	11
4.3	PROGETTAZIONE ANTINCENDIO	11
4.3.1	CLASSIFICAZIONE AUTORIMESSA	11
4.3.2	CARATTERISTICHE GENERALI	12
4.4	OPERE A VERDE	14
4.5	BONIFICA ORDIGNI BELLICI	14
5	REQUISITI QUALITATIVI DEL PROGETTO	15
5.1	RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI	15

5.1.1	CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI ARTICOLI PER L'ARREDO URBANO	15
5.1.2	CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI LAMPADE A SCARICA AD ALTA DENSITA' E MODULI LED PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA – L'ACQUISTO DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA – L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	16
5.1.3	CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI AMMENDANTI, PIANTE ORNAMENTALI, IMPIANTI DI IRRIGAZIONE	28
5.1.4	CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER LA NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE DI EDIFICI	28
5.1.5	SPECIFICHE TECNICHE PER IL CANTIERE	31
5.1.6	VERDE PUBBLICO	34
6	ITER PROGETTUALE	36

1 PREMESSE

Il Comune di Lecco, nella persona dell'Arch Davide Cereda, dirigente di Area 8, con Determinazione n°1166 del 11/08/2021, affida allo studio M+ Associati, con sede legale in via Guido Gozzano 6 a Seregno (MB), la redazione dello studio di fattibilità tecnica ed economica per la "Realizzazione di una strada di collegamento tra la rotatoria di via Amendola/Digione e via Badoni mediante sottopasso ferroviario e parcheggio interrato Area Piccola".

2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Per il corretto dimensionamento delle infrastrutture stradali 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 del 31/10/2006;
- "Manuale di progettazione delle opere civili" – Parte II – Sezione 4 – Gallerie, redatto da Rete Ferroviaria Italiana (RFI);
- D.M. 3 agosto 2015: "Norme tecniche di prevenzione incendi";
- D.M. 15 maggio 2020: "Attività di autorimessa".
- D.M. 1 febbraio 1986 Norme di sicurezza antincendio per la costruzione e l'esercizio di autorimesse e simili
- DM 03 Agosto 2015 - DM 15/05/2020: capitolo V.6 "Attività di autorimessa"

3 STATO DI FATTO

L'area d'intervento interessa le seguenti vie: via Amendola, via Ghislanzoni, via Badoni e Piazza del Mercato.

Via Amendola è una strada di tipo E in ambito urbano; la sua sezione trasversale è composta da una corsia per senso di marcia e un marciapiede sul lato nord. Permette l'attraversamento da est verso ovest (e viceversa) della città mediante sottopasso ferroviario. In corrispondenza dell'intersezione con via Digione è presente una corsia di accumulo per la svolta a sinistra di lunghezza pari a circa 30,00 m. in corrispondenza dell'intersezione si ha anche lo svincolo, mediante rampe di ingresso e uscita, del parcheggio sito in Piazza del mercato.



Via Ghislanzoni è una strada di tipo F in ambito urbano; la sua sezione trasversale è composta da un'unica corsia a senso unico in direzione sud, da un percorso pedonale sul lato destro a quota +15 cm rispetto al piano stradale, da un percorso pedonale a quota +0,00 sul lato sinistro. Sono presenti, inoltre, stalli per la sosta in linea, il limite massimo di velocità consentito è pari a 30 km/h ed è vietato il transito ai mezzi pesanti. Il flusso pedonale è preponderante in quanto è presente il Politecnico di Milano: sono quindi presenti numerose chicane per la moderazione della velocità dei veicoli.



Via Badoni è una strada di tipo F in ambito urbano; la sua sezione stradale è composta da una corsia per senso di marcia, due percorsi pedonali rialzati a quota +15 cm rispetto al piano stradale, uno sul lato destro e uno sul lato sinistro e stalli di sosta per il parcheggio in linea e a pettine. Sono presenti, inoltre, due aree per il parcheggio: uno all'intersezione con via Arlenico e uno all'intersezione con via Fiandra. La sosta è a servizio dell'Istituto Superiore Statale G. Parini, posto sul lato nord della strada, e delle attività commerciali

poste sul lato sud. La strada è a fondo cieco per i flussi di traffico provenienti da est, in quanto via Arlenico è una strada a senso unico da ovest verso est.



Piazza del Mercato è una grossa area adibita essenzialmente a due attività: 1) permette la sosta dei veicoli a pagamento; le rampe di accesso e uscita dal parcheggio si trovano sul lato nord dell'area in corrispondenza di via Amendola. 2) l'area è sede del mercato del Comune di Lecco nelle giornate di mercoledì e sabato.



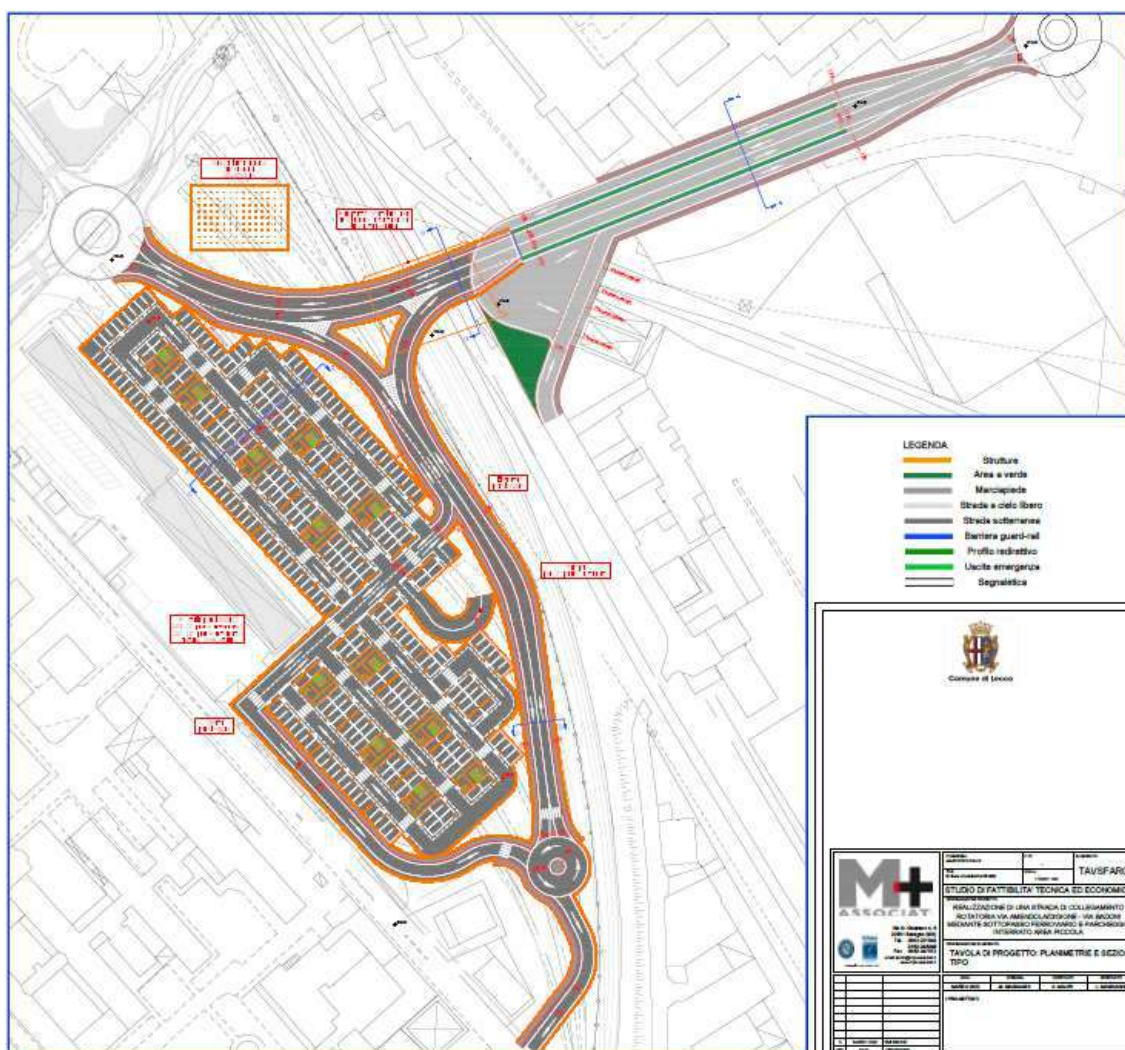
L'intervento previsto da progetto interessa anche la sede ferroviaria, in particolare la zona a sud della stazione di Lecco.

4 DESCRIZIONE GENERALE DELL'INTERVENTO

Il progetto prevede le seguenti opere:

- Realizzazione di una viabilità di collegamento tra la rotatoria di via Amendola/via Digione e la rotatoria di via Badoni mediante sottopasso ferroviario;
- Realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra il nuovo sottopasso previsto da progetto e via Ghislanzoni, a sud del Politecnico di Milano;
- Realizzazione di un parcheggio interrato, in corrispondenza di Piazza Mercato, disposto su due piani.

Si riporta stralcio della planimetria di progetto:



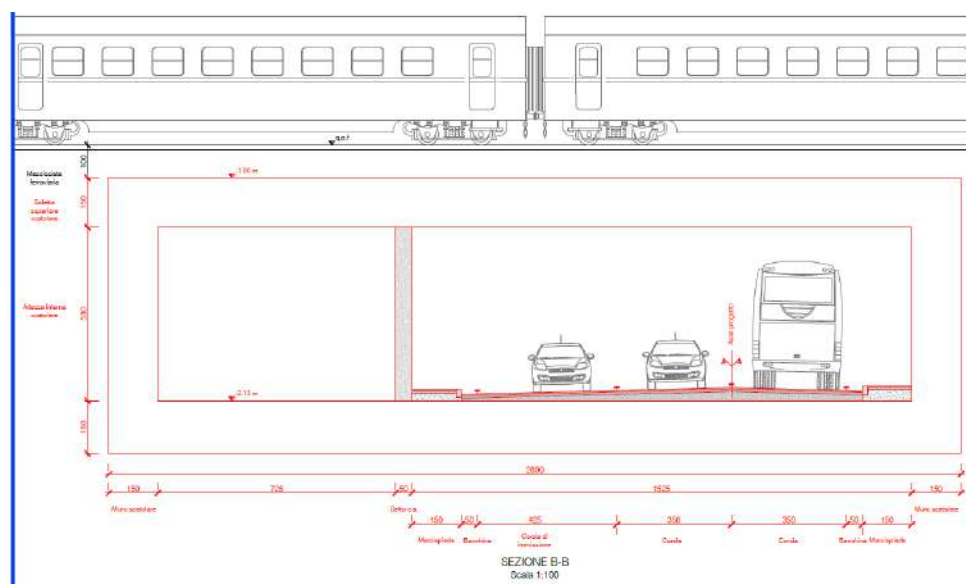
4.1 OPERE VIABILISTICHE

4.1.1 Viabilità di collegamento tra via Amendola/Digione e via Badoni

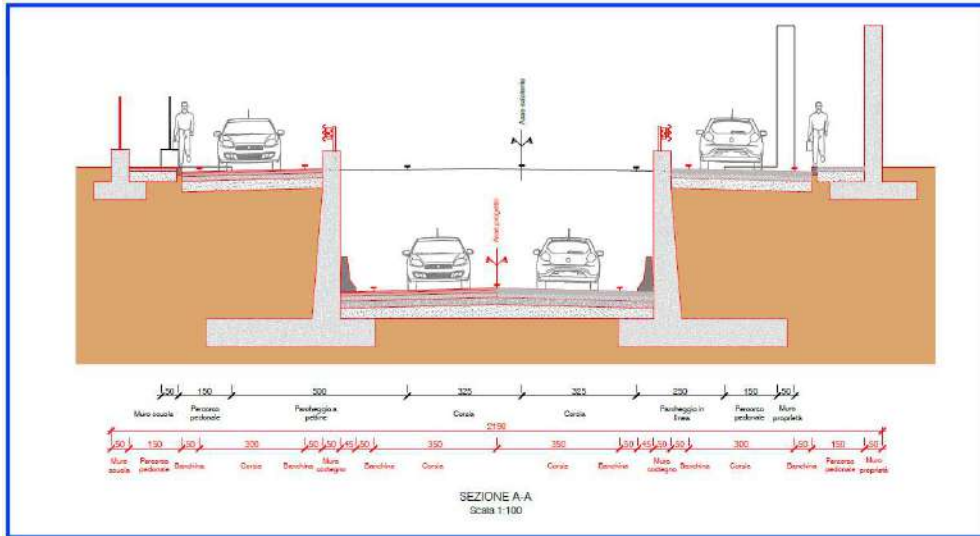
La nuova viabilità di collegamento è stata progettata secondo le indicazioni fornite dalla normativa per una strada di tipo E in ambito urbano percorsa da TPL. Essa collega le due rotonde esistenti di via Amendola/Digione e via Badoni.

La sezione trasversale è composta quindi da una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m, una banchina pari a 0,50 m e dei percorsi pedonali rialzati (quota +15 cm) di larghezza pari a 1,50 m. I marciapiedi realizzati faranno esclusivamente parte delle vie di esodo per l'allontanamento delle persone in caso di emergenza.

Per il passaggio sotto la ferrovia esistente è prevista la fornitura di uno scatolare, di dimensioni interne pari a 26,00 m x 5,30 m, da posizionare in sito mediante tecnica dello spingitubo. La quota di posa del manufatto è pari a 206,00 m s.l.m. Si riporta sezione stradale tipo:



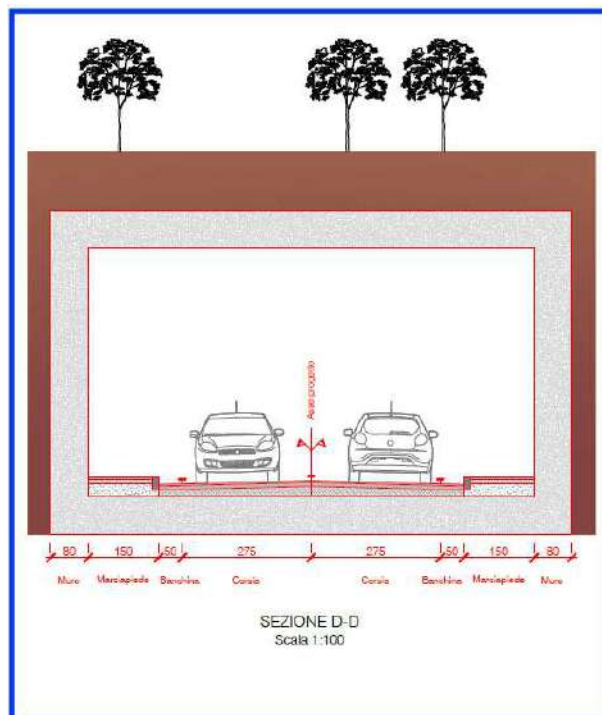
La realizzazione di un sottopasso ferroviario impone la riqualifica della sezione stradale di via Brodolini; la nuova sezione stradale è strutturata nel seguente modo: una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m, banchine di larghezza pari a 0,50 m, posa di profilo redirettivo a protezione del muro di sostegno, muri di sostegno con larghezza all'apice pari a 0,50 m, posa di barriera di sicurezza bordo ponte del tipo H2, due strade a senso unico di larghezza pari a 3,00 m con banchine pari a 0,50 m, percorsi pedonali rialzati (quota +15 cm) di larghezza pari a 1,50 m. Si riporta sezione stradale tipo:



4.1.2 Nuova viabilità collegamento sottopasso-via Ghislanzoni

Il progetto prevede la realizzazione di una nuova viabilità di collegamento tra il sottopasso ferroviario e la via Ghislanzoni a sud del Politecnico. La richiesta è dettata dal fatto che l'Amministrazione Comunale intende adibire il primo tratto di via Ghislanzoni a zona pedonale.

La nuova viabilità è progettata secondo le indicazioni fornite dalla normativa per una strada di tipo F in ambito urbano.



La sezione trasversale è composta quindi da una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 2,75 m, una banchina pari a 0,50 m e dei percorsi pedonali rialzati (quota +15 cm) di larghezza pari a 1,50 m. I marciapiedi realizzati faranno esclusivamente parte delle vie di esodo per l'allontanamento delle persone in caso di emergenza.

Il collegamento con il sottopasso ferroviario avviene per mezzo di rampe composte da corsie di decelerazione/accelerazione e curva circolare. La velocità di percorrenza delle curve è pari a 30 km/h. La nuova viabilità prevede inoltre altre due intersezioni:

- 1) L'intersezione con la viabilità in uscita dal parcheggio è costituita da una rotonda di diametro pari a 20,00 m, corona giratoria pari a 8,00 m e isola centrale pari a 4,00 m.
- 2) L'intersezione con via Ghislanzoni è del tipo a raso regolamentata da segnali di STOP.

4.1.3 Parcheggio interrato

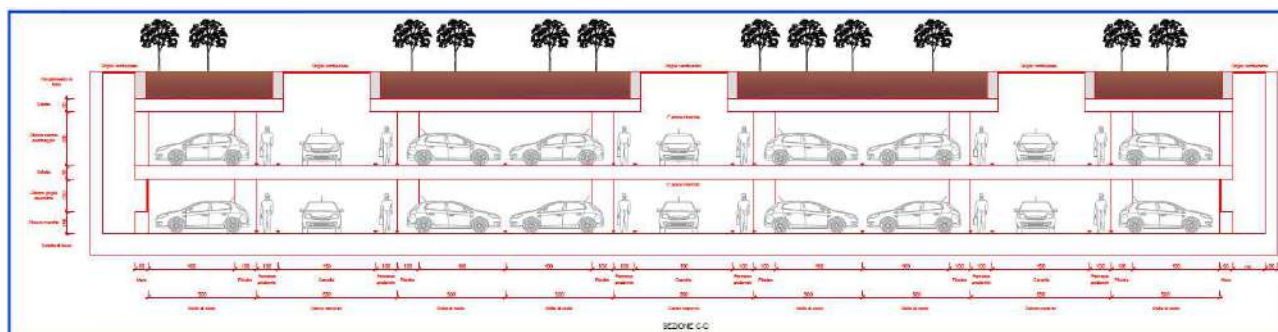
Il progetto prevede la realizzazione di un parcheggio interrato, disposto su due livelli; il numero di stalli previsto da progetto è pari a 646 (323 per piano).

L'entrata al parcheggio è posta a nord dello stesso, mentre l'uscita si trova a sud.

Gli stalli dimensionati hanno le seguenti dimensioni: 5,00 x 2,50. È previsto anche l'inserimento di 15 stalli per le persone portatrici di handicap con dimensioni pari a 5,00x3,75, collocati in corrispondenza delle uscite. Gli stalli sono disposti a pettine, in maniera tale da massimizzare la capienza del parcheggio

I corselli di manovra hanno dimensioni pari a 6,50 m, tali da consentire un'agevole di manovra in entrata e in uscita dagli stalli. Il corsello è organizzato in maniera tale da avere una corsia di marcia pari a 4,50 m, affiancata da percorsi pedonali larghi 1,00 m. La separazione è realizzata mediante segnaletica orizzontale bianca tratteggiata.

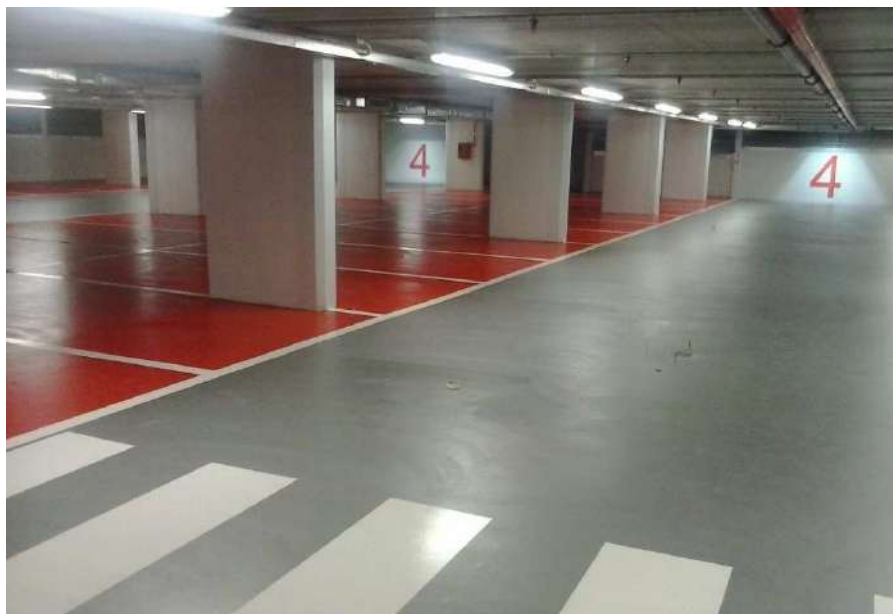
Il collegamento tra i due piani interrati avviene mediante una rampa circolare bidirezionale di larghezza pari a 7,30 m e pendenza pari a 7,22%.



4.1.4 Pacchetti di pavimentazione

Per la viabilità e i marciapiedi è stata progettata una pavimentazione flessibile in conglomerato bituminoso. Le pavimentazioni dei parcheggi devono soddisfare una serie di requisiti specifici, per resistere in maniera

costante ad un traffico medio-pesante, a carburante acqua e olio. Devono inoltre essere sufficientemente luminosi e con adeguata segnaletica orizzontale. Si è deciso di realizzare la pavimentazione in resina.



La stratigrafia del pacchetto di pavimentazione per i marciapiedi è la seguente:

- Strato di fondazione in misto granulare, spessore 30 cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso, spessore 10 cm
- Strato d'usura in conglomerato bituminoso, spessore 3 cm

La stratigrafia del pacchetto di pavimentazione per la strada di tipo E è la seguente:

- Strato di fondazione in misto granulare, spessore 30 cm
- Strato di sottobase in misto cementato, spessore 20 cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso, spessore 14 cm
- Strato di binder in conglomerato bituminoso, spessore 8 cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso, spessore 4 cm

La stratigrafia del pacchetto di pavimentazione per la strada di tipo E è la seguente:

- Strato di fondazione in misto granulare, spessore 30 cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso, spessore 14 cm
- Strato di binder in conglomerato bituminoso, spessore 8 cm
- Strato di base in conglomerato bituminoso, spessore 4 cm

4.2 OPERE STRUTTURALI

Il presente progetto prevede la realizzazione di opere strutturali sia provvisorie che definitive, quali:

- Fondazioni indirette per il parcheggio, eseguita su pali in calcestruzzo di diametro 600 mm
- Pilastri, di dimensioni 80x30 cm
- Travi, facenti parte della struttura del parcheggio
- Solette in calcestruzzo
- Diaframma: per l'esecuzione dello scavo finalizzato alla realizzazione del parcheggio, è prevista la realizzazione di un diaframma plastico. Lo scavo del diaframma viene eseguito all'interno di due muretti leggermente armati profondi 50 cm e con uno spessore di 20 cm che prendono il nome di corree o cordoli guida. Lo scopo di questi muretti, oltre a tenere il terreno sovrastante, è quello di dare la direzione e garantire la continuità del getto.
- Muri di sostegno: hanno la funzione di sostenere, lungo via Badoni, le strade laterali al sottopasso. Il muro è del tipo a mensola.
- Scatolare: per il superamento della linea ferroviaria interferente con le opere di progetto è prevista la realizzazione di uno scatolare, da posare sotto la sede ferroviaria mediante la tecnica dello spingitubo. La geometria è la seguente: luce orizzontale interna: 26,00 m, luce verticale interna: 5,30 m, spessore soletta superiore: 1,50 m, spessore soletta inferiore: 1,60 m, spessore paramento verticale: 1,50 m.

4.3 PROGETTAZIONE ANTINCENDIO

L'autorimessa verrà classificata, in relazione al D.P.R.151 del 1° agosto 2011 al punto:

- punto n.75-4-C Autorimesse pubbliche e private, parcheggi pluriplano e meccanizzati, con superficie superiore a 3000 mq.

4.3.1 CLASSIFICAZIONE AUTORIMESSA

L'autorimessa in oggetto sarà di tipo:

- Isolata
- interrata (un piano sotto il piano di riferimento)
- chiusa
- sorvegliata
- realizzata a spazi aperti

L'autorimessa a una capacità di parcheggio superiore ai nove autoveicoli e più precisamente è da n.646 posti auto

4.3.2 CARATTERISTICHE GENERALI

Isolamento: ai fini dell'isolamento l'autorimessa sarà realizzate con strutture, separanti da altri edifici, di tipo REI 120

altezza piani: l'altezza all'interno dell'autorimessa sarà di 2,50 m con un minimo di mt.2.00 sottotrave.

superficie specifica di parcheggio: la superficie netta di parcheggio non sarà inferiore a mq. 20

strutture dei locali: le strutture di separazione dell'autorimessa dovranno essere di tipo REI 90 minimo, mentre quelle non separanti saranno incombustibili di tipo R 90.

Comunicazioni: L'autorimessa non comunica con nessuna attività prevista dal D.P.R.151-2011

Sezionamenti: la superficie complessiva dell'autorimessa sarà di mq.19470 e si sviluppa su due piani interrati

La superficie dei compartimenti sarà realizzata secondo quanto indicato in tabella per autorimesse sotterranee isolate e chiuse

Piano	Fuori terra ⁽³⁰⁾				Sotterranee			
	Miste		Isolate		Miste		Isolate	
	Aperte	Chiuse	Aperte	Chiuse	Aperte	Chiuse	Aperte	Chiuse
Terra	7500	5000	10000	7500				
1	5500	3500	7500	5500	5000	2500	7000	3000
2	5500	3500	7500	5500	3500	2000	5500	2500
3	3500	2500	5500	3500	2000	1500	3500	2000
4	3500	2500	5500	3500	1500		2500	1500
5	2500		5000	2500	1500		2000	1500
6	2500		5000		1500		2000	1500
7	2000		4000					

I passaggi tra i piani dell'autorimessa: le rampe pedonabili, le scale, gli ascensori saranno realizzati in strutture aventi un grado di reazione al fuoco pari a REI 120 e muniti di porte, dove necessario, con porte REI 120 dotate di sistema di autochiusura.

Corsie di manovra: avranno un'ampiezza non inferiore ai mt.4.50. Il progetto prevede un'ampiezza di 5,50 m.

Accessi: l'accesso all'autorimessa avverrà dalla strada interrata prevista in progetto posta a nord-est del parcheggio (strada collegamento via Amendola-via Ghislanzoni).

Rampe accesso secondo piano interrato: saranno realizzate rampe di accesso curve che saranno di tipo a doppio senso di marcia e non avrà larghezza inferiore ai mt.4.50.

Pavimenti: i pavimenti saranno realizzati con una pendenza tale da consentire il convogliamento delle acque in un dispositivo per la separazione dei liquidi infiammabili dalle acque residue. I pavimenti saranno realizzati con materiale antisdrucciolo e impermeabile. Le soglie dei vani di comunicazione fra i compartimenti e le rampe di accesso saranno realizzate con un livello superiore compreso tra i cm.3/4 a quello dei pavimenti contigui per evitare l'eventuale spargimento di liquidi da un compartimento all'altro

Ventilazioni: L'autorimessa sarà munita di un sistema di aerazione naturale costituito da aperture ricavate nelle pareti e/o nei soffitti e disposte in modo da consentire un efficace ricambio dell'aria ambiente, nonché lo smaltimento del calore e dei fumi di un eventuale incendio. Ad integrazione del sistema di ventilazione naturale verrà realizzato un sistema di ventilazione meccanica controllata. La portata dell'impianto di ventilazione meccanica non sarà inferiore a tre ricambi orari. Il sistema di ventilazione meccanica sarà indipendente per ogni piano ed azionato con comando manuale o automatico, da ubicarsi in prossimità delle uscite. L'impianto deve essere azionato nei periodi di punta individuati dalla contemporaneità della messa in moto di un numero di veicoli superiore ad 1/3 o dalla indicazione di miscele pericolose segnalate da indicatori opportunamente predisposti. L'impianto sarà di tipo doppio con immissione e estrazione, comandato in modalità o automatica attraverso un sistema di rilevazione di miscele infiammabili e Co

Misure per lo sfollamento: l'autorimessa sarà organizzata con un sistema di vie di esodo protette disposte nei comparti. La capacità di deflusso prenderà a base i seguenti valori:

- 50 per il piano terra;
- 37,5 per i primi tre piani sotterranei o fuori terra;
- 33 per i piani oltre il terzo fuori terra o interrato.

Le vie di uscita devono essere dimensionate in funzione del massimo affollamento ipotizzabile, la larghezza delle vie di uscita sarà multipla del modulo di uscita e non inferiore a due moduli.

Le stesse saranno uniformemente distribuite all'interno dei comparti e saranno di tipo protetto con filtro a prova di fumi, in apposite zone saranno realizzati degli spazi calmi

Ascensori: gli ascensori saranno prova di fumo, mentre per le autorimesse situate in edifici di altezza antincendi inferiore a 32 m sono ammesse scale ed ascensori di tipo protetto.

Impianti di riscaldamento: all'interno dell'autorimessa non sono previsti impianti di riscaldamento

Impianti elettrici: gli impianti elettrici saranno realizzati in conformità alle norme CEI e da quanto stabilito dalla Legge del 1° marzo 1968 n.186, Legge 46/90 e tutte le norme in corso di validità. All'interno verrà previsto un sistema di illuminazione di emergenza avente alimentazione autonoma a batterie con grado di illuminazione pari a 5 LUX minimo atto a segnalare le vie di fuga e le uscite di sicurezza ad inserimento automatico ed immediato in mancanza dell'illuminazione normale.

Impianti antincendio: l'autorimessa sarà protetta da impianto idrico antincendio costituito da idranti UNI 45 posizionati in posizione sicura, segnalata e facilmente raggiungibile e da un sistema automatico sprinkler. L'alimentazione degli impianti verrà garantita da un sistema di pompaggio a norma UNI-EN 12845 e sistema di accumulo. Agli ingressi saranno installati gli attacchi autopompa di mandata a norma UNI 10779/2007. Il funzionamento dell'impianto dovrà avvenire per 60 minuti. Saranno previsti i mezzi antincendio portatili saranno costituiti da estintori a polvere di tipo omologato aventi capacità estinguenti minima pari a 21A-89BC

Segnaletica: nell'autorimessa verrà installata la regolare segnaletica di sicurezza come previsto dal D.LGS. 493/96. La segnaletica dovrà indicare le uscite di sicurezza, le vie di fuga, gli estintori, gli idranti, l'interruttore elettrico generale ecc.

Norme di esercizio: Nell'autorimessa sarà vietato:

- usare fiamme libere salvo quanto previsto in 8.1.10 del D.M. 01/02/1986;
- depositare sostanze infiammabili o combustibili, salvo quanto previsto in 8.1.0. e 8.1.1. del D.M. 01/02/1986;
- eseguire riparazioni o prove di motori, salvo quanto previsto in 8.1.0. del D.M.01/02/1986;
- il parchemento di autoveicoli alimentati a gas avente densità superiore a quella dell'aria;
- parcheggiare autoveicoli con perdite anormali di carburanti o lubrificanti;
- fumare; tale divieto è scritto a caratteri ben visibili.

4.4 OPERE A VERDE

Il progetto prevede la realizzazione di un'aiuola a verde dotata di impianto di irrigazione all'intersezione tra via Badoni e via Arlenico; la superficie è pari a 233,00 mq.

4.5 BONIFICA ORDIGNI BELLICI

Trattandosi di un'area annessa a infrastruttura ferroviaria, prima di eseguire le opere previste da progetto, sarà necessario eseguire una bonifica preventiva degli ordigni bellici, sia superficiale che profonda, su tutta l'area d'intervento.

5 REQUISITI QUALITATIVI DEL PROGETTO

Il presente progetto fa riferimento ai principi di riduzione degli impatti ambientali degli interventi, contenuti nel “Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi della pubblica amministrazione” (PAN GPP) adottato nel 2008 e successivamente aggiornato con Decreto del Ministro dell'Ambiente e della tutela del territorio e del mare del 10/04/2013, con Decreto del 24/12/2015 recante i “Criteri Ambientali Minimi (CAM)” (GU Serie Generale n.16 del 21-1-2016), e prevedendo tecniche e modalità di intervento nonché l'utilizzo di materiali, rispondenti e conformi alle disposizioni di cui ai citati decreti, anche per quanto concerne la gestione specifica del cantiere.

Tali interventi risultano conformi e compatibili con le previsioni e prescrizioni delle Norme di attuazione, dei Piani dei Servizi e delle Regole nonché del Documento di piano del Piano di Governo del Territorio comunale interessato.

Dalla tavola DP18 del PGT, emerge che parte delle opere previste da progetto (allargamento di via Badoni) ricadono all'interno di un'area soggetta a vincolo paesaggistico (Giardino ex Villa Manzoni). Considerato altresì che gli interventi in progetto interessano un'area vincolata come sopra indicato, seppur non prevedano modifiche stilistiche né tipologiche dell'immobile stesso, gli interventi medesimi saranno preventivamente sottoposti alla Soprintendenza al fine di risultare conformi e compatibili con le disposizioni normative in materia di tutela dei beni culturali e paesaggistici ai sensi del Dlgs n. 42/2004 e s.m.i.

5.1 RISPETTO DEI CRITERI AMBIENTALI MINIMI

Il progetto è stato verificato rispetto alla normativa “Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici e per la gestione dei cantieri della pubblica amministrazione” del decreto ministeriale del 24 dicembre 2015, aggiornato con decreto ministeriale 11.01.2017 in attuazione del decreto 24 maggio 2016. Si è tenuto conto dei seguenti criteri ambientali minimi:

5.1.1 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI ARTICOLI PER L'ARREDO URBANO

A titolo esemplificativo per articoli di arredo urbano si intendono: panchine, fioriere, porta biciclette, tavoli, attrezzature per il gioco e le strutture ludiche, pavimentazioni antitrauma, transenne, steccati, bagni chimici, contenitori per la raccolta dei rifiuti, tappeti per parchi giochi, accessori per piste ciclabili, attraversamenti pedonali, dissuasori di sosta, rallentatori di traffico. **Nel progetto in oggetto si prevede la fornitura e la posa di cestini porta rifiuti e la realizzazione di attraversamenti pedonali.** Rispetto al punto 8.1.3, 8.1.4, 8.1.5, 8.1.6 e 8.2.2 del documento relativo all'arredo urbano, si segnala rispondenza alle normative: D.lgs. 152/2006, ed in particolare l'art. 179 sulla gerarchia dei rifiuti, che antepone la prevenzione, la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio al recupero ed allo smaltimento e l'art. 181, comma 1 lett. a) che fissa l'obiettivo del 50% al 2020, per la preparazione per il riutilizzo e il riciclaggio di rifiuti urbani e assimilati; Regolamento (UE) n. 333/2011 del Consiglio del 31 marzo 2011 recante i criteri

che determinano quando alcuni tipi di rottami metallici cessano di essere considerati rifiuti ai sensi della Direttiva 2008/98/CE del Parlamento europeo e del Consiglio — 39 — 2-3-2015 GAZZETTA UFFICIALE DELLA REPUBBLICA ITALIANA Serie generale - n. 50 x Decreto 5 febbraio 1998, allegato 1, suballegato 1 capitolo 3, 5 x UNI EN 13920 parti da 1 a 15, Alluminio e leghe di alluminio – Rottami. L'applicazione dei CAM contribuisce a sviluppare un mercato di prodotti costituiti da materiale riciclato, a promuovere l'uso dei rifiuti come una risorsa, a favorire una progettazione di prodotti che integrino un approccio basato sul ciclo di vita nonché a sviluppare un'economia circolare. In particolare, la norma non fornisce prescrizioni per l'arredo urbano in metallo o materiale cementizio. Tutti i prodotti di arredo urbano e la seduta di progetto rispondono al criterio di Ecodesign: disassemblabilità, ossia al termine della vita utile, le parti che compongono l'oggetto saranno facilmente separabili e avviate ad operazioni di recupero quali la preparazione per il riutilizzo o il riciclo. Rispetto a tutti questi requisiti citati e tenuti in considerazione dalla progettazione, l'offerente dovrà, in sede di gara, dare risposta delle modalità con cui intende rispondere ai requisiti richiesti con le modalità individuate dalla normativa.

5.1.2 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI LAMPADE A SCARICA AD ALTA DENSITA' E MODULI LED PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA – L'ACQUISTO DI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE PER ILLUMINAZIONE PUBBLICA – L'AFFIDAMENTO DEL SERVIZIO DI PROGETTAZIONE DI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

In questa fase progettuale non è stato redatto un progetto dell'illuminazione pubblica della nuova viabilità e del parcheggio. L'impianto di illuminazione verrà realizzato a LED.

- Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED: I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED) le seguenti caratteristiche:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 95	≥ 110

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca ($R_a > 60$), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche: una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,0048$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976; una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 5-step9 sul diagramma CIE 1931.

- Rendimento degli alimentatori per moduli LED: Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]

>=95	>=110
------	-------

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, nel caso di moduli a luce bianca ($R_a > 60$), i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono rispettare una o entrambe le seguenti specifiche: una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,0048$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976; una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 5-step9 sul diagramma CIE 1931.

- Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto dei moduli LED: Per ottimizzare i costi di manutenzione i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s.m.i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione più alte (condizioni più gravose), le seguenti caratteristiche:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 60000 h di funzionamento	B_{10} per 60000 h di funzionamento

- Rendimento degli alimentatori per moduli LED: Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale del modulo LED P [W]	Rendimento dell'alimentatore [%]
$P \leq 10$	70
$10 < P \leq 25$	75
$25 < P \leq 50$	83
$50 < P \leq 60$	86
$60 < P \leq 100$	88
$100 < P$	90

- Informazioni sui moduli LED: Nei casi in cui la fornitura è esclusivamente riferita ai Moduli LED ed è separata da una contestuale fornitura del relativo apparecchio di illuminazione, oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per i moduli LED le seguenti informazioni: dati tecnici essenziali (riferimento EN 62031): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, classificazione per rischio fotobiologico (se diverso da GR0 o GR1) ed eventuale distanza di soglia secondo le specifiche del IEC TR 62778; temperatura del

modulo t_p ($^{\circ}\text{C}$), ovvero temperatura al punto t_p cui sono riferite tutte le prestazioni del modulo LED; punto di misurazione ovvero posizione ove misurare la temperatura t_p nominale sulla superficie dei moduli LED; flusso luminoso nominale emesso dal modulo LED (lm) in riferimento alla temperatura del modulo t_p ($^{\circ}\text{C}$), e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto; efficienza luminosa (lm/W) iniziale dal modulo LED alla temperatura t_p ($^{\circ}\text{C}$) e alla temperatura t_c ($^{\circ}\text{C}$); campo di variazione della temperatura ambiente prevista dal progetto (minima e massima); Fattore di potenza o $\cos \phi$ per ogni valore di corrente previsto; criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60'000 h; criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60'000 h; indice di resa cromatica (Ra); nei casi in cui è fornito insieme al modulo, i parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico; se i moduli sono dotati di ottica, rilievi fotometrici, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.); se i moduli sono dotati di ottica, rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN 13032 (più le eventuali parti seconde applicabili) emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente; dichiarazione del legale rappresentante o persona delegata per tale responsabilità dell'offerente che il rapporto di prova si riferisce a un campione tipico della fornitura e/o che indica le tolleranze di costruzione o di fornitura (da non confondere con l'incertezza di misura) per tutti i parametri considerati. Tali informazioni relative al solo modulo non devono essere fornite se il modulo stesso è fornito come componente dell'apparecchio di illuminazione. In tale caso infatti le informazioni relative all'apparecchio comprendono anche le prestazioni della sorgente.

- Informazioni sugli alimentatori: Oltre a quelle già previste dai precedenti criteri, l'offerente deve fornire per gli alimentatori le seguenti informazioni: dati tecnici essenziali: marca, modello, dimensioni, tensione in ingresso, frequenza in ingresso, corrente in ingresso e rendimento nominale. Per gli apparecchi a scarica dovranno essere indicate anche le lampade compatibili, fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto, lunghezza massima del cablaggio in uscita, temperatura di funzionamento, temperatura del contenitore - case temperature t_c , temperatura ambiente o il campo di variazione della temperatura (minima e massima), eventuali valori di dimensionamento oltre ai valori previsti dalle norme per l'immunità, rispetto alle sollecitazioni derivanti dalla rete di alimentazione, per alimentatori dimmerabili: campo di regolazione del flusso luminoso, relativa potenza assorbita e fattore di potenza per ogni valore di corrente previsto, per alimentatori telecomandati: soppressione RFI e armoniche sulla rete, protocollo e tipologia di comunicazione.
- Informazioni relative a installazione, manutenzione e rimozione delle lampade a scarica ad alta intensità, dei moduli LED e degli alimentatori: L'offerente deve fornire, per ogni tipo di lampada a scarica ad alta intensità/ modulo LED, oltre a quanto richiesto da: Regolamento 245/2009 CE, allegato III punto 1.3 come modificato dal Regolamento (CE) N.347/2012 (unicamente per lampade a scarica), Regolamento UE 1428/2015 del 25 agosto 2015 che modifica il regolamento (CE) n. 244/2009 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade non direzionali per uso domestico e il regolamento (CE) n. 245/2009 della Commissione

per quanto riguarda le specifiche per la progettazione ecocompatibile di lampade fluorescenti senza alimentatore integrato, lampade a scarica ad alta intensità e di alimentatori e apparecchi di illuminazione in grado di far funzionare tali lampade, e che abroga la direttiva 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio e il regolamento (UE) n. 1194/2012 della Commissione in merito alle specifiche per la progettazione ecocompatibile delle lampade direzionali, delle lampade con diodi a emissione luminosa e delle pertinenti apparecchiature. Regolamento 1194/2012 UE, tabella 5 più Tabelle 1 e 2 e s. m. e i. (per sistemi LED direzionali), normativa specifica, quale IEC 62717 (unicamente per moduli LED), almeno le seguenti informazioni: istruzioni per installazione ed uso corretti, istruzioni di manutenzione per assicurare che la lampada/ il modulo LED conservi, per quanto possibile, le sue caratteristiche iniziali per tutta la durata di vita, istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento. L'offerente deve fornire, per ogni tipo di alimentatore, anche le seguenti informazioni: istruzioni per installazione ed uso corretti, istruzioni di manutenzione, istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento.

- **Garanzia:** L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 3 anni, a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, nelle condizioni di progetto, esclusi atti vandalici, danni accidentali o altre condizioni eventualmente definite nel contratto. Nel caso di moduli LED il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni. Nel caso di alimentatori (di qualsiasi tipo) il periodo di garanzia di cui sopra è di 5 anni. Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.
- **Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED:** Vengono assegnati punti premianti ai moduli LED che, alla potenza nominale di alimentazione (ovvero la potenza assorbita dal solo modulo LED), raggiungono le seguenti prestazioni:

Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) [lm/W]	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico non fa parte del modulo LED) [lm/W]
≥ 105	≥ 120

Punti premianti vengono assegnati, per moduli a luce bianca ($R_a > 60$), se i diodi utilizzati all'interno di uno stesso modulo LED presentano una o entrambe le seguenti caratteristiche: una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,003$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976; una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 4-step sul diagramma CIE 1931. Altri punti premianti vengono assegnati se il valore del mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) a 6.000 h rispetta una o entrambe le seguenti specifiche: una variazione massima di cromaticità pari a $\Delta u'v' \leq 0,007$ misurata dal punto cromatico medio ponderato sul diagramma CIE 1976; una variazione massima pari o inferiore a un'ellisse di MacAdam a 7-step sul diagramma CIE 1931.

- **Dichiarazione di conformità UE e conformità ai requisiti tecnici:** Ai fini del presente documento un modulo LED completo di ottica e sistema di alimentazione è equivalente ad un apparecchio di

illuminazione. Nel caso di installazione, in impianti e/o apparecchi esistenti, di componenti (quali ad esempio sorgenti luminose o ausiliari di comando e regolazione) che non rispettano le specifiche tecniche del produttore dell'apparecchio, il fabbricante originario dell'apparecchio non sarà responsabile della sicurezza e degli altri requisiti derivanti dalle direttive applicabili. Di conseguenza l'installatore deve emettere una nuova dichiarazione UE per gli apparecchi modificati e messi in servizio, comprensivi dei relativi fascicoli tecnici a supporto, secondo quanto previsto dalla normativa in vigore. L'appaltatore deve verificare altresì l'esistenza di eventuali requisiti brevettuali (es. proprietà intellettuale) e, nel caso, il loro rispetto. La dichiarazione di conformità UE deve contenere almeno le seguenti informazioni: nome e indirizzo del fabbricante o del mandatario che rilascia la dichiarazione (ed il numero di identificazione dell'organismo notificato qualora il modulo applicato preveda l'intervento di un ente terzo); identificazione del prodotto (nome, tipo o numero del modello ed eventuali informazioni supplementari quali numero di lotto, partita o serie, fonti e numero di articoli); tutte le disposizioni del caso che sono state soddisfatte; norme o altri documenti normativi seguiti (ad esempio norme e specifiche tecniche nazionali) indicati in modo preciso, completo e chiaro; data di emissione della dichiarazione; firma e titolo o marchio equivalente del mandatario; dichiarazione secondo la quale la dichiarazione di conformità UE viene rilasciata sotto la totale responsabilità del fabbricante ed eventualmente del suo mandatario; dichiarazione di conformità UE della fornitura a tutti i requisiti tecnici previsti, firmata dal legale responsabile dell'offerente. L'offerente deve assicurare il ritiro ed il trattamento a norma di legge delle lampade e dei moduli LED sostituiti dai prodotti forniti (rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche - RAEE). Ove richiesto, l'offerente deve assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante.

- Gestione dei rifiuti elettrici ed elettronici: L'offerente deve garantire la raccolta, il trasporto, il trattamento adeguato, il recupero e smaltimento ambientalmente compatibile delle sorgenti luminose, classificate come RAEE professionali secondo quanto previsto dagli artt. 13 e 24 del D.Lgs. 14 marzo 2014, n. 49, dal D.Lgs 152/2006 e s.m.i. Ove richiesto, l'offerente deve assicurare anche il ritiro ed il trattamento a norma di legge di RAEE storici esistenti presso la stazione appaltante. Riguardo al ritiro dei rifiuti di pile e accumulatori, l'offerente si impegna ad osservare le disposizioni di cui al D.Lgs. 188/2008 e s. m. i.
- Sorgenti luminose e alimentatori per apparecchi di illuminazione: Si applicano le specifiche tecniche relative alle sorgenti luminose e agli alimentatori.
- Apparecchi per illuminazione stradale: Gli apparecchi per illuminazione stradale si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare ambiti di tipo stradale. Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP55

Categoria di intensità luminosa	$\geq G^*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni	4kV

- Apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi: Per apparecchi per illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi, si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare grandi aree, incroci o rotatorie o comunque zone di conflitto, oppure ad illuminare zone destinate a parcheggio. Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G^*2$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK06
Resistenza alle sovratensioni	4kV

- Apparecchi per illuminazione di aree verdi: Per apparecchi per illuminazione di aree verdi si intendono tutti quegli apparecchi destinati ad illuminare aree verdi o giardini (non classificabili secondo UNI 13201-2). Tali apparecchi devono avere, oltre alla Dichiarazione di conformità UE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP55
IP vano cablaggi	IP55
Categoria di intensità luminosa	$\geq G^*3$
Resistenza agli urti (vano ottico)	IK07
Resistenza alle sovratensioni	4kV

- Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione: Con riferimento alla tabella che segue, gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA*12 maggiore o uguale a quello della classe C fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe B fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A, a partire dall'anno 2026. Gli apparecchi d'illuminazione impiegati nell'illuminazione stradale, di grandi aree, rotatorie e parcheggi debbono avere l'indice IPEA* maggiore o uguale a quello della classe B fino all'anno 2019 compreso, a quello della classe A+ fino all'anno 2021 compreso, a quello della classe A++ fino all'anno 2023 compreso a quello della classe A+++ a partire dall'anno 2024.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA

Classe energetica apparecchi illuminanti	IPEA*
An+	$IPEA^* \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA^* < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA^* < 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA^* < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA^* < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA^* < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA^* < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA^* < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA^* < 0,55$
G	$IPEA^* < 0,40$

L'indice IPEA* che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:

$$IPEA^* = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

con η_a = efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione, che si calcola come segue

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot D_{ff}}{P_{app}} [lm/W]$$

in cui:

Φ_{app} (lm) flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza,

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

Dff frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90° e con hr = efficienza globale di riferimento, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

Illuminazione stradale	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento hr [lm/W]
P<=65	73
65<P<=85	75
85<P<=115	83
115<P<=175	90
175<P<=285	98
285<P<=450	100
450<P	100

Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi*	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento hr [lm/W]
P<=65	70
65<P<=85	70
85<P<=115	70
115<P<=175	72
175<P<=285	75
285<P<=450	80
450<P	83

(*) Per gli apparecchi che ricadano nella categoria "altri apparecchi di illuminazione" occorre fare riferimento alla presente tabella

Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento hr [lm/W]

P<=65	75
65<P<=85	80
85<P<=115	85
115<P<=175	88
175<P<=285	90
285<P<=450	92
450<P	92

Illuminazione di aree verdi	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento hr [lm/W]
P<=65	75
65<P<=85	80
85<P<=115	85
115<P<=175	88
175<P<=285	90
285<P<=450	92
450<P	92

Illuminazione di centro storico con apparecchi di illuminazione artistici ¹³	
Potenza nominale della lampada P [W]	Efficienza globale di riferimento hr [lm/W]
P<=65	60
65<P<=85	60
85<P<=115	65
115<P<=175	65
175<P<=285	70
285<P<=450	70
450<P	75

- Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore: Fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento, gli apparecchi di illuminazione devono essere scelti ed installati in modo da assicurare che il flusso

luminoso eventualmente emesso al di sopra dell'orizzonte rispetti i limiti indicati nella tabella che segue.

	LZ1	LZ2	LZ3	LZ4
Illuminazione stradale	U1	U1	U1	U1
Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi	U1	U2	U2	U3
Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclopedonali e illuminazione di aree verdi	U1	U2	U3	U4
Illuminazione di centro storico con apparecchi artistici	U2	U3	U4	U5

In cui le zone sono definite come segue: LZ1: ZONE DI PROTEZIONE: Zone protette e zone di rispetto come definite e previste dalla normativa vigente. Sono ad esempio aree dove l'ambiente naturale potrebbe essere seriamente danneggiato da qualsiasi tipo di luce artificiale ovvero aree nei dintorni di osservatori astronomici nazionali in cui l'attività di ricerca potrebbe essere compromessa dalla luce artificiale notturna. Queste zone devono essere preferibilmente non illuminate da luce artificiale o comunque la luce artificiale deve essere utilizzata solo per motivi legati alla sicurezza. LZ2: ZONE A BASSO CONTRIBUTO LUMINOSO (Aree non comprese nella LZ1 e non comprese nelle Zone A, B o C del PRG) Aree rurali o comunque dove le attività umane si possono adattare a un livello luminoso dell'ambiente circostante basso. LZ3: ZONE MEDIAMENTE URBANIZZATE (Aree comprese nelle Zone C del PRG) Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente circostante medio, con una bassa presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche. LZ4: ZONE DENSAMENTE URBANIZZATE (Aree comprese nelle Zone A e B del PRG) Aree urbanizzate dove le attività umane sono adattate a un livello luminoso dell'ambiente generalmente alto, con una presenza di sorgenti luminose non funzionali o non pubbliche. La categoria di illuminazione zenitale (U) di ciascun apparecchio di illuminazione è definita sulla base del valore più alto tra quelli dei parametri UH e UL come nel seguito definiti:

	U1 (lm)	U2 (lm)	U3 (lm)	U4 (lm)	U5 (lm)
UH	<=40	<=120	<=200	<=300	<=500
UL	<=40	<=100	<=150	<=200	<=250

Per la definizione degli angoli solidi sopra riportati viene utilizzata la seguente classificazione: UL (Up Low): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 90° e 100° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce a larga parte dell'inquinamento luminoso, in assenza di ostacoli e se osservata da grandi distanze; UH (Up High): questa zona comprende gli angoli steriradianti fra 100° e 180° verticali e 360° orizzontali. Questa parte contribuisce all'inquinamento luminoso sopra le città. Quanto sopra non esclude che esistano Leggi Regionali che prescrivono valori ancora più restrittivi di flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore; in tal caso le Amministrazioni sono tenute ad applicare tali norme più restrittive in materia di inquinamento luminoso.

- Fattore di mantenimento del flusso luminoso e Tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED: Per ottimizzare i costi di manutenzione i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma EN 62717 e s.m. e i., le seguenti caratteristiche alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L80 per 60000 h di funzionamento	B10 per 60000 h di funzionamento

Legenda: L80: flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 60000 h, B10: Tasso di guasto inferiore o uguale al 10% per una vita nominale di 60000 h

- Sistema di regolazione del flusso luminoso: Se le condizioni di sicurezza dell'utente lo consentono, gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato: il sistema di regolazione, ogniqualvolta possibile, deve: essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione, funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione; i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche (per tutti i regolatori di flusso luminoso) Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50, (per i soli regolatori centralizzati di tensione) Classe di rendimento: R1 ($\geq 98\%$), Classe di carico: L1 (scostamento di carico $DI \leq 2$, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale), Classe di stabilizzazione Y1 (Su $\leq 1\%$, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione)
- Informazioni / Istruzioni relative agli apparecchi di illuminazione a LED: L'offerente deve presentare per ogni tipo di apparecchio di illuminazione a LED, a seconda dei casi e secondo quanto specificato per ciascuna tipologia di apparecchio (Tipo A - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 è stata provata, Tipo B - apparecchi che utilizzano moduli LED per i quali la conformità con la EN 62717 non è stata provata), almeno le seguenti informazioni: per gli apparecchi di illuminazione del Tipo A, i dati tecnici relativi al modulo LED associato all'apparecchio di illuminazione secondo la documentazione fornita dal costruttore del modulo LED e/o del LED package (es. datasheet, rapporto di prova riferito al LM80): marca, modello, corrente tipica (o campo di variazione) di alimentazione (I), tensione (o campo di variazione) di alimentazione (V), frequenza, potenza (o campo di variazione) di alimentazione in ingresso, potenza nominale (W), indicazione della posizione e relativa funzione o schema del circuito, valore di t_c (massima temperatura ammessa), tensione di lavoro massima, eventuale classificazione per rischio fotobiologico, grado di protezione (IP), indicazione relativa a moduli non sostituibili o non sostituibili dall'utilizzatore finale. Per gli apparecchi di Tipo B non è dunque necessario fornire le specifiche informazioni relative al modulo a se stante, ma i dati indicati precedentemente per il Tipo A saranno riferiti al modulo LED verificato nelle condizioni di funzionamento nell'apparecchio. La documentazione fornita dal costruttore dell'apparecchio di illuminazione potrà riferirsi a datasheet, rapporto di prova riferito al LM80, ecc. dei singoli package e sarà prodotta secondo i

criteri di trasferibilità dei dati di cui alla EN 62722-2-1 e EN 62717; potenza nominale assorbita dall'apparecchio di illuminazione a LED (W), alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED prevista dal progetto; flusso luminoso nominale emesso dall'apparecchio di illuminazione a LED (lm) a regime, alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo LED previste dal progetto; efficienza luminosa (lm/W) iniziale dell'apparecchio di illuminazione a LED alla temperatura ambiente considerata e alla corrente di alimentazione (I) del modulo previste dal progetto; vita nominale del modulo LED associato, indicazione del mantenimento del flusso luminoso iniziale Lx e del tasso di guasto Bx (informazioni previste nei criteri precedenti); criteri/normativa di riferimento per la determinazione del fattore di mantenimento del flusso a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti); criteri/normativa di riferimento per la determinazione del tasso di guasto a 60.000 h (informazioni previste nei criteri precedenti); indice di resa cromatica (Ra); rapporti fotometrici redatti in conformità alla norma EN13032, più le eventuali parti seconde applicabili, emessi da un organismo di valutazione della conformità (laboratori) accreditato o che opera sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente; informazioni e parametri caratteristici dell'alimentatore elettronico dell'apparecchio di illuminazione; rilievi fotometrici degli apparecchi di illuminazione, sotto forma di documento elettronico (file) standard normalizzato (tipo "Eulumdat", IESNA 86, 91, 95 ecc.); identificazione del laboratorio che ha effettuato le misure, nominativo del responsabile tecnico e del responsabile di laboratorio che firma i rapporti di prova; istruzioni di manutenzione per assicurare che l'apparecchio di illuminazione a LED conservi, per quanto possibile, la sua qualità iniziale per tutta la durata di vita; istruzioni di installazione e uso corretto; istruzioni per l'uso corretto del sistema di regolazione del flusso luminoso; istruzioni per la corretta rimozione e smaltimento; identificazione di componenti e parti di ricambio; foglio di istruzioni in formato digitale; istruzioni per la pulizia in funzione del fattore di mantenimento dell'apparecchio di illuminazione.

- Documento elettronico (file) di interscambio delle caratteristiche degli apparecchi di illuminazione. Questo criterio si applica a partire dal 1/1/2018. L'offerente deve fornire un documento elettronico (file) in linguaggio marcatore tipo XML utilizzabile in importazione e/o esportazione tra diversi DBMS (Data Base Management Systems) contenente almeno le seguenti informazioni relative agli apparecchi di illuminazione: descrizione e codice identificativo del prodotto, dati della sorgente luminosa, dati del laboratorio fotometrico, matrice fotometrica, dati della scheda tecnica richiesti dal presente documento, classificazione IPEA.
- Trattamenti superficiali: Rispetto ai trattamenti superficiali gli apparecchi d'illuminazione devono avere le seguenti caratteristiche: i prodotti utilizzati per i trattamenti non devono contenere: Le sostanze soggette a restrizione per gli usi specifici di cui all'art.67 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 presenti in Allegato XVII (restrizioni in materia di fabbricazione, immissione sul mercato e uso di talune sostanze, miscele e articoli pericolosi). In concentrazioni maggiori a 0,1% p/p, le sostanze incluse nell'elenco delle sostanze candidate di cui all'art. 59 del Regolamento (CE) n.1907/2006 (ovvero le sostanze identificate come estremamente preoccupanti) e le sostanze di cui all'art. 57 del medesimo Regolamento europeo (ovvero le sostanze incluse nell'allegato XIV "Elenco delle sostanze soggette ad autorizzazione") iscritte nell'elenco entro la data di pubblicazione del bando di gara. Le sostanze o le miscele classificate o classificabili, ai sensi del Regolamento (CE) n.1272/2008 relativo alla classificazione, etichettatura e imballaggio delle sostanze e delle miscele, con le seguenti indicazioni di pericolo: cancerogeni, mutageni o tossici per la riproduzione, categorie 1A, 1B e 2 (H340, H341, H350, H350i, H351, H360F, H360D, H361f, H361d, H360FD,

H361fd, H360Fd, H360Df) tossicità acuta, categorie 1 e 2 (H300, H304, H310, H330) pericoloso per l'ambiente acquatico (H400, H410, H411) la verniciatura deve: avere sufficiente aderenza, essere resistente a nebbia salina; corrosione; luce (radiazioni UV); umidità.

- **Garanzia:** L'offerente deve fornire garanzia totale, per tutti i prodotti, valida per almeno 5 anni a partire dalla data di consegna all'Amministrazione, relativa alle caratteristiche e specifiche tecniche ed alle funzioni degli apparecchi nelle condizioni di progetto, esclusi atti di vandalismo o danni accidentali o condizioni di funzionamento anomale dell'impianto da definire nel contratto. La garanzia deve includere anche il funzionamento del sistema di regolazione del flusso luminoso, ove presente. Per lo stesso periodo l'offerente deve garantire la disponibilità delle parti di ricambio. Le condizioni generali di garanzia debbono essere definite dall'Amministrazione coerentemente con le proprie aspettative ed esigenze.

5.1.3 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'ACQUISTO DI AMMENDANTI, PIANTE ORNAMENTALI, IMPIANTI DI IRRIGAZIONE

Tali criteri forniscono indicazioni per le tecniche di giardinaggio a minori impatti ambientali e i criteri minimi per determinate forniture di prodotti specifici. Il progetto non prevede interventi a verde che prevedono la gestione e il controllo dei parassiti, per cui non è previsto l'impiego di prodotti fitosanitari, che ove utilizzati, per eventuali varianti, devono essere di origine naturale. Il materiale vegetale, semina di prato, da mettere a dimora deve essere fornito in contenitori/imbballaggi riutilizzabili e/o riciclati, che supportino la qualità e la crescita dei sistemi radicali i quali, dovranno essere restituiti al fornitore delle piante, se diverso dall'aggiudicatario, insieme agli altri imballaggi secondari eventualmente utilizzati. Al fine di rispondere al requisito relativo alla riduzione del consumo di acqua, come prevede la norma, si è prevista la semina di un prato rustico a bassa manutenzione e a basso fabbisogno di irrigazione. Non è previsto l'impianto di irrigazione poiché non sono previste nuove specie (non si altera l'attuale sistema vegetazionale, se non in riduzione) Per quanto riguarda eventuali ammendanti (dovesse la SA richiederli durante il cantiere), essi potranno essere rispondenti alle caratteristiche previste dal Decreto legislativo 29 aprile 2010 n. 75 "Riordino e revisione della disciplina in materia di fertilizzanti" e in tal caso i materiali utilizzati dovranno quindi riportare tale certificazione di conformità alla normativa citata.

5.1.4 CRITERI AMBIENTALI MINIMI PER L'AFFIDAMENTO DI SERVIZI DI PROGETTAZIONE E LAVORI PER LA NUOVA COSTRUZIONE, RISTRUTTURAZIONE E MANUTENZIONE DI EDIFICI

Il progetto prevede la realizzazione di un parcheggio interrato. Il rispetto da parte dell'appaltatore dei requisiti elencati dai seguenti CAM sarà evidente attraverso la consegna alla Direzione lavori dell'opportuna documentazione tecnica che attesti o certifichi la soddisfazione del/i requisito/i stesso/i. Le modalità di presentazione alla Stazione appaltante di tutta la documentazione richiesta all'appaltatore sono consentite sia in forma elettronica certificata (PEC) che cartacea, opportunamente tracciata dagli uffici preposti alla ricezione. La stazione appaltante stabilisce di collegare l'eventuale inadempimento delle seguenti prescrizioni a sanzioni e, se del caso, alla previsione di risoluzione del contratto. L'appaltatore dovrà dimostrare la propria capacità di applicare misure di gestione ambientale durante l'esecuzione del contratto in modo da arrecare il minore impatto possibile sull'ambiente, attraverso l'adozione di un sistema di gestione ambientale conforme alle norme di gestione ambientale basate sulle pertinenti norme europee o internazionali e certificato da organismi riconosciuti.

- **Disassemblità:** Almeno il 50% peso/peso dei componenti edilizi e degli elementi prefabbricati, escludendo gli impianti, dovrà essere sottoponibile, a fine vita, a demolizione selettiva ed essere riciclabile o riutilizzabile. Di tale percentuale, almeno il 15% dovrà essere costituito da materiali non strutturali.
- **Materia recuperata o riciclata:** Il contenuto di materia recuperata o riciclata nei materiali utilizzati per l'edificio, anche considerando diverse percentuali per ogni materiale, deve essere pari ad almeno il 15% in peso valutato sul totale di tutti i materiali utilizzati. Di tale percentuale, almeno il 5% deve essere costituita da materiali non strutturali. Per le diverse categorie di materiali e componenti edilizi valgono in sostituzione, qualora specificate, le percentuali contenute nel capitolo "Criteri specifici per i componenti edilizi". Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate: 1) abbia una specifica funzione di protezione dell'edificio da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione); 2) sussistano specifici obblighi di legge a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.
- **Sostanze pericolose:** Nei componenti, parti o materiali usati non devono essere aggiunti intenzionalmente: 1. additivi a base di cadmio, piombo, cromo VI, mercurio, arsenico e selenio in concentrazione superiore allo 0.010% in peso. 2. sostanze identificate come "estremamente preoccupanti" (SVHCs) ai sensi dell'art.59 del Regolamento (CE) n. 1907/2006 ad una concentrazione maggiore dello 0,10% peso/peso. 3. sostanze o miscele classificate o classificabili con le seguenti indicazioni di pericolo: - come cancerogene, mutagene o tossiche per la riproduzione di categoria 1A, 1B o 2 (H340, H350, H350i, H360, H360F, H360D, H360FD, H360Fd, H360Df, H341, H351, H361f, H361d, H361fd, H362); - per la tossicità acuta per via orale, dermica, per inalazione, in categoria 1, 2 o 3 (H300, H301, H310, H311, H330, H331) - come pericolose per l'ambiente acquatico di categoria 1,2, (H400, H410, H411) - come aventi tossicità specifica per organi bersaglio di categoria 1 e 2 (H370, H371, H372, H373).
- **Emissioni dei materiali:** Ogni materiale elencato di seguito deve rispettare i limiti di emissione esposti nella successiva tabella: pitture e vernici, tessili per pavimentazioni e rivestimenti, laminati per pavimenti e rivestimenti flessibili, pavimentazioni e rivestimenti in legno, altre pavimentazioni (diverse da piastrelle di ceramica e laterizi), adesivi e sigillanti, pannelli per rivestimenti interni (es lastre in cartongesso)

Limite di emissione (mg/m ³) a 28 giorni	
Benzene	1 (per ogni sostanza)
Tricloroetilene (trielina)	
di-2-etilesilftalato (DEHP)	
Dibutilftalato (DBP)	
COV totali	1500

Formaldeide	<60
Acetaldeide	<300
Toluene	<450
Tetracloroetilene	<350
Xilene	<300
1,2,4-Trimetilbenzene	<1500
1,4-diclorobenzene	<90
Etilbenzene	<1000
2-Butossietanolo	<1500
Stirene	<350

- Sistemazione aree a verde: Nella scelta del miscuglio erbaceo sono state seguite le seguenti indicazioni: - utilizzare miscugli autoctoni con pollini dal basso potere allergenico; nel caso di specie con polline allergenico da moderato a elevato, favorire le piante femminili o sterili; favorire le erbacee ad impollinazione entomofila, ovvero che producono piccole quantità di polline la cui dispersione è affidata agli insetti; evitare specie urticanti o spinose (es. Gleditsia triacanthos L. - Spino di Giuda, Robinia pseudoacacia L.- Falsa acacia, Pyracantha - Piracanto, Elaeagnus angustifolia L. - Olivagno) o tossiche (es. Nerium oleander L. - Oleandro, Taxus baccata L.- Tasso, Laburnum anagyroides Medik- Maggiociondolo); - non utilizzare specie arboree note per la fragilità dell'apparato radicale, del fusto o delle fronde che potrebbero causare danni in caso di eventi meteorici intensi.
- Riduzione del consumo di suolo e mantenimento della permeabilità dei suoli: si mantiene inalterata la superficie impermeabile, poiché le aiuole per il contenimento delle specie arboree esistenti sono soltanto ridefinite nella forma. Laddove possibile è previsto il riutilizzo della terra presente in sito, idonea ad un suo riutilizzo per la sistemazione a verde di aree di progetto.
- Riduzione dell'impatto sul microclima e dell'inquinamento atmosferico: la riduzione della superficie attualmente in asfalto impermeabile per lasciare lo spazio alle aiuole delle alberature, garantisce una riduzione del fenomeno dell'isola di calore.
- Raccolta, depurazione e riuso delle acque meteoriche: è prevista una integrazione della rete di raccolta e smaltimento delle acque meteoriche esistenti (implementazione esistente).
- Sottoservizi/canalizzazioni per infrastrutture tecnologiche: nella realizzazione di canalizzazioni in cui collocare tutte le reti tecnologiche previste, per una corretta gestione dello spazio nel sottosuolo (vantaggi nella gestione e nella manutenzione delle reti), è stata prevista una sezione maggiore da destinare a futuri ampliamenti delle reti. 2.

- Calcestruzzi confezionati in cantiere, preconfezionati e prefabbricati: I calcestruzzi usati per il progetto devono essere prodotti con un contenuto minimo di materiale riciclato (secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto (inteso come somma delle singole componenti). Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.
- Acciaio: Per gli usi strutturali deve essere utilizzato acciaio prodotto con un contenuto minimo di materiale riciclato come di seguito specificato in base al tipo di processo industriale: Acciaio da forno elettrico: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 70%; Acciaio da ciclo integrale: contenuto minimo di materiale riciclato pari al 10%.
- Elementi prefabbricati in calcestruzzo: Gli elementi prefabbricati in calcestruzzo utilizzati nell'opera devono avere un contenuto totale di almeno il 5% in peso di materie riciclate, e/o recuperate, e/o di sottoprodotti.
- Laterizi: I laterizi usati per la muratura e solai dovranno avere un contenuto di materiale riciclato (secco) di almeno il 10% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 15% sul peso del prodotto. I laterizi per coperture, pavimenti e muratura faccia vista devono avere un contenuto di materie riciclate e/o recuperate (sul secco) di almeno il 5% sul peso del prodotto. Qualora i laterizi contengano, oltre a materia riciclate e/o recuperate, anche sottoprodotti e/o terre e rocce da scavo, la percentuale deve essere di almeno il 7,5% sul peso del prodotto. Al fine del calcolo della massa di materiale riciclato va considerata la quantità che rimane effettivamente nel prodotto finale.
- Componenti in materie plastiche: Il contenuto di materia prima seconda riciclata o recuperata deve essere pari ad almeno il 30% in peso valutato sul totale di tutti i componenti in materia plastica utilizzati. Il suddetto requisito può essere derogato nel caso in cui il componente impiegato rientri contemporaneamente nelle due casistiche sotto riportate: 1) abbia una specifica funzione di protezione da agenti esterni quali ad esempio acque meteoriche (membrane per impermeabilizzazione) 2) sussistano specifici obblighi di legge relativi a garanzie minime di durabilità legate alla suddetta funzione.
- Pitture e vernici: I prodotti vernicianti devono essere conformi ai criteri ecologici e prestazionali previsti dalla Decisione 2014/312/UE33 e s.m.i. relativa all'assegnazione del marchio comunitario di qualità ecologica.

5.1.5 SPECIFICHE TECNICHE PER IL CANTIERE

Demolizioni e rimozione dei materiali

Allo scopo di ridurre l'impatto ambientale sulle risorse naturali, di aumentare l'uso di materiali riciclati aumentando così il recupero dei rifiuti, con particolare riguardo ai rifiuti da demolizione e costruzione (coerentemente con l'obiettivo di recuperare e riciclare entro il 2020 almeno il 70% dei rifiuti non pericolosi da costruzione e demolizione), fermo restando il rispetto di tutte le norme vigenti e di quanto previsto dalle

specifiche norme tecniche di prodotto, le demolizioni e le rimozioni dei materiali dovranno essere eseguite in modo da favorire, il trattamento e recupero delle varie frazioni di materiali. A tal fine il progetto dell'edificio deve prevedere che: nei casi di ristrutturazione, manutenzione e demolizione, almeno il 70% in peso dei rifiuti non pericolosi generati durante la demolizione e rimozione di edifici, parti di edifici, manufatti di qualsiasi genere presenti in cantiere, ed escludendo gli scavi, deve essere avviato a operazioni di preparazione per il riutilizzo, recupero o riciclaggio; il contraente dovrà effettuare una verifica precedente alla demolizione al fine di determinare ciò che può essere riutilizzato, riciclato o recuperato. Tale verifica include le seguenti operazioni: individuazione e valutazione dei rischi di rifiuti pericolosi che possono richiedere un trattamento o un trattamento specialistico, o emissioni che possono sorgere durante la demolizione; una stima delle quantità con una ripartizione dei diversi materiali da costruzione; una stima della percentuale di riutilizzo e il potenziale di riciclaggio sulla base di proposte di sistemi di selezione durante il processo di demolizione; una stima della percentuale potenziale raggiungibile con altre forme di recupero dal processo di demolizione.

Materiali usati nel cantiere

I materiali usati per l'esecuzione del progetto devono rispondere ai criteri previsti nel capitolo "Specifiche tecniche dei componenti edilizi".

Prestazioni ambientali

Ferme restando le norme e i regolamenti più restrittivi (es. regolamenti urbanistici e edilizi comunali, ecc.), le attività di cantiere dovranno garantire le seguenti prestazioni: per tutte le attività di cantiere e trasporto dei materiali dovranno essere utilizzati mezzi che rientrano almeno nella categoria EEV (veicolo ecologico migliorato).

Al fine di impedire fenomeni di diminuzione di materia organica, calo della biodiversità, contaminazione locale o diffusa, salinizzazione, erosione del suolo, ecc. sono previste le seguenti azioni a tutela del suolo:

- accantonamento in sito e successivo riutilizzo dello scotico del terreno vegetale per una profondità di 60 cm, per la realizzazione di scarpate e aree verdi pubbliche e private;
- tutti i rifiuti prodotti dovranno essere selezionati e conferiti nelle apposite discariche autorizzate quando non sia possibile avviarli al recupero;
- eventuali aree di deposito provvisorie di rifiuti non inerti dovranno essere opportunamente impermeabilizzate e le acque di dilavamento devono essere depurate prima di essere convogliate verso i recapiti idrici finali.

Al fine di tutelare le acque superficiali e sotterranee da eventuali impatti, sono previste le seguenti azioni a tutela delle acque superficiali e sotterranee:

- gli ambiti interessati dai fossi e torrenti (fasce ripariali) e da filari o altre formazioni vegetazionali autoctone dovranno essere recintati e protetti con apposite reti al fine di proteggerli da danni accidentali.

Al fine di ridurre i rischi ambientali, la relazione tecnica deve contenere anche l'individuazione puntuale delle possibili criticità legate all'impatto nell'area di cantiere e alle emissioni di inquinanti sull'ambiente circostante, con particolare riferimento alle singole tipologie delle lavorazioni. La relazione tecnica dovrà inoltre contenere:

- le misure adottate per la protezione delle risorse naturali, paesistiche e storico-culturali presenti nell'area del cantiere;
- le misure per implementare la raccolta differenziata nel cantiere (tipo di cassonetti/contenitori per la raccolta differenziata, le aree da adibire a stoccaggio temporaneo, etc.) e per realizzare la demolizione selettiva e il riciclaggio dei materiali di scavo e dei rifiuti da costruzione e demolizione (C&D);
- le misure adottate per aumentare l'efficienza nell'uso dell'energia nel cantiere e per minimizzare le emissioni di gas climalteranti, con particolare riferimento all'uso di tecnologie a basso impatto ambientale (lampade a scarica di gas a basso consumo energetico o a led, generatori di corrente eco-diesel con silenziatore, pannelli solari per l'acqua calda, etc.);
- le misure per l'abbattimento del rumore e delle vibrazioni, dovute alle operazioni di scavo, di carico/scarico dei materiali, di taglio dei materiali, di impasto del cemento e di disarmo, etc., e l'eventuale installazione di schermature/coperture antirumore (fisse o mobili) nelle aree più critiche e nelle aree di lavorazione più rumorose, con particolare riferimento alla disponibilità ad utilizzare gruppi elettrogeni super silenziati e compressori a ridotta emissione acustica;
- le misure atte a garantire il risparmio idrico e la gestione delle acque reflue nel cantiere e l'uso delle acque piovane e quelle di lavorazione degli inerti, prevedendo opportune reti di drenaggio e scarico delle acque;
- le misure per l'abbattimento delle polveri e fumi anche attraverso periodici interventi di irrorazione delle aree di lavorazione con l'acqua o altre tecniche di contenimento del fenomeno del sollevamento della polvere;
- le misure per garantire la protezione del suolo e del sottosuolo, anche attraverso la verifica periodica degli sversamenti accidentali di sostanze e materiali inquinanti e la previsione dei relativi interventi di estrazione e smaltimento del suolo contaminato;
- le misure idonee per ridurre l'impatto visivo del cantiere, anche attraverso schermature e sistemazione a verde, soprattutto in presenza di abitazioni contigue e habitat con presenza di specie particolarmente sensibili alla presenza umana;
- le misure per attività di demolizione selettiva e riciclaggio dei rifiuti, con particolare riferimento al recupero dei laterizi, del calcestruzzo e di materiale proveniente dalle attività di cantiere con minori contenuti di impurità, le misure per il recupero e riciclaggio degli imballaggi.

Altre prescrizioni per la gestione del cantiere, per le preesistenze arboree e arbustive:

- rimozione delle specie arboree e arbustive alloctone invasive (in particolare, *Ailanthus altissima* e *Robinia pseudoacacia*), comprese radici e ceppaie. Per l'individuazione delle specie alloctone si dovrà fare

riferimento alla “Watch-list della flora alloctona d’Italia” (Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Carlo Blasi, Francesca Pretto & Laura Celesti-Grapow);

- protezione delle specie arboree e arbustive autoctone: gli alberi nel cantiere devono essere protetti con materiali idonei, per escludere danni alle radici, al tronco e alla chioma. In particolare intorno al tronco verrà legato del tavolame di protezione dello spessore minimo di 2 cm. Non è ammesso usare gli alberi per l’infissione di chiodi, appoggi e per l’installazione di corpi illuminanti, cavi elettrici, etc;
- i depositi di materiali di cantiere non devono essere effettuati in prossimità delle preesistenze arboree e arbustive autoctone (deve essere garantita almeno una fascia di rispetto di 10 metri).

Personale di cantiere

Il personale impiegato nel cantiere oggetto dell'appalto, che svolge mansioni collegate alla gestione ambientale dello stesso, dovrà essere adeguatamente formato per tali specifici compiti. Il personale impiegato nel cantiere dovrà essere formato per gli specifici compiti attinenti alla gestione ambientale del cantiere con particolare riguardo a: sistema di gestione ambientale, gestione delle polveri, gestione delle acque e scarichi; gestione dei rifiuti.

Scavi e rinterri

Prima dello scavo, dovrà essere asportato lo strato superficiale di terreno naturale (ricco di humus) per una profondità di almeno cm 60 e accantonato in cantiere per essere riutilizzato in eventuali opere a verde (se non previste, il terreno naturale dovrà essere trasportato al più vicino cantiere nel quale siano previste tali opere). Per i rinterri, dovrà essere riutilizzato materiale di scavo (escluso il terreno naturale di cui al precedente punto) proveniente dal cantiere stesso o da altri cantieri, o materiale riciclato conforme ai parametri della norma UNI 11531-1. Per i riempimenti con miscela di materiale betonabile deve essere utilizzato almeno il 50% di materiale riciclato.

5.1.6 VERDE PUBBLICO

Caratteristiche delle specie vegetali

Le specie vegetali appartengono preferibilmente alle liste delle specie della flora italiana riconosciute dalla comunità scientifica e sono coerenti con le caratteristiche ecologiche del sito d’impianto, garantendo la loro adattabilità alle condizioni e alle caratteristiche pedoclimatiche del luogo, con conseguenti vantaggi sia sul piano della riuscita dell’intervento (ecologica, paesaggistica, funzionale) che della sua gestione nel breve, medio e lungo periodo. Inoltre la selezione delle piante avviene: contrastando i processi di diffusione incontrollata di specie alloctone invasive e/o allergeniche, evitando per quanto possibile la loro introduzione al di fuori del rispettivo areale di distribuzione originario, in quanto costituiscono attualmente una delle principali minacce alla conservazione della biodiversità su scala globale e sono causa di gravi danni economici e alla salute dell’uomo, limitandone quindi l’utilizzo ai soli casi necessari come indicato nelle «Caratteristiche generali per la scelta delle specie vegetali» del presente documento; favorendo l’armonizzazione fra sistemi naturali e/o agroecosistemi periferici e sistemi urbani, permettendo una migliore «ricucitura» dello strappo della copertura vegetale causato dalla dispersione urbana (sprawl) delle

nostre città sempre più mutevoli e disordinate. Le forniture di materiale florovivaistico rispettano la normativa vigente in materia e in particolare per le specie forestali il decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 «Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione» e il pertinente art. 13 del decreto legislativo 3 aprile 2018, n. 34 «Testo unico in materia di foreste e filiere forestali». Le specie sono coltivate con tecniche di lotta integrata e utilizzando preferibilmente substrati contenenti sostanze come il compost di corteccia, fibre di cocco, fibre di legno, truciolo di legno, ecc. Ogni pianta presenta caratteristiche qualitative tali da garantirne l'attecchimento (dimensioni e caratteristiche della zolla e dell'apparato epigeo, resistenza allo stress da trapianto, stabilità, ecc.) come: apici vegetativi ben conformati; apparato radicale ben formato e con capillizio ampio e integro; adeguato rapporto statura/diametro; essere sane ed esenti da fitofagi o patogeni che potrebbero inficiarne la sopravvivenza o renderne più difficoltosa la gestione post-trapianto. Inoltre è fornita precisa indicazione sull'origine delle piante e regolare documentazione fitosanitaria. Le piante in zolla non presentano rotture e subiscono l'opportuna preparazione al trapianto. Le piante devono essere posizionate nei contenitori da almeno una stagione vegetativa e da non più di due anni. Infine devono essere singolarmente etichettate o etichettate per gruppi omogenei, ossia possedere cartellini di materiale resistente alle intemperie sui quali sia stata riportata, in modo leggibile e indelebile, la denominazione botanica (genere, specie, varietà, cultivar).

Contenitori ed imballaggi

I contenitori e gli imballaggi se in plastica devono avere un contenuto minimo di riciclato del 30%, devono essere riutilizzati, ovvero restituiti al fornitore a fine uso, e devono essere riciclabili. Se realizzati in altri materiali, devono essere biodegradabili qualora destinati a permanere con la pianta nel terreno oppure compostabili ed avviati a processo di compostaggio a fine vita.

Efficienza dei sistemi di irrigazione

L'irrigazione del terreno su cui sono coltivate le piante è svolta utilizzando impianti dotati di adeguati sistemi di misurazione del fabbisogno idrico del terreno, di controllo dell'acqua erogata e di allarmi in caso di guasto.

6 ITER PROGETTUALE

In applicazione dell'art. 23 del Dlgs n. 50/2016, il presente progetto di fattibilità tecnica ed Economica sarà sviluppato secondo i successivi livelli di approfondimento tecnico costituiti dal progetto definitivo e dal progetto esecutivo, assicurando i requisiti qualitativi di cui all'art 23, comma 1, lettera da a) a l) del Dlgs n. 50/2016, come sinteticamente illustrati di seguito, in relazione alla tipologia dei lavori in progetto.

La fase successiva di progettazione “Definitiva” dovrà individuare compiutamente i lavori da realizzare, nel rispetto delle esigenze, dei criteri, dei vincoli e degli indirizzi stabiliti. Questa fase dovrà comprendere la redazione dei seguenti elaborati come da normativa vigente:

- Relazione generale
- Relazioni tecniche e specialistiche
- Calcoli delle strutture e degli impianti secondo quanto specificato all’articolo 28, comma 2, lettere h) ed i)
- Rilievi piano altimetrici e studio dettagliato di inserimento urbanistico
- Discipline descrittivo e prestazionale degli elementi tecnici
- Elenco prezzi ed eventuali analisi
- Computo metrico estimativo
- Aggiornamento del documento contenente le prime indicazioni di sicurezza completo di quadro economico con indicazione dei costi relativi
- Elaborati grafici redatti in scala adeguata
- Censimento e progetto di risoluzione delle interferenze



Comune di Lecco



kiwa
certified



Via G. Gozzano n. 6
20831 Seregno (MB)

Tel. 0362 221543

0362 246248

Fax 0362 247012

SISTEMA DI GESTIONE
email: studio@mplassociati.it

www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14897

COMMESSA AAARCHIVIO21C94-21	F.TO A4	ELABORATO
FILE 02 Studio di fattibilità\DOCSFGE03	SCALA -	DOCSFGE03

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO
**REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO
ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI
MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO
INTERRATO AREA PICCOLA**

DENOMINAZIONE ELABORATO
**QUADRO ECONOMICO E CALCOLO SOMMARIO
DELL'OPERA**

0	MARZO 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
MARZO 2021	M. MAGNAGHI	A. MAURI	L. MAGNAGHI

I PROGETTISTI

QUADRO ECONOMICO DI PROGETTO

REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO TRA LA ROTATORIA DI VIA AMENDOLA/DIGIONE E VIA BADONI MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO INTERRATO AREA PICCOLA

OGGETTO	IMPORTI
a) LAVORI E COSTI DELLA SICUREZZA	
a.1) lavori a misura, a corpo, in economia	
<i>a corpo</i>	€ 21 413 333,33
<i>a misura</i>	
<i>in economia</i>	
totale	€ 21 413 333,33
a.2) oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	
<i>a corpo</i>	€ 1 070 666,67
<i>a misura</i>	
totale	€ 1 070 666,67
Totale a) lavori ed oneri della sicurezza	€ 22 484 000,00
b) SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:	
b1) lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi inclusi i rimborsi previa fattura	€ -
b2) rilievo, accertamenti ed indagini	€ 50 000,00
b3) spostamenti e allacciamenti a pubblici servizi	€ 40 000,00
b4) imprevisti	€ 2 248 915,07
b4) acquisizione aree o immobili e pertinenti indennizzi	€ 50 000,00
b6) accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4, del codice	€ -
b7) spese di cui agli articoli 90, comma 5, e 92, comma 7-bis, del codice, spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità (compreso 4% cnpaia), l'importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 92, comma 5, del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	
<i>a) Incarichi esterni progettazione/DL/sicurezza</i>	€ 2 961 220,67
<i>b) Atti notarili</i>	€ 15 000,00
<i>c) Assicurazione progettista interno</i>	€ -
<i>d) somme di cui all'art. 113 D. Lgs 50/2016</i>	€ 22 464,40
totale b7	€ 2 998 685,07
b8) spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, di verifica e validazione e accantonamento per accordi bonari (art. 12 - DPR 207/2010)	
<i>a) Supporto al RUP per verifica e validazione</i>	€ 5 000,00
<i>b) accantonamento per accordi bonari</i>	€ 674 520,00
totale b8	€ 679 520,00
b9) eventuali spese per commissioni giudicatrici	€ 5 000,00
b10) spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche, tassa appalti	
<i>a) spese per pubblicità</i>	€ 3 500,00
<i>b) opere artistiche</i>	€ -
<i>c) tassa appalti</i>	€ 800,00
totale b10	€ 4 300,00
b11) spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale di appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici (compreso 4% cnpaia)	€ 90 000,00
b12) Bonifica ordigni bellici	€ 200 000,00
b13) I.V.A., eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	
4%	€ -
10%	€ -
22%	€ 27952635,74
totale b12	€ 6 149 579,86
Totale b) somme a disposizione della stazione appaltante	€ 12 516 000,00
TOTALE	€ 35 000 000,00



Comune di Lecco



kiwa
certified



Via G. Gozzano n. 6
20131 Seregno (MB)

Tel. 0362 221543
0362 246248

Fax 0362 247012
SISTEMA DI GESTIONE
email: studio@mpiuassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14697

COMMESSA AAARCHIVIO21C94-21	F.TO A3	ELABORATO
FILE 02 Studio di fattibilità\DOCSFGE04	SCALA -	DOCSFGE04

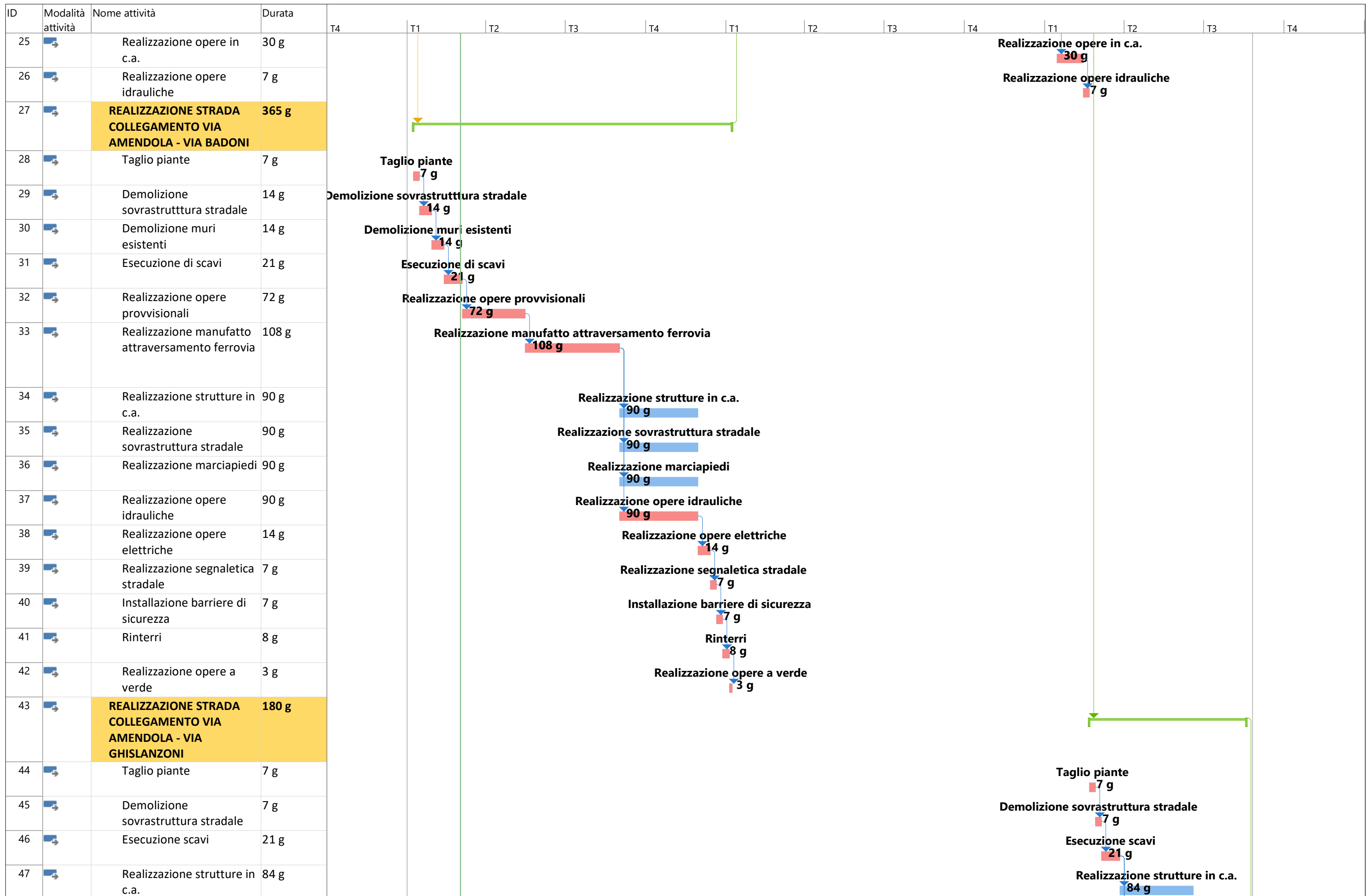
STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO
**REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO
 ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI
 MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO
 INTERRATO AREA PICCOLA**

DENOMINAZIONE ELABORATO
CRONOPROGRAMMA

0	MARZO 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
MARZO 2021	M. MAGNAGHI	A. MAURI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			



ID	Modalità attività	Nome attività	Durata	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	T1	T2	T3	T4	
48		Realizzazione sovrastruttura stradale	84 g														Realizzazione sovrastruttura stradale 84 g
49		Realizzazione marciapiedi	84 g														Realizzazione marciapiedi 84 g
50		Realizzazione opere idrauliche	14 g														Realizzazione opere idrauliche 14 g
51		Realizzazione opere elettriche	14 g														Realizzazione opere elettriche 14 g
52		Realizzazione segnaletica stradale	7 g														Realizzazione segnaletica stradale 7 g
53		Rinterri	19 g														Rinterri 19 g
54		Realizzazione opere a verde	7 g														Realizzazione opere a verde 7 g
55		SMOBILIZZO AREA DI CANTIERE	7 g														
56		Smobilizzo area di cantiere	7 g														Smobilizzo area di cantiere 7 g



Comune di Lecco



kiwa
certified



Via G. Gozzano n. 6
20131 Seregno (MB)

Tel. 0362 221543

0362 246248

Fax 0362 247012

SISTEMA DI GESTIONE
email: studio@mplassociati.it

www.mplassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14697

COMMESSA AAARCHIVIO21C94-21	F.TO A4	ELABORATO
FILE 02 Studio di fattibilità\DOCSFGE05	SCALA -	DOCSFGE05

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

**REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO
ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI
MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO
INTERRATO AREA PICCOLA**

DENOMINAZIONE ELABORATO

PRIME INDICAZIONI DI SICUREZZA

0	MARZO 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
MARZO 2021	M. MAGNAGHI	A. MAURI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

INDICE

1. PREMESSA.....	3
2. LINEE GUIDA	3
3. PRINCIPI E MISURE DI TUTELA.....	3
4. CONTENUTI MINIMI DEL PIANO OPERATIVO	5
5. DESCRIZIONE DEI LAVORI	6
6. ELENCO DELLE ATTREZZATURE, MACCHINE IMPIANTI E MEZZI DI PROTEZIONE.....	6
7. PROGRAMMA LAVORI	6
8. PROGETTO DEL CANTIERE	6
9. VINCOLI CONNESSI AL SITO E AD EVENTUALE PRESENZA DI TERZI.....	8
10. IDENTIFICAZIONE DEL CANTIERE	8
11. VIABILITÀ DI CANTIERE.....	8
12. RECINZIONE.....	8
13. SEGNALETICA DI SICUREZZA	9
14. LAVORAZIONI OGGETTO DI SPECIFICHE	9
15. IMPIANTI DI ALIMENTAZIONE E RETI	9
16. SERVIZI IGIENICI ED ASSISTENZIALI	9
17. PREVENZIONE INCENDI E PIANO DI EMERGENZA.....	9
18. SMALTIMENTO RIFIUTI	10
19. PROCEDIMENTO PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE FONTI DI RISCHIO	10
20. INDIVIDUAZIONE DEI RISCHI E MISURE DI SICUREZZA	10
21. CRITERI PER LA VALUTAZIONE DEI RISCHI	10
22. PRINCIPALI TIPOLOGIE DI RISCHIO INDIVIDUATE NEL CASO SPECIFICO.....	11
23. MOVIMENTAZIONE MANUALE DEI CARICHI.....	12
24. PRESCRIZIONI PER I POSTI DI LAVORO.....	12
25. UTILIZZO E MANUTENZIONE DI MACCHINE E IMPIANTI.....	12

26.	UTILIZZO DI AGENTI CANCEROGENI.....	12
27.	UTILIZZO DI AGENTI BIOLOGICI.....	13
28.	COORDINAMENTO E MISURE DI PREVENZIONE PER RISCHI DERIVANTI DALLA PRESENZA SIMULTANEA DI PIÙ IMPRESE.....	13
29.	PROTOCOLLO DI SICUREZZA ANTI-CONTAGIO COVID-19	13
30.	SORVEGLIANZA SANITARIA	20
31.	STIMA DEI COSTI PER LA SICUREZZA.....	21

1. Premessa

La presente relazione fornisce le prime indicazioni e disposizioni per la redazione dei Piani di Sicurezza e Coordinamento secondo quanto previsto all'Art. 17 del DPR 207/10.

Tale documento è stato redatto in coerenza con gli analoghi contenuti di progetto preliminare nel rispetto della normativa vigente in materia di sicurezza - D.Lgs. 81/2008 che riporta il regolamento sui contenuti minimi dei piani di sicurezza e specifica gli elementi da inserire negli elaborati concernenti la sicurezza dei cantieri.

2. Linee guida

I criteri metodologici utilizzati per la redazione delle seguenti "linee guida" hanno come obiettivo quello di individuare i principi utilizzati dal coordinatore per la progettazione nella redazione del piano di sicurezza e coordinamento e del fascicolo dell'opera, in modo da garantire la sicurezza e la salute del personale sia durante la realizzazione sia per la futura manutenzione dell'opera.

Le "linee guida" permetteranno di strutturare il piano di sicurezza e coordinamento come un elaborato progettuale in cui sia possibile definire tutte le scelte in grado di eliminare, quando possibile o ridurre alla fonte, i rischi per il personale incaricato dell'esecuzione dell'opera e per coloro che continueranno a lavorare o dovranno fruire delle aree prossime al cantiere, intervenendo sia sul progetto, sia sulla programmazione delle attività lavorative.

Tale documento è redatto in considerazione delle disposizioni preventive e protettive indicate dall'articolo 15 del D. Lgs. n. 81/2008 (evitare i rischi, valutare i rischi che non possono essere evitati, ecc.).

Nelle "linee guida" verranno individuate anche le informazioni base che dovranno essere inserite nei piani operativi di sicurezza, al fine di permettere, al coordinatore per l'esecuzione, di comprendere come le imprese esecutrici pianifichino, programmino ed eseguano le proprie attività evidenziandone i rischi e soprattutto le misure di prevenzione e protezione adottate per limitare e controllare gli stessi, considerando anche la presenza di personale esistente operante estraneo alle imprese.

In ultimo sarà individuata una somma per i costi della sicurezza. Tale importo degli oneri della sicurezza, verrà calcolata ai sensi del D. Lgs. 81/2008, al fine di una più chiara ed univoca determinazione.

3. Principi e misure di tutela

Il piano di sicurezza ed il coordinamento sarà mirato all'operatività del cantiere con riguardo particolare alla fattibilità e semplicità delle soluzioni costruttive.

Gli obiettivi della sicurezza, sia a livello normativo che a livello applicativo dovranno facilitare, grazie all'attenta analisi dei sistemi operativi e delle procedure di cantiere, il confronto con l'impresa anche al momento della direzione dei lavori.

L'attività si svolgerà, sostanzialmente, seguendo il presente programma:

- Coordinamento tra i progettisti per lo sviluppo del progetto di "elementi sicuri";
- analisi del progetto e della sua eseguibilità in sicurezza, tendente a mettere in luce, grazie ad una attenta valutazione dei rischi "in loco", le eventuali fasi e lavorazioni "critiche";
- individuazione di possibili unità, moduli minimi di lavoro riferiti a:
 - singole opere o gruppi di opere omogenee e coordinate;
 - unità produttive costituenti gruppi di lavoro strutturati;
 - squadre di lavoratori;

- organizzazione del Piano della sicurezza in “Piani di zona” o di dettaglio di rapida e facile consultazione, in relazione alle aree consegnate e disponibili;
- predisposizione di un “fascicolo” contenente le informazioni utili ai fini della prevenzione e della protezione dei rischi cui sono esposti i lavoratori, tenendo conto delle specifiche norme di buona tecnica e dell’allegato 2 al documento U.E. 260/5/93;
- impostazione di un programma di informazione e formazione del personale e delle varie figure professionali presenti, che tenga conto della elevata necessità di circolazione delle informazioni all’interno dell’area di cantiere.

Il piano di sicurezza verrà redatto con lo scopo di:

- evitare i rischi;
- proporre idonee procedure alternative per eliminare tali rischi alla fonte;
- valutare i rischi che non possono essere evitati;
- adattare il lavoro all’uomo intervenendo sulla concezione, l’organizzazione ed i metodi di lavoro e di produzione, tenendo conto dell’evoluzione tecnologica;
- integrare le attività per la prevenzione dai rischi in un insieme coerente che comprenda la produzione, l’organizzazione, le condizioni di lavoro e la partecipazione e la consultazione del personale;
- adottare, prioritariamente, le protezioni collettive, ricorrendo alle protezioni individuali solo nel caso in cui la specifica situazione non renda possibile altre scelte;
- stabilire modalità di comunicazione tali da permettere la diffusione, tra tutti i soggetti presenti in cantiere, di tutte le informazioni, istruzioni e procedure necessarie per garantire l’integrità psicofisica di tutti coloro che operano in cantiere.

Le prescrizioni contenute nel Piano di sicurezza e coordinamento devono essere redatte in modo da riferirsi alle condizioni dello specifico cantiere senza generalizzare e quindi non lasciare spazi all’eccessiva autonomia gestionale dell’impresa esecutrice.

Inoltre, il piano deve tenere conto che la vita di ogni cantiere temporaneo o mobile ha una storia a sé e non è sempre possibile ricondurre la sicurezza a procedure fisse che programmino in maniera troppo minuziosa la vita del cantiere (come, ad esempio, quelle di una catena di montaggio dove le operazioni ed i movimenti sono sempre ripetitivi ed uguali nel tempo e quindi la sicurezza può essere codificata con procedure definite perché le condizioni sono sempre le stesse).

È necessario evitare il più possibile prescrizioni che impongano procedure troppo burocratiche, rigide. È accertato, infatti, che prescrizioni troppo teoriche di poca utilità per la vita pratica del cantiere, potrebbero indurre l’impresa a sentirsi deresponsabilizzata o comunque non in grado di impegnarsi ad applicarle. Inoltre, imporre azioni esagerate per aggiornamenti di schede richiederebbe un notevole dispendio di risorse umane che è più corretto impiegare per la gestione giornaliera del cantiere finalizzandole ad effettuare azioni di prevenzione, formazione ed informazione continua del personale che sono uno dei cardini della sicurezza sul luogo di lavoro. Quindi prescrizioni che comportino eccessive difficoltà procedurali non garantirebbero la sicurezza sul lavoro con la conseguenza che l’impresa e lo stesso coordinatore per l’esecuzione dei lavori finirebbero spesso con il disattenderle.

Nella seconda parte del piano di sicurezza saranno trattati argomenti che riguardano il piano dettagliato della sicurezza per fasi di lavoro che nasce da un programma di esecuzione dei lavori, che naturalmente va considerato come un’ipotesi attendibile ma preliminare di come verranno poi eseguiti i lavori dall’impresa.

4. Contenuti minimi del piano operativo

Questo piano, redatto ad opera dell'appaltatore, per quanto attiene le proprie scelte autonome e relative responsabilità, dovrà essere complementare e di dettaglio al Piano di sicurezza e di coordinamento.

Esso dovrà possedere i seguenti contenuti minimi:

- anagrafica dell'impresa esecutrice;
- organigramma dell'impresa sia sul versante funzionale, sia per la sicurezza e la prevenzione degli infortuni (adempimenti agli obblighi previsti dal D. Lgs n. 81/2008);
- elenco dei lavoratori dipendenti dell'impresa presenti in cantiere e degli eventuali subappaltatori;
- elenco dei documenti inerenti la sicurezza, le autorizzazioni, le conformità, le segnalazioni, le denunce, ecc., di competenza dell'appaltatore;
- dati inerenti l'organizzazione interna dell'appaltatore, in merito al sistema di sicurezza previsto dal Dlgs. n. 81/2008 (RSPP, MC, RLS, DL, ecc.);
- indicazioni sul protocollo sanitario previsto dal programma predisposto dal medico competente (MC);
- eventuali indicazioni e/o procedure di sicurezza, in merito all'uso di prodotti chimici utilizzati nelle lavorazioni;
- indicazioni sulla natura dei rischi di tipo professionale, ai quali sono esposti i lavoratori nelle specifiche lavorazioni di cantiere;
- eventuali indicazioni di natura sanitaria inerenti le lavorazioni previste in cantiere, da portare a conoscenza del medico competente;
- indicazioni sulla gestione dei rifiuti prodotti e/o gestiti in cantiere, dati sia dalla produzione, sia dai servizi interni;
- indicazioni sul livello di esposizione giornaliera al rumore (Lep, dB) dei gruppi omogenei di lavoratori impegnati in cantiere;
- indicazioni e procedure, sulle emergenze antincendio e di pronto soccorso, previste in cantiere e relativi incaricati alla gestione delle emergenze;
- indicazioni tecniche sulla movimentazione manuale dei carichi;
- indicazioni sulla segnaletica di sicurezza da prevedere in cantiere;
- organizzazione e viabilità del cantiere;
- servizi logistici ed igienico-sanitari del cantiere;
- indicazioni sull'utilizzo degli impianti energetici all'interno del cantiere e sulle loro caratteristiche di sicurezza;
- analisi dei rischi e delle misure di sicurezza dei posti fissi di lavoro;
- schede dei rischi delle lavorazioni di natura organizzativo-funzionale (accantieramento, logistica, installazione macchine, installazione attrezzature, smontaggi, ecc.);
- modalità di revisione del piano di sicurezza operativo;
- programma dei lavori dettagliato per fasi e sottofasi, come documento complementare ed integrativo a quello presunto, redatto in fase di progettazione;
- indicazione sui requisiti tecnico-organizzativi, subappalti ed adempimento all'art. 26 del D. Lgs. n. 81/2008;
- verifica degli adempimenti in merito agli obblighi del D.Lgs. n. 81/2008 dei subappaltatori;
- modalità di informazione dei lavoratori, sui contenuti dei piani di sicurezza;
- elenco dei DPI specifici, oltre quelli di normale uso, per lavorazioni particolari (es. sabbiature, verniciature con prodotti ignifughi e intumescenti, aggiornato al D. Lgs. n. 81/2008);

- segnalazioni delle interferenze a società di pubblico servizio coinvolte nei lavori.

5. Descrizione dei lavori

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti opere:

- **Viabilità di collegamento tra la rotonda di via Digione/Amendola e la rotonda di via Badoni:** consiste in una strada di tipo E, a una carreggiata, una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 3,50 m, banchine di 0,50 m e marciapiedi di 1,50 m. Per il superamento della linea ferroviaria è prevista la realizzazione di un manufatto di attraversamento scatolare; le dimensioni sono: lunghezza soletta superiore pari a 33,48 m, lunghezza soletta inferiore 28,60 m, larghezza interna pari a 26,00 m. Il tratto di strada compreso tra la rotonda di via Amendola/Digione e la ferrovia sarà in galleria artificiale. Il tratto dalla ferrovia alla rotonda di via Badoni è a cielo aperto.
- **Viabilità di collegamento tra la rotonda di via Digione/Amendola e via Ghislanzoni:** consiste in una strada di tipo F, collegata alla precedente viabilità mediante corsie dedicate per la svolta. La carreggiata è composta da: una corsia per senso di marcia di larghezza pari a 2,75 m, banchine di 0,50 m, marciapiedi di 1,50 m. La strada sarà in galleria artificiale fino alla rotonda, di nuova realizzazione, all'intersezione con la viabilità in uscita dal parcheggio interrato.
- **Parcheggio interrato:** il parcheggio si articola su due livelli interrati, ognuno con 323 stalli di sosta, per un totale di 646 stalli. La viabilità di accesso si trova in corrispondenza della nuova viabilità tra via Amendola e via Ghislanzoni al primo piano interrato; la viabilità di uscita si trova al primo piano interrato a sud/ovest del parcheggio. Una rampa bidirezionale consente il passaggio dal primo al secondo piano interrato.
- **Vasca di laminazione** di dimensioni interne pari a: 30,00x20,00x3,00 m.

Per maggiori informazioni si rimanda alla descrizione contenuta nella relazione tecnica ed illustrativa e nelle tavole allegate al presente progetto.

6. Elenco delle attrezzature, macchine impianti e mezzi di protezione

Il Coordinatore per la progettazione prevederà secondo il fabbisogno e l'organizzazione del lavoro, alla redazione di un elenco di macchine, impianti e attrezzature dettagliatamente specificate. Tale organizzazione sarà finalizzata alla definizione delle "misure di sicurezza" da adottare durante il loro utilizzo in cantiere. Tale elenco potrà essere suscettibile di variazioni qualora, in corso d'opera, lo richiedano lavorazioni specifiche.

7. Programma lavori

Alle presenti disposizioni sulla redazione del Piano generale di sicurezza e coordinamento sarà allegato un programma dei lavori redatto tenendo conto delle fasi e delle lavorazioni previste in cantiere, della tempistica della loro esecuzione, delle "eventuali fasi critiche del processo di costruzione" e di eventuali fattori di contemporaneità. Il Programma Lavori sarà oggetto di opportuni aggiornamenti in fase di progettazione esecutiva degli interventi. **Il Cronoprogramma di progetto prevede una durata dei lavori pari a 968 giorni.**

8. Progetto del cantiere

Il Piano di sicurezza sarà corredato da specifica planimetria con il Layout del cantiere in cui saranno evidenziati:

- impianti di alimentazione, reti principali di elettricità, acqua, spogliatoi, ecc.;
- punto di consegna e quadro elettrico generale;

- aree di stoccaggio materiali;
- aree di stoccaggio materiali speciali (infiammabili, nocivi, ecc.);
- aree di rimessaggio macchine, impianti, attrezzature di lavoro;
- aree per l'apposito stallo dei mezzi di cantiere;
- attrezzature e altre attività importanti ai fini della sicurezza;
- indicazione delle specifiche potenzialità di soccorso dei presidi puntuali previsti lungo il tracciato;
- identificazione ubicazione parapetti per prevenire pericolo di caduta dall'alto;
- rampe accesso fondo scavo;
- viabilità di cantiere, con separazione flussi pedonali e veicolari;
- Ubicazione opere provvisorie di notevole importanza per realizzazione strutture in c.a.;

L'organizzazione delle lavorazioni inerenti all'intero appalto verrà suddivisa in sub-cantieri operativamente distinti ed interferenti tra loro soltanto per attività derivanti dall'uso di alcuni impianti (macchine per la lavorazione del ferro, aree di stoccaggio di materiali, ecc.), e dal transito di mezzi sulla viabilità interna di cantiere.

Vengono di seguito riportate le norme generali di coordinamento intese a contenere i rischi derivanti dalla possibile presenza contemporanea di attività diverse nel cantiere quali:

- nell'attività di coordinamento sulla sicurezza dei lavori affidati in appalto ad una o più imprese appaltatrici all'interno dei luoghi di lavoro e che l'art. 26 del D.Lgs. 81/2008 assegna al committente, è previsto l'obbligo (dal 25 agosto 2007) a carico di quest'ultimo di redigere un unico documento di valutazione dei rischi con l'indicazione delle misure da adottare. Tale documento deve essere allegato al contratto di appalto o d'opera. In pratica invece di redigere tanti documenti di valutazione dei rischi, da parte sia dell'impresa committente, in relazione ai rischi ambientali o delle attrezzature, ad esempio, sia da parte delle imprese appaltatrici per l'attività specifica dalla stessa svolta, ci deve essere un unico documento, salvo il caso della specificità del lavoro dell'appaltatrice. Tale regola, infatti, non si applica ai rischi specifici propri dell'attività delle imprese appaltatrici.
- le ditte dovranno prendere visione del piano di sicurezza e dei POS;
- ai dipendenti delle imprese appaltatrici e subappaltatrici dovranno essere forniti tesserini di riconoscimento corredati di fotografia, contenenti le generalità del lavoratore l'indicazione del datore di lavoro. I lavoratori sono tenuti ad esporre detta tessera di riconoscimento. I datori di lavoro con meno di 10 dipendenti possono assolvere all'obbligo del tesserino mediante annotazione, su apposito registro vidimato dalla direzione provinciale del lavoro territorialmente competente, da tenersi sul luogo di lavoro, degli estremi del personale giornalmente impiegato nei lavori. Per i lavoratori autonomi (collaboratori compresi) impegnati nell'appalto o nel subappalto e che esercitano direttamente la propria attività nel medesimo luogo di lavoro, l'obbligo di dotarsi della tessera di riconoscimento grava sul lavoratore stesso.
- tutte le persone estranee che accedono al cantiere dovranno essere accompagnate;
- presso l'ufficio di cantiere dovranno essere tenuti a disposizione caschi per i visitatori;
- limitare al minimo il numero dei lavoratori esposti ad uno specifico rischio;
- i datori di lavoro devono attuare nei confronti dei lavoratori quanto previsto dal D.Lgs 81/2008 s.m.i., privilegiare l'utilizzo di protezioni collettive rispetto ai D.P.I., dovranno illustrare il piano di sicurezza e consultare il R.L.S.;
- nel caso di presenza contemporanea in cantiere di più imprese o lavoratori autonomi, deve sussistere tra i datori di lavoro uno scambio di informazioni reciproche;

- durante l'esecuzione dei lavori in cantiere si dovranno limitare l'uso di agenti chimici e fisici pericolosi e nel caso darne comunicazione al coordinatore per disposizioni da emanare;
- si dovrà provvedere alla distinzione per quanto possibile delle vie di transito, alla manutenzione, evitare il deposito di materiali;
- danneggiamenti alle strutture di cantiere o esistenti dovranno essere ripristinate;
- per quanto attiene l'uso di strutture adibite a servizi igienico assistenziali, dell'impianto elettrico di cantiere, di macchine operatrici, etc. di proprietà di un'impresa, le ditte subappaltatrici potranno utilizzarle previa autorizzazione scritta del coordinatore;
- eventuali modifiche dell'impianto elettrico potranno avvenire solo con l'intervento di personale addestrato.

9. Vincoli connessi al sito e ad eventuale presenza di terzi

Le interferenze più significative da considerare sono quelle di seguito elencate:

- immissione in ambiente esterno al cantiere di rumore e polveri;
- movimentazione di carichi;
- stabilità degli scavi;
- sottoservizi esistenti;
- viabilità esistente;
- linea ferroviaria;
- vicinanza di abitazioni e costruzioni civili;
- quant'altro utile ai fini della sicurezza.

Nelle fasi di progettazione più avanzate, sarà necessario redigere planimetrie con evidenziati i sottoservizi interferenti. Eventuali accertamenti e integrazioni dovranno essere puntualmente verificati in sede di redazione delle fasi progettuali più avanzate con richiesta di sopralluogo da parte degli Enti erogatori dei servizi.

10. Identificazione del cantiere

Apposito cartello indicherà l'opera da realizzare, gli estremi della concessione o dell'equivalente autorizzazione, l'identificazione di tutte le figure tecniche e professionali responsabili. Dovranno essere previsti i luoghi in cui verranno installati i cartelli di divieto e di avviso previsti dalle vigenti leggi in materia.

11. Viabilità di cantiere

Nell'area interna del cantiere saranno individuati i percorsi per il transito dei mezzi di movimento terra, opportunamente dimensionati e segnalati (fascia di cantiere di larghezza di circa 10 mt dedicata alla viabilità e agli spazi di manovra dei mezzi). I percorsi di eventuali condutture e canalizzazioni relative agli impianti di cantiere saranno studiati ed attuati in maniera da evitare intralci alla circolazione di mezzi e/o persone e oggetto di eventuali azioni meccaniche; dovranno essere opportunamente segnalati mediante dedicata cartellonistica.

12. Recinzione

L'area di cantiere dovrà essere delimitata su tutti i lati da adeguata recinzione metallizzata in rete elettrosaldata con elementi tubolari in acciaio e basi in calcestruzzo, con anteposta rete arancione in plastica di altezza non inferiore a 2,00 m.

13. Segnaletica di sicurezza

Sarà indicata la segnaletica di sicurezza e/o salute da installare in cantiere. Il datore di lavoro farà ricorso alla segnaletica di sicurezza conforme al D.Lgs 81/2008 in particolare per tipo e dimensione. Tuttavia, il coordinatore in fase di progettazione, dopo aver valutato situazioni particolari potrà decidere di apporre ulteriore e specifica segnaletica di sicurezza.

Nei layout di cantiere delle successive fasi di progettazione, il CSP dovrà indicare la segnaletica per la gestione del traffico veicolare, seguendo gli schemi riportati del DM del 10 luglio 2002 - *DISCIPLINARE TECNICO RELATIVO AGLI SCHEMI SEGNALETICI, DIFFERENZIATI PER CATEGORIA DI STRADA, DA ADOTTARE PER IL SEGNALAMENTO TEMPORANEO.*

14. Lavorazioni oggetto di specifiche

In rapporto alle fasi di lavorazione previste e ai pericoli ad essi connessi, saranno fornite specifiche indicazioni per particolari lavorazioni da realizzare in cantiere con le misure generali più urgenti da approntare in fase di esecuzione dei lavori, quali:

- Stabilità cavi;
- Lavorazioni che comportano possibilità di caduta dall'alto di persone e oggetti.
- Uso di macchine che possono interferire con le linee in sottoservizio.

15. Impianti di alimentazione e reti

In cantiere si prevede di installare i seguenti impianti:

- impianto elettrico di cantiere;
- impianto di adduzione acqua potabile per il cantiere.

Gli installatori e montatori di impianti, macchine o altri mezzi tecnici dovranno attenersi alle norme di sicurezza e igiene del lavoro, nonché alle istruzioni fornite dai rispettivi fabbricanti dei macchinari e degli altri mezzi tecnici per la parte di loro competenza. L'impresa esecutrice dovrà, una volta eseguita l'opera, rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel rispetto delle norme; in particolare nel cantiere la tensione massima sulle masse metalliche non dovrà superare i 25V(CEI 64-8/7) e pertanto tutte le masse metalliche verranno collegate a terra. Tutti i collegamenti a terra verranno coordinati con l'interruttore generale presente nel quadro generale di cantiere.

16. Servizi igienici ed assistenziali

Saranno fornite informazioni in merito ai servizi sanitari e di pronto soccorso secondo le prescrizioni di legge. In particolare, dovrà essere previsto l'allestimento dei presidi sanitari indispensabili per prestare le prime cure ai lavoratori feriti o colpiti da malore improvviso. Tali presidi dovranno essere progettati in relazione alla tipologia del cantiere con le indicazioni del livello di soccorso disponibile nel punto più vicino, e la postazione di soccorso, di cantiere o pubblica, che invece supera il livello disponibile.

17. Prevenzione incendi e piano di emergenza

In funzione della possibile presenza di depositi o lavorazioni di materiale a rischio di incendio il cantiere dovrà essere dotato di un congruo numero di estintori di idonea categoria, dislocati nei punti ritenuti a rischio. La presenza degli estintori dovrà essere segnalata con apposita cartellonistica. Si dovranno altresì designare i lavoratori incaricati di attuare le misure di prevenzione incendi e lotta antincendio, di evacuazione dei lavoratori in caso di pericolo grave ed immediato, di salvataggio, di pronto soccorso e comunque, di gestione dell'emergenza.

18. Smaltimento rifiuti

Saranno fornite informazioni in merito allo smaltimento dei rifiuti e dei materiali di risulta e alle modalità di stoccaggio. Si prevede che, come conseguenza dei lavori in progetto, si produrranno prevalentemente rifiuti di natura inerte che l'impresa esecutrice avrà cura di smaltire, di volta in volta con idonei mezzi di trasporto.

19. Procedimento per l'individuazione delle fonti di rischio

Per una corretta valutazione dei rischi si procederà ad una analisi dell'attività lavorativa in cantiere e ad uno studio del rapporto uomo/macchina o attrezzo/ambiente nei luoghi dove le attività potrebbero svolgersi. Tali analisi consentiranno di individuare le possibili sorgenti di rischio e quindi i rischi stessi.

In particolare, il procedimento di valutazione si svilupperà attraverso:

- l'individuazione dei pericoli presenti nel luogo di lavoro connessi all'esecuzione delle attività lavorative di cantiere (sorgenti del rischio);
- l'individuazione e la stima degli eventuali rischi specifici, in base alle classi di rischio esplicitate di seguito, e rischi oggettivi;
- l'analisi delle possibili soluzioni, in base alla valutazione e la programmazione dei provvedimenti da applicare per eliminare o ridurre il rischio.

La stima del rischio sarà realizzata attraverso un confronto tra l'evidenziazione del rischio, il tempo di esposizione allo stesso, l'esperienza dei lavoratori e la portata del provvedimento che dovrà essere applicato. In pratica, l'entità del danno e la probabilità di accadimento vengono ricavati dalla esperienza lavorativa aziendale nonché dalla frequenza di accadimento.

20. Individuazione dei rischi e misure di sicurezza

Per ogni attività sorgente verranno individuati i rischi e le relative misure di sicurezza prese in considerazione in fase di progetto esecutivo. Tali misure devono essere oggetto di una continua e costante valutazione in fase esecutiva da parte del Coordinatore. Ciò affinché il Coordinatore possa apportare eventuali modifiche derivanti sia da specifiche situazioni operative sia da mutate condizioni di carattere generale. Le misure di sicurezza riportate per ogni rischio saranno definite in base a prescrizioni di legge, adempimenti di carattere normativo e semplici suggerimenti dettati dall'esperienza. Nello specifico, possono essere segnalate oltre alle normali misure preventive per lavorazioni analoghe, le seguenti misure preventive:

- Segnaletica stradale per la gestione del traffico veicolare.
- Consolidamento degli scavi con opere di sostegno.
- Ricognizione dei sottoservizi in corrispondenza degli scavi.

21. Criteri per la valutazione dei rischi

Nel Piano di Sicurezza, ai fini della "Valutazione" del rischio saranno adottate le seguenti ipotesi DEFINIZIONI (da Circolare Ministero del Lavoro e Previdenza Sociale, 7 Agosto 1995 n.102/95):

- Pericolo - proprietà o qualità intrinseca di un determinato fattore (per esempio materiali o attrezzature di lavoro, pratiche e metodi di lavoro ecc.) avente il potenziale di causare danni;
- Rischio - probabilità che sia raggiunto il limite potenziale di danno nelle condizioni di impiego, ovvero di esposizione, di un determinato fattore;
- Valutazione del rischio - procedimento di valutazione della possibile entità del danno quale conseguenza del rischio per la salute e la sicurezza dei lavoratori nell'espletamento delle loro mansioni derivante dal verificarsi di un pericolo sul luogo di lavoro.

Le fonti di rischio (pericoli) saranno raggruppate in gruppi omogenei, allineandosi ad una trattazione rispondente a quanto si riscontra frequentemente sulle fonti bibliografiche. Così facendo si costruiranno specifiche check-list che conterranno l'analisi di pericoli omogenei. Per la determinazione della scala degli interventi da porre in atto ai fini del miglioramento delle misure di sicurezza, definitosi come Fattore di Rischio (R) il prodotto della Frequenza (F) dell'accadimento per la Gravità (G) del danno prodotto, si determineranno dei "livelli" di priorità utilizzando l'elaborazione esemplificativa di due tabelle che contengono una indicazione dei sopraccitati fattori. Per la determinazione dei coefficienti da introdurre nelle tabelle, in assenza di dati statistici in grado di determinare in buona misura valori probanti, si fa ricorso a criteri di valutazioni basati sulla sensibilità derivante dall'esperienza. Da un punto di vista matematico, la stima del rischio è espressa dalla formula: $R = F \times G$ dove R rappresenta il rischio presunto, F la frequenza e G indica la gravità o entità del danno subito.

Valutazione del fattore "F"

La Frequenza del danno è strettamente connessa alla presenza di situazioni di: pericolo, si è stabilita la seguente scala di priorità di accadimento per F:

- 1 = improbabile (l'incidente crea stupore, la situazione di pericolo non è stata prevista o addirittura non era prevedibile);
- 2 = poco probabile (l'incidente crea forte sorpresa, la situazione di pericolo era difficilmente prevedibile);
- 3 = probabile (l'incidente crea moderata sorpresa ed avviene in concomitanza di fattori contingenti);
- 4 = altamente probabile (la situazione di pericolo è nota e produce sovente i suoi effetti).

Valutazione del fattore "G"

In base agli effetti causati dal danno è stata stabilita una graduatoria della Gravità del danno G:

- 1 = lieve (lesioni non preoccupanti e caratterizzate da inabilità facilmente reversibile);
- 2 = medio (l'incidente provoca conseguenze significative caratterizzate da inabilità reversibile);
- 3 = grave (l'incidente provoca conseguenze di una certa gravità);
- 4 = gravissimo (conseguenze mortali o gravi).

Campi di azione in funzione dei valori del fattore "G"

In base al prodotto $R = F \times G$ i tipi di interventi da programmare sono riassumibili come segue:

- Primo livello $R = 1$ interventi da programmare nel medio termine
- Secondo Livello $2 \leq R \leq 3$ interventi da programmare nel breve termine
- Terzo Livello $4 \leq R \leq 6$ interventi da programmare con urgenza
- Quarto Livello $7 \leq R$ interventi da programmare con immediatezza

22. Principali tipologie di rischio individuate nel caso specifico

Dall'analisi delle lavorazioni previste, dovranno essere attentamente valutate le situazioni di rischio riconducibili almeno ai seguenti aspetti:

- Investimento (traffico veicolare)
- Seppellimento (stabilità degli scavi)
- Caduta dall'alto di oggetti/persona
- Misure di sicurezza in presenza di sottoservizi quali elettricità e gas, ecc.
- Misure di sicurezza in presenza di linea ferroviaria
- Rumore
- Vibrazioni
- Danni a persone e/o cose
- Misure di sicurezza in presenza di linea ferroviaria

23. Movimentazione manuale dei carichi

Nel cantiere oggetto del Piano la movimentazione dei carichi avverrà privilegiando l'utilizzo di idonei mezzi meccanici di sollevamento. In particolare, l'organizzazione del lavoro sarà tale da evitare per quanto possibile, che i singoli lavoratori possano manualmente sollevare o spostare oggetti che abbiano un peso superiore a 30 Kg. Si avrà cura di evitare che i carichi siano scivolosi o unti, sporchi, con spuntoni, con spigoli vivi, con punti a temperatura, elevata o con contenuto instabile. Gli operatori impegnati nella movimentazione manuale dei carichi saranno adeguatamente informati dal datore di lavoro.

24. Prescrizioni per i posti di lavoro

I luoghi di lavoro al servizio del cantiere oggetto del Piano dovranno rispondere alle norme di cui D.L. 81/2008. In particolare, il datore di lavoro adotterà le misure conformi alle prescrizioni del D.L. 81/2008 sia per i posti di lavoro nei cantieri all'interno dei locali, sia per i posti di lavoro all'esterno dei locali.

25. Utilizzo e manutenzione di macchine e impianti

Tutte le macchine e gli attrezzi di lavoro comunque alimentati (escluso gli utensili a mano) utilizzati in cantiere dovranno essere muniti di libretto rilasciato dall'Ente competente da cui risulterà:

- l'avvenuta omologazione a seguito di prova ufficiale;
- tutte le istruzioni per le eventuali manutenzioni di carattere ordinario e straordinario (libretto rilasciato dalla Casa Costruttrice);
- i comandi di messa in moto delle macchine saranno collocati in modo da evitare avviamenti accidentali.

Sarà vietato compiere su organi in movimento qualsiasi operazione di riparazione o registrazione. Qualora sia necessario eseguire tali operazioni durante il moto, si adotteranno adeguate cautele a difesa del lavoratore. Di tale divieto dovranno essere resi edotti i lavoratori mediante avvisi chiaramente visibili. Le operazioni di manutenzione specifica, con particolare riguardo alle misure di sicurezza saranno eseguite da personale tecnico specializzato. Tali interventi dovranno essere opportunamente documentati. Prima di consentire al lavoratore l'uso di una qualsiasi macchina di cantiere il preposto dovrà accertare che l'operatore o il conduttore incaricato, in possesso di Patente e dotato degli opportuni DPI conosca:

- le principali caratteristiche della macchina (dimensioni, peso a vuoto, capacità prestazionale, ecc.)
- le pendenze massime longitudinali e trasversali su cui la macchina può stazionare od operare senza pericolo
- il posizionamento, il funzionamento degli organi di comando e il significato dei simboli disposti di segnalazione di sicurezza
- la presenza di altri lavoratori che nelle immediate vicinanze attendono ad altre lavorazioni
- la presenza di canalizzazioni, cavi sotterranei o aerei.

26. Utilizzo di agenti cancerogeni

Saranno fornite informazioni in merito all'utilizzo di eventuali sostanze cancerogene. La normativa prevede che il datore di lavoro eviti o riduca l'utilizzo di agenti cancerogeni sul luogo di lavoro. Quando non sia possibile evitarne l'utilizzo questo deve avvenire in un sistema chiuso. Se il ricorso ad un sistema chiuso non è tecnicamente possibile il datore di lavoro procede affinché il livello di esposizione dei lavoratori sia il più basso possibile. Pertanto se è accertata la presenza di agenti cancerogeni deve essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi del D.L. 81/2008 con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive di concerto con il medico competente. Il coordinatore per l'esecuzione dei lavori dovrà richiedere la documentazione comprovante l'avvenuta definizione delle misure preventive e protettive.

27. Utilizzo di agenti biologici

Saranno fornite informazioni in merito all'utilizzo di eventuali sostanze biologiche, intese come: "qualsiasi microrganismo ed endoparassita che potrebbe provocare infezioni, allergie o intossicazioni". Qualora nella redazione del progetto esecutivo sia accertata la presenza di agenti biologici deve essere effettuata una attenta valutazione dei rischi ai sensi dell'art.4 DL 626/94 con la successiva definizione e adozione delle misure preventive e protettive di concerto con il medico competente.

28. Coordinamento e misure di prevenzione per rischi derivanti dalla presenza simultanea di più imprese

Nel progetto esecutivo verranno fornite informazioni in merito agli accorgimenti da adottare nel caso di presenza simultanea, sul cantiere, di più imprese. Tali azioni avranno anche l'obiettivo di definire e regolamentare a priori l'eventuale utilizzazione di impianti comuni quali infrastrutture, mezzi logistici e di protezione collettiva.

29. Protocollo di sicurezza anti-contagio COVID-19

Il COVID-19 rappresenta un rischio biologico generico, per il quale occorre adottare misure uguali per tutta la popolazione. Le imprese presenti in cantiere in conformità alle recenti disposizioni legislative e indicazioni dell'Autorità sanitaria adotteranno tutte le misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del nuovo virus nei cantieri edili, disciplinando con le presenti prime indicazioni tutte le misure di sicurezza che devono essere adottate dai lavoratori ad integrazione di quelle già predisposte nel Piano di Sicurezza e Coordinamento specifico.

OBIETTIVO DEL PROTOCOLLO

Obiiettivo del piano è rendere il cantiere un luogo sicuro in cui i lavoratori possano svolgere le attività lavorative. A tal riguardo, vengono forniti tutti gli accorgimenti necessari che devono essere adottati per contrastare la diffusione del COVID-19.

RIFERIMENTI

Decreto legge 17 marzo 2020, n. 18

Protocollo condiviso di regolazione delle misure per il contrasto e il contenimento della diffusione del virus Covid-19 negli ambienti di lavoro – 14 marzo 2020

DPCM 11 marzo 2020

Decreto legge 23 febbraio 2020, n. 6

Protocollo condiviso 24 Marzo 2020

INFORMAZIONE

Le imprese operanti in cantiere dovranno informare tutti i lavoratori circa le disposizioni di sicurezza contenute nel presente "Protocollo di sicurezza di cantiere anti-contagio" e le disposizioni legislative anti-COVID, facendo prendere visione della segnaletica esposta. All'ingresso del cantiere, nei luoghi maggiormente visibili, in corrispondenza degli uffici, servizi e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere verrà esposta apposita cartellonistica informativa. In particolare, le informazioni riguardano:

- l'obbligo di rimanere al proprio domicilio in presenza di febbre (oltre 37.5°) o altri sintomi influenzali e di chiamare il proprio medico di famiglia e l'autorità sanitaria;
- la consapevolezza e l'accettazione del fatto di non poter fare ingresso o di poter permanere in cantiere e di doverlo dichiarare tempestivamente laddove, anche successivamente all'ingresso, sussistano le condizioni di pericolo

(sintomi di influenza, temperatura, provenienza da zone a rischio o contatto con persone positive al virus nei 14 giorni precedenti, ecc.);

- l'impegno a rispettare tutte le disposizioni delle autorità e del datore di lavoro nel fare accesso in cantiere (in particolare, mantenere la distanza di sicurezza, osservare le regole di igiene delle mani e tenere comportamenti corretti sul piano dell'igiene);
- l'impegno a informare tempestivamente e responsabilmente il datore di lavoro della presenza di qualsiasi sintomo influenzale durante l'espletamento della prestazione lavorativa, avendo cura di rimanere ad adeguata distanza dalle persone presenti.

MODALITÀ DI INGRESSO IN CANTIERE

Il personale, prima dell'accesso al cantiere verrà sottoposto al controllo della temperatura corporea. I dipendenti dell'Impresa verranno sottoposti al controllo direttamente presso la sede aziendale, prima di effettuare l'accesso alla timbratrice. I dipendenti delle imprese in subappalto, invece, saranno sottoposti a verifica della temperatura corporea direttamente in cantiere da parte del preposto, prima dell'inizio dell'attività produttiva. Se tale temperatura risulterà superiore ai 37,5°, non sarà consentito l'accesso ai luoghi di lavoro. Le persone in tale condizione saranno momentaneamente isolate con idonea mascherina, non dovranno recarsi al Pronto Soccorso e/o nelle infermerie di sede, ma dovranno contattare nel più breve tempo possibile il proprio medico curante e seguire le sue indicazioni.

Il datore di lavoro informa preventivamente il personale, e chi intende fare ingresso in cantiere, della preclusione dell'accesso a chi, negli ultimi 14 giorni, abbia avuto contatti con soggetti risultati positivi al COVID- 19 o provenga da zone a rischio secondo le indicazioni dell'OMS2. Per questi casi si fa riferimento al Decreto-legge n. 6 del 23/02/2020, art. 1, lett. h) e i).

MODALITÀ DI ACCESSO DEI FORNITORI ESTERNI

Per l'accesso di fornitori esterni si definisce che dovranno pre-allertare il Responsabile di cantiere e definire la data di ingresso per la consegna del materiale. Tutti i fornitori dovranno evitare qualsiasi occasione di contatto con i lavoratori in forza nel cantiere. Se possibile, gli autisti dei mezzi di trasporto devono rimanere a bordo dei propri mezzi: non è consentito l'accesso agli uffici e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere per nessun motivo. Per le necessarie attività di approntamento delle attività di carico e scarico, il trasportatore dovrà attenersi alla rigorosa distanza di un metro. Anche lo scambio della documentazione delle merci consegnate in cantiere (bolle, fatture...) deve avvenire tramite l'utilizzo di guanti monouso (qualora non disponibili, lavare le mani con soluzione idroalcolica). È vietato qualsiasi accesso da visitatori non autorizzati; qualora fosse necessario l'ingresso di visitatori esterni, gli stessi dovranno sottostare a tutte le regole di cantiere, ivi comprese quelle per l'accesso ai locali di cui al precedente punto.

PULIZIA E SANIFICAZIONE IN CANTIERE

L'impresa garantisce la presenza degli strumenti per poter procedere alla pulizia degli uffici, servizi e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere (spogliatoio, mensa-ristoro, wc, ecc.).

Durante le operazioni di pulizia con prodotti chimici verrà consentita la adeguata ventilazione degli ambienti.

Prima della ripresa delle lavorazioni sono stati eseguiti gli interventi di igienizzazione da parte di ditta incaricata dall'Impresa, dei locali ufficio, spogliatoio, ricovero; si prevede la pulizia degli stessi ambienti dalla ditta settimanalmente.

Verrà individuato, in ogni cantiere, un addetto con il compito della pulizia giornaliera di tutte le superfici toccate di frequente (maniglie, tavoli, porte e finestre, porta ingresso dei servizi igienici e sanitari, computer). Per eseguire tale pulizia verrà utilizzata soluzione disinfettante detergente e soluzione acqua-candeggina.

È stata data disposizione a tutti i responsabili di cantiere di individuare le persone specifiche per l'utilizzo dei mezzi di cantiere (quali ad esempio escavatori, piattaforme elevatrici, pale, montacarichi, ecc.), evitando l'utilizzo in modo promiscuo; se dovesse sorgere la necessità dell'utilizzo dei mezzi da più persone, l'addetto dovrà procedere, prima della consegna del mezzo, alla pulizia dello stesso ed in particolare per volante, maniglie, quadri di comando, ecc.

Per gli attrezzi manuali è prevista la pulizia a fine giornata.

Nel caso di presenza di una persona con COVID-19 all'interno dei locali aziendali, si procede alla pulizia e sanificazione dei suddetti secondo le disposizioni della circolare n. 5443 del 22 febbraio 2020 del Ministero della Salute nonché alla loro ventilazione.

PRECAUZIONI IGIENICHE PERSONALI

È obbligatorio che le persone presenti in cantiere adottino tutte le precauzioni igieniche, in particolare per le mani e inoltre:

- evitare il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute;
- evitare abbracci e strette di mano;
- igiene respiratoria (starnutire e/o tossire in un fazzoletto evitando il contatto delle mani con le secrezioni respiratorie);
- evitare l'uso promiscuo di bottiglie e bicchieri;
- non toccarsi occhi, naso e bocca con le mani;
- coprirsi bocca e naso se si starnutisce o tossisce;

Le imprese mettono a disposizione dei lavoratori idonei mezzi detergenti per le mani (acqua e sapone o soluzione idroalcolica). È raccomandata la frequente pulizia delle mani con acqua e sapone. I lavoratori sono obbligati a lavarsi le mani con tale soluzione all'ingresso in cantiere, prima e dopo le pause pranzo e all'ingresso e all'uscita dai servizi igienici.

DISPOSITIVI DI PROTEZIONE INDIVIDUALE

L'adozione delle misure di igiene e dei dispositivi di protezione individuale indicati nel presente Protocollo è fondamentale e, vista l'attuale situazione di emergenza, è evidentemente legata alla disponibilità in commercio. Senza tali misure di sicurezza sarà vietata la lavorazione.

GESTIONE AREE DI LAVORO E SPAZI COMUNI

Durante l'esecuzione delle lavorazioni, è assolutamente necessario rispettare la distanza minima tra le persone di almeno 1 metro.

L'accesso agli spazi comuni, uffici, comprese le mense gli spogliatoi e altri baraccamenti e locali eventualmente presenti in cantiere è contingentato, con la previsione di una ventilazione continua dei locali, di un tempo ridotto di sosta all'interno di tali spazi e con il mantenimento della distanza di sicurezza di 1 metro tra le persone che li occupano. Al fine di evitare assembramenti in ciascun cantiere viene valutata la possibilità di adibire più spazi per la zona pausa ristoro o scaglionando la pausa (la scelta viene fatta in base alla lavorazione in corso) Negli spogliatoi, se non può essere garantita la distanza di minimo 1 metro tra i lavoratori, andrà effettuata una turnazione degli stessi per evitarne l'assembramento. Sono organizzati degli spazi e sono stati igienizzati gli spogliatoi per lasciare nella disponibilità dei lavoratori luoghi per il deposito degli indumenti da lavoro e garantire loro idonee condizioni igieniche sanitarie. L'ingresso e uscita dal cantiere viene fatto dal personale operativo mantenendo sempre la distanza di almeno 1m.

ORGANIZZAZIONE GENERALE

In riferimento al DPCM 11 marzo 2020, punto 7, limitatamente al periodo della emergenza dovuta al COVID- 19, l'impresa potrà richiedere per lo specifico cantiere, avendo a riferimento quanto previsto dai CCNL e favorendo così le intese con le rappresentanze sindacali aziendali, la sospensione, anche parziale, dei lavori al fine di poter:

- procedere ad una rimodulazione dei livelli produttivi di cantiere
- assicurare un piano di turnazione dei lavoratori dedicati alla produzione con l'obiettivo di diminuire al massimo i contatti e di creare gruppi autonomi, distinti e riconoscibili
- utilizzare lo smart working per tutte quelle attività d'ufficio di cantiere che possono essere svolte presso il domicilio o a distanza nel caso vengano utilizzati ammortizzatori sociali, anche in deroga, valutare sempre la possibilità di assicurare che gli stessi riguardino l'intera compagine aziendale, se del caso anche con opportune rotazioni.

In linea con quanto espresso dal DPCM 11/03/2020 per le attività produttive, i Committenti valutino con quali attività possano sospendersi e/o procrastinarsi. Per le attività che non è possibile sospendere e/o procrastinare, le imprese e i lavoratori devono rispettare le misure igienico-sanitarie disposte nel presente piano. Al fine di ridurre l'affollamento di operai e mezzi si precisa che verrà mantenuto aggiornato il cronoprogramma delle lavorazioni oltre ad effettuare un'azione di coordinamento evitando qualsiasi interferenza spaziale delle lavorazioni.

GESTIONE ENTRATA E USCITA DEI LAVORATORI

Si prevedono modalità di ingresso ed uscita dal cantiere finalizzate a permettere il mantenimento della distanza sociale di sicurezza, e laddove non fosse possibile anche quelle operazioni verranno effettuate con l'utilizzo dei DPI necessari.

È previsto un cancello di ingresso al cantiere e il personale autorizzato ad entrare dovrà essere in possesso dei dpi previsti. L'accesso verrà effettuato con l'auto che verrà parcheggiata nell'area dedicata.

SPOSTAMENTI INTERNI, RIUNIONI, EVENTI INTERNI AL CANTIERE E FORMAZIONE

Gli spostamenti all'interno del sito di cantiere saranno limitati al minimo indispensabile evitando qualsiasi riunione non necessaria. Nel caso si incontri in cantiere per particolari sopralluoghi necessari o urgenti, sarà ridotta al minimo la partecipazione e, comunque, dovranno essere garantiti il distanziamento interpersonale e un'adeguata pulizia/areazione dei locali.

Sono sospesi e annullati tutti gli eventi interni e ogni attività di formazione in modalità in aula, anche obbligatoria, anche se già organizzati; è comunque possibile, qualora l'organizzazione di impresa lo permetta, effettuare la formazione a distanza.

Il mancato completamento dell'aggiornamento della formazione professionale e/o abilitante entro i termini previsti per tutti i ruoli/funzioni aziendali in materia di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, dovuto all'emergenza in corso e quindi per causa di forza maggiore, non comporta l'impossibilità a continuare lo svolgimento dello specifico ruolo/funzione (a titolo esemplificativo: l'addetto all'emergenza, sia antincendio, sia primo soccorso, può continuare ad intervenire in caso di necessità; il carrellista può continuare ad operare come carrellista).

GESTIONE DI UNA PERSONA SINTOMATICA IN CANTIERE

Nel caso in cui una persona presente in cantiere sviluppi febbre e sintomi di infezione respiratoria quali la tosse, lo deve dichiarare immediatamente all'ufficio del personale dell'impresa, si dovrà procedere al suo isolamento in base alle disposizioni dell'autorità sanitaria e a quello degli altri presenti dai locali, l'impresa procede immediatamente ad avvertire le autorità sanitarie competenti e i numeri di emergenza per il COVID- 19 forniti dalla Regione o dal Ministero della Salute.

L'impresa collabora con le Autorità sanitarie per la definizione degli eventuali "contatti stretti" di una persona presente in azienda che sia stata riscontrata positiva al tampone COVID-19. Ciò al fine di permettere alle autorità di applicare le

necessarie e opportune misure di quarantena. Nel periodo dell'indagine, l'impresa potrà chiedere agli eventuali possibili contatti stretti di lasciare cautelativamente il cantiere, secondo le indicazioni dell'Autorità sanitaria.

SORVEGLIANZASANITARIA/COMPETEMEDICO COMPETENTE/RLS

La sorveglianza sanitaria deve proseguire rispettando le misure igieniche contenute nelle indicazioni del Ministero della Salute (cd. decalogo). Vanno privilegiate, in questo periodo, le visite preventive, le visite a richiesta e le visite da rientro da malattia. La sorveglianza sanitaria periodica non va interrotta, perché rappresenta una ulteriore misura di prevenzione di carattere generale: sia perché può intercettare possibili casi e sintomi sospetti del contagio, sia per l'informazione e la formazione che il medico competente può fornire ai lavoratori per evitare la diffusione del contagio. Nell'integrare e proporre tutte le misure di regolamentazione legate al COVID-19 il medico competente ha collaborato con il datore di lavoro e i RLS aziendali, tramite il "Comitato per la gestione dell'emergenza", alla discussione delle procedure e le prescrizioni da attuare nei vari ambiti di cantiere. Il medico competente segnala all'impresa situazioni di particolare fragilità e patologie attuali o pregresse dei dipendenti e l'azienda provvede alla loro tutela nel rispetto della privacy il medico competente applicherà le indicazioni delle Autorità Sanitarie. È stata inviata a tutti i dipendenti l'informativa per la verifica dei "fragili".

APPLICAZIONE DEL PROTOCOLLO DI REGOLAMENTAZIONE

Viene dato incarico al preposto di cantiere di verificare l'applicazione e la verifica delle regole del protocollo di regolamentazione.

Laddove venisse riscontrata un infrazione del presente regolamento il preposto in applicazione dell'art.19 D.Lgs. 81/08 procederà a segnalarlo al datore di Lavoro.

CARTELLONISTICA



Come lavarsi le mani con acqua e sapone?



LAVA LE MANI CON ACQUA E SAPONE, SOLTANTO SE VISIBILMENTE SPORCHE! ALTRIMENTI, SCEGLI LA SOLUZIONE ALCOLICA!

Durata dell'intera procedura: **40-60 secondi**

 <p>0 Bagna le mani con l'acqua</p>	 <p>1 applica una quantità di sapone sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani</p>	 <p>2 friziona le mani palmo contro palmo</p>
 <p>3 il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa</p>	 <p>4 palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro</p>	 <p>5 dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro</p>
 <p>6 frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa</p>	 <p>7 frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa</p>	 <p>8 Risciacqua le mani con l'acqua</p>
 <p>9 asciuga accuratamente con una salvietta monouso</p>	 <p>10 usa la salvietta per chiudere il rubinetto</p>	 <p>11 ...una volta asciutte, le tue mani sono sicure.</p>

WORLD ALLIANCE
for PATIENT SAFETY

WHO acknowledges the Hôpital Universitaires de Genève (HUG), in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material.
October 2009, version 1.



World Health Organization

All essential procedures have been shown by the World Health Organization to ensure the information contained in this document. However, the published material is being distributed without warranty of any kind, either expressed or implied. The responsibility for the interpretation and use of the material lies with the reader. In no event shall the World Health Organization be held liable for damages arising from its use.

Come **frizionare** le mani con la soluzione alcolica?

**USA LA SOLUZIONE ALCOLICA PER L'IGIENE DELLE MANI!
I LAVI CON ACQUA E SAPONE SOLTANTO SE VISIBILMENTE SPORCHI!**

Durata dell'intera procedura: **20-30 secondi**



1a

Versare nel palmo della mano una quantità di soluzione sufficiente per coprire tutta la superficie delle mani.



1b

frizionare le mani, palmo contro palmo



2

frizionare le mani, palmo contro palmo



3

il palmo destro sopra il dorso sinistro intrecciando le dita tra loro e viceversa



4

palmo contro palmo intrecciando le dita tra loro



5

dorso delle dita contro il palmo opposto tenendo le dita strette tra loro



6

frizione rotazionale del pollice sinistro stretto nel palmo destro e viceversa



7

frizione rotazionale, in avanti ed indietro con le dita della mano destra strette tra loro nel palmo sinistro e viceversa



8

...Una volta asciutte, le tue mani sono sicure.

WORLD ALLIANCE
FOR PATIENT SAFETY

WHO acknowledges the Hospital Infection Control (HIC) in particular the members of the Infection Control Programme, for their active participation in developing this material October 2006, version 1.

World Health Organization

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or by any information storage or retrieval system, without the prior written permission of the World Health Organization.

NUOVO CORONAVIRUS

Dieci comportamenti da seguire

- 1** Lavati spesso le mani con acqua e sapone o con gel a base alcolica
- 2** Evita il contatto ravvicinato con persone che soffrono di infezioni respiratorie acute
- 3** Non toccarti occhi, naso e bocca con le mani
- 4** Copri bocca e naso con fazzoletti monouso quando starnutisci o tossisci. Se non hai un fazzoletto usa la piega del gomito
- 5** Non prendere farmaci antivirali né antibiotici senza la prescrizione del medico
- 6** Pulisci le superfici con disinfettanti a base di cloro o alcol
- 7** Usa la mascherina solo se sospetti di essere malato o se assisti persone malate
- 8** I prodotti MADE IN CHINA e i pacchi ricevuti dalla Cina non sono pericolosi
- 9** Gli animali da compagnia non diffondono il nuovo coronavirus
- 10** In caso di dubbi non recarti al pronto soccorso, chiama il tuo medico di famiglia e segui le sue indicazioni

Ultimo aggiornamento 24 FEBBRAIO 2020



www.salute.gov.it

30. Sorveglianza sanitaria

A seguito della individuazione e della Valutazione dei Rischi è necessario accertare che il Datore di Lavoro abbia attivato la Sorveglianza Sanitaria che deve riguardare ciascun lavoratore, anche con l'ausilio del Medico Competente, sia sulla base di

specifiche esposizioni legate alle lavorazioni svolte sia. in altri casi. in funzione del tempo di esposizione al pericolo specifico. Restano obbligatori i controlli medici periodici previsti per le lavorazioni indicate.

31. Stima dei costi per la sicurezza

L'Allegato XV al D.lgs. 81/2008 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09, "contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili", in attuazione dell'art. 131, del D.Lgs 163/2006, affrontata al comma m) quelli che sono i «costi della sicurezza», individuandoli nel dettaglio e dando obbligo di ricavarli attraverso una stima.

IL D.Lgs.81/08 comma 4.1.1): [..] nei costi della sicurezza vanno stimati, [..], i costi: [..]; ossia tra tutti quelli definiti in modo non univoco dalle precedenti legislazioni (nei costi della sicurezza), debbono essere soggetti a stima nel PSC, soltanto «i costi» relativi all'elenco delle voci presenti nel citato articolo 4 come di seguito individuati:

- A. tutti gli apprestamenti previsti nel PSC (comma a del punto 4.1.1 dell'Art. 4 dell'Allegato XV del D.Lgs 81/80 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09)

L'articolo 1, dell'Allegato XV del D.Lgs.81/80 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09 elenca i principali apprestamenti di sicurezza collettivi che rientrano nella stima dei costi della sicurezza in termini di costi diretti. Tra i presidi più significativi si elencano:

- protezione di scavi che creano dislivelli superiori a 1.50 mt.;
- recinzioni;
- segnaletica di preavviso;

- B. i mezzi e servizi di protezione collettiva (comma d del punto 4.1.1 dell'Art. 4 dell'Allegato XV del D.Lgs 81/80 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09)

I mezzi ed i servizi di protezione collettiva sono quelli previsti nell'articolo 4, dell'Allegato XV del D.Lgs.81/80 e s.m.i. come corretto ed integrato dal D.Lgs. 106/09.

L'importo stimato preliminarmente per gli oneri di sicurezza non soggetti a ribasso d'asta risulta di **€. 1.070.666,67 complessivamente**, come verrà meglio specificato nella stima allegata al PSC nelle fasi successive.

Piano particellare di esproprio

Il presente elaborato è il risultato dell'indagine catastale eseguita al fine di ricercare gli intestatari dei terreni interessati dai futuri lavori di "Realizzazione di una strada di collegamento tra la rotatoria di via Amendola/Digione e via Badoni mediante sottopasso ferroviario e parcheggio interrato Area Piccola".

La prima operazione effettuata è stata quella di individuare gli eventuali mappali interessati dalle opere inserite in progetto mediante sovrapposizione tra la planimetria di progetto con la mappa catastale nella versione più recente disponibile in Catasto (vedi elaborato progettuale TAVSFAR06).

Individuate le particelle interessate, sono state calcolate le aree presunte di esproprio (vedi schede allegate) e contemporaneamente, a seguito di visure catastali, è stata individuata la ditta interessata dall'intervento. Il conteggio effettivo (in termini di superficie) sarà determinato solamente a conclusione dei lavori di realizzazione dell'opera in progetto.

Il risultato di tale lavoro ha portato alla determinazione di quanto segue:

N°	FOGLIO	PARTICELLA	AREA (MQ)	DESC. QUALITA'	PROPRRIETARI	COMMENTI
1	LEC/5	33	12735,15	ENTE URBANO	COMUNE DI LECCO CF 00623530136	D/8 – part. 33-2962- 2963-2964 Rendita €31889,34
2	LEC/5	3024 sub1	2177,78	ENTE URBANO	COMUNE DI LECCO CF 00623530136	F/1
3	LEC/5	3149	386,04	ENTE URBANO	RETE FERROVIARIA ITALIANA	F/1

					SOCIETA' PER AZIONI con sede in ROMA (RM) CF 01585570581	
4	9	3146	2184,17	FERROVIA SP	RETE FERROVIARIA ITALIANA - SOCIETA' PER AZIONI con sede in ROMA (RM) CF 01585570581	
5	9	1341	110,34	SEMIN. ARBOR.	SERVOLA S.P.A. con sede in TRIESTE (TS) 00890430325	
6	9	1620	133,11	SEMIN. ARBOR.	SERVOLA S.P.A. con sede in TRIESTE (TS) 00890430325	
7	LEC/3	2793	29,19	ENTE URBANO	BERTARINI RITA nata a LECCO (LC) il 15/09/1949 - BRTRTI49P55E507N BIANCHI EZIO nato a LECCO (LC) il 08/04/1946 - BNCZEI46D08E507F	F/1
8	LEC/3	1064 sub2-3-701	23,61	ENTE URBANO	SACCOMANI ALESSANDRO nato a LECCO (LC) il 29/05/1957	C/3 – C/6 – F/1
9	9	2652	633,68	SEMIN. ARBOR.	COMUNE DI LECCO	

10	LEC/3	2655sub1-2-3-4	807,92	ENTE URBANO	AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI LECCO con sede in LECCO (LC) CF 92013170136	B/5 – C/4 - C/4 – A/3
11	9	2163	1157,83	TERRENO	COMUNE DI LECCO	

Si segnala che a causa delle deformazioni della mappa catastale, la sovrapposizione con il progetto evidenzia alcune aree private in occupazione, ma che in realtà le opere previste insistono su aree esterne alle recinzioni private.

Si lascia a cura dell'Amministrazione Comunale le verifiche dell'effettivo possesso di tale area.

In accordo con l'Amministrazione, in questa fase, prevediamo nel quadro economico una cifra (Euro 50.000,00) destinata all'indennità di esproprio definitivo e occupazione temporanea.



Comune di Lecco



kiwa
certified



Via G. Gozzano n. 6
20131 Seregno (MB)

Tel. +39 0362 221543

Fax +39 0362 246248

Fax +39 0362 247012

SISTEMA DI GESTIONE
email: studio@mpiassociati.it
www.mpiuassociati.it

Certificato ISO 9001:2015 n° 14697

COMMESSA
AAARCHIVIO21C94-21

F.TO
A4

ELABORATO

FILE
02 Studio di fattibilità\DOCSFGE07

SCALA
-

DOCSFGE07

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

DENOMINAZIONE PROGETTO

**REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO
ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI
MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO
INTERRATO AREA PICCOLA**

DENOMINAZIONE ELABORATO

REALAZIONE IDROGEOLOGICA DI FATTIBILITA'

0	MARZO 2021	EMISSIONE
REV	DATA	DESCRIZIONE

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
MARZO 2021	M. MAGNAGHI	A. MAURI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			

COMUNE DI LECCO

Piazza Diaz, 1 - 23900 LECCO (LC)

REALIZZAZIONE STRADA DI COLLEGAMENTO ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE – VIA BADONI MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO INTERRATO AREA PICCOLA IN COMUNE DI LECCO (LC)

RELAZIONE IDROGEOLOGICA DI FATTIBILITÀ

Lecco – Dicembre 2021

Dott. Massimo Riva – Geologo – c.f. RVI MSM 61H17 E507N – Part. Iva 01776580134
Via Gaetano Prevati, n. 16 – 23900 Lecco (LC) – Tel +39 0341.286095
E-Mail ufficiotecnico@sgtl.it – Sito www.sgtl.it – Posta certificata sgtl@epap.sicurezzapostale.it

Redatto	Verificato	Approvato
FS	MR	MR

INDICE

PREMESSA.....	2
1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO	4
2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO-IDROGEOLOGICO.....	7
3. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO E VINCOLISTICO.....	12
4. VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA FATTIBILITÀ DEL PROGETTO.....	16
4.1 COMPATIBILITÀ CON VINCOLI GEOLOGICI, IDRAULICI, IDROGEOLOGICI ESISTENTI.....	16
4.2 INTERFERENZE CON LA FALDA ACQUIFERA	17
4.3 SCAVI	19
4.3.1 <i>Interferenze degli scavi con falda, strutture e opere esistenti</i>	19
4.3.2 <i>Messa in sicurezza dei fronti di scavo</i>	20
4.3.3 <i>Qualità delle terre da scavo</i>	22
4.4 INVARIANZA IDRAULICA.....	23
5. POSSIBILI INDAGINI DA ESEGUIRE.....	25
6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE	26

Allegati al testo:

Tav. 1: Ubicazioni indagini limitrofe

Tav. 2: Carta delle isopieze

PREMESSA

Per conto del Comune di Lecco, su incarico dello Studio M+Associati, si redige la presente relazione idrogeologica a supporto dello studio di fattibilità per il progetto di riqualificazione dell'area denominata ex "Piccola velocità" nel comune di Lecco. Il progetto prevede la realizzazione di una strada di collegamento tra la rotatoria di via Amendola/Digione e via Badoni mediante la creazione di un sottopasso ferroviario e di parcheggi interrati.

Il sito in esame è ubicato nella porzione centro-meridionale dell'area urbanizzata di Lecco, in località Caleotto, a quote comprese tra 206 m e 216 m s.l.m. circa.

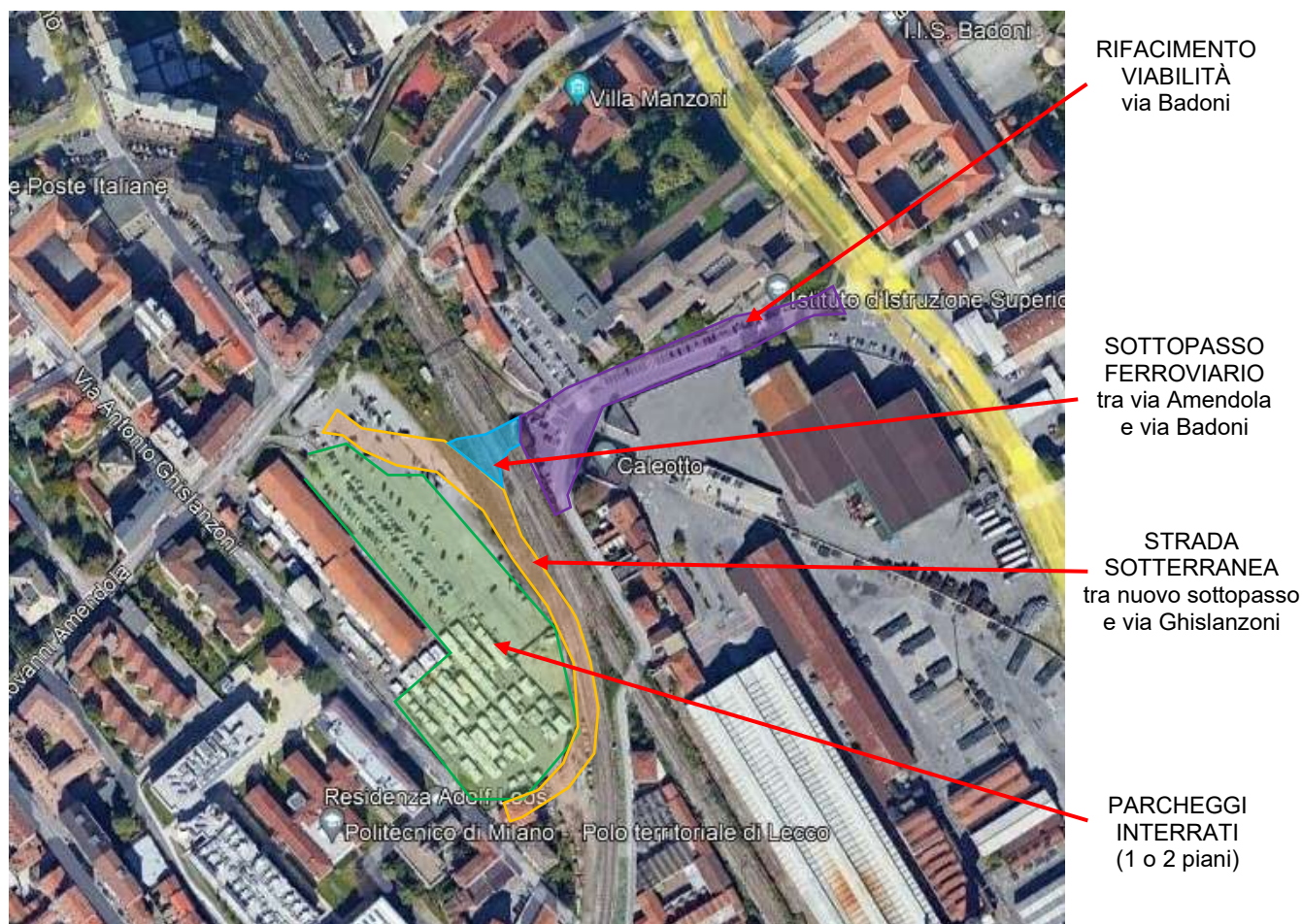


Immagine tratta da Google Earth con evidenziate le diverse aree d'intervento

La presente relazione si è articolata nelle seguenti fasi:

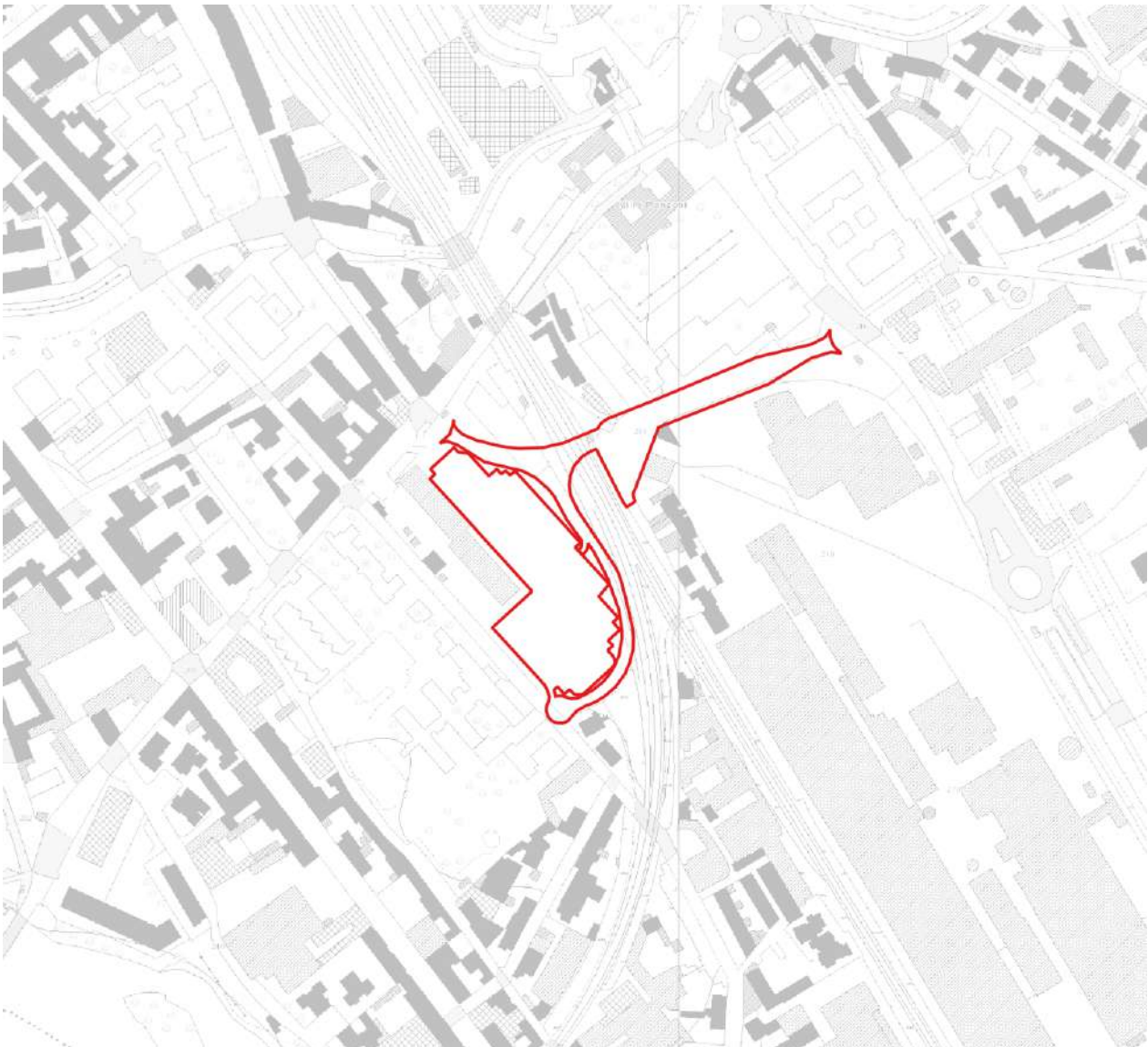
- Ricerca e raccolta dei dati bibliografici disponibili nelle vicinanze dell'area oggetto d'intervento, comprese indagini svolte dallo scrivente.
- Definizione di un modello idrogeologico dell'area in esame sulla base dei dati raccolti.
- Elaborazione della presente relazione.

L'elaborato si propone di:

- Inquadrare l'area dal punto di vista geologico, geomorfologico e idrogeologico anche sulla base di indagini disponibili nelle aree limitrofe.

- Inquadrare l'area dal punto di vista vincolistico (P.G.T., P.A.I., P.G.R.A, ...).
- Ricostruire in via preliminare l'andamento della superficie piezometrica nel sito in esame.
- Definire la fattibilità degli interventi in progetto in termini di: vincoli geologici-idrogeologici esistenti; possibile interferenza degli scavi e delle strutture con la falda acquifera locale; tipologia di opere per la messa in sicurezza degli scavi (interferenze strutture e opere esistenti); qualità delle terre da scavo; opere di invarianza idraulica (spazi disponibili e volumi minimi richiesti da normativa).
- Fornire indicazioni circa le possibili indagini geognostiche da programmare e realizzare nell'area in progetto al fine di verificare le ipotesi effettuate circa l'assetto geologico-idrogeologico locale e per meglio valutare la fattibilità delle opere.

Di seguito è raffigurato uno stralcio del D.B.T. comunale in scala 1:5000 con evidenziata l'area in esame.



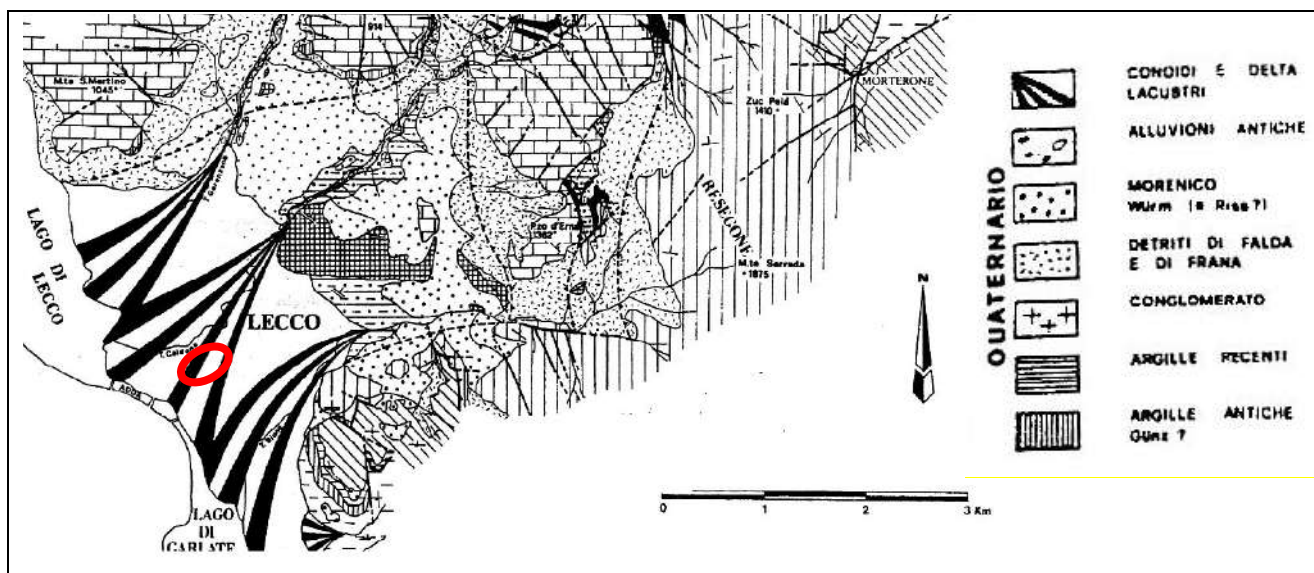
Ubicazione dell'area in progetto su D.B.T.

1. INQUADRAMENTO GEOLOGICO E MORFOLOGICO

Dal punto di vista geomorfologico, l'area in oggetto risulta debolmente digradante verso SW e fortemente urbanizzata, nonché in passato interessata da rimaneggiamenti e riporti per la realizzazione della linea ferroviaria, pertanto i caratteri morfologici originali risultano così essere totalmente occultati.

Nel terreno in esame e nelle sue immediate vicinanze, non sono evidenti particolari forme e/o processi geomorfici in atto o potenziali che possano interferire con il progetto.

Da un punto di vista geologico l'area in esame si colloca al di sopra di depositi superficiali alluvionali quaternari costituenti i conoidi coalescenti dei tre torrenti (T. Gerenzone T. Caldone - T. Bione) che attraversano l'abitato di Lecco, e sui quali si è sviluppato il territorio urbano attuale. In particolare il terreno in oggetto si ubica nella parte mediana della conoide T. Caldone, in prossimità del margine sinistro.



Estratto da "Note sull'idrogeologia della città di Como e di Lecco" - G. P. Beretta, E. Denti, L. Fumagalli e P. Sala

Il terreno in esame è quindi impostato su terreni alluvionali di conoide, ossia sedimenti depositi dai corsi d'acqua discendenti dai versanti montuosi, allo sbocco nella valle principale; sono costituiti prevalentemente da ghiaie selezionate e gradate, alternate a sabbie più o meno abbondanti, con strutture sedimentarie da corrente e sono disposti nella tipica forma a ventaglio.

Verso il basso tali depositi passano a sedimenti dove prevale maggiormente la componente ghiaiosa grossolana con sabbia, poggianti in contatto erosionale sulle unità sottostanti (unità delle argille con ciottoli e unità delle argille sabbiose di origine lacustre).

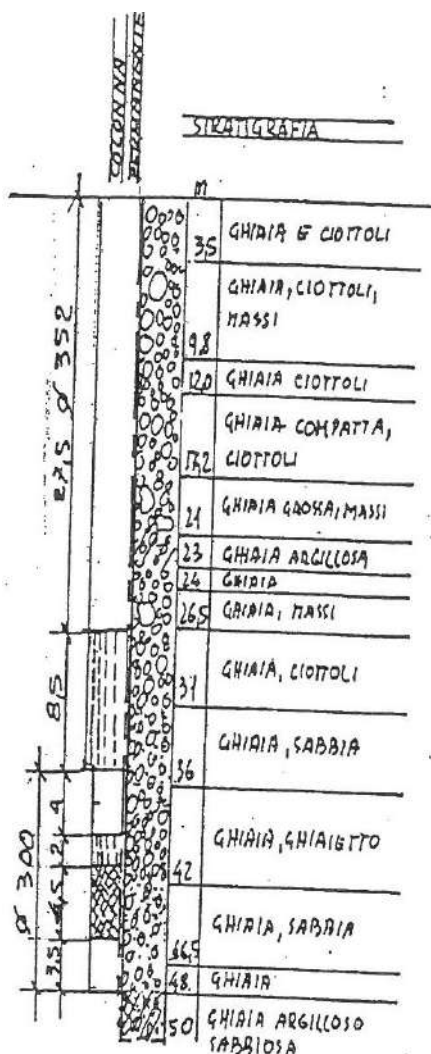
La dimensione del materiale è fortemente variabile da zona a zona: nella parte distale si ha una prevalenza di sabbie e ghiaie, nella parte prossimale di ciottoli, blocchi e ghiaie, intercalate con orizzonti fini di limi e argille. Nel settore terminale della conoide si assiste ad una progressiva diminuzione della granulometria e ad un aumento dello spessore delle lenti argillose di origine lacustre che si presentano interdigitate con i depositi di origine alluvionale.

In generale, nell'area in esame sono presenti consistenti disomogeneità tessiture verticali e laterali, come indicato nella Carta di Sintesi allegata al P.G.T.

Il substrato roccioso costituisce i rilievi con pareti subverticali che circondano la conca di Lecco; le diverse unità geologico-strutturali, di età pre-quadernaria e di natura calcarea e calcareo-dolomitica, sono interessate da dislocazioni di rilevanza regionale che separano diverse unità tettoniche. Gli affioramenti più vicini si rinvencono a qualche centinaio di m a NE ed a ENE, tra le zone di Acquate e Germanedo.

In corrispondenza dell'area in esame, il substrato roccioso si trova a circa un centinaio di metri di profondità, come desunto da sondaggi effettuati nelle vicinanze.

Nel dettaglio, nelle vicinanze dell'area in oggetto, sono stati effettuati alcuni sondaggi, le cui stratigrafie sono riportate nel P.R.G. del comune di Lecco (Pozzo Marconi a NE e Pozzo Amendola a NW), nella Banca Dati Geologica di Sottosuolo della Regione Lombardia, nonché nel database di ISPRA¹. L'ubicazione di tali sondaggi è riportata nella Tavola 1, mentre alcune delle stratigrafie sono riportate di seguito.



Stratigrafia Pozzo Marconi - A.C.E.L. tratta da P.R.G.

Pozzo n° 4

Località: "via Amendola - Lecco"

Stratigrafia

Profondità (m)	Litologia
0.00 - 1.50	sabbia e ghiaia mista ad argilla
1.50 - 2.30	sabbia e ciottoli cementati
2.30 - 6.00	ghiaia e ghiaietto
6.00 - 11.00	ghiaia e ghiaietto con ciottoli
11.00 - 21.00	ghiaia e sabbia grossa
21.00 - 23.50	ghiaia e sabbia
23.50 - 40.00	ghiaia ghiaietto e sabbia
40.00 - 43.00	ghiaia ghiaietto e ciottoli
43.00 - 47.00	ghiaia e sabbia
47.00 - 47.50	argilla compatta
47.50 - 49.20	ghiaietto con sabbia argillosa
49.20 - 49.30	argilla compatta
49.30 - 51.80	ghiaietto con sabbia argillosa
51.80 - 51.90	argilla compatta
51.90 - 53.80	ghiaietto con sabbia argillosa
53.80 - 55.40	argilla compatta
55.40 - 55.60	ghiaia e ghiaietto con sabbia arg
55.60 - 124.00	argilla compatta

Stratigrafia Pozzo Amendola tratta da P.R.G.

¹ Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo - <http://sqi2.isprambiente.it>, consultato nel Dicembre 2021.

COMUNE: LECCO IDE: B4D411387632

QUOTA (m s.l.m.): 216 PROFONDITA'(m): 30 NUMERO STRATI: 4

Strato	Da	A	Spessore	descrizione	sigla
1	0	0,3	0,3	ASFALTO E MASSICCIATA STRADALE	Z ZR
2	0,3	3	2,7	TERRENO DI RIPOSTO: CIOTTOLI ETEROGENEI, CALCESTRUZZO, CEMENTATO, ECC	ZR
3	3	5	2	GHIAIA, GHIAIETTO, MATRICE LIMOSO-SABBIOSA	G GG L S
4	5	30	25	GHIAIA, GHIAIETTO DIAMETRI < 2 CM, ABBONDANTE MATRICE LIMOSO-GHIAIOSA. CIOTTOLI E RARI TROVANTI	G GG L G

Stratigrafia n. B4D411387632 tratta da Banca Dati Geologica di Sottosuolo Regione Lombardia

Lo scrivente è inoltre in possesso di ulteriori stratigrafie di sondaggi effettuati nelle aree limitrofe a quelle in progetto (Zona Caleotto-via Arlenico, Centro Meridiane, nuovo Politecnico, ...), le quali evidenziano la presenza di ghiaie e sabbie prevalenti fino a circa -30 m da p.c.

L'ubicazione approssimativa di tali indagini è riportata nella Tavola 1 ("SGTL e altra bibliografia").

Nella zona industriale del Caleotto alcuni sondaggi hanno rilevato, al di sotto dei terreni rimaneggiati e di riporto, la presenza di ghiaie e sabbie con ciottoli alternate a locali livelli prettamente argillosi umidi e addensati fino ad una profondità massima di circa -8,8 m da p.c., al di sotto dei quali vi è l'unità ghiaioso sabbiosa sede della falda freatica.

Prove penetrometriche effettuate nella medesima area industriale hanno evidenziato che terreni a matrice sabbioso ghiaioso, caratterizzati da gradi d'addensamento variabili da sciolto a molto addensato. Tutte le prove penetrometriche si sono fermate per rifiuto alla penetrazione, dovuto alla presenza di un orizzonte molto addensato costituito da ghiaie e ciottoli.

Nell'area dell'ex ospedale, invece, alcune prove penetrometriche eseguite nel 2008 hanno individuato un primo orizzonte di terreno sciolto fino alla massima profondità di -4,6 m da p.c. attuale; più in profondità il grado di addensamento cresce, con la presenza di terreno moderatamente addensato. Solo in corrispondenza di una delle prove è stata riscontrata la presenza di terreno molto sciolto fino a -8,4 m di profondità e terreno sciolto più in profondità.

Si evidenzia che nell'area "Piccola Velocità" i terreni superficiali sono stati oggetto di rimaneggiamenti e riporti legati alle passate attività ferroviarie che hanno modificato la stratigrafia locale dei primi metri di profondità del sottosuolo.

2. INQUADRAMENTO IDROGRAFICO-IDROGEOLOGICO

Dal punto di vista idrografico, l'idrografia superficiale dell'area è caratterizzata dal T. Caldone che scorre, con decorso all'incirca NE-SW, da monte verso la depressione lacustre del lago di Lecco.

Tale torrente scorre a cielo aperto a circa 150-200 m a N dell'area in oggetto parallelamente a un breve tratto di via Carlo Porta; a valle di tale porzione, invece, scorre intubato e pressoché rettificato fino al lago, mentre a monte scorre con andamento meandriforme prevalentemente a cielo aperto.

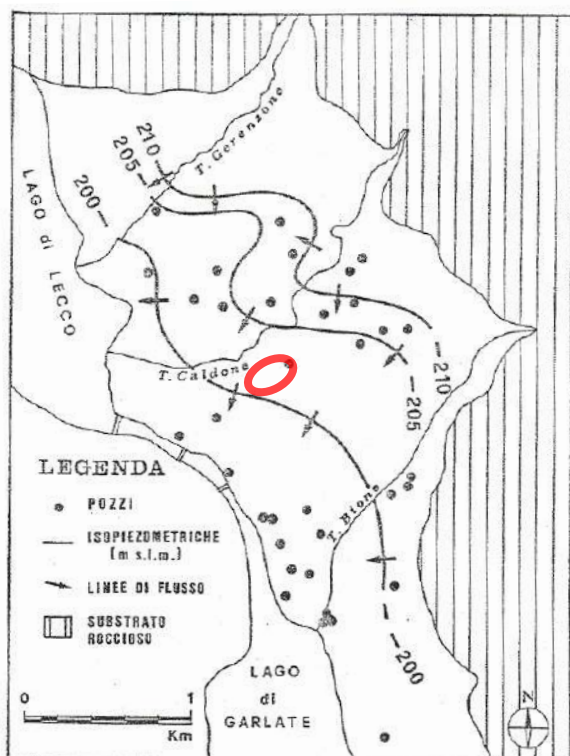
Per quanto riguarda la circolazione idrica superficiale, non esistono evidenze naturali entro e al contorno dell'area in esame, in quanto le acque meteoriche vengono allontanate dal sistema fognario e stradale e dalla naturale pendenza del territorio.

Dal punto di vista idrogeologico, il territorio comunale di Lecco può essere suddiviso in due principali zone che comprendono da un lato le conoidi ed il fondovalle del territorio comunale, dall'altro le zone collinari e montane, caratterizzate dal substrato roccioso che costituisce la base delle strutture idrogeologiche di copertura.

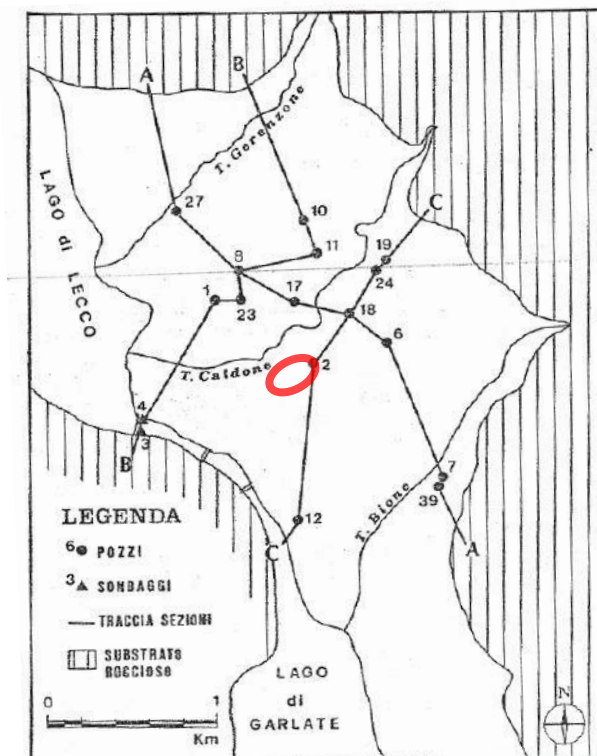
Per quanto riguarda la prima zona, ovvero quella dove si trova l'area in esame, la struttura idrogeologica del delta-conoide sul quale sorge l'abitato di Lecco presenta in alcuni punti uno spessore di circa 80 m di ghiaie, alle quali fanno seguito in profondità livelli limoso - argillosi contenenti lenti sabbiose acquifere.

I depositi alluvionali e fluvio-glaciali presenti nell'area in esame sono sede di una falda libera che si trova a profondità notevole nelle zone apicali e centrali del conoide e che si raccorda con il lago di Lecco ed il fiume Adda. Tale falda è sfruttata dai pozzi comunali a scopo idropotabile.

Di seguito si riportano alcuni stralci della pubblicazione "Lineamenti idrogeologici del settore sublacuale della provincia di Como – G. P. Beretta E. Denti V. Francani P. Sala" del 1986.



Carta delle isopiezometriche nella città di Lecco (Fig. 11) da Beretta et al., 1986.



Tracce delle sezioni geologiche nella città di Lecco (Fig. 13) da Beretta et al., 1986.

- spessore acquifero 40 / 70 m
- trasmissività 0,3 / 0,013 m²/s
- portata specifica 40 l/s
- permeabilità media

La terza unità contiene una falda in pressione dalle seguenti caratteristiche generali:

- livello massimo -130 m
- trasmissività 0,00029 m²/s

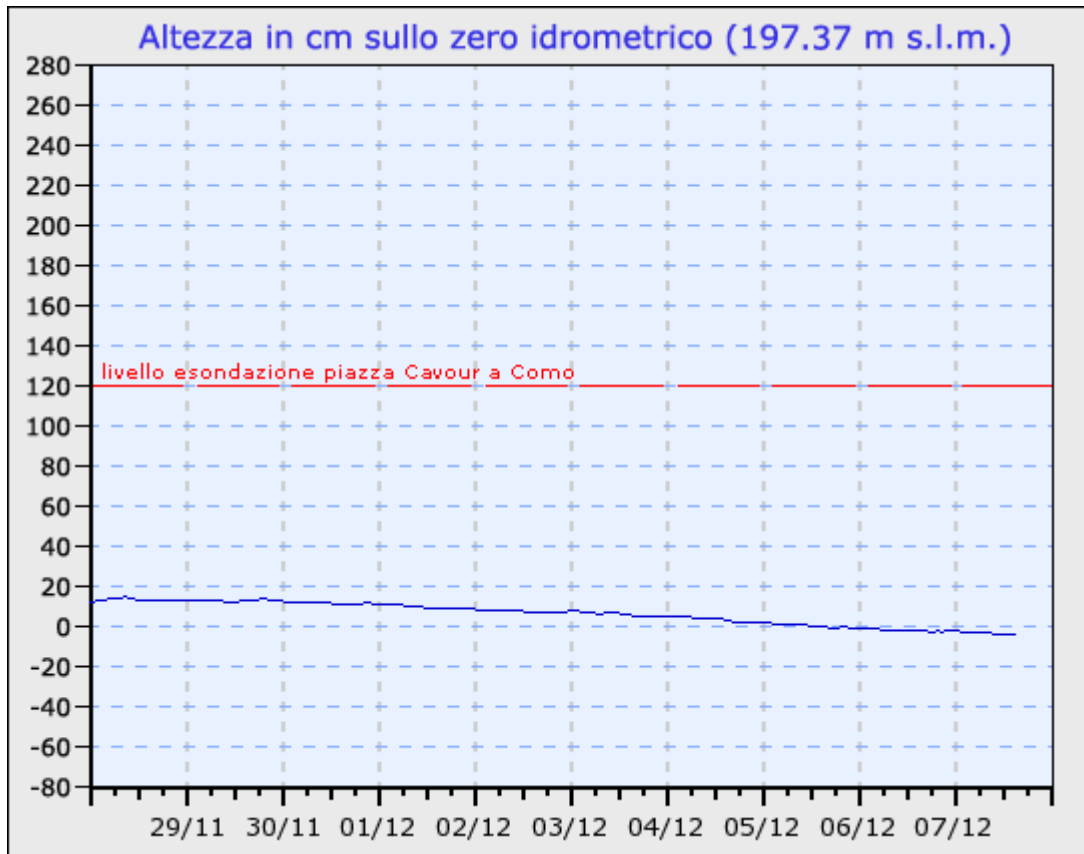
Per quanto riguarda le modalità di alimentazione dell'acquifero superficiale, è dimostrato che esiste una notevole ricarica della falda operata dai tre corsi d'acqua che attraversano la città, specialmente nella porzione sommitale del conoide. La circolazione idrica sotterranea è diretta da NNE a SSW.

In ogni caso il livello della falda superficiale in questa porzione del territorio è legato alla quota del lago e direttamente influenzato dalla sua variazione, oltre che dalle piogge che ricaricano gli acquiferi.

Di seguito è riportato l'andamento delle altezze idrometriche del Lago di Como misurate a Malgrate riferito ai valori storici relativi al periodo 1946-2020.



Andamento delle altezze idrometriche del lago di Como misurate a Malgrate nel 2020 (da www.laghi.net, Enti Regolatori dei Grandi Laghi)



Andamento del livello idrometrico in località Malgrate (LC) nel mese di dicembre 2021

Lo zero idrometrico del Lago di Como nella zona di Lecco corrisponde a circa 197,37 m s.l.m., con limite di regolazione massimo di 1,3 m e limite di regolazione minimo di -0,4 m.

I livelli massimi raggiunti dal lago, registrati nel periodo "regolato", sono di +2,64 m (200,01 m s.l.m.) rispetto allo zero idrometrico, registrati nel giugno 1987 e nell'ottobre 1993.

Per quanto riguarda la permeabilità dei terreni, sulla base di prove di permeabilità effettuate nei piezometri dell'area del Centro Meridiane, i terreni più superficiali sono caratterizzati da un coefficiente di permeabilità medio-basso, compreso tra 10^{-5} m/s e 10^{-6} m/s. Tale valore è influenzato dalla presenza di locali aumenti della frazione fine entro i depositi ghiaioso-sabbiosi, come evidenziato dalle stratigrafie dei pozzi e piezometri.

In riferimento a prove di portata effettuate nel pozzo Municipio e nel pozzo Marconi, è stata calcolata la permeabilità dell'intero acquifero, risultante rispettivamente circa $3,3 \times 10^{-4}$ m/s e $1,6 \times 10^{-3}$ m/s, ossia una permeabilità media.

Sulla base dei dati bibliografici raccolti, i depositi ghiaioso sabbiosi su cui sorge l'area in esame sono quindi caratterizzati da un drenaggio buono e una permeabilità in genere media, con coefficiente k compreso indicativamente tra 10^{-3} m/s e 10^{-6} m/s, in funzione della percentuale di frazione fine presente nei terreni.

Nella figura seguente si riportano i valori indicativi del coefficiente di permeabilità k per vari terreni e la classificazione del terreno in funzione di k :

Coefficiente di permeabilità k per vari terreni

<i>k</i> (m/s)	1	10 ⁻¹	10 ⁻²	10 ⁻³	10 ⁻⁴	10 ⁻⁵	10 ⁻⁶	10 ⁻⁷	10 ⁻⁸	10 ⁻⁹	10 ⁻¹⁰	10 ⁻¹¹
<i>Drenaggio</i>	buono		povero		praticamente impermeabile							
	ghiaia pulita	sabbia pulita e miscele di sabbia e ghiaia pulita	sabbia fine, limi organici e inorganici, miscele di sabbia, limo e argilla, depositi di argilla stratificati	terreni impermeabili modificati dagli effetti della vegetazione e del tempo			terreni impermeabili, argille omogenee sotto la zona alterata dagli agenti atmosferici					

Classificazione del terreno secondo il valore di k

<i>Grado di permeabilità</i>	<i>Valore di k (m/s)</i>
alto	superiore a 10 ⁻³
medio	10 ⁻³ ÷ 10 ⁻⁵
basso	10 ⁻⁵ ÷ 10 ⁻⁷
molto basso	10 ⁻⁷ ÷ 10 ⁻⁹
impermeabile	minore di 10 ⁻⁹

Per alcuni dei pozzi e piezometri installati nelle vicinanze dell'area in oggetto sono disponibili misure puntuali e sporadiche effettuate su un arco temporale di più decenni, riportate nella Tavola 2.

Sulla base dei dati piezometrici disponibili, considerando i dati maggiormente affidabili, è stato quindi ricostruito in via preliminare l'andamento della superficie piezometrica nell'area in esame e nelle vicinanze.

Nella Tavola 2 sono raffigurate le linee isopiezometriche ricostruite e indicati i punti di misura considerati nell'interpolazione. A tal riguardo, si precisa che sono stati utilizzati solamente alcuni dei dati disponibili in quanto non sempre è stato possibile avere indicazioni precise circa la quota del p.c. o di riferimento della misura.

In ogni caso si sottolinea che la carta delle isopieze è stata ricostruita su dati piezometrici di bibliografia misurati in periodi differenti, pertanto essa rappresenta un'ipotesi della reale situazione idrogeologica locale, che necessita di essere verificata e indagata tramite opportune indagini geognostiche. Inoltre, non è nota allo stato attuale delle conoscenze l'effettiva attività dei pozzi limitrofi, sia quelli ad uso idropotabile (Pozzo Badoni) che privati per pompe di calore.

Pur non avendo a disposizione serie storiche dettagliate di misure piezometriche relative all'area in esame, è tuttavia possibile stimare in maniera indiretta variazioni della quota della superficie piezometrica di circa 2,0m, sulla base dei valori massimi del livello idrometrico registrati a Malgrate e sulla base di testimonianze di allagamenti nel vano ascensore dell'ex ospedale (area Politecnico), sito ad una quota di 199,3 m s.l.m.

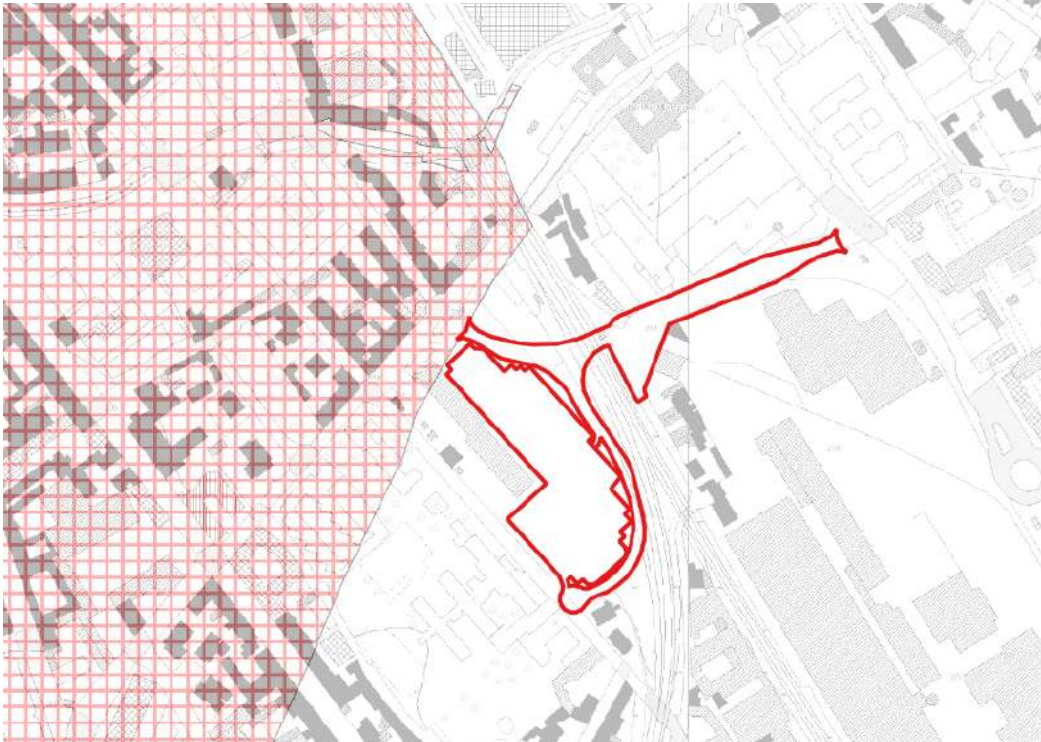
3. INQUADRAMENTO CARTOGRAFICO E VINCOLISTICO

Sono state consultate e analizzate alcune delle cartografie ufficiali di riferimento significative dal punto di vista delle condizioni geologiche locali.

- ↪ Pubblicazione del PAI (Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico, Magistrato del Po e Regione Lombardia). L'area in oggetto risulta esterna a zone di dissesto individuate nella cartografia di dissesto PAI. La perimetrazione dell'area Cn "Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta" è esterna a quella di progetto, come evidenziato dallo stralcio riportato di seguito.



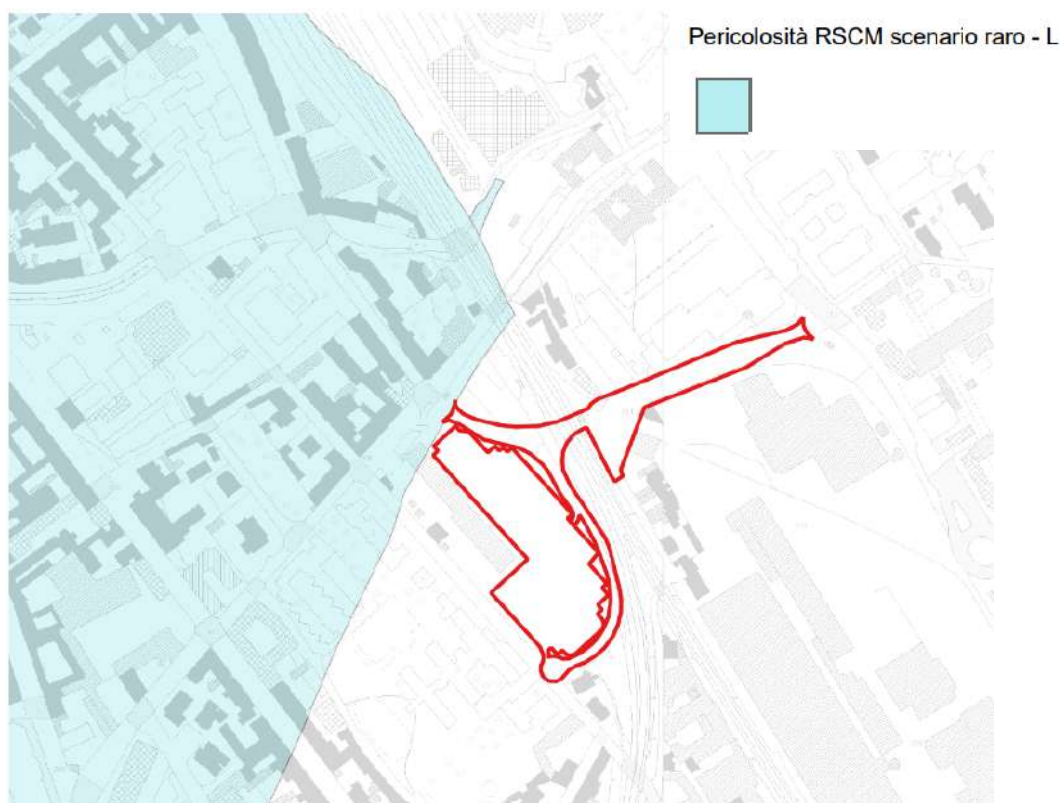
CONOIDI: Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)



Stralcio della Cartografia P.A.I.

- ↪ P.G.R.A. – Direttiva alluvioni. L'area d'intervento non risulta inclusa in zone di possibili alluvioni e/o inclusa in zone soggette a vincolo in relazione al vigente vincolo di cui al Piano Gestione Rischio Alluvioni². L'area limitrofa, perimetrata in uno scenario di pericolosità L (raro) legato al reticolo idrografico secondario, deriva dalla già citata perimetrazione PAI di tipo Cn.

² adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del fiume Po con delibera n. 4 del 17 dicembre 2015, approvato con delibera n. 2 del 3 marzo 2016 è definitivamente approvato con d.p.c.m. del 27 ottobre 2016, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana n. 30, serie Generale, del 6 febbraio 2017, e regolamentato a livello regionale con la Deliberazione della Giunta Regionale n°X/6738 del 19/06/2017.



Stralcio della Cartografia P.G.R.A.

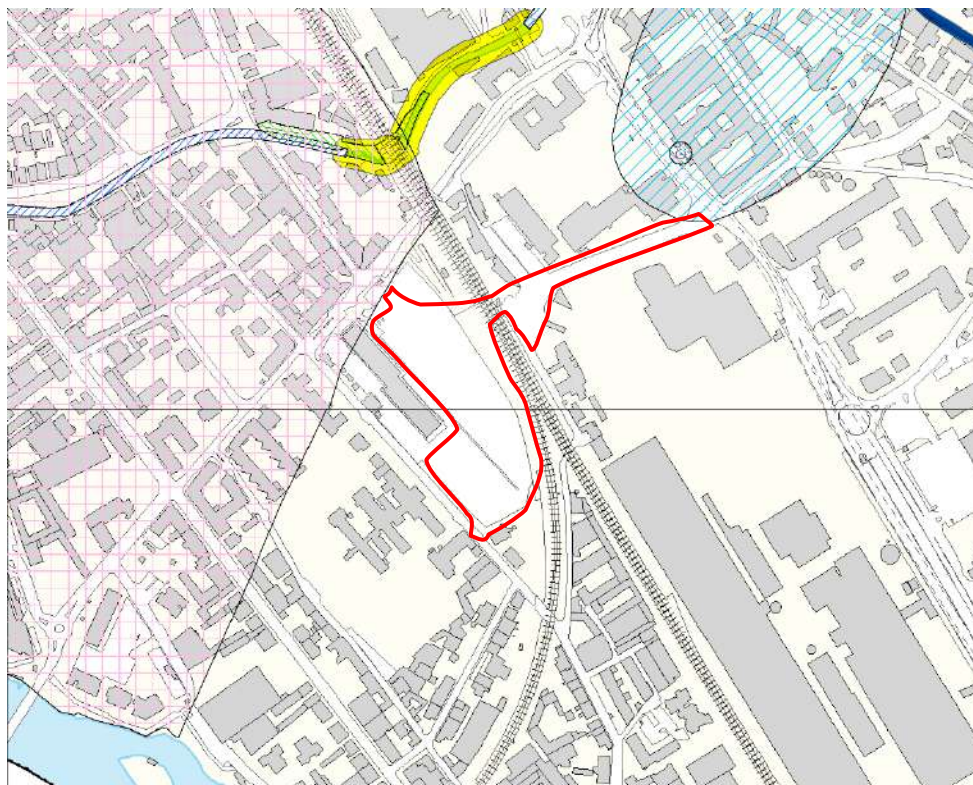
↳ Studio geologico a supporto del PGT comunale

- Dall'analisi della *Carta dei vincoli* il terreno in esame ricade all'esterno di aree sottoposte a vincoli di tipo geologico o idrogeologico, ad esclusione di una assai ridotta porzione dell'estremo NE dell'area in progetto, che ricade entro la zona di rispetto del pozzo per uso idropotabile di via Marconi (Pozzo Marconi).

La zona di rispetto di tale pozzo è stata delineata nel P.G.T. con criterio temporale di 60 giorni utilizzando il modello bidimensionale di *Bear and Jacobs* (1965) in accordo con il D.G.R. n. 15137 del 27/06/1996), con probabilità del 97,5%. Nella zona di rispetto sono vietati l'insediamento dei seguenti centri di pericolo e lo svolgimento delle seguenti attività:

- “[...]”
- dispersione di fanghi e acque reflue, anche se depurati;
 - dispersione nel sottosuolo di acque meteoriche provenienti da piazzali e strade;
 - aree cimiteriali;
 - apertura di cave che possono essere in connessione con la falda;
 - apertura di pozzi ad eccezione di quelli che estraggono acque destinate al consumo umano e di quelli finalizzati alla variazione dell'estrazione ed alla protezione delle caratteristiche quali-quantitative della risorsa idrica;
 - gestione di rifiuti;
 - stoccaggio di prodotti ovvero sostanze chimiche pericolose e sostanze radioattive;
 - pozzi perdenti;
- “[...]”

Di seguito si riporta uno stralcio della cartografia dei vincoli geologici allegata al P.G.T.



AREE DI SALVAGUARDIA DELLE CAPTAZIONI AD USO IDROPOTABILE

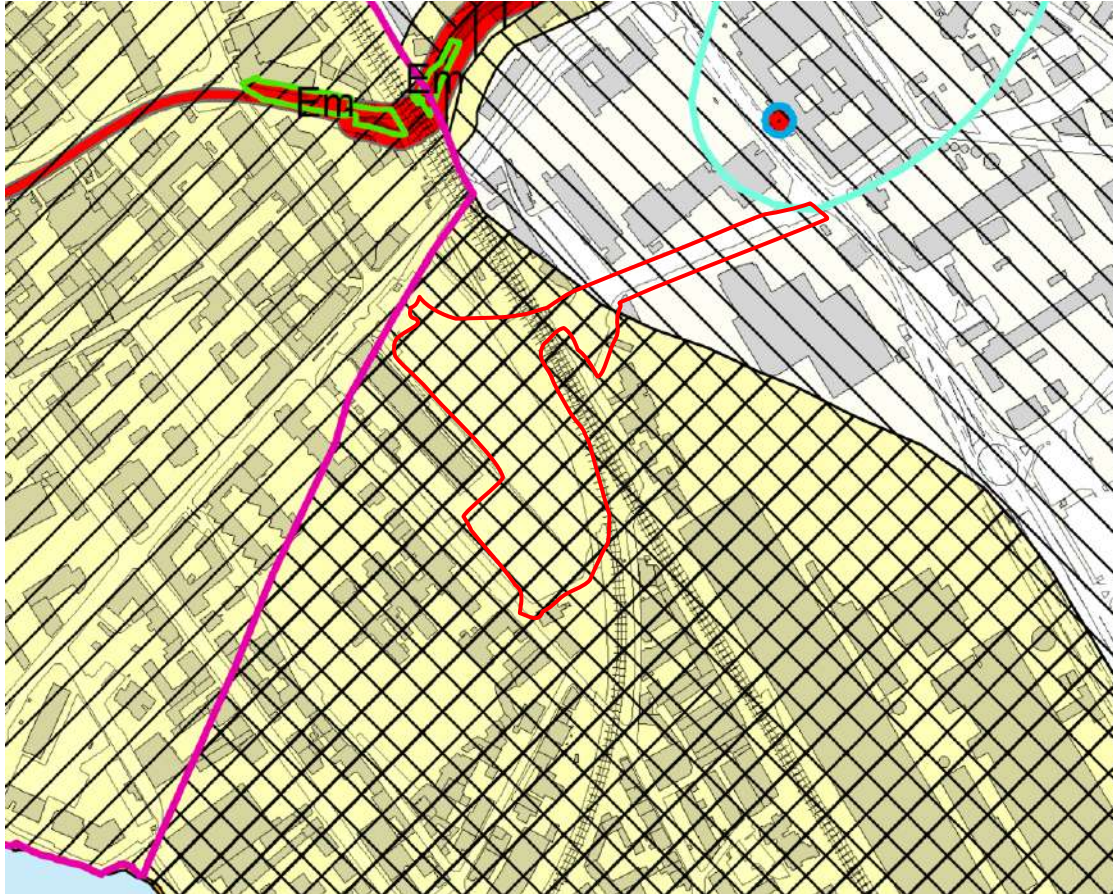
	Pozzo pubblico per uso idropotabile
	Sorgente captata
	Sorgente captata con galleria drenante
	Zona di tutela assoluta
	Zona di rispetto (D.G.R. n. 6/15137 del 27.06.1996)

Stralcio della Carta dei Vincoli geologici allegata al P.G.T.




- Dall'analisi della *Carta di fattibilità geologica - Carta della pericolosità sismica locale di primo livello*, l'area in esame rientra prevalentemente in classe di fattibilità 2, ossia fattibilità con modeste limitazioni, e solo parzialmente (tratto di via Badoni) in classe di fattibilità 1, senza particolari limitazioni.

La porzione perimetrata in classe di fattibilità 2 corrisponde ad uno scenario di pericolosità sismica locale di tipo Z2, ovvero "Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti (riporti poco addensati, depositi altamente compressibili, ecc.)", mentre quella in classe di fattibilità 1 a uno scenario di amplificazione litologica di tipo Z4b, ovvero "Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre".





Dal momento che il comune di Lecco rientra in zona sismica 3, in fase pianificatoria dovrà essere effettuato un approfondimento sismico di secondo livello in quanto l'area in esame rientra in zona di amplificazione litologica Z4; poiché l'area è perimetrata anche in zona Z2, in fase progettuale si dovrà effettuare un approfondimento sismico di terzo livello circa la possibilità di cedimenti legati alle scadenti caratteristiche geotecniche dei terreni.



AREE SOGGETTE AD AMPLIFICAZIONE SISMICA LOCALE

-  Z2 = Zone con terreni di fondazione particolarmente scadenti
-  Z4a = Zona di fondovalle con presenza di depositi alluvionali e/o fluvio-glaciali granulari e/o coesivi
-  Z4b = Zona pedemontana di falda di detrito, conoide alluvionale e conoide deltizio-lacustre

CLASSI DI FATTIBILITA'

-  CLASSE 1: Fattibilità senza particolari limitazioni
-  CLASSE 2: Fattibilità con modeste limitazioni
-  CLASSE 3: Fattibilità con consistenti limitazioni
-  CLASSE 4: Fattibilità con gravi limitazioni

Stralcio della Carta di fattibilità geologica e della Pericolosità Sismica Locale allegata al P.G.T.

4. VALUTAZIONE PRELIMINARE DELLA FATTIBILITÀ DEL PROGETTO

La fattibilità delle opere in progetto è di seguito valutata per quanto riguarda i seguenti aspetti:

- Compatibilità con vincoli geologici, idraulici, idrogeologici esistenti;
- Interferenze con la falda acquifera locale;
- Interferenze degli scavi con strutture (linea ferroviaria) e opere esistenti limitrofe;
- Messa in sicurezza dei fronti di scavo;
- Qualità delle terre da scavo;
- Invarianza idraulica.

4.1 COMPATIBILITÀ CON VINCOLI GEOLOGICI, IDRAULICI, IDROGEOLOGICI ESISTENTI

Come discusso nel paragrafo 3, l'area in progetto non risulta inclusa in alcuna perimetrazione di vincoli di carattere geologico, idrogeologico o idraulico, se si esclude una limitata porzione del tratto terminale di via Badoni, ricadente entro la zona di rispetto del pozzo per uso idropotabile di via Marconi (Pozzo Marconi).

Per quanto riguarda la fattibilità geologica, l'area in esame ricade, come già detto, in classe di fattibilità 1 e 2, per le quali si riporta di seguito quanto indicato nella Norme Geologiche di Piano allegate al P.G.T. ai capitoli 2.1 e 2.2.

Classe di fattibilità 1

Comprende quelle aree che non presentano particolari limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso.

Questa classe è stata assegnata alle aree urbane pianeggianti o sub-pianeggianti con buone caratteristiche geotecniche dei terreni e non interessate da fenomeni di dissesto idrogeologico.

Per le previsioni urbanistiche e infrastrutturali non sono necessarie prescrizioni specifiche di natura geologica ai fini della valida formazione del titolo abilitativo all'attività edilizia.

[...]

Per tutti gli interventi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di recupero e risanamento conservativo, di manutenzione straordinaria (art. 27, comma 1, lettere e), d), c), b), della L.R. 12/2005) è obbligatoria la relazione geologica, applicando quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC, 2008) e s.m.i., ad eccezione che per gli interventi di manutenzione straordinaria finalizzati alla realizzazione ed integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici, per le modificazioni dell'assetto distributivo interno di singole unità immobiliari, nonché per gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche a condizione che questi ultimi non comportino la realizzazione di opere strutturali articolate in corpi edilizi.

Classe di fattibilità 2

Comprende le zone nelle quali sono state riscontrate modeste limitazioni all'utilizzo a scopi edificatori e/o alla modifica della destinazione d'uso. Per superare tali condizioni limitative, sono necessari approfondimenti di carattere geologico, geotecnico e idrogeologico che valutino la compatibilità dell'intervento previsto con le caratteristiche del sito.

Le problematiche riscontrate sono legate alla pericolosità geotecnica per la presenza di terreni con caratteristiche scadenti che comprendono le "aree con riporti di materiale (aree colmate)", le "aree prevalentemente limoso-argillose con limitata capacità portante" e le "aree con consistenti disomogeneità tessiturali verticali e laterali".

Per tutti gli interventi di nuova costruzione, di ristrutturazione edilizia, di recupero e risanamento conservativo, di manutenzione straordinaria (art. 27, comma 1, lettere e), d), c), b), della L.R. 12/2005) è obbligatoria la relazione geologica, applicando quanto prescritto dal D.M. 14 gennaio 2008 "Norme tecniche per le costruzioni" (NTC, 2008) e s.m.i., ad eccezione che per gli interventi di manutenzione straordinaria finalizzati alla realizzazione ed integrazione dei servizi igienico-sanitari e tecnologici, per le modificazioni dell'assetto distributivo interno di singole unità immobiliari, nonché per gli interventi necessari al superamento delle barriere architettoniche a condizione che questi ultimi non comportino la realizzazione di opere strutturali articolate in corpi edilizi. Le indagini geotecniche devono essere programmate in funzione del tipo di opera e/o intervento e devono riguardare il volume significativo di terreno, ossia la parte di sottosuolo influenzata, direttamente o indirettamente, dalla costruzione del manufatto o che influenza il manufatto stesso. In generale, si prescrive

Realizzazione strada di collegamento rotatoria via Amendola/Digione-via Badoni mediante sottopasso e parcheggio interrato area Piccola in comune di Lecco (LC) - Relazione idrogeologica di fattibilità – Dicembre 2021

di non modificare il naturale scorrimento delle acque e di ridurre al minimo gli sbancamenti e i riporti di materiale, al fine di non alterare l'equilibrio naturale del pendio. L'impermeabilizzazione delle superfici sarà consentita solo laddove necessaria.

[...]

Per le "aree che presentano scadenti caratteristiche geotecniche" si hanno le seguenti prescrizioni: redazione di uno studio sulle condizioni stratigrafiche e sul regime delle pressioni interstiziali per valutare l'omogeneità e la tendenza a produrre cedimenti differenziali da parte dei terreni di appoggio dei piani fondali, attraverso indagini geognostiche che attestino le condizioni di uniformità laterale del sito di interesse progettuale; il tipo e la tecnica esecutiva delle indagini devono essere scelti in funzione della natura dei terreni e delle operazioni da compiere (prelievo di campioni indisturbati, installazione di strumenti di misura, esecuzione di prove, ecc.); classificazione e caratterizzazione fisico-meccanica dei depositi superficiali e determinazione della loro potenza (depositi antropici/riporti) attraverso prove e indagini in sito e/o specifiche prove di laboratorio (vedi tab. C6.2.1 della Circolare 2009 n. 617/C.S.LL.PP.) eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del DPR 6 giugno 2001, n. 380; verifica delle condizioni predisponenti e studio della potenziale liquefacibilità dei terreni presenti; esame dell'assetto idrogeologico generale.

4.2 INTERFERENZE CON LA FALDA ACQUIFERA

Secondo quanto riportato nelle tavole progettuali, il progetto prevede la realizzazione di un sottopasso ferroviario di collegamento tra via Badoni e via Amendola, di una strada sotterranea tra tale sottopasso e via Ghislanzoni e di un parcheggio a 1 o 2 piani interrati nell'area ex Piccola velocità.

La quota di progetto del piano stradale del nuovo sottopasso è pari a 206,2 m s.l.m., ovvero ad una profondità di -7,3 m dalla quota della linea ferroviaria, con soletta inferiore dello scatolare avente altezza pari a 1 m. Di conseguenza, gli scavi per la realizzazione della struttura raggiungeranno la quota di 205,2 m s.l.m.

Per quanto riguarda i parcheggi interrati, nella soluzione 1 (un solo piano interrato) la quota di progetto è 206m s.l.m., mentre nella soluzione 2 (due piani interrati) la quota di progetto è 202,9 m s.l.m.

Confrontando la carta delle isopieze con le quote di progetto, si osserva che nell'area del sottopasso ferroviario le opere non dovrebbero interferire con la falda acquifera locale, trovandosi la superficie piezometrica (stimata) a quote comprese tra 201,5 m e 202 m s.l.m., ovvero ad una profondità di circa -3,2/-3,7 m da quella della soletta inferiore (205,2 m s.l.m.).

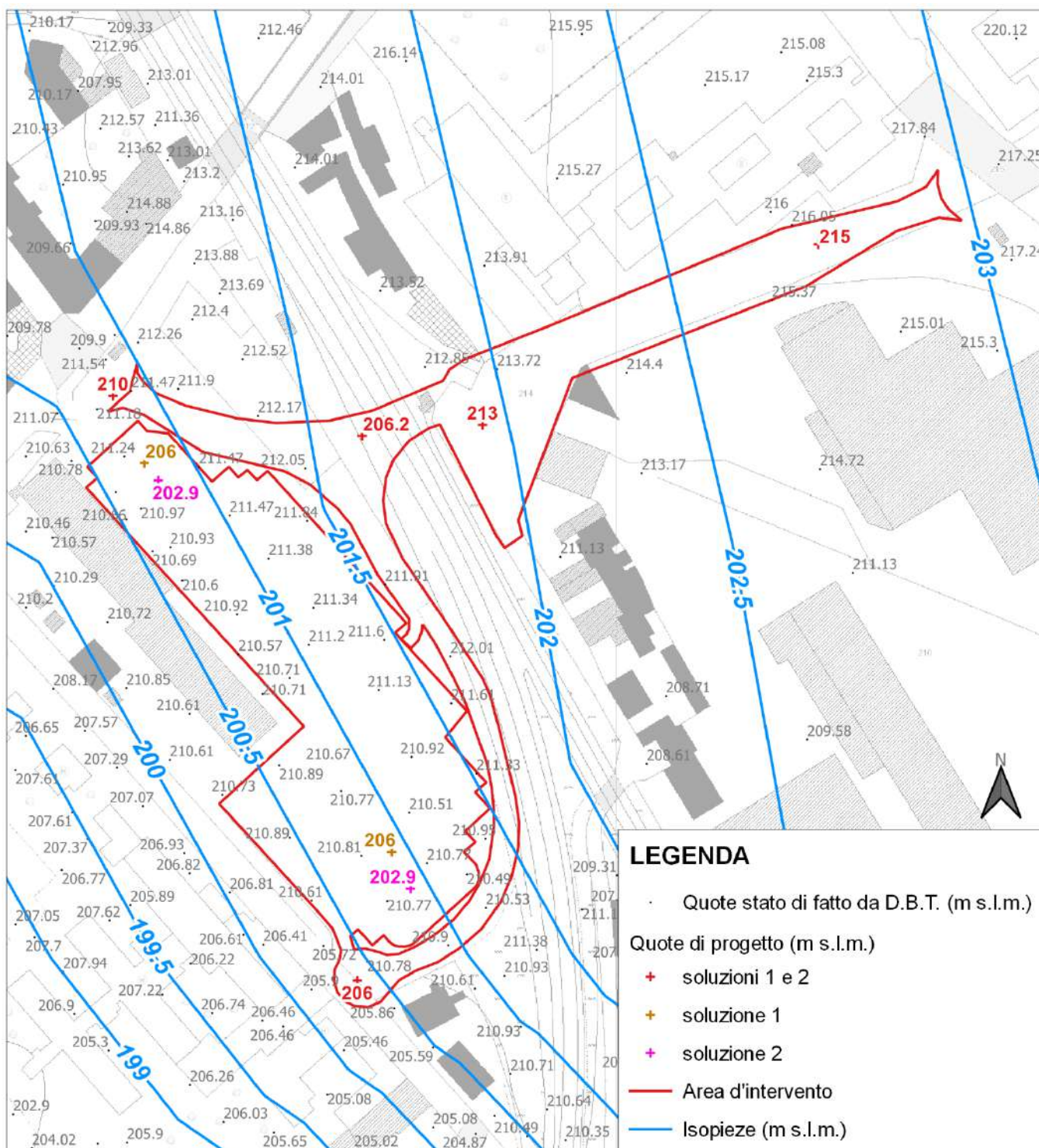
Nell'area dei posteggi interrati, invece, nell'ipotesi di soluzione 2 la quota minima dei parcheggi sarà almeno 1,4 m al di sopra della superficie piezometrica stimata. Nella soluzione 1 la quota dei parcheggi si troverà almeno 4,5 m al di sopra della falda.

In ogni caso si sottolinea che tale carta delle isopieze è stata ricostruita su dati piezometrici di bibliografia misurati in zone limitrofe in periodi differenti e non aggiornati in anni recenti, pertanto essa rappresenta un'ipotesi della reale situazione idrogeologica locale.

Inoltre, allo stato attuale delle conoscenze non sono note le effettive attività delle captazioni limitrofe, sia ad uso idropotabile che geotermico (pompe di calore). In aggiunta, si ricorda che sono possibili oscillazioni del livello di falda di circa 2 m legate al livello idrico del lago.

Di conseguenza, allo stato attuale delle conoscenze, non si esclude la possibilità che gli scavi in progetto e le opere interrate possano interferire con la falda acquifera locale, le cui caratteristiche necessitano di essere indagate tramite opportuni approfondimenti geognostiche da effettuare nell'area d'intervento.

Di seguito si riporta uno stralcio della carta delle isopieze ricostruite con indicate le quote allo stato di fatto (tratte da Database Topografico Comunale) e quelle di progetto.



Stralcio della Carta delle isopieze a confronto con le quote allo stato di fatto (DBT) e allo stato di progetto (scala 1:2000)

In relazione alla presenza della falda idrica locale a quote inferiori o comunque prossime alle opere in progetto (specialmente nell'ipotesi di variazione del livello di falda si circa 2 m), si suggerisce l'adozione di sistemi di impermeabilizzazione delle strutture interrato.

Una possibile soluzione per impermeabilizzare il fondo scavo, e comunque per salvaguardare le future strutture, è la scelta realizzare opere che contrastino efficacemente la sottospinta dell'acqua mediante

opportune strutture di fondazione e tamponamento, quali materiali impermeabilizzanti al di sotto delle pavimentazioni e solette in progetto.

In alternativa allo strato o guaina impermeabile, sarà possibile optare per strutture realizzate con calcestruzzo antifessura additivato con miscele impermeabilizzanti.

Si dovrà prevedere la completa impermeabilizzazione anche dei muri perimetrali interrati (parcheggi, sottopasso ferroviario), con particolare attenzione ai giunti tra i getti orizzontali e quelli dei muri verticali perimetrali.

4.3 SCAVI

4.3.1 Interferenze degli scavi con falda, strutture e opere esistenti

Sulla base di quanto discusso precedentemente, in fase di scavo non si esclude la possibilità che vengano intercettate le acque di falda, in particolar modo se eseguito in corrispondenza di periodi piovosi intensi e/o prolungati, specialmente per quanto riguarda i piani interrati del parcheggio nella soluzione 2.

In tal caso sarà quindi necessario eseguire l'aggettamento delle acque, ad esempio tramite la realizzazione di pozzetti, con l'ausilio di pompe immerse, al fine di allontanare le acque.

Le maggiori criticità di scavo sono legate alla realizzazione del sottopasso al di sotto della linea ferroviaria mediante posa di scatolari. Gli scavi per l'apertura del sottopasso non dovranno arrecare disturbi alla viabilità su rotaia, garantendo la sua funzionalità in tutte le fasi di cantiere. Pertanto si dovranno adottare metodologie di scavo e avanzamento dei fronti che garantiscano anche la sicurezza della linea ferroviaria sovrastante.

I medesimi accorgimenti dovranno essere adottati per la realizzazione della strada in sotterraneo di collegamento tra il sottopasso e via Ghislanzoni.

Il progetto prevede infatti l'utilizzo di scatolari prefabbricati con le dimensioni di progetto, che saranno spinti nel terreno mediante una serie di martinetti idraulici; prevedendo la realizzazione di paratie di micropali (*berlinese*) su entrambi i lati del sottopasso, prima dell'inserimento delle travi di sostegno della ferrovia e della spinta del manufatto.

Mediante tale metodo di infissione di elementi prefabbricati con sistemi oleodinamici ("tecnica dello spingitubo"), il sottopasso è costruito mediante prefabbricazione in un apposito cantiere a lato del rilevato ferroviario da sottopassare, e poi spinta idraulicamente all'interno del terrapieno stesso con l'ausilio di una soletta di varo ed utilizzando un'opera di contropinta da demolire successivamente.

In alternativa si potrebbe valutare la possibilità di eseguire degli "infilaggi" con micropali e successivo scavo, armatura e getto in opera del rivestimento con preventiva posa di centine in avanzamento.

Considerata la presenza di strutture esistenti lungo il lato SW dell'area di progetto (parcheggi di recente realizzazione e infrastrutture), si dovranno adottare modalità di scavo per la messa in sicurezza di tale area adiacente.

Inoltre, per una completa valutazione della fattibilità e delle modalità di apertura e gestione degli scavi occorrerà individuare con precisione l'ubicazione e il tracciato di eventuali sottoservizi presenti nell'area.

4.3.2 Messa in sicurezza dei fronti di scavo

Il progetto prevede scavi a cielo aperto con altezza compresa tra circa 3,1 m e 6,5 m per la realizzazione dei box interrati secondo rispettivamente la soluzione 1 (un piano interrato) e la soluzione 2 (2 piani interrati).

Laddove possibile, i fronti di scavo in condizioni drenate avranno inclinazione massima di circa 45°/50°, inclinazioni comunque da verificare in relazione alla stratigrafia e alle caratteristiche geotecniche dei terreni presenti

Laddove non vi fosse la possibilità di eseguire scavi inclinati o gradonati, si dovranno realizzare degli scavi verticali sorretti. Di seguito si elencano alcuni dei possibili interventi di sostegno, ritenuti fattibili per garantire la sicurezza e la stabilità degli scavi e per non lesionare le strutture limitrofe.

Tra le diverse soluzioni d'intervento possibili, si riportano due soluzioni d'intervento comunemente usate in simili problematiche, quali diaframmi e paratie discontinue di micropali; tali soluzioni comportano problematiche tempi e costi sostanzialmente differenti.

Di seguito si descrivono a grandi linee le opere necessarie, compresi vantaggi e svantaggi.

Diaframma continuo eventualmente tirantato in c.a.

Quest'opera consiste nella realizzazione di uno scavo, avente dimensioni in pianta di circa 40x250 cm e profondità che supera di circa il 30-60% l'altezza del fronte da ottenere e riempito in c.a. Per garantire la completa tenuta idraulica fra i pannelli contigui del diaframma, dovranno essere realizzati dei giunti impermeabili tra i pannelli; per ottenere ciò, terminate le fasi di scavo dei singoli elementi, e prima di procedere al getto, potranno essere inseriti in verticale appositi elementi metallici sagomati (tubi spalla – che verranno recuperati a getto avvenuto) che creeranno durante il getto una sagomatura della zona d'aggancio con il pannello successivo.

Tale operazione viene ripetuta lungo tutto il fronte lungo cui andrà effettuato lo sbancamento. Una volta realizzati tutti questi pannelli, le armature vengono solidarizzate tramite una trave sommitale in c.a. Infine è possibile procedere con la rimozione del terreno di valle. A seconda dei casi può risultare opportuno o meno prevedere il posizionamento anche di alcuni tiranti.

Questa tipologia di opera non è adatta nel caso di terreni contenenti blocchi di dimensioni maggiori dello spessore dello scavo. Si tratta di un'opera di tipo definitivo che può sostituire nella maggior parte dei casi i muri di sostegno in progetto.

I vantaggi di questo tipo di intervento sono i seguenti:

- struttura meno deformabile nel suo insieme
- migliore controllo della tenuta idraulica del fondo scavo (sifonamento).
- viene realizzato già il muro definitivo, eventualmente incluse le fondazioni; in questo caso la profondità d'incastro aumenta proporzionalmente all'entità del carico verticale da sostenersi e/o alla necessità/possibilità di evitare la tirantatura;
- realizzazione relativamente veloce.

Gli svantaggi sono invece quelli elencati di seguito:

- costi relativamente elevati;

- impossibilità di realizzazione in terreni con blocchi di dimensioni maggiori dello spessore dei setti da scavarsi (spessore diaframma); nel caso in esame non si ravvedono tuttavia particolari controindicazioni logistiche ed esecutive perché il terreno oggetto di scavo mediante benna è di tipo granulare, in genere non cementato e con basso contenuto di trovanti (infatti l'area in oggetto è nella parte distale della conoide del Torrente Caldone e una presenza di blocchi e trovanti è da considerarsi minima)
- necessità di smaltire i fanghi bentonitici e il terreno di scavo misto a bentonite (rifiuto inerte);
- maggiori difficoltà di impermeabilizzazione;
- possibili vibrazioni moleste indotte alle proprietà e alle strutture adiacenti in fase di perforazione dei tiranti e in fase di scavo (caduta della benna mordente)
- tempi allungati in caso di tirantatura per frazionamento scavi di ribasso e realizzazione e maturazione cementazione tiranti.
- Con la realizzazione di opere di sostegno, in particolar modo per i tiranti, vi è il rischio vibrazioni, si consiglia quindi, in ogni caso, una serie di controlli e monitoraggi, in corso d'opera, sia con il vibrometro sia con la posa di fessurimetri.

Paratia discontinua di micropali e tiranti

La paratia consiste nell'infissione di micropali metallici (tubolari in acciaio aventi interasse variabile tra 30 e 50 cm) lungo il perimetro dell'area di scavo collegati in testa da una trave solitamente realizzata in c.a. Fatta quest'operazione è possibile procedere con lo scavo a valle. A seconda dell'altezza del fronte di scavo e delle caratteristiche del terreno, è necessario procedere a scavi successivi per consentire la realizzazione di uno o più ordini di tiranti (attivi o passivi e con interasse variabile tra 250 cm e 350 cm) collegati tra loro tramite travi di ripartizione metalliche. Tali tiranti, avendo inclinazioni modeste e lunghezze in genere di circa 10-14 m, potrebbero estendersi nelle proprietà confinanti; ovviamente la loro realizzazione sarà impedita qualora vi fossero, nelle vicinanze del fronte di scavo, edifici già esistenti con vani interrati posti a profondità analoghe e/o simili di quelle dei tiranti.

Tale opera ha nella maggior parte dei casi carattere provvisorio e non strutturale; a seguito della sua realizzazione sarà dunque necessario prevedere la posa in opera di un muro di sostegno.

Vantaggi:

- sistema eseguibile in qualsiasi tipo di terreno;
- non c'è produzione di alcun tipo di rifiuto;
- utilizzo di macchinari di limitate dimensioni;
- assenza di senza particolari vibrazioni e disturbi nell'intorno;
- ideale ove non è possibile accedere con l'attrezzatura per lo scavo e getto dei pannelli di diaframma, o dove la presenza di trovanti e strutture interrate non permettono lo scavo con benne.

Svantaggi:

- costi elevati;
- tempistiche maggiori rispetto a diaframmi;
- impermeabilizzazione laterale da creare con l'abbassamento della falda e la costruzione di muri di tamponamento a contatto con la paratia;
- complessità nell'esecuzione delle operazioni di cantiere, in quanto non è garantita la tenuta della filtrazione idrica tra un palo e l'altro.
- struttura maggiormente deformabile nel suo insieme;
- necessità di eseguire il muro definitivo di sostegno;
- possibili vibrazioni moleste indotte alle proprietà e alle strutture adiacenti soprattutto in fase di perforazione dei tiranti;

La scelta della soluzione e il suo dimensionamento dovrà tenere conto, oltre che della profondità di progetto degli scavi, anche delle strutture presenti al confine da sostenersi, nonché della possibilità di realizzazione dei tiranti.

In ogni caso andranno adottate tutte le cautele possibili per ridurre al minimo le possibili vibrazioni indotte alle proprietà e alle strutture adiacenti in ogni fase delle operazioni (perforazione e/o caduta della benna mordente e scavo).

Si consiglia inoltre di effettuare le operazioni di scavo in un periodo "asciutto", con un livello di falda basso.

Qualora gli sbancamenti venissero eseguiti in periodo particolarmente piovoso, gli scavi potrebbero interferire con la falda acquifera locale.

In questo caso si dovranno quindi prevedere adeguati interventi di pompaggio e aggotamento dell'acqua da fondo scavo prestando attenzione, nel corso dell'eventuale attività di pompaggio, al fine di evitare cedimenti del terreno e trascinamento delle frazioni più fini dei depositi.

4.3.3 Qualità delle terre da scavo

L'area in esame è denominata ex Piccola Velocità Ferroviaria e nel XX secolo costituiva uno scalo merci ferroviario. Nel corso dei decenni il sito è stato quindi oggetto di rimaneggiamenti e riporti, pertanto si ipotizza che i terreni oggetto di scavo per il progetto in esame possano avere concentrazioni di sostanze inquinanti (metalli pesanti, idrocarburi pesanti, amianto, ecc.) piuttosto elevate ai sensi della Dlgs 152 del 03/04/2006 allegato 5, tabella 1.

Come indicato anche al paragrafo 5, sono da prevedere scavi d'assaggio entro l'area oggetto d'intervento per il prelievo di campioni di terreno da sottoporre ad analisi chimiche finalizzate a determinare la concentrazione di sostanze inquinanti quali metalli principali, amianto, ecc., con l'obiettivo di verificare la qualità dei terreni secondo quanto previsto dalla vigente normativa in materia ambientale, a supporto della pratica di gestione e riutilizzo delle terre da scavo prodotte.

Qualora tutti i valori di concentrazione fossero inferiori ai limiti di riferimento, non si rileverebbero controindicazioni di tipo ambientale all'utilizzo dei terreni come "terre e rocce da scavo" in sito o in altri siti. In alternativa, potranno essere smaltiti come rifiuti inerti non pericolosi con il codice CER 170504 (terra e rocce non contenenti sostanze pericolose).

Al contrario, qualora più verosimilmente i campioni di terreno fossero caratterizzati da concentrazioni di sostanze inquinanti superiori ai limiti di normativa, si dovrà ottemperare a quanto previsto dalla normativa vigente in materia ambientale. In tal caso si dovrà valutare l'eventuale fattibilità economica dello smaltimento di un ingente volume di terreno inquinato.

4.4 INVARIANZA IDRAULICA

Gli interventi in progetto ricadono nella tipologia di opere di impermeabilizzazione soggette alle prescrizioni di cui al R.R. n. 7 del 23/11/2017 e s.m.i. in materia di invarianza idraulica e idrologica, in attuazione dell'Art. 58 bis della L.R. n. 12 dell'11/03/2005, che impongono l'adozione di strategie e opere atte alla riduzione quantitativa degli apporti meteorici nei ricettori finali, siano essi corpi idrici naturali o reti di fognatura. Gli interventi in progetto riguardano un'area di estensione pari a circa 18.800 mq, sita nel Comune di Lecco (LC), il quale ricade nell'insieme delle "Aree C", ovvero a **bassa criticità idraulica** con riferimento agli artt. 3 e 4 del R.R. in oggetto. La normativa definisce inoltre la classificazione degli interventi richiedenti misure di invarianza idraulica e idrologica e le modalità di calcolo, con riferimento all'Art. 9 e alla tabella di seguito riportata:

CLASSE DI INTERVENTO	SUPERFICIE INTERESSATA DALL'INTERVENTO	COEFFICIENTE DEFUSSO MEDIO PONDERALE	MODALITÀ DI CALCOLO		
			AMBITI TERRITORIALI (articolo 7)		
			Aree A, B	Aree C	
0	Impermeabilizzazione potenziale qualsiasi	≤ 0,03 ha (≤ 300 mq)	qualsiasi	Requisiti minimi articolo 12 comma 1	
1	Impermeabilizzazione potenziale bassa	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 mq a ≤ 1.000 mq)	≤ 0,4	Requisiti minimi articolo 12 comma 2	
2	Impermeabilizzazione potenziale media	da > 0,03 a ≤ 0,1 ha (da > 300 a ≤ 1.000 mq)	> 0,4	Metodo delle sole piogge (vedi articolo 11 e allegato G)	Requisiti minimi articolo 12 comma 2
		da > 0,1 a ≤ 1 ha (da > 1.000 a ≤ 10.000 mq)	qualsiasi		
		da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	≤ 0,4		
3	Impermeabilizzazione potenziale alta	da > 1 a ≤ 10 ha (da > 10.000 a ≤ 100.000 mq)	> 0,4	Procedura dettagliata (vedi articolo 11 e allegato G)	
		> 10 ha (> 100.000 mq)	qualsiasi		

Come evidenziato nella tabella precedente, gli interventi in progetto sono classificabili come interventi di impermeabilizzazione alta ricadenti in **Area C**, a **bassa criticità idraulica**.

In virtù di ciò la normativa, stabilisce il dimensionamento delle opere di accumulo, laminazione e smaltimento delle acque meteoriche sulla base dell'applicazione dei Requisiti minimi di cui all'Art. 12, comma 2, riportati nella seguente tabella:

REQUISITI MINIMI	
CRITICITA' AREA	VOLUME SPECIFICO STANDARD DI LAMINAZIONE
Aree A ad alta criticità	800 mc/ha imp
Aree B a media criticità	500 mc/ha imp
Aree C a bassa criticità	400 mc/ha imp

Per gli interventi rientranti nelle Aree C, ovvero a bassa criticità idraulica, la normativa prevede l'applicazione del requisito minimo corrispondente, pari ad un volume di laminazione specifico di 400 mc per ettaro di superficie impermeabile.

Ne consegue che l'effettivo volume di laminazione è dato da:

$$V_{lam} = 400 \frac{m^3}{ha_{imp}} \cdot S \cdot \varphi$$

Come già anticipato, la superficie oggetto di intervento è pari a **circa 18.800 mq (1,88 ha)**, di cui 250 mq di area a verde. Considerando un coefficiente di deflusso medio ponderale pari a **1**, l'applicazione della formula sopra riportata conduce pertanto ad un valore del volume di laminazione necessario pari a circa **V_{req min} = 750mc** che è quindi il valore del volume minimo di progetto.

Secondo le tavole progettuali, per quanto riguarda le opere di invarianza idraulica, è prevista la realizzazione di una vasca volano con ingombro planimetrico di 270 mq nei pressi di via Amendola, immediatamente a E della rotatoria.

Qualora fossero previste opere di dispersione delle acque meteoriche nel sottosuolo, si evidenzia la necessità di caratterizzare dettagliatamente l'assetto idrogeologico dei terreni in esame mediante opportune indagini, finalizzate al calcolo della permeabilità dei terreni e dell'effettiva soggiacenza e oscillazione del livello di falda. La falda acquifera, come discusso, risulta piuttosto superficiale, quindi lo spessore disperdente tra il fondo di eventuali opere di dispersione (pozzi perdenti, ecc.) e il livello della falda (considerando anche le oscillazioni della stessa) sarebbe piuttosto limitato.

Qualora le acque meteoriche venissero scaricate nella rete acque bianche, la normativa stabilisce il valore del coefficiente udometrico, vale a dire il valore massimo della portata specifica scaricabile nei ricettori finali, a seconda della criticità idraulica dell'area entro cui ricade la proprietà in esame:

COEFFICIENTE UDOMETRICO	
u lim	TIPOLOGIA AREA
[l/s/ha imp]	[-]
10	A
20	B
20	C

Per il caso in esame, la portata massima scaricabile nel ricettore fognario sarebbe di circa 37,6 l/s. In tal caso andrebbe eseguita la verifica della capacità di smaltimento delle sezioni nei tratti di interesse della rete.

5. POSSIBILI INDAGINI DA ESEGUIRE

Al fine di verificare le ipotesi effettuate circa l'assetto geologico-idrogeologico locale e per meglio valutare la fattibilità delle opere in progetto, si suggerisce l'esecuzione delle seguenti indagini geognostiche da realizzare nell'area in esame.

- N. 4/6 sondaggi a carotaggio continuo da spingersi fino a -15/-20 m da p.c.;
- Prelievo di 20/30 campioni di terreno per analisi geotecniche di laboratorio;
- Posa di piezometri nei fori di sondaggio;
- Esecuzione di prove di permeabilità in tutti i fori di sondaggio;
- N. 20/30 prove penetrometriche dinamiche continue, con posa di tubo piezometrico, da spingersi fino a rifiuto o a -15 m da p.c.;
- N. 10/15 scavi d'assaggio da spingersi fino a -3/-4 m da p.c. con prelievo di campioni di terreno per analisi chimiche;
- Esecuzione di prove di permeabilità a fondo scavo in almeno il 30% degli scavi d'assaggio;
- N. 2/4 indagini sismiche MASW per individuare la categoria di suolo sismico e per effettuare gli approfondimenti sismici.

I risultati delle indagini permetteranno quindi di definire il modello litostratigrafico, idrogeologico e geotecnico del sottosuolo, di dimensionare correttamente le fondazioni e le strutture in progetto, oltre che valutare le opportune modalità di apertura e sostegno degli scavi.

6. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per conto del Comune di Lecco, su incarico dello Studio M+Associati è stata redatta la presente relazione idrogeologica a supporto dello studio di fattibilità per il progetto di riqualificazione dell'area denominata "Piccola" nel comune di Lecco. Il progetto prevede la realizzazione di una strada di collegamento tra la rotatoria di via Amendola/Digione e via Badoni mediante la creazione di un sottopasso ferroviario e di parcheggi interrati nell'area "Piccola".

L'area in esame si trova nella porzione centro-meridionale dell'area urbanizzata di Lecco, in località Caleotto, a quote comprese tra 206 m e 216 m s.l.m. circa.

Nella relazione è stato definito l'assetto geologico, morfologico e idrogeologico locale ed è stata inquadrata l'area dal punto di vista vincolistico.

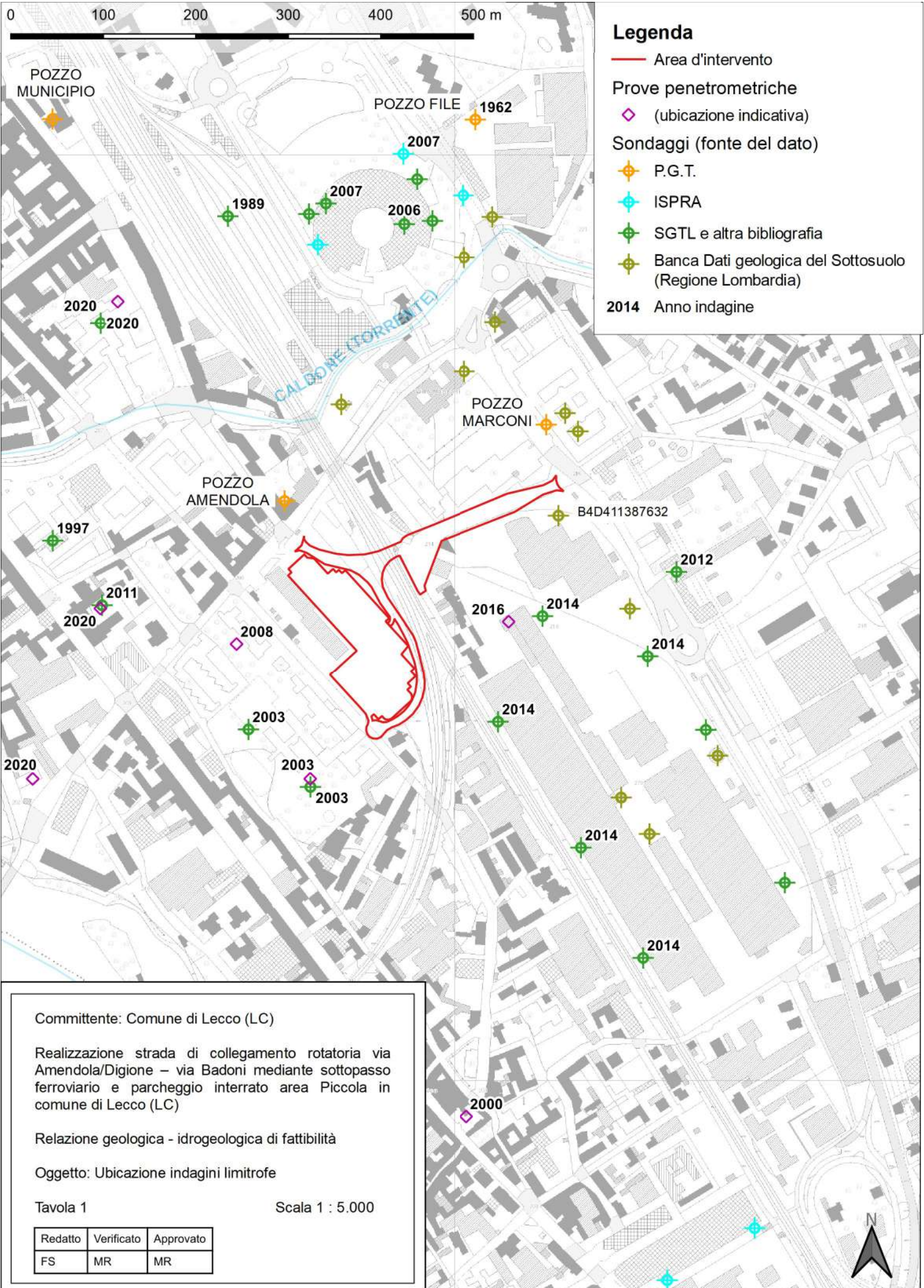
La fattibilità delle opere in progetto è di seguito valutata per quanto riguarda i seguenti aspetti:

- Compatibilità con vincoli geologici, idraulici, idrogeologici esistenti;
- Interferenze con la falda acquifera locale;
- Scavi (interferenze con falda, strutture e opere esistenti limitrofe, opere di messa in sicurezza dei fronti);
- Qualità delle terre da scavo;
- Invarianza idraulica.

Si rimane a disposizione per chiarimenti o integrazioni.

A cura di Dott. Geologo Massimo Riva

Con la collaborazione di Dott.ssa Geol. Felicita Spreafico



Committente: Comune di Lecco (LC)

Realizzazione strada di collegamento rotatoria via Amendola/Digione – via Badoni mediante sottopasso ferroviario e parcheggio interrato area Piccola in comune di Lecco (LC)

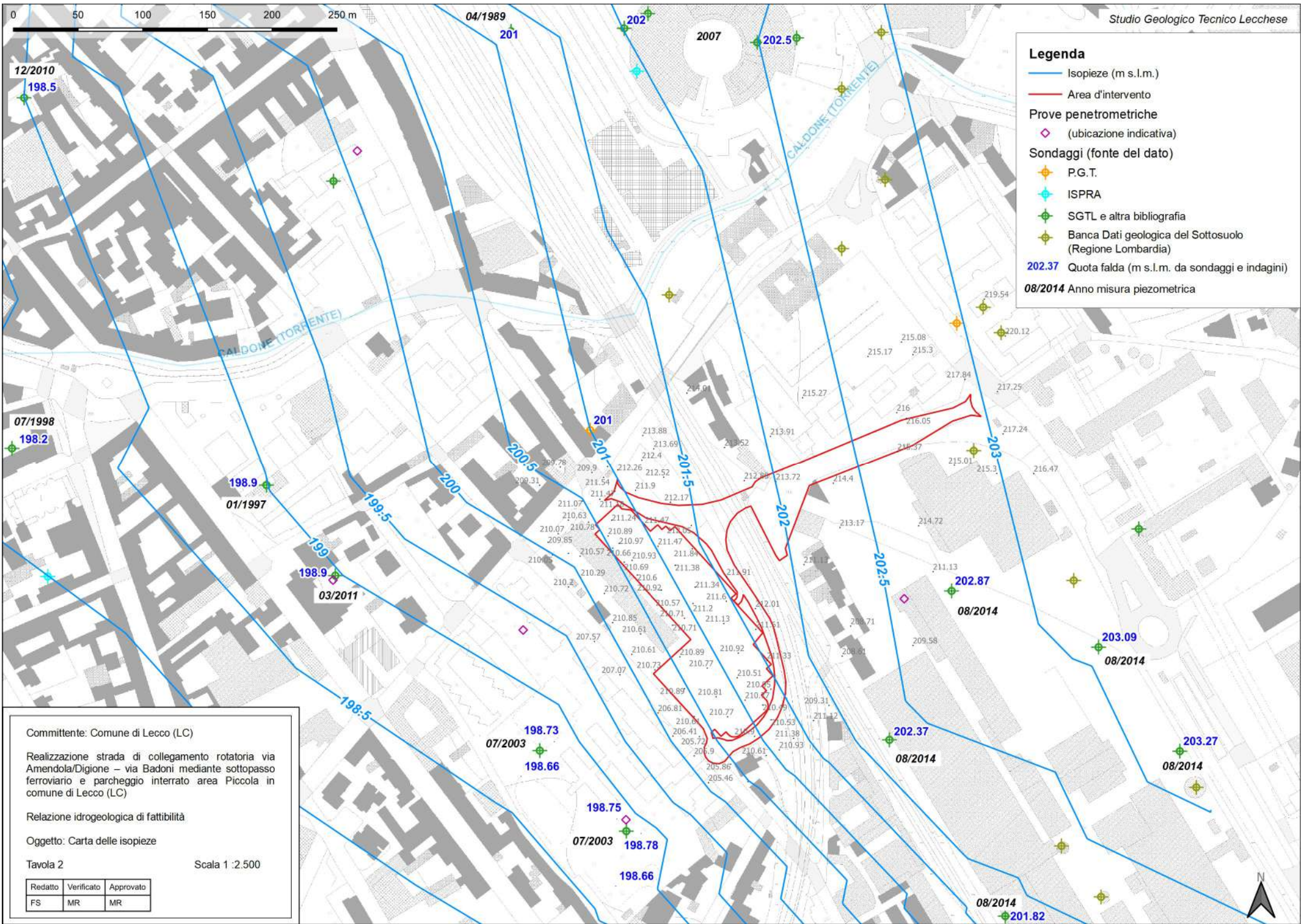
Relazione geologica - idrogeologica di fattibilità

Oggetto: Ubicazione indagini limitrofe

Tavola 1

Scala 1 : 5.000

Redatto	Verificato	Approvato
FS	MR	MR



Legenda

- Isopieze (m s.l.m.)
- Area d'intervento
- Prove penetrometriche
- ◇ (ubicazione indicativa)
- Sondaggi (fonte del dato)
- ◆ P.G.T.
- ◆ ISPRA
- ◆ SGTL e altra bibliografia
- ◆ Banca Dati geologica del Sottosuolo (Regione Lombardia)
- 202.37 Quota falda (m s.l.m. da sondaggi e indagini)
- 08/2014 Anno misura piezometrica

Committente: Comune di Lecco (LC)

Realizzazione strada di collegamento rotatoria via Amendola/Digione – via Badoni mediante sottopasso ferroviario e parcheggio interrato area Piccola in comune di Lecco (LC)

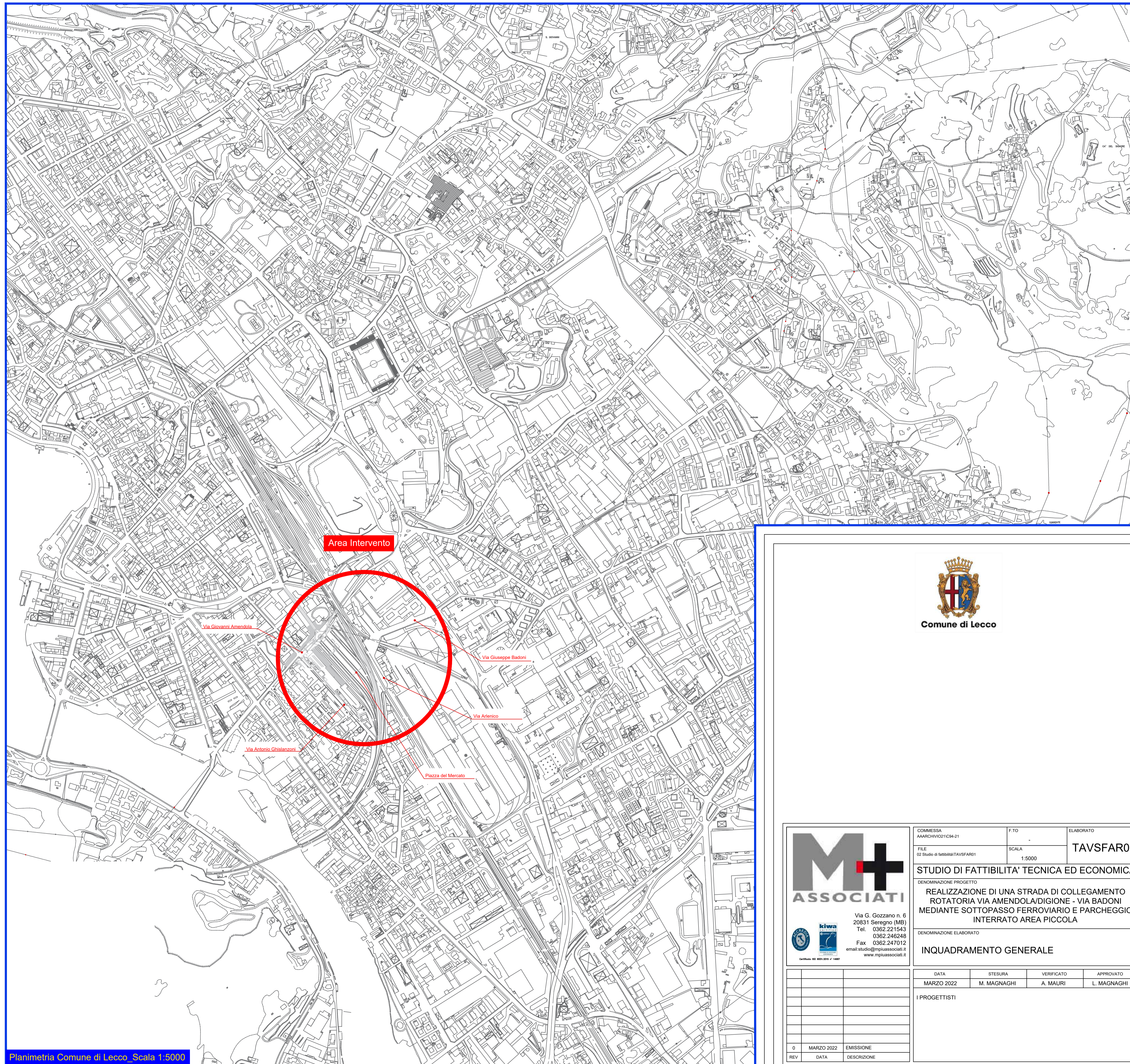
Relazione idrogeologica di fattibilità

Oggetto: Carta delle isopieze

Tavola 2

Scala 1 :2.500

Redatto	Verificato	Approvato
FS	MR	MR



Planimetria Comune di Lecco_Scala 1:5000



Comune di Lecco



COMMESSA AAARCHV021C94-21	F.TO	ELABORATO
FILE 02 Studio di fattibilità/TAVSFAR01	SCALA 1:5000	TAVSFAR01
STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA DENOMINAZIONE PROGETTO REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO INTERRATO AREA PICCOLA		
DENOMINAZIONE ELABORATO INQUADRAMENTO GENERALE		

DATA	STESURA	VERIFICATO	APPROVATO
MARZO 2022	M. MAGNAGHI	A. MAURI	L. MAGNAGHI
I PROGETTISTI			
0	MARZO 2022	EMMISSIONE	
REV	DATA	DESCRIZIONE	

A norma di Legge (D.L. 17 nov. 1925 N. 1950 e seguenti) i diritti d'autore sono riservati. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.



FOTO N. 01

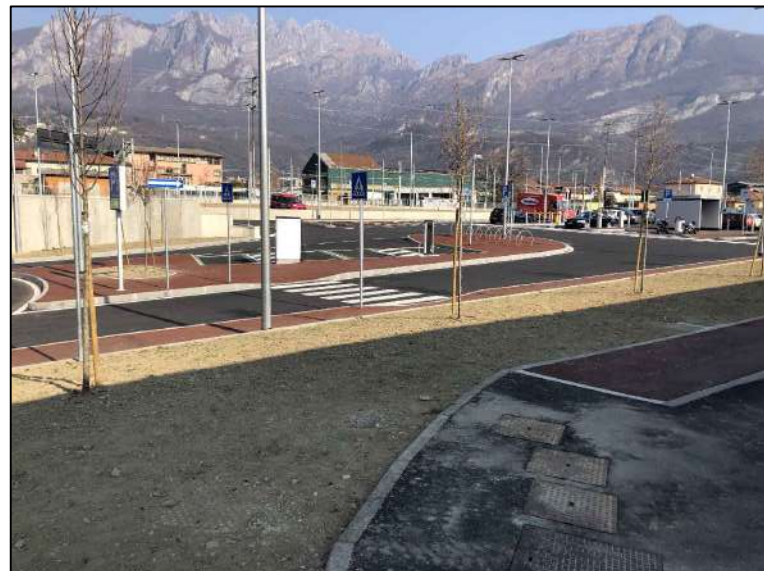


FOTO N. 02

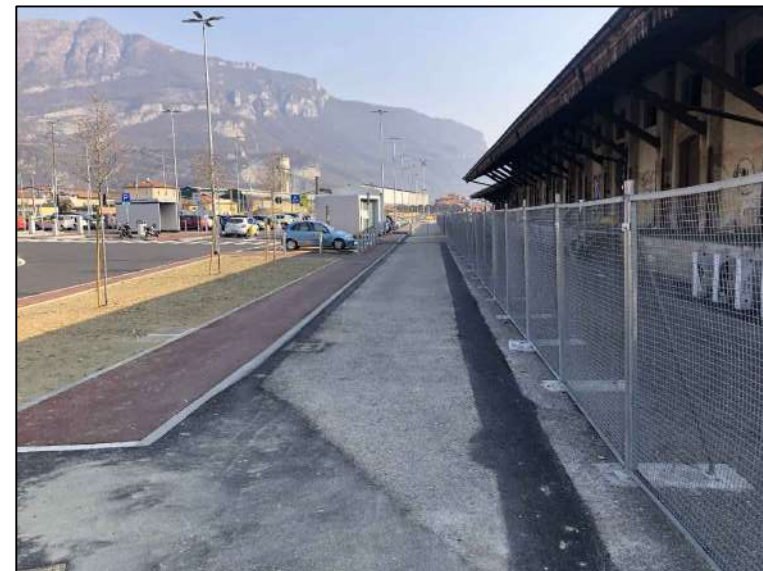


FOTO N. 03



FOTO N. 04



FOTO N. 05



FOTO N. 06



FOTO N. 07



FOTO N. 08



FOTO N. 09



FOTO N. 10



FOTO N. 11

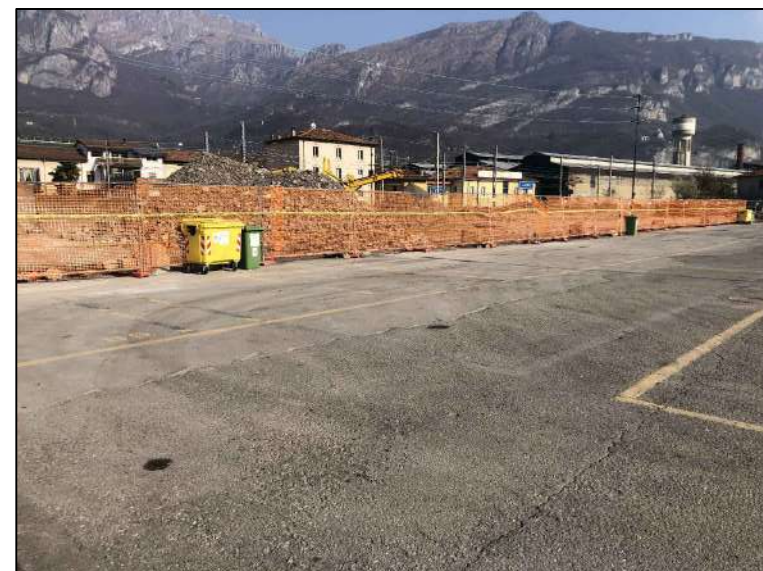


FOTO N. 12



FOTO N. 13



FOTO N. 14

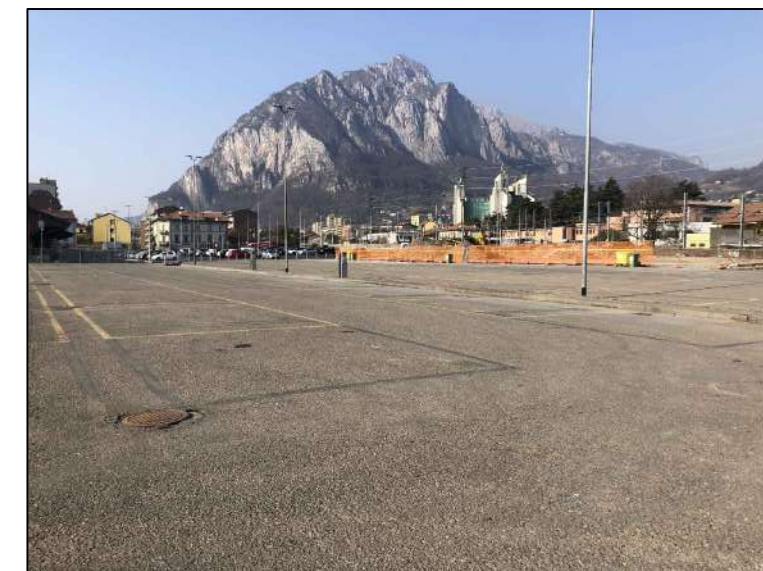


FOTO N. 15



FOTO N. 16



FOTO N. 17



FOTO N. 18



FOTO N. 19



FOTO N. 20



FOTO N. 21



FOTO N. 22



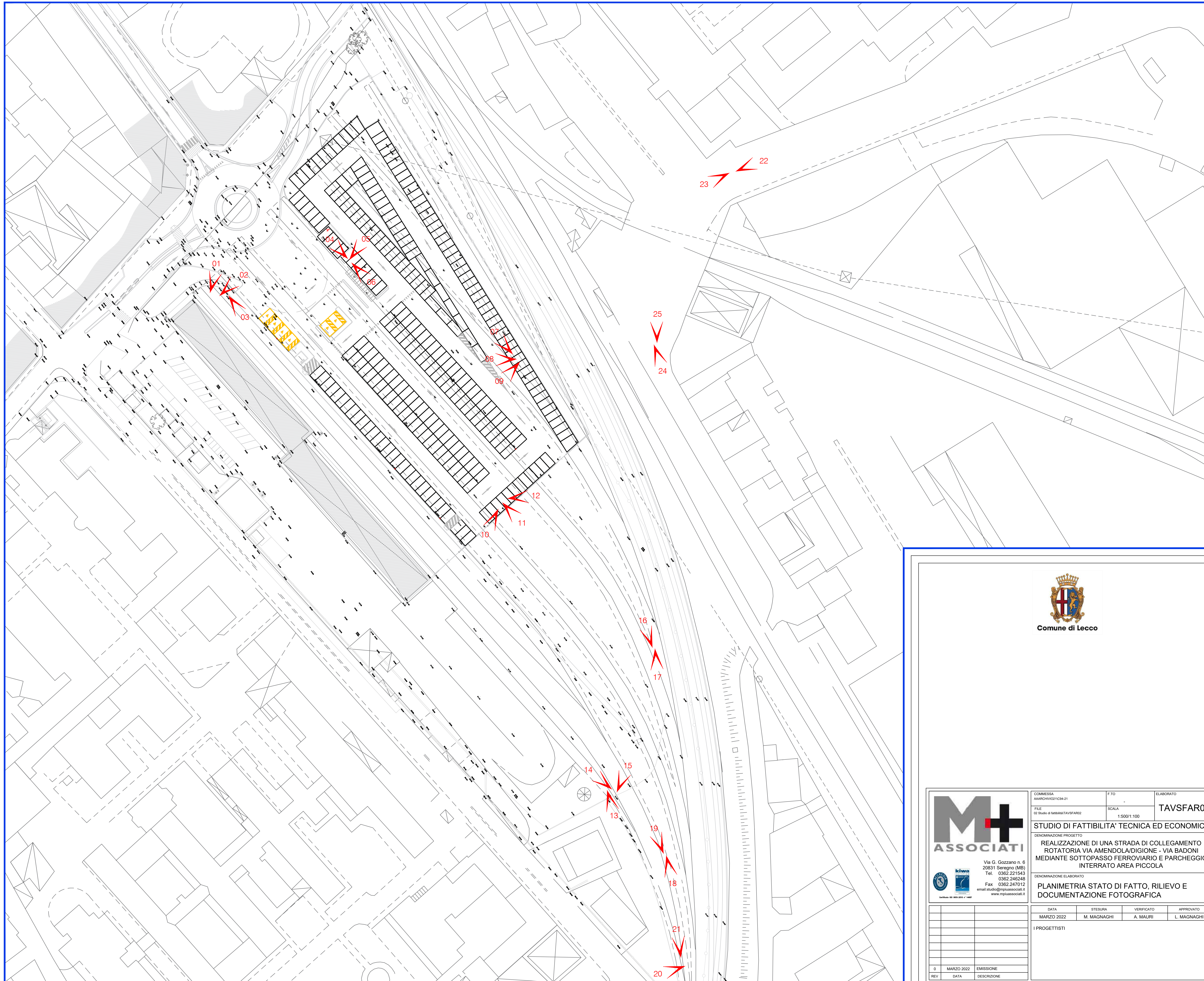
FOTO N. 23



FOTO N. 24



FOTO N. 25



Comune di Lecco

M+ ASSOCIATI	CONFERENZA AMMINISTRATIVA	F.TO	ELABORATO
	FILE 03 Studi di fattibilità TAVSFAR02	SCALA 1:500/1:100	TAVSFAR02
DENOMINAZIONE PROGETTO REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO INTERRATO AREA PICCOLA			
DENOMINAZIONE ELABORATO PLANIMETRIA STATO DI FATTO, RILIEVO E DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA			
DATA MARZO 2022		STESURA M. MAGNAGHI	VERIFICATO A. MAURI
PROGETTISTI L. MAGNAGHI		APPROVATO L. MAGNAGHI	
REV	DATA	DESCRIZIONE	
1	MARZO 2022	EMMISSIONE	

A norma di Legge (D.L. 17 del 1982 N. 160 e seguenti) tutte le opere sono riservate. E' vietata la riproduzione anche parziale di questo progetto.

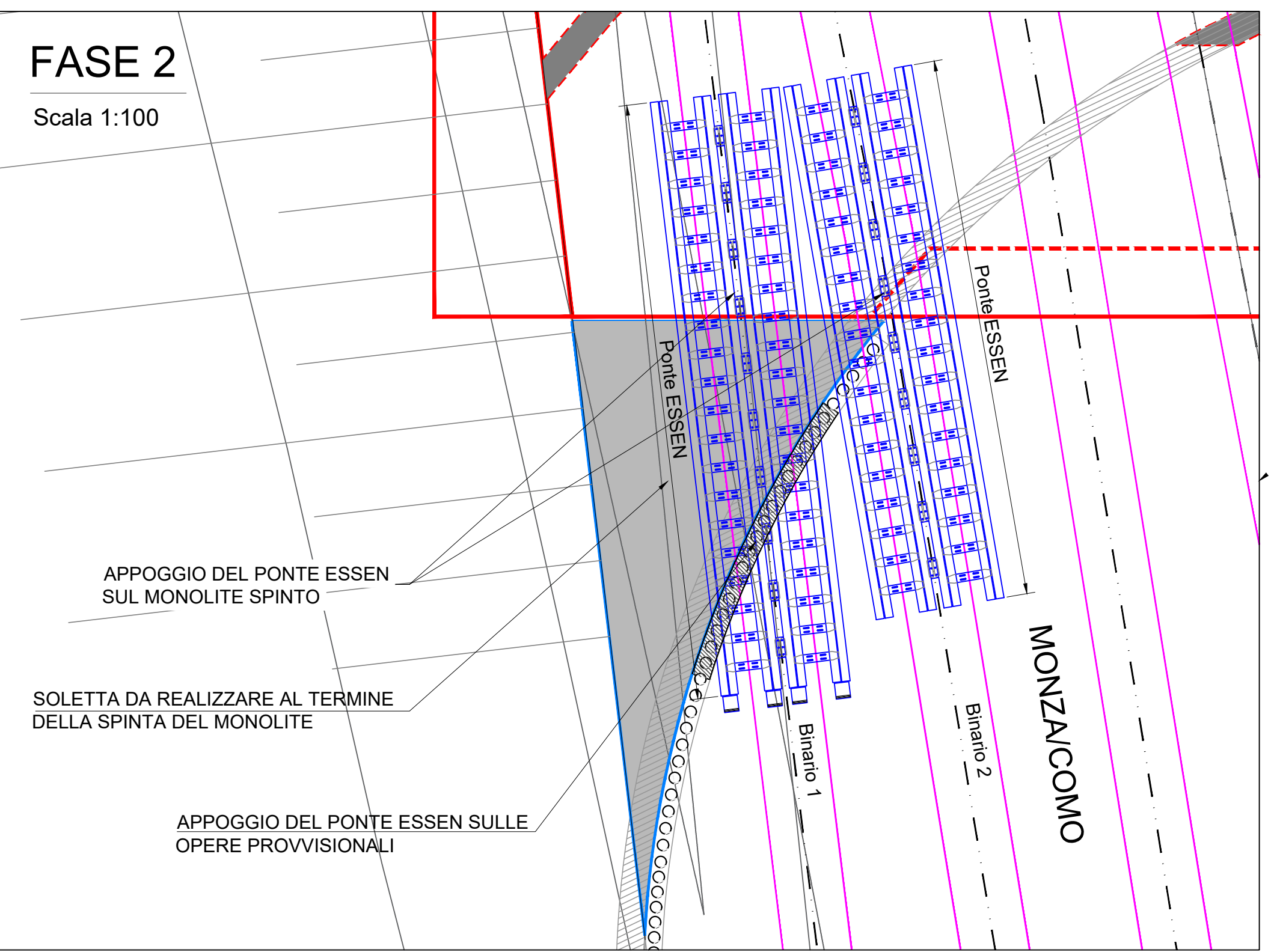
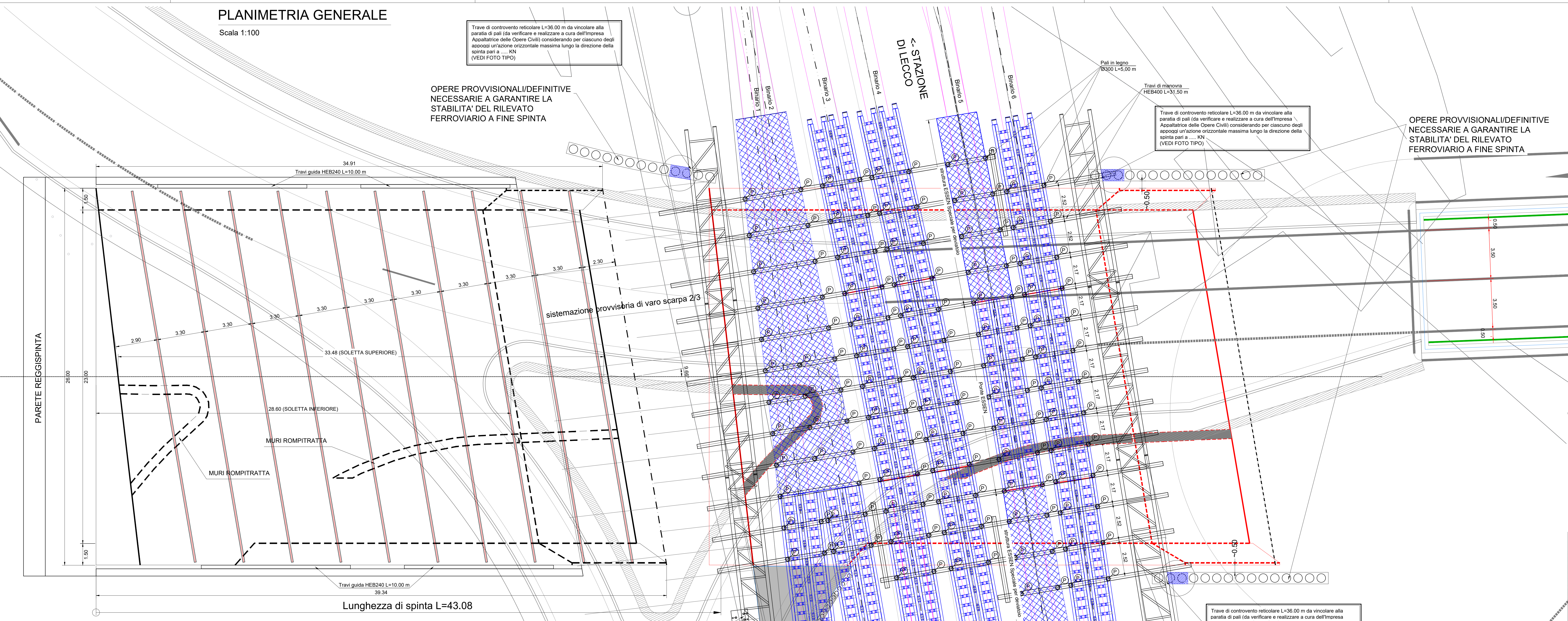
PLANIMETRIA GENERALE

Scala 1:100

Trave di controvento reticolare L=36,00 m da vincolare alla parete di pali (da verificare e realizzare a cura dell'Impresa Appaltatrice delle Opere Civili) considerando per ciascuno degli appoggi un'azione orizzontale massima lungo la direzione della spinta pari a ... KN (VEDI FOTO TIPO)

OPERE PROVVISORIALI/DEFINITIVE NECESSARIE A GARANTIRE LA STABILITA' DEL RILEVATO FERROVIARIO A FINE SPINTA

OPERE PROVVISORIALI/DEFINITIVE NECESSARIE A GARANTIRE LA STABILITA' DEL RILEVATO FERROVIARIO A FINE SPINTA



SOLETTA DA REALIZZARE AL TERMINE DELLA SPINTA DEL MONOLITE (VEDI FASE 2)

OPERE PROVVISORIALI/DEFINITIVE NECESSARIE A GARANTIRE LA STABILITA' DEL RILEVATO FERROVIARIO A FINE SPINTA

SEZIONE RETTA

Scala 1:100

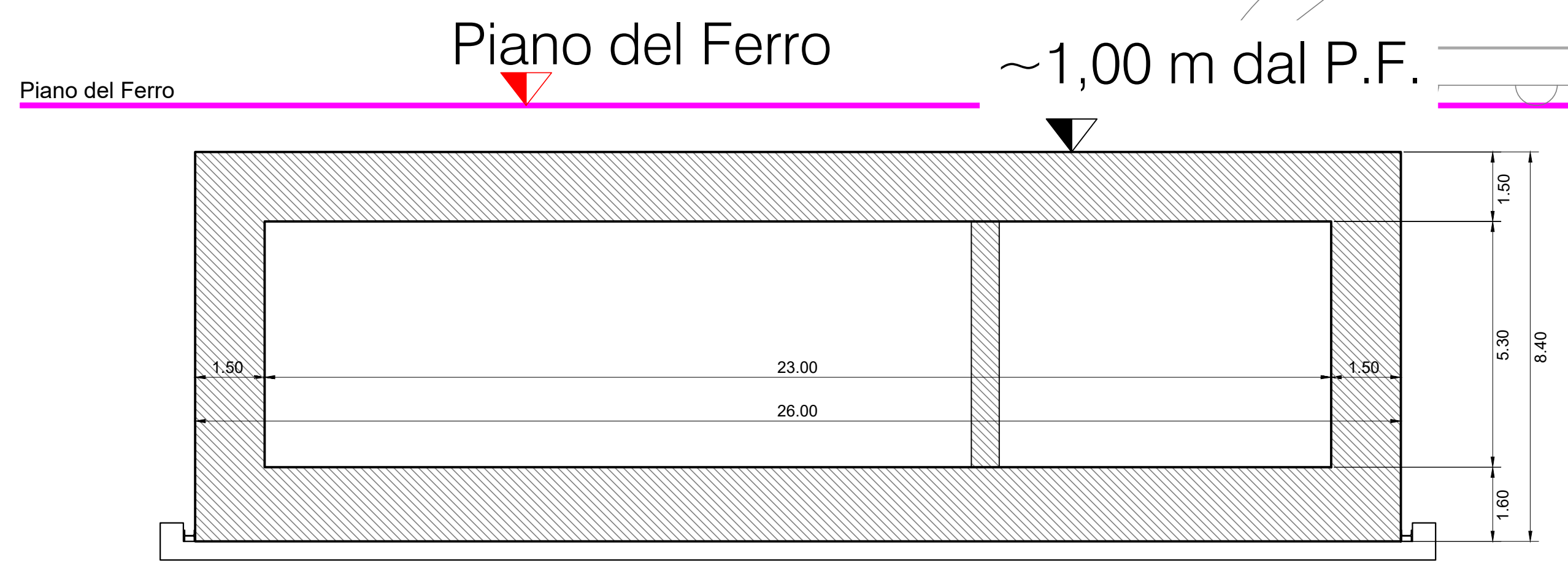


FOTO TIPO "SISTEMA ESSEN" E STRUTTURE ESSEN SPECIALI PER DEVIATIO

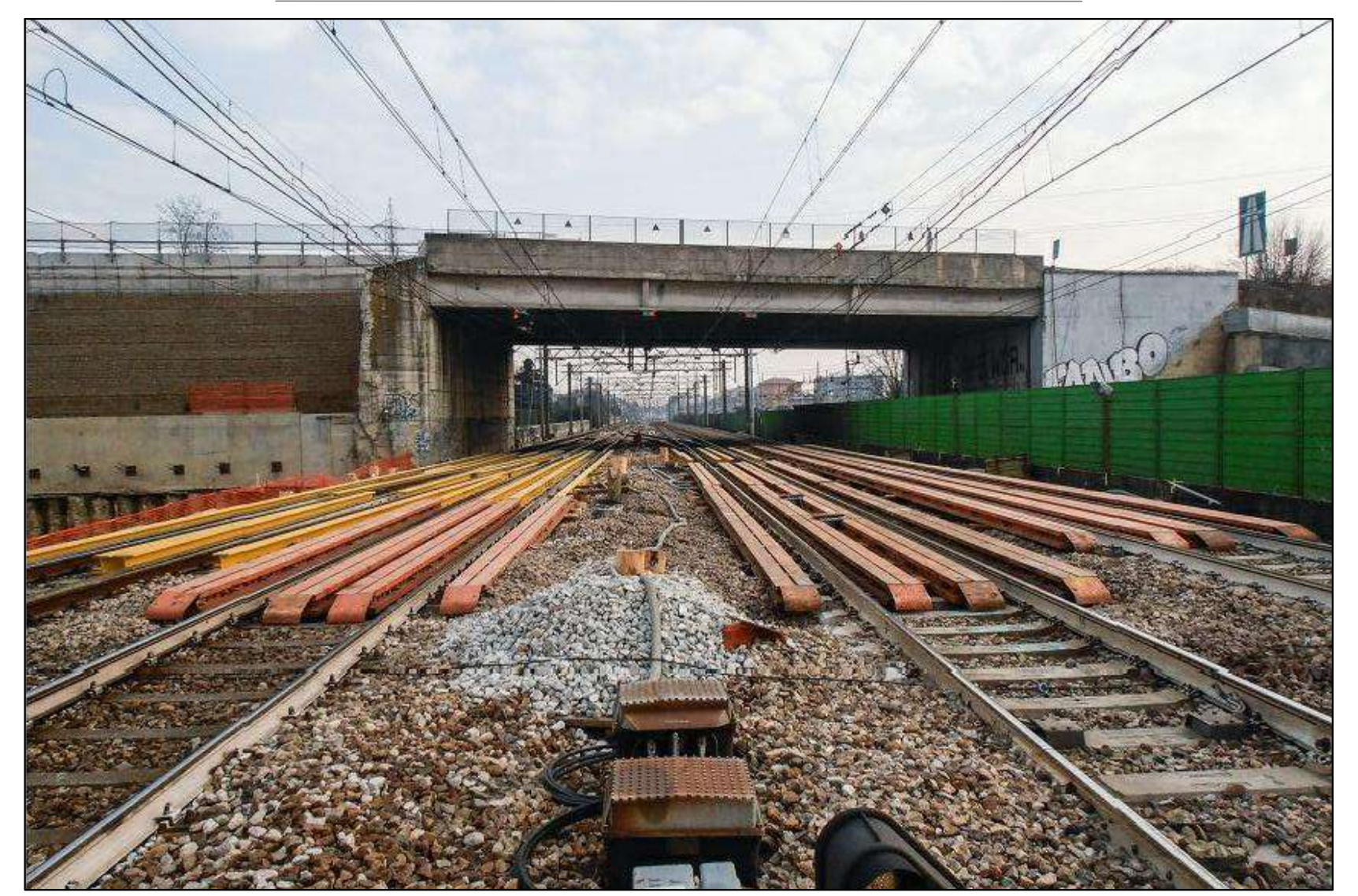


FOTO TIPO: VINCOLAMENTO SU PARATIE DI PALI



CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Altezza interna	5,30 m
Larghezza interna	23,00 m
Lungh. soletta sup.	33,48 m
Peso	8900 ton
Lunghezza di spinta	43,08 m
Direzione	Deviate di 9°,66

ATTREZZATURA DI SPINTA

Forza di spinta (~1.5 x Peso)	13350 ton
-------------------------------	-----------

DISTINTA DEI MATERIALI

RIF.	DESCRIZIONE	QUANTITA'	LUNGH.
1	Ponti "tipo ESSEN"	12	
2	Str. ESSEN Speciali per deviatore	4	
3	Pali in legno Ø300	138	5,00 m
4	Travi di manovra HEB 400	11	31,50 m
5	Travi di manovra HEB 400	1	23,50 m
6	Travi di manovra HEB 400	1	20,00 m
7	Travi di manovra HEB 400	1	13,50 m
8	Travi di controvento reticolari	2	36,00 m
9	Travi slitta UPN 140 *	10	25,95 m
10	Spessori in legno	70	var
11	Dispositivi di scorrimento	120	
12	Travi guida HEB 240 *	4	10,00 m

* = fornitura e posa in opera a cura dell'Impresa Appaltatrice delle Opere Civili

PRESCRIZIONI

Tolleranze di spinta
 a) in senso planimetrico, nel corso delle operazioni di varo è ammessa una deviazione orizzontale del monolite, rispetto alla posizione di progetto, non superiore all'1% (uno per cento) della lunghezza della corsa di spinta misurata;
 b) in senso altimetrico, con riferimento alle variazioni di quota del monolite, è ammesso in ogni punto dello stesso uno scostamento durante l'infissione, rispetto alle ipotesi di progetto, non superiore al 2‰ (due per mille) della lunghezza della corsa di spinta misurata.

Fasi di intervento
Lavori preliminari del "Sistema Essen": a) rilievo topografico b) progettazione del "Sistema Essen" c) posizionamento capisaldi di rilevamento topografico per controllo monolite d) demolizione marciapiedi e) realizzazione micropali e baggioni di appoggio in c.a. f) infissione pali in legno Ø300 L=5,0 m
Fasi di intervento
Lavori preparatori e varo Ponti Essen e Strutture ESSEN Speciali per deviatore Scavi e posa in opera travi di manovra HEB400 L=var e supporti in legno Montaggio n.2 Travi reticolari L=36,00 m per il controvento orizzontale delle travi di manovra Posa in opera dei dispositivi di scorrimento controllo-regolazione del "Sistema Essen" Spinta monolite (L. spinta = 43 m) (compreso getto di ripresa dopo i primi 20 m di spinta) Smontaggio travi reticolari per il controvento orizzontale delle travi di manovra Smontaggio Sistema ESSEN sul soccione di n.1 Ponte ESSEN sul Binario 1 e n.1 Ponte ESSEN sul Bin.2, ripristino ballast e livellamento binari Realizzazione soletta di completamento nuova viabilità e maturazione getto Smontaggio n.1 Ponte ESSEN dal Bin.1 e n.1 Ponte ESSEN dal Bin.2, ripristino ballast e livellamento Binari 1 e 2



CONMESSA: MARZO 2022
 F.T.O.: M. MAGNAGHÈ
 ELABORATO: TAVSFAR03
 REALIZZAZIONE DI UNA STRADA DI COLLEGAMENTO ROTATORIA VIA AMENDOLA/DIGIONE - VIA BADONI MEDIANTE SOTTOPASSO FERROVIARIO E PARCHEGGIO INTERRATO AREA PICCOLA
 STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA
 DATA: MARZO 2022
 STIPULATA: M. MAGNAGHÈ
 VERIFICATA: A. MAURI
 APPROVATA: L. MAGNAGHÈ
 EMISSIONE: MARZO 2022
 MODIFICAZIONE:

