

MESSA IN SICUREZZA E SMALTIMENTO ACQUE TRA EX SS.42-VIA NAZIONALE E VIA G.PAGLIA  
CUP: C69J22002440004 - CIG: ZA637C708C



COMUNE DI LOVERE  
PROVINCIA DI BERGAMO

Fase Progettuale

# PROGETTO DEFINITIVO

Oggetto

## Relazione generale

Ing. P. Cancelli  
Ing. G. Bragonzi

**STUDIO CANCELLI ASSOCIATO**  
via Sansovino 23 - 20133 Milano  
Tel.: 02 45488725 - 02 2666005  
Fax: 02 45488726  
E-mail: sca@sca.fastwebnet.it



Collaborazione

Elaborato

# A02

Codice 285D004T03

Scala -

Data	n°	Descrizione	Approvato
Maggio 2023	0	Emissione per consegna	PC



## Indice

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>DOCUMENTI DI RIFERIMENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1</b>	<b><i>Normativa di riferimento .....</i></b>	<b>4</b>
<b>2.2</b>	<b><i>Documentazione di progetto .....</i></b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE E DEFINIZIONE DELLA STRATEGIA DI INTERVENTO.....</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI .....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>ANALISI DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE .....</b>	<b>10</b>
<b>6.1</b>	<b><i>Contesto paesaggistico e strumenti di pianificazione .....</i></b>	<b>10</b>
<b>6.1.1</b>	<b><i>Rete natura 2000 - Vincoli SIC (Siti Interesse Comunitario)/ZPS (Zone Protezione Speciale).....</i></b>	<b>10</b>
<b>6.1.2</b>	<b><i>Piano di Governo del Territorio.....</i></b>	<b>11</b>
<b>6.2</b>	<b><i>Inserimento paesaggistico .....</i></b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>DISPONIBILITÀ DELLE AREE .....</b>	<b>14</b>
<b>8</b>	<b>GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO .....</b>	<b>15</b>
<b>9</b>	<b>CANTIERIZZAZIONE.....</b>	<b>17</b>
<b>9.1</b>	<b><i>Interferenze del cantiere con il tessuto urbano .....</i></b>	<b>17</b>
<b>9.2</b>	<b><i>Interferenze del cantiere sulla viabilità.....</i></b>	<b>17</b>



## 1 PREMESSA

Con determina n. 101 del 21 settembre 2022 i “servizi di ingegneria ed architettura per progettazione, direzione lavori e coordinamento sicurezza finalizzati alla Messa in sicurezza e smaltimento acque tra ex SS.42-via Nazionale e via G. Paglia in comune di Lovere (BG)” sono stati affidati, a seguito di procedura telematica, allo Studio Cancelli Associato.

La presente relazione illustra i principali contenuti del progetto revisionato. Il progetto è uniformato alla vigente normativa nazionale sui Lavori Pubblici e pertanto si compone degli elaborati previsti dal D.P.R. 5 Ottobre 2010 n. 207, in quanto tuttora vigente.



## **2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO**

### **2.1 Normativa di riferimento**

- [1] Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE, Decreto Legislativo 12.04.2006, n. 163, G.U. n. 100 del 02.05.2006.
- [2] Regolamento di esecuzione e attuazione del Decreto Legislativo 12.04.2006, n. 163, DPR del 05.10.2010, n. 207, G.U. n. 288 del 10.12.2010, Supplemento Ordinario n. 270.
- [3] D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50 (G.U. n. 91 del 19.04.2016, supplemento ordinario n. 10) - Codice dei contratti pubblici.

### **2.2 Documentazione di progetto**

El. B02 - Relazione geologica

El. C01 – Studio di fattibilità ambientale



### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO

Nell'area oggetto di intervento il substrato roccioso è costituito dalle seguenti Unità:

- a) Lenti evaporitiche della FORMAZIONE DI S. GIOVANNI BIANCO (Carnico Superiore). I litotipi appartenenti a questa unità testimoniano un ambiente sedimentario, collocato nella zona più interna di una piattaforma carbonatica oppure in una laguna, caratterizzato da un certo apporto terrigeno e dal raggiungimento di condizioni evaporitiche. Lo spessore elevato che si riscontra nei corpi evaporitici è probabilmente dovuto a raddoppi tettonici. Le lenti evaporitiche sono costituite, in prevalenza, da gessi fittamente laminati con intercalazioni di livelli dolomitici scuri con laminazioni stromatolitiche. I livelli dolomitici, di spessore fino a circa 50 cm, si presentano spesso boudinati, a causa della diversa competenza dei livelli evaporitici (più plastici) rispetto alle dolomie (più rigide). Inoltre è presente un fitto reticolo di fratture e di cavità che attraversano gli strati carbonatici scuri riempite da anidrite cristallina bianca.
- b) FORMAZIONE DI CASTRO (Carnico Superiore). L'unità è costituita da brecce carbonatiche intraformazionali a clasti centimetrici calcarei e calcareo dolomitici; localmente sono presenti facies pedogenizzate calcareo-marnose a cemento calcareo di colore giallastro. La formazione si presenta frequentemente tettonizzata. Le rocce appartenenti alla Formazione di Castro affiorano lungo tutta la fascia al di sopra di q. 310 m s.m. nella zona di S. Maurizio.
- c) DOLOMIA PRINCIPALE (Carnico Superiore - Norico Inferiore). La formazione della Dolomia Principale è costituita da dolomie e calcari dolomitici, di colore grigio chiaro sino a grigio scuro o nero. La stratificazione è indistinta o in grossi banchi di spessore plurimetrico. La Formazione della Dolomia Principale affiora, nella zona d'interesse, lungo una ristretta fascia che si estende al di sotto di via San Maurizio sino alla via Nazionale nella trincea di q. 250 m s.m. circa al confine con il territorio del comune di Castro.

L'area oggetto di intervento è caratterizzata dalla presenza di depositi quaternari continentali al di sopra del substrato roccioso, che sono rappresentati da due unità principali:

- a) Unità di Poltragno, "Ceppo di San Maurizio". Si tratta di letti di ciottoli e ghiaia a supporto clastico con sabbia e rari blocchi, in genere ben cementati ma localmente sciolti a costituire depositi di ghiaie e sabbie con lenti cementate di modesto spessore.
- b) Depositi sciolti (fluvioglaciali, alluvionali e di conoide alluvionale)



I sondaggi eseguiti nel 2016 e successivamente nel 2021 a supporto ed integrazione delle conoscenze nell'ambito del progetto di consolidamento della frana di Cornasola hanno rivelano la presenza di complesse intercalazioni di quattro tipologie di depositi sciolti prevalenti:

- i) ghiaie con sabbie limose debolmente argillose
- ii) limi sabbiosi debolmente argillosi in lenti
- iii) sabbie limose in lenti o livelli
- iv) ghiaia e sabbia con limo

L'area è caratterizzata da forte antropizzazione e da terrazzamenti costituiti da materiali di riporto prevalentemente ghiaioso-sabbiosi.



## 4 DESCRIZIONE DELLA SITUAZIONE ATTUALE E DEFINIZIONE DELLA STRATEGIA DI INTERVENTO

Al km 61+400 della SS. 42, nel Comune di Lovere, le acque di ruscellamento vengono convogliate, a partire dal ciglio di valle della strada stessa, in un piccolo canale in calcestruzzo a cielo libero. Il canale risulta di sezione idonea relativamente alle portate trasportare anche alla luce della forte pendenza, in quanto non si sono mai verificati casi di tracimazione di acqua dalle sue pareti.

Il canale, transitando al confine fra due proprietà, smaltisce le acque direttamente sulla strada sottostante (S.P. 469 Lovere-Castro, che nel comune di Lovere è denominata via G. Paglia) mediante caduta diretta a cascata dalla sommità di un manufatto di sostegno in c.a. faccia a vista.

Nonostante la presenza al piede del muro di sostegno di una caditoia, durante eventi meteorici, specialmente di forte intensità, la caditoia viene scavalcata dall'acqua che prosegue la sua corsa attraversando trasversalmente la Strada Provinciale fino ad arrivare alla quota del Lago. In questi casi si creano situazioni di forte pericolo per gli utenti della Strada Provinciale (Figura 4.1).



Figura 4.1: scarico del canale durante eventi meteorici.

Come detto, non risultando casi di tracimazione del canale, la strategia intervento è volta a modificare il punto finale del canale evitando che l'acqua finisca



Comune di  
Lovere (BG)

**Messa in sicurezza e smaltimento acque tra ex SS.42-via  
Nazionale e via G. Paglia in comune di Lovere (BG)**

su via Paglia e garantendone lo smaltimento. Le acque che scorrono nel canale derivano dal ruscellamento superficiale di parte del versante soprastante. La SS 42, tagliando trasversalmente il versante, raccoglie le acque di ruscellamento che tenderebbero a scorrere fino ad oggi, loro recapito naturale. Per questo motivo il progetto prevede che le acque che scorrono nel canale vengano recapitate nel lago.





## 5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI

Il progetto prevede la realizzazione di una vasca nella parte terminale del canale, previa demolizione del manufatto di sostegno esistente. La vasca è volta al rallentamento della corrente ed alla sedimentazione di eventuali trasporti solidi. A partire dalla vasca inizia una tubazione di smaltimento in pressione con recapito diretto a Lago.

La vasca sarà munita di grigliati removibili per consentire le operazioni di manutenzione ed inoltre viene previsto un sistema di sicurezza a sfioro con funzione precauzionale in caso di malfunzionamento della tubazione di scarico prevista. La vasca sarà realizzata in c.a. gettato in opera. La parte lungo la via Paglia sarà rivestita in pietra. Per sostenere gli scavi è prevista la realizzazione di una berlinese provvisoria di micropali.

La nuova tubazione di scarico attraverserà la S.P. 469, scenderà lungo la scarpata a sostegno della stessa per poi proseguire sulle vie e sul piazzale a quota lago fino al punto d'immissione nel lago stesso. Trattandosi di tubazione in pressione con battente di circa 6 m di dislivello lo scarico viene sempre garantito anche posizionando il tubo d'ingresso al di sotto del pelo libero del lago in modo da mitigarne la presenza.

Sono inoltre previsti interventi localizzati di risanamento del canale esistente. Il calcestruzzo ammalorato verrà risanato con malte fibrorinforzate ad elevato potere aggrappante ed a basso modulo elastico. Si provvederà inoltre ad un completo rivestimento delle pareti interne del canale con malta specifica protettiva ed antiabrasione.



## 6 ANALISI DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

### 6.1 Contesto paesaggistico e strumenti di pianificazione

Le opere previste si sviluppano all'interno del centro abitato di Lovere. Dal punto di vista delle condizioni paesistiche l'area si trova ai limiti di un ambito di pregio, caratterizzato da borghi lacustri.

Nei paragrafi seguenti viene descritto il rapporto tra le opere previste ed i principali strumenti di pianificazione, principalmente tramite la sovrapposizione dell'impronta delle opere con stralci a colori delle cartografie dei vincoli. Maggiori dettagli, in particolare su quanto prescritto dagli strumenti di pianificazione, sono riportati nella relazione paesaggistica e di fattibilità ambientale (El. C01).

#### 6.1.1 Rete natura 2000 - Vincoli SIC (Siti Interesse Comunitario)/ZPS (Zone Protezione Speciale)

L'area oggetto di intervento non rientra in alcun sito di interesse comunitario o in alcuna zona a protezione speciale. Il sito più vicino è a oltre 3 km all'area oggetto di intervento (Figura 6.1). Si tratta del sito IT2060010 – Valle del Freddo.

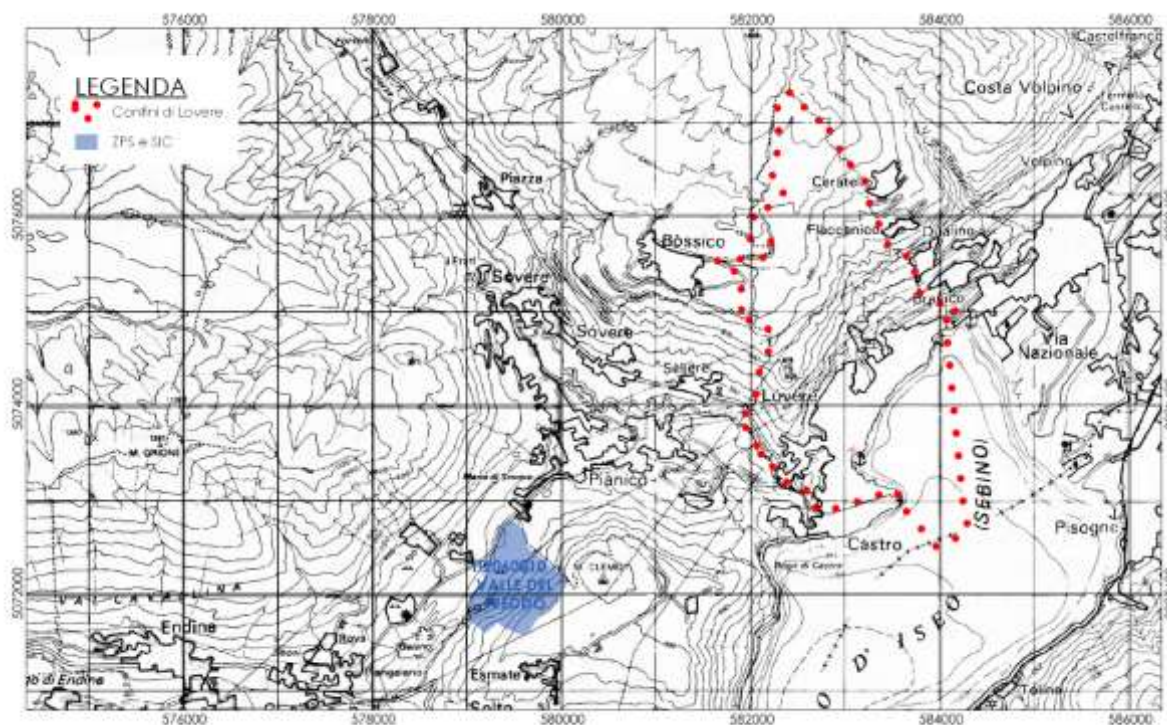


Figura 6.1: siti della rete natura 2000 più vicini all'area di intervento.



### 6.1.2 Piano di Governo del Territorio

Le opere previste insistono sulla viabilità comunale (vd. Figura 6.2). Nella zonazione definita dal piano di governo del territorio del comune di Lovere le aree contigue a quella interessata dagli interventi sulla via Nazionale rientrano nella zona B – zone urbane consolidate.



Figura 6.2: estratto dalla tavola di disciplina del PGT (tav. C.2.c). In blu è identificata l'area oggetto di intervento.

Anche gli interventi sulla via del Cantiere interessano esclusivamente la sede stradale. In questo caso le aree contigue sono classificate come Aree per servizi pubblici o d'uso pubblico e per servizi sovracomunali.



Figura 6.3: estratto dalla tavola di disciplina del PGT (tav. B.4.c). In rosso è identificata l'area oggetto di intervento.

## 6.2 Inserimento paesaggistico

Trattandosi di opere che si sviluppano in sotterraneo si ha un impatto paesaggistico pressoché nullo. L'unica struttura visibile sarà la parete della vasca di carico a confine di via Paglia. Attualmente dove è prevista la realizzazione della vasca di carico è presente un muro di sostegno in calcestruzzo a vista. Per migliorare l'inserimento paesaggistico si prevede di posare un rivestimento in pietra, analoga a quella presente sui manufatti di sostegno adiacenti relativi ad altre proprietà, sulla parete della vasca a confine con via Paglia. L'intervento oggetto della presente relazione si inserisce quindi in modo omogeneo all'interno del contesto paesaggistico delle aree limitrofe.

La soluzione progettuale individuata tiene conto dei vincoli a cui il sito è sottoposto e soprattutto persegue l'obiettivo di render minima l'incidenza ambientale che la realizzazione e la gestione dell'opera potrebbe comportare.

Le scelte progettuali operate permettono all'intervento di collocarsi coerentemente con il paesaggio determinando l'omogeneizzazione dell'opera con il contesto in quanto essa risulta coerente, cioè non si pone in conflitto formale con l'intorno e discreta, infatti le opere in progetto non aggiungono e non impediscono la vista del paesaggio. Per forma, dimensioni e localizzazione la realizzazione dell'intervento in oggetto non costituisce pregiudizio del contesto paesaggistico esistente, sia per colore e materiali utilizzati. L'intero progetto, non altera la morfologia del territorio e la composizione del paesaggio; inoltre, non determina alcuna



variazione dello stato del patrimonio culturale e ambientale precedentemente descritto. Le soluzioni progettuali proposte si ritiene che le stesse non costituiscano fattore di disomogeneità nel contesto paesaggistico in cui si collocano e pertanto l'intervento si ritiene compatibile, per entità e caratteristiche, con gli obiettivi generali di tutela insiti negli indirizzi propri dell'ambito territoriale interessato.

Pertanto si può affermare che non si apportano modifiche alla panoramicità dell'ambiente circostante.



## 7 DISPONIBILITÀ DELLE AREE

Il piano particellare individua le aree interessate dagli interventi ed è stato redatto sulla base delle mappe catastali aggiornate attraverso le quali sono state determinate le aree da assoggettare ad occupazione temporanea, permanente o a servitù. Tutte le aree interessate sono opportunamente individuate, nella tavola di piano particellare, per mezzo di apposita campitura colorata. Nelle tavole di piano particellare è stata predisposta adeguata legenda riportante i colori utilizzati per la formazione delle tavole. In particolare per l'esecuzione delle opere previste dal presente progetto sono necessari i seguenti titoli di occupazione:

- occupazioni definitive.

Il piano particellare di esproprio è stato redatto solamente con riferimento alle nuove opere previste (vasca e tubazione interrata). Il canale esistente non è stato oggetto del piano particellare.

La tubazione interrata si sviluppa su aree già nella disponibilità dell'amministrazione (circolazione stradale e verde pubblico). Per la realizzazione della vasca è invece necessario procedere con un'occupazione definitiva.



## 8 GESTIONE DEI MATERIALI DI SCAVO

L'ottimizzazione delle scelte progettuali ha consentito di ottimizzare al massimo l'uso delle terre e rocce da scavo, con caratteristiche idonee al reimpiego, nell'ambito dello stesso progetto; ciò ha ovviamente permesso di ridurre al minimo il materiale di scavo in esubero.

Le quantità del materiale di scavo sono dettagliate nel bilancio di produzione a inserito nella relazione di gestione dei materiali (El. C03), dove sono specificate le quantità di materiale scavato e di demolizione che verrà destinato al riutilizzo all'interno del cantiere e delle eccedenze da avviare ad altri usi.

Al fine di consentire l'adeguato riutilizzo dei materiali scavati, dovranno essere effettuati i seguenti passaggi:

- analisi delle tipologie d'opera;
- individuazione dei volumi di fabbisogno ed esubero;
- analisi della composizione geologica dei materiali provenienti dagli scavi e individuazione della percentuale di riutilizzo degli stessi; al termine dei lavori dovranno essere comunicate agli enti competenti le effettive produzioni di rifiuti e la loro destinazione.

All'aumento del riutilizzo del materiale corrisponde ovviamente una riduzione della quota di materiale da avviare a discarica o ad altro sito e una riduzione del materiale proveniente da cave di prestito.

Nel presente progetto si prevede un riutilizzo del materiale di risulta degli scavi per la realizzazione dei rinterri delle opere strutturali. In aggiunta a quanto sopra, l'impresa appaltatrice dovrà impegnarsi ad avviare preferibilmente il materiale di risulta proveniente dagli scavi che non potrà essere riutilizzato in cantiere o comunque non troverà altra collocazione in sito, "ad attività di valorizzazione quali, a titolo esemplificativo, recuperi ambientali di siti, a recuperi di versanti di frana o a miglioramenti fondiari" regolarmente autorizzati (attività R10, di cui all'allegato C alla Parte IV del D.L 152/06), a seconda delle effettive possibilità che saranno riscontrate al momento della esecuzione dei lavori.

Sono poi previste dei quantitativi di materiale bituminoso (codice CER 170302), proveniente dalla scarifica delle pavimentazioni per un totale di 310.26 mc, e di calcestruzzo (codice CER 170904), proveniente dalla demolizione del camminamento pedonale su via Nazionale per 168.08 mc, da inviare ad impianto di smaltimento.

Nella figura seguente sono riepilogati gli impianti di recupero più vicini al comune di Lovere autorizzati a ricevere Terre e Rocce da scavo (codice CER 170504) e/o conglomerati bituminosi (170302). I dati sono stati ricavati dal servizio CGRWEB



presente sul sito web della regione Lombardia. Il servizio CGRWEB (Catasto Georeferenziato impianti Rifiuti) è la banca dati di riferimento ufficiale che raccoglie tutte le discariche e gli impianti di trattamento dei rifiuti presenti sul territorio lombardo.

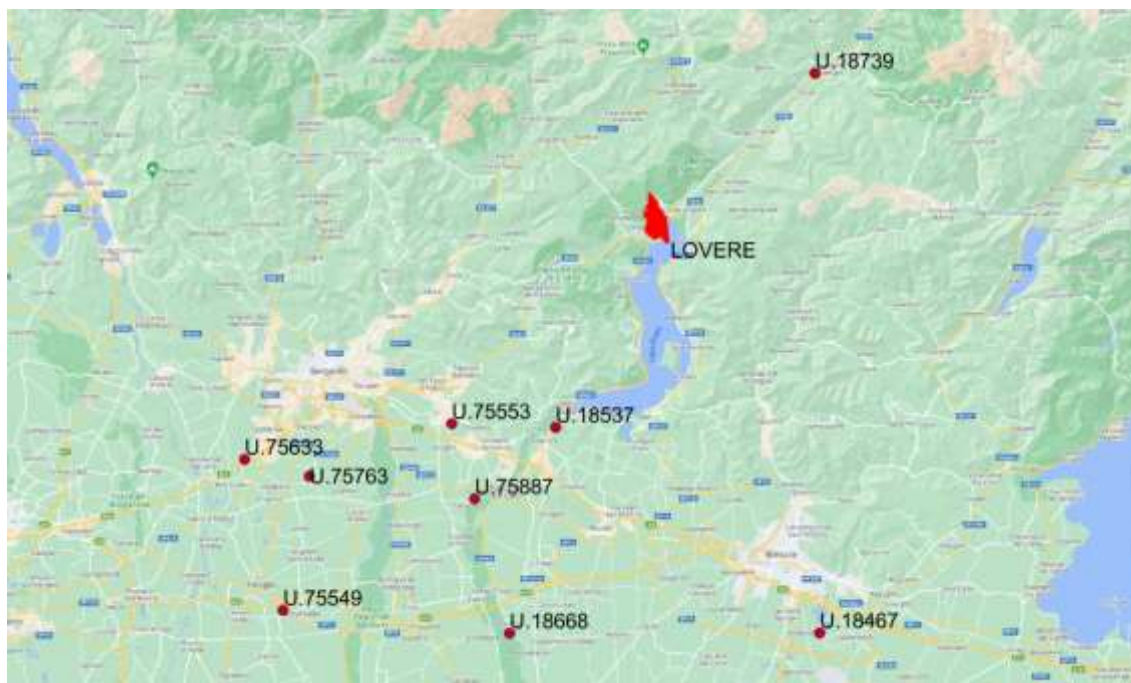


Figura 8.1: ubicazione degli impianti di gestione delle terre e rocce da scavo in prossimità del comune di Lovere (BG).

Si precisa che, le effettive produzioni di rifiuti e la loro effettiva destinazione (riutilizzo, recupero, smaltimento, ecc.) saranno comunicate al termine dei lavori, comprovandole tramite la modulistica prevista dalle vigenti normative in materia. In tutti i casi sopra descritti, il materiale di risulta degli scavi sarà smaltito nel rispetto della normativa vigente.





## **9 CANTIERIZZAZIONE**

### **9.1 Interferenze del cantiere con il tessuto urbano**

Le opere previste sono realizzate in una zona urbanizzata. Le opere verranno eseguite in preponderanza dalla sede stradale, interessando marginalmente aree private.

Le lavorazioni previste per la realizzazione della vasca, esecuzione di micropali, sono simili a quelle eseguite durante la campagna di indagine propedeutica ad un recente progetto redatto nella stessa area (perforazioni per sondaggi ed installazione tiranti di prova). La maggiore criticità rilevata durante queste ultime è stato il rumore generato dai macchinari, che si confonde comunque col rumore del traffico intenso che interessa la soprastante via Nazionale.

### **9.2 Interferenze del cantiere sulla viabilità**

Alcune lavorazioni si svolgono con l'occupazione parziale della carreggiata stradale di via Paglia, e con l'occupazione totale della carreggiata stradale della via Del Cantiere . Sarà prevista l'installazione di un cantiere temporaneo e mobile secondo la progressione lineare e sarà quindi necessario adattare di volta in volta le condizioni presenti al tipo di attività da svolgere. La zona del cantiere occuperà di volta in volta una porzione della strada, con delimitazione fisica del cantiere.

Di particolare importanza sarà la disposizione della cartellonistica e segnaletica conforme alle Tavole indicate dal D.M. 10 Luglio 2002, che possa offrire informazione completa. Più nel dettaglio i lavori su via Paglia prevedono l'istituzione di senso unico alternato (Tavola T64 D.M. 10 Luglio 2002), che per alcune lavorazioni sarà regolato con l'installazione di adeguato impianto semaforico (Tavola T66 D.M. 10 Luglio 2002). I lavori su via del cantiere ne comporteranno la chiusura (Tavola T70 D.M. 10 Luglio 2002).

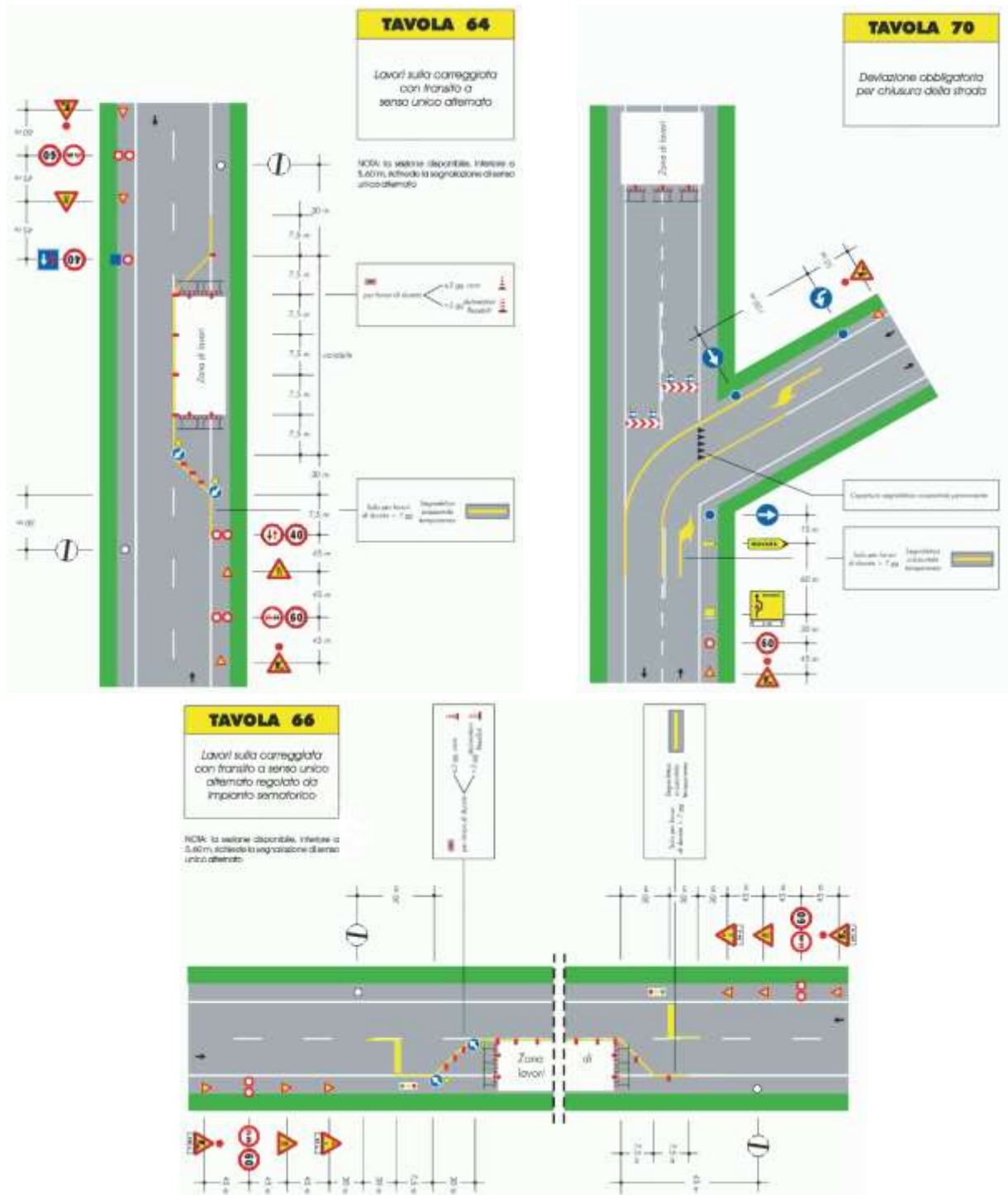


Figura 9.1: schemi segnaletici (D.M. 10 Luglio 2002).