

# PROGETTO DI STAZIONE UTENTE (SU) 150 KV E OPERE DI CONNESSIONE ALLA SE TERNA "BRINDISI NORD" 150/380 KV Cod. Rintr. 201900419

UBICATA NEL COMUNE DI BRINDISI (BR), FG. n. 107 - P.LLE 69 - 188 - 67

## PIANO TECNICO

### DOCUMENTAZIONE GENERALE RELAZIONE TECNICA

#### IDENTIFICAZIONE ELABORATO

Livello Prog.	Codice Rintracciabilità	Tipo Doc.	N° Elaborato	N° Foglio	Tot. Fogli	NOME FILE	DATA	SCALA
PD	201900419	RT	3	1	39	PT02	SET 20	N/A

#### REVISIONI

REV	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	09/2020	PIANO TECNICO	IVC	N/A	N/A

PROGETTAZIONE



**MAYA ENGINEERING SRLS**

C.F./P.IVA 08365980724  
**Dott. Ing. Vito Calio**  
 Amministratore Unico  
 4, Via San Girolamo  
 70017 Putignano (BA)  
 PEC: vito.calio@ingpec.eu

**MAYA ENGINEERING SRLS**

4, Via San Girolamo  
 70017 Putignano (BA)

C.F./P.IVA 08365980724

*Vito Calio*

-----  
 (TIMBRO E FIRMA PER BENESTARE)

TECNICO SPECIALISTA



**Dott. Ing. Vito Calio**

4, Via San Girolamo  
 70017 Putignano (BA)  
 M.: +39 328 4819015  
 E.: v.calio@maya-eng.com  
 PEC: vito.calio@ingpec.eu

-----  
 (TIMBRO E FIRMA PER BENESTARE)

GESTORE RETE ELETTRICA

-----  
 (TIMBRO E FIRMA PER BENESTARE)

RICHIEDENTE



**Brindisi Solar 1 S.r.l.**  
 Via Antonio Franchavilla 6  
 72010 San Vito dei Normanni (BR)  
 P.IVA 02611130747

-----  
 (TIMBRO E FIRMA PER BENESTARE)

## Sommario

1	OGGETTO .....	2
1.1	Sintesi degli interventi .....	2
2	DESCRIZIONE DEL SITO DI INSTALLAZIONE.....	3
2.1	Inquadramento geografico e territoriale .....	3
2.1.1	Verifica di coerenza con il PPTR.....	3
3	DESCRIZIONE ELETTRODOTTO AT INTERRATO IN PROGETTO.....	4
3.1	Caratteristiche del cavidotto .....	4
3.2	Caratteristiche tecniche.....	5
3.2.1	Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia .....	5
3.2.2	Composizione dell'elettrodotto in cavo .....	6
3.2.3	Modalità di posa e di attraversamento .....	6
3.2.4	Buche giunti .....	7
3.2.5	Caratteristiche componenti.....	7
3.3	Terre e Rocce da Scavo .....	9
4	DESCRIZIONE DISTRIBUZIONE MT .....	10
4.1	Modalità di posa .....	11
4.2	Modalità esecutive di posa in opera dei canali con scavo a cielo aperto .....	11
4.3	Qualità dei materiali .....	12
4.4	Caratteristiche principali del sistema elettrico.....	13
5	MISURE DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA .....	13
5.1	Dispositivo di generatore .....	13
5.2	Dispositivo di interfaccia .....	13
5.3	Dispositivo generale .....	13
6	LOCALI TECNOLOGICI.....	14
7	APPARECCHIATURE DI MANOVRA MT .....	14
8	COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA .....	14
9	CONDIZIONI DI SICUREZZA E SEGNALETICA STRADALE (SE APPLICABILI) .....	16
9.1	Elementi prescrittivi del segnalamento temporaneo.....	16

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	1	38
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>

## 1 OGGETTO

L'intervento ha per oggetto la connessione alla RTN dell'impianto fotovoltaico denominato AEPVC01, da realizzarsi nel Comune di Brindisi (BR).

La soluzione tecnica minima generale di connessione proposta da TERNA – codice pratica 201900419 - prevede che l'impianto di produzione venga connesso in antenna a 150 kV su un futuro stallo da realizzarsi vicino alla stazione elettrica di trasformazione (SE) della RTN 380/150 kV denominata Brindisi "PIGNICELLE".

Sarà realizzato un nuovo elettrodotto in cavo dal nuovo stallo all'interno della SE Brindisi fino alla nuova sottostazione AT/MT utente 150/30 kV.

Il campo fotovoltaico sarà connesso alla nuova sottostazione AT/MT utente mediante più linee in media tensione a 30 kV in cavo.

Le linee in media tensione a 30 kV faranno capo a delle cabine di smistamento, le quali saranno connesse alle varie cabine di trasformazione MT/BT che raccoglieranno l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico.

### 1.1 Sintesi degli interventi

Per la connessione alla rete elettrica nazionale dell'impianto di produzione è prevista la realizzazione di diverse opere, che vengono riportate di seguito.

È prevista la realizzazione di un nuovo elettrodotto AT in cavo dal nuovo stallo AT in SE di Terna 380/150 kV Brindisi "PIGNICELLE", alla nuova sottostazione utente 150/30 kV.

La nuova sottostazione utente sarà ubicata nelle vicinanze della SE Brindisi "PIGNICELLE".

L'elettrodotto AT da realizzarsi sarà realizzato in posa interrata, su strada comunale, ed avrà un percorso regolare, per una lunghezza complessiva di circa 1700 mt.

Esaminato lo stato dei luoghi, il tracciato del cavidotto più breve è stato individuato cercando di minimizzare le interferenze.

Il collegamento dell'impianto fotovoltaico alla sottostazione utente AT/MT sarà effettuato mediante distribuzione in media tensione MT a 30 kV.

In particolare dalla sottostazione utente AT/MT partiranno 3 linee MT a 30 kV per il collegamento delle varie cabine MT dislocate su tutto il campo fotovoltaico, al fine di raccogliere tutta l'energia prodotta dall'impianto di produzione.

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	2	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

## **2 DESCRIZIONE DEL SITO DI INSTALLAZIONE**

### *2.1 Inquadramento geografico e territoriale*

Lo stallo è ubicato, come si può osservare negli elaborati grafici di inquadramento, in Provincia di Brindisi ed è individuato dalle particelle n.188-67-69 del foglio n. 107 del N.C.T. di Brindisi.

Il territorio è classificato, come terreno agricolo e ricade in una zona più ampia in cui non esistono, a tutt'oggi, agglomerati abitativi permanenti.

L'assetto idrogeologico dell'area, comunque, non subirà nessuna modifica sostanziale considerando che:

- saranno evitate le opere di impermeabilizzazione del substrato quali l'asfaltatura;
- ove occorra saranno approntate opere di regolazione del deflusso superficiale;
- sarà ripristinato l'andamento naturale del terreno alle condizioni precedenti alla realizzazione;
- nelle fasi esecutive di progetto del parco, verrà effettuato un piano di indagini geologiche-geognostiche mirate al corretto posizionamento delle strutture fisse e delle cabine.

#### **2.1.1 Verifica di coerenza con il PPTR**

Di seguito si riporta l'esito della verifica puntuale delle tutele previste dal PPTR rispetto al progetto proposto riportando le tavolette in cui si è sovrapposta la localizzazione delle componenti di impianto (area impianto fotovoltaico) agli stralci cartografici in cui sono riportati gli elementi tutelati dal PPTR in un'ampia area nell'intorno dell'impianto in progetto stesso.

Si riporta nella "Figura 1" la cartografia del PPTR vigente con tutte le strutture selezionate estrapolata dal sito SIT Puglia:

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>3</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>

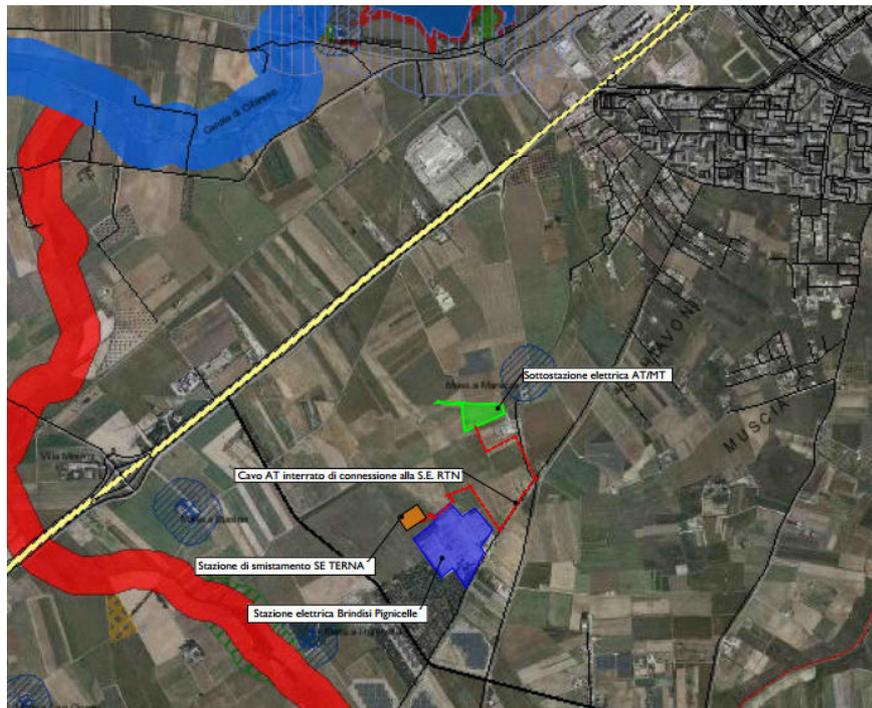


Figura 1: Stralcio PPTR

### 3 DESCRIZIONE ELETTRODOTTO AT INTERRATO IN PROGETTO

#### 3.1 Caratteristiche del cavidotto

Nel seguito si riportano le caratteristiche elettriche e tecniche principali dei cavi e le sezioni tipiche. Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

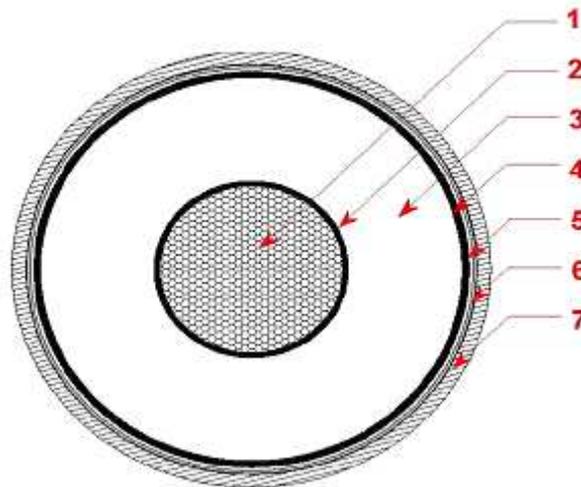
Frequenza nominale	50 Hz
Tensione nominale	150 kV
Corrente nominale	1000 A
Potenza nominale	51,87MVA
Sezione nominale del conduttore	1600 mm <sup>2</sup>
Isolante	XLPE
Diametro esterno	106,4 mm
Frequenza nominale	50 Hz

### 3.2 Caratteristiche tecniche

#### 3.2.1 Caratteristiche meccaniche del conduttore di energia

L'elettrodotto a 150 kV sarà realizzato con una terna di cavi unipolari realizzati con conduttore in rame o in alluminio, isolamento in polietilene reticolato (XLPE), schermatura in alluminio e guaina esterna in polietilene. Ciascun conduttore di energia avrà una sezione indicativa di circa 1000 o 1600 mm<sup>2</sup> (rispettivamente se in rame o alluminio).

Di seguito si riporta a titolo illustrativo la sezione del cavo che verrà utilizzato:



- |                                  |                              |
|----------------------------------|------------------------------|
| 1. Conduttore                    | 5. Rivestimento impermeabile |
| 2. Strato semiconduttivo interno | 6. Guaina metallica          |
| 3. Isolante                      | 7. Guaina protettiva esterna |
| 4. Strato semiconduttivo esterno |                              |

Il conduttore è generalmente tamponato per evitare la accidentale propagazione longitudinale dell'acqua. Sopra il conduttore viene applicato prima uno strato semiconduttivo estruso, poi l'isolamento XLPE e successivamente un nuovo semiconduttivo estruso; su quest'ultimo viene avvolto un nastro semiconduttivo igroespandente, anche in questo caso per evitare la propagazione longitudinale dell'acqua.

Gli schermi metallici intorno ai conduttori di fase dei cavi con isolamento estruso hanno la funzione principale di fornire una via di circolazione a bassa impedenza alle correnti di guasto in caso di cedimento di isolamento. Pertanto essi saranno dimensionati in modo da sostenere le massime correnti di corto circuito che si possono presentare.

Sopra lo schermo di alluminio viene applicata la guaina aderente di polietilene nera e grafitata avente funzione di protezione anticorrosiva ed infine la protezione esterna meccanica.

Tali dati potranno subire adattamenti comunque non essenziali dovuti alla successiva fase di progettazione esecutiva e di cantierizzazione, anche in funzione delle soluzioni tecnologiche adottate dai fornitori e/o appaltatori.

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>5</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>

### 3.2.2 Composizione dell'elettrodotto in cavo

Per il collegamento in cavo sono previsti i seguenti componenti:

- Conduttori di energia
- Giunti diritti
- Terminali per esterno
- Cassette di sezionamento
- Cassette unipolari di messa a terra
- Sistema di telecomunicazioni
- Sostegno portaterminali

### 3.2.3 Modalità di posa e di attraversamento

I cavi saranno interrati ed installati normalmente in una trincea della profondità di 1,6 m, con disposizione delle fasi a trifoglio.

Nello stesso scavo, a distanza di almeno 0,3 m dai cavi di energia, sarà posato un cavo con fibre ottiche e/o telefoniche per trasmissione dati.

Tutti i cavi verranno alloggiati in terreno di riporto, la cui resistività termica, se necessario, verrà corretta con una miscela di sabbia vagliata o con cemento 'mortar'.

I cavi saranno protetti e segnalati superiormente da una rete in PVC e da un nastro segnaletico, ed ove necessario anche da una lastra di protezione in cemento armato dello spessore di 6 cm.

La restante parte della trincea verrà ulteriormente riempita con materiale di risulta e di riporto.

Altre soluzioni particolari, quali l'alloggiamento dei cavi in cunicoli prefabbricati o gettati in opera od in tubazioni di PVC della serie pesante o di ferro, potranno essere adottate per attraversamenti specifici.

Nella fase di posa dei cavi, per limitare al massimo i disagi al traffico veicolare locale, la terna di cavi sarà posata in fasi successive in modo da poter destinare al transito, in linea generale, almeno una metà della carreggiata.

In tal caso la sezione di posa potrà differire da quella normale sia per quanto attiene il posizionamento dei cavi che per le modalità di progetto delle protezioni.

In corrispondenza degli attraversamenti di canali, svincoli stradali, ferrovia o di altro servizio che non consenta l'interruzione del traffico, l'installazione potrà essere realizzata con il sistema dello spingitubo o della perforazione teleguidata, che non comportano alcun tipo di interferenza con le strutture superiori esistenti che verranno attraversate in sottopasso.

Gli attraversamenti delle opere interferenti saranno eseguiti in accordo a quanto previsto dalla Norma CEI 11-17.

Tra le possibili modalità di collegamento degli schermi metallici sarà utilizzata la cosiddetta modalità del cross bonding, in cui il collegamento in cavo viene suddiviso in tre tratte elementari (o multipli di tre) di uguale lunghezza, generalmente corrispondenti con le pezzature di posa.

In tale configurazione gli schermi vengono messi francamente a terra, ed in corto circuito tra loro all'estremità di partenza della prima tratta ed all'estremità di arrivo della terza, mentre tra due tratte adiacenti gli schermi sono isolati da terra e uniti fra loro con collegamento incrociato.

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	6	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

### 3.2.4 Buche giunti

I giunti unipolari saranno posizionati lungo il percorso del cavo, a circa 500-800 m l'uno dall'altro, ed ubicati all'interno di opportune buche giunti che avranno una configurazione come descritto nel par. 6.4.

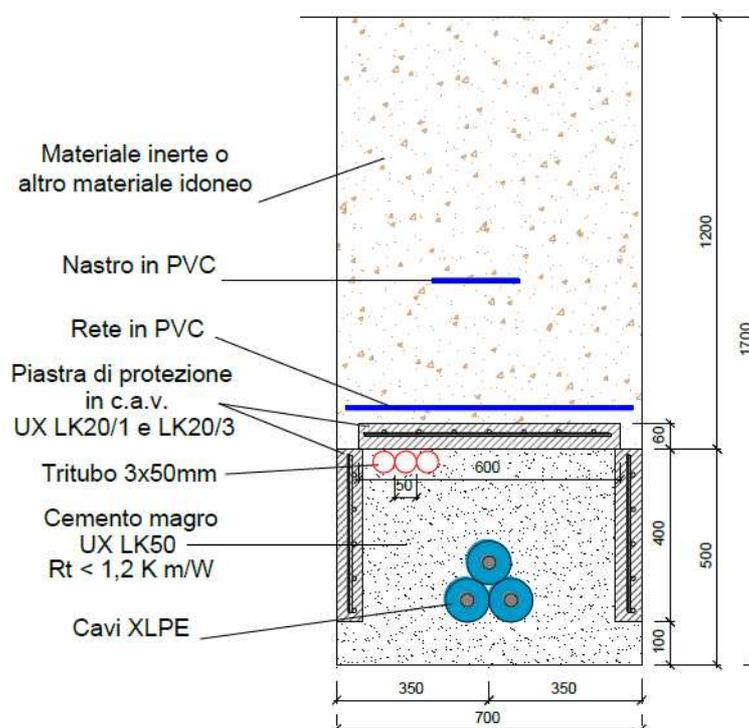
Il posizionamento dei giunti sarà determinato in sede di progetto esecutivo in funzione delle interferenze sotto il piano di campagna e della possibilità di trasporto.

### 3.2.5 Caratteristiche componenti

I disegni mostrati di seguito riportano la sezione tipica di scavo e di posa, le dimensioni di massima delle buche giunti e le modalità tipiche per l'esecuzione degli attraversamenti.

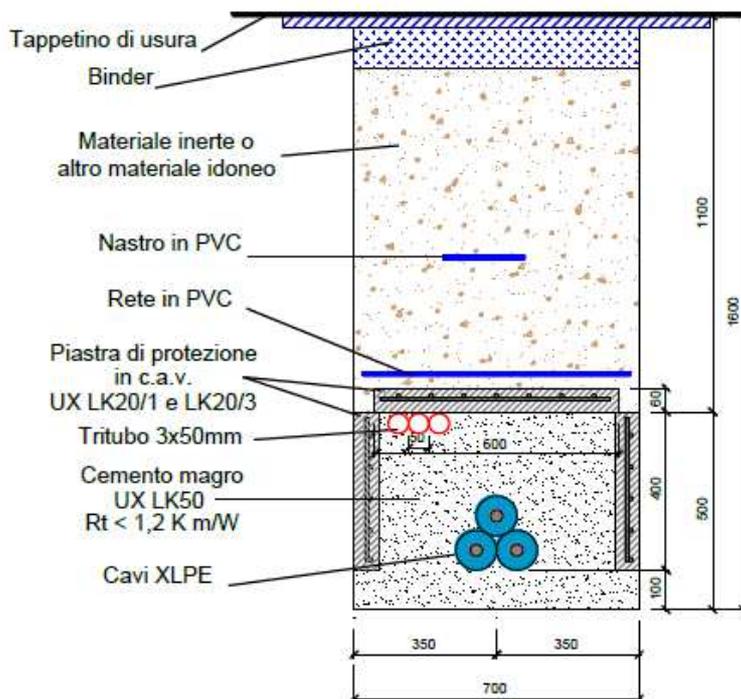
## SEZIONE TIPICA DI SCAVO E DI POSA

### ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO IN TERRENO AGRICOLO



### ESEMPIO DI POSA A TRIFOGLIO SU SEDE STRADALE

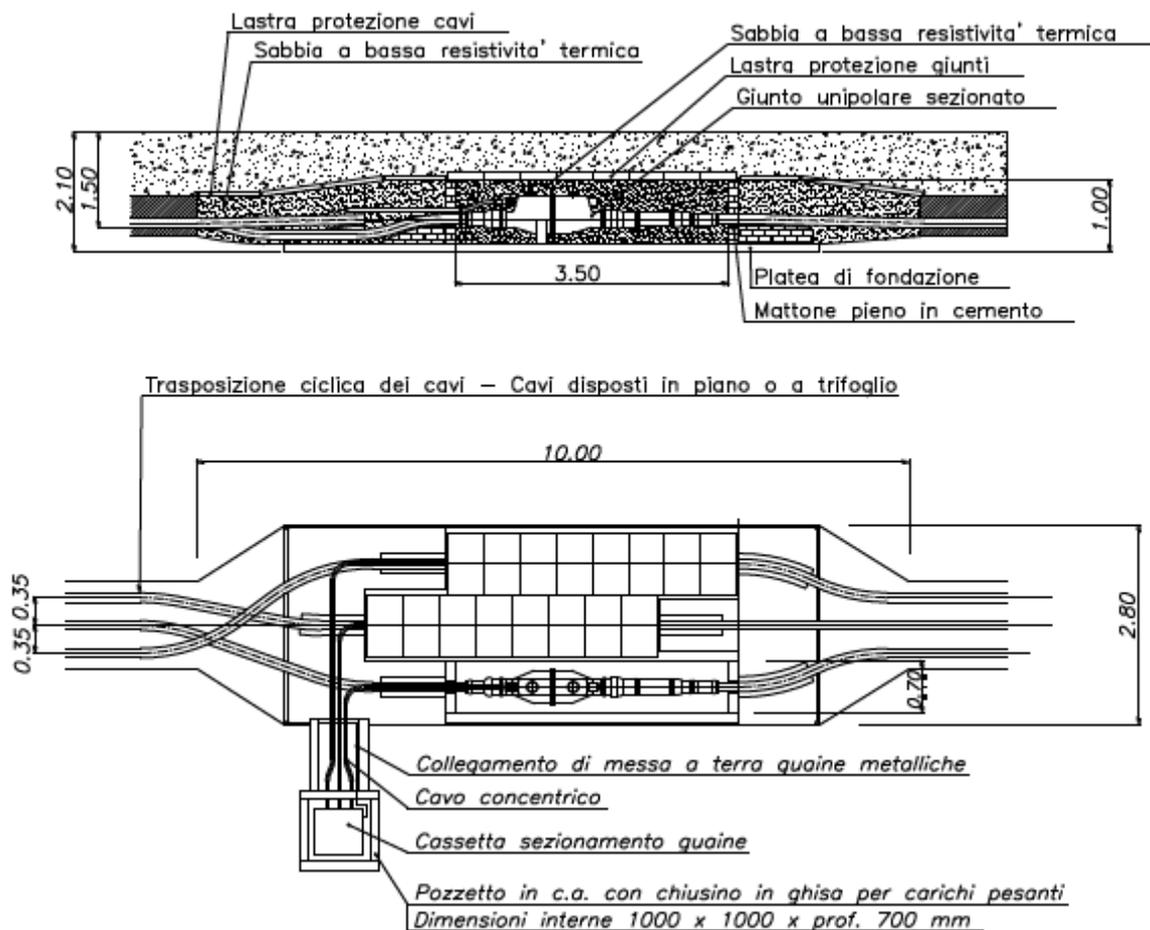
PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	7	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.



**DIMENSIONI DI MASSIMA DELLE BUCHE GIUNTI**

PARTICOLARE BUCA GIUNTI

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>8</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>



### 3.3 Terre e Rocce da Scavo

#### REALIZZAZIONE DEL CAVIDOTTO

La realizzazione di un elettrodotto in cavo è suddivisibile in tre fasi principali:

1. esecuzione degli scavi per l'alloggiamento del cavo;
2. stenditura e posa del cavo;
3. reinterro dello scavo fino a piano campagna.

L'area di cantiere in questo tipo di progetto è costituita essenzialmente dalla trincea di posa del cavo che si estende progressivamente sull'intera lunghezza del percorso. Tale trincea sarà larga circa 0,7 m per una profondità tipica di 1,6 m circa, prevalentemente su sedime stradale.

In via preliminare è già prevista l'asportazione dei primi 20-30 cm costituenti il sedime stradale, che non verranno riutilizzati ma trattati secondo quanto previsto in materia di rifiuti.

Durante la realizzazione delle opere, il criterio di gestione del materiale scavato prevede il suo deposito temporaneo presso l'area di cantiere e successivamente il suo utilizzo per il reinterro degli scavi, previo accertamento, durante la fase esecutiva, dell'idoneità di detto materiale per il riutilizzo in sito. In caso i campionamenti eseguiti forniscano un esito negativo, il materiale scavato sarà destinato ad idonea discarica, con le modalità previste dalla normativa vigente e il riempimento verrà effettuato con materiale inerte di idonee caratteristiche.

Il materiale di riempimento potrà essere miscelato con sabbia vagliata o con cemento 'mortar' al fine di mantenere la resistività termica del terreno al valore di progetto.

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	9	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

Lungo il tracciato di ciascun cavo sono previste idonee buche giunti della profondità di 2 m, della larghezza di circa 2,5 m e della lunghezza fino a 8 m, posizionate a circa 500-800 metri l'un l'altra, per uno scavo medio di circa 35-45 mc.

Il materiale di scavo, prima dell'eventuale riutilizzo, verrà stoccato provvisoriamente in prossimità del luogo di produzione e comunque per un periodo non superiore ad un anno.

Poiché per l'esecuzione dei lavori non sono utilizzate tecnologie di scavo con impiego di prodotti tali da contaminare le rocce e terre, nelle aree a verde, boschive, agricole, residenziali, aste fluviali o canali in cui sono assenti scarichi e in tutte le aree in cui non sia accertata e non si sospetti potenziale contaminazione, nemmeno dovuto a fonti inquinanti diffuse, il materiale scavato sarà considerato idoneo al riutilizzo in sito.

Relativamente al trasporto, a titolo esemplificativo verranno impiegati come di norma camion con adeguata capacità (circa 20 m<sup>3</sup>), protetti superiormente con teloni per evitare la dispersione di materiale durante il tragitto, con un numero medio di viaggi al giorno pari a 5-10 eseguiti nell'arco dei mesi previsti per le lavorazioni.

Ad ogni modo, la movimentazione e trasporto della terra da smaltire non sarà tale da influire significativamente con il traffico veicolare già presente sulle aree su cui verranno realizzate le opere.

Si prevede pertanto come stima preliminare un volume di materiale movimentato pari a circa 180 m<sup>3</sup>.

#### **4 DESCRIZIONE DISTRIBUZIONE MT**

Date le caratteristiche dell'impianto e la lunghezza del cavidotto, si è scelto di ripartire la potenza su 3 terne di cavo aventi ciascuna le seguenti caratteristiche tecniche principali, pertanto dalla sottostazione utente AT/MT partiranno n.3 linee elettriche in media tensione in cavo con tensione nominale 30 kV. Tali linee collegheranno le cabine di smistamento previste per il collegamento delle varie cabine MT/BT.

La lunghezza di ciascuna linea elettrica MT sarà di circa 8 km.

Il cavidotto in progetto, di Classe 2a secondo la definizione CEI 11-4, è costituito da tre cavi interrati (ARG7H1RX 3x1x240 mmq).

Il percorso previsto per l'interramento delle linee suddette sarà su strade comunali e provinciali.

Le 3 terne avranno, ognuna le seguenti caratteristiche:

- Comuni attraversati: Brindisi
- Tipo linea: in cavo tripolare, in alluminio isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo elastico schermato sotto guaina in PVC, interrato: 4,4 km
- Conduttori attivi n°: 3
- Diametro circoscritto:  $D_{c_{max}}$ (mm) 96,8
- Massa nominale: (kg/km) 6910
- Portata: 418 A
- Tensione nominale linea: 30 kV

In uscita dall'impianto PV il cavidotto MT sarà interrato, attraverserà diverse strade comunali e alcune strade provinciali fino alla sottostazione AT/MT a sud-est della sopra citata stazione TERNA.

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>10</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>

#### 4.1 Modalità di posa

La posa dei cavi verrà effettuata entro tubo di materiale plastico al fine di una maggiore protezione meccanica del cavo stesso e per facilitarne la posa e la manutenzione.

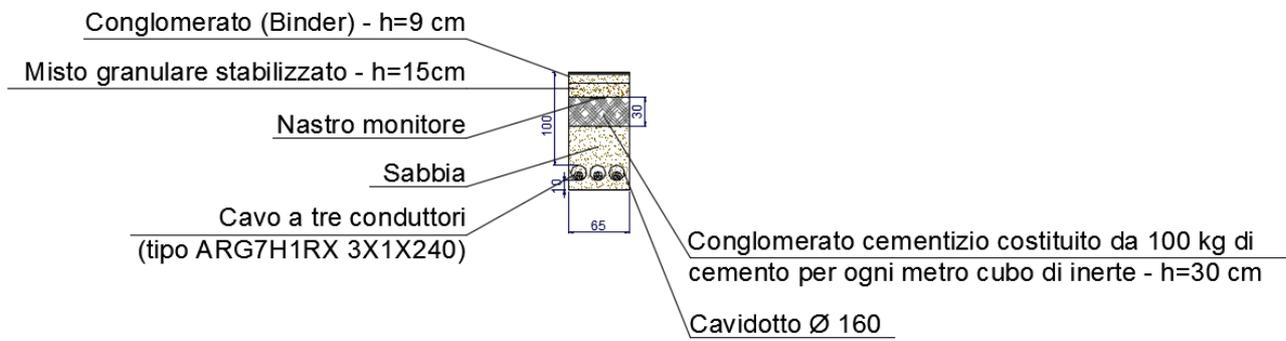
Il diametro del tubo interno sarà 1,4 volte il diametro del cavo, ovvero il diametro circoscritto del fascio dei cavi:

ARG7H1RX

Diametro esterno massimo = 96,8 mm

$D > 1,4 \times 96,8 = 135,52 \text{ mm} \approx 160 \text{ mm}$

La modalità di posa della condotta sarà la seguente:



La canalizzazione del cavidotto avverrà rispettando le distanze dai sotto-servizi presenti, in conformità con quanto previsto nelle LINEE GUIDA Nazionali.

Gli attraversamenti dei corsi d'acqua episodici saranno realizzati in accordo alle prescrizioni di AdB Puglia e secondo le indicazioni presenti nelle LINEE GUIDA Nazionali.

#### 4.2 Modalità esecutive di posa in opera dei canali con scavo a cielo aperto

Il taglio della strada vicinale nelle zone in cui sarà ubicato il percorso di allaccio avverrà con idonea macchina da scavo per tutta la traccia interessata dall'attraversamento del cavo interrato.

I prodotti di risulta provenienti dagli scavi saranno trasportati a rifiuto senza accatastamento anche temporaneo sulla sede stradale o sulle aree di pertinenza.

Le condutture saranno posizionate sopra uno strato di sabbia dello spessore non inferiore a cm. 10. Con lo stesso materiale sarà realizzato il rinfiacco e lo strato superiore alle condutture, che avrà uno spessore non inferiore a cm. 10.

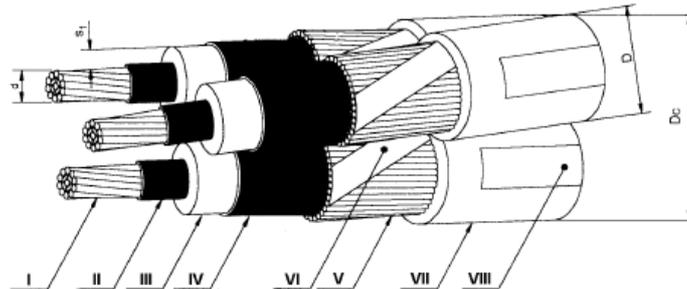
Al di sopra della colmatura con la sabbia sarà steso apposito nastro monitore di segnalazione indicate in modo inequivocabile la tipologia dell'impianto posto al di sotto ed effettuata la stessa di uno strato di misto granulare stabilizzato granulometricamente dello spessore di cm. 15, costipato con idonei mezzi meccanici fino ad ottenere una densità pari al 95% della densità massima ottenuta con la prova Proctor modificata.

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	11	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

### 4.3 Qualità dei materiali

Tipologia del Cavo:

#### Cavi tripolari ad elica visibile con conduttori in alluminio



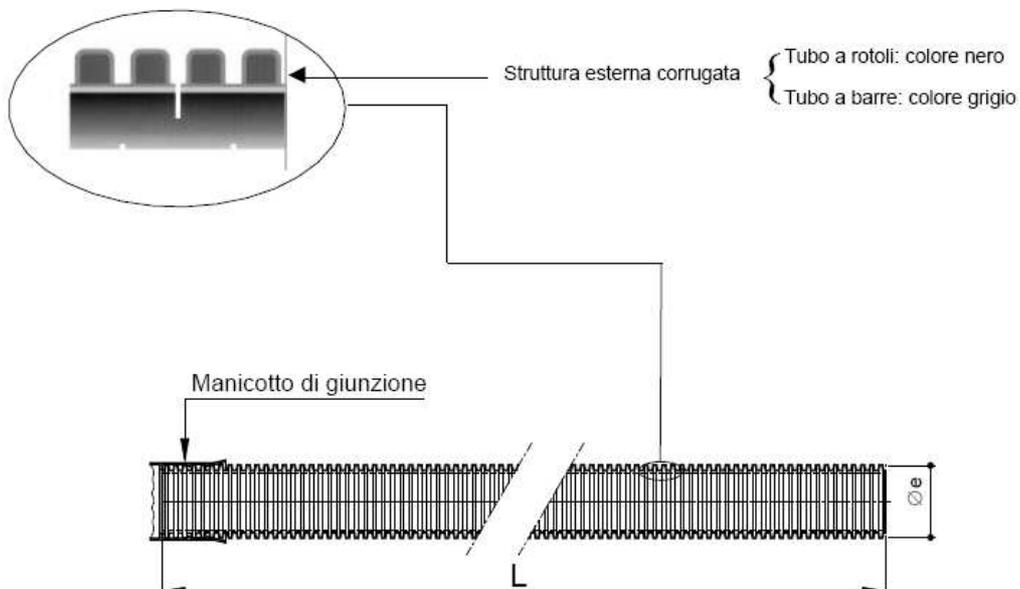
- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| I - Conduttore                                   | V - Schermo                           |
| II - Strato semiconduttore                       | VI - Nastro equalizzatore (eventuale) |
| III - Isolante                                   | VII - Guaina di PVC                   |
| IV - Strato semiconduttore estruso sull'isolante | VIII - Stampigliatura                 |

Cavo isolato con HEPR (ARG7H1RX – 18/30kV)

Tipologia del Corrugato:

Il tubo flessibile corrugato sarà rispondente alla Norma Tecnica CEI 11-17 ovvero di tipo DS 4247.

#### PROTEZIONI MECCANICHE: TUBI IN POLIETILENE



Conformi alle Norme CEI EN 50086-2-4 (23-46) (tubo "N" normale)

- resistenza all'urto: - tubo  $\varnothing e$  25450 mm: 15 J;
- tubo  $\varnothing e$  63 mm: 20 J;
- tubo  $\varnothing e$  125 mm: 28 J;
- tubo  $\varnothing e$  160 mm: 40 J.

#### 4.4 Caratteristiche principali del sistema elettrico

Di seguito sono riportate le caratteristiche principali del sistema elettrico e le prescrizioni conseguenti da rispettare nella scelta delle apparecchiature (livello di isolamento).

- Tipo di alimentazione: Alternata trifase, 30 kV, 50 Hz
- Stato del neutro e delle masse : Sistema TN-S
- Tipologia delle utenze elettriche: Impianto fotovoltaico
- Condizioni ambientali: Temperatura ed umidità normali
- tensione nominale del sistema 30 kVeff
- frequenza 50 Hz
- tensione nominale di tenuta: 36 kV
- a frequenza industriale di breve durata 28 kVeff
- ad impulso atmosferico 95 kVpicco
- corrente nominale di breve durata 12.5 kA (1 s)
- stato del neutro della rete a terra con impedenza

## 5 MISURE DI PROTEZIONE SUL COLLEGAMENTO ALLA RETE ELETTRICA

La protezione del sistema di generazione fotovoltaica nei confronti della rete di distribuzione pubblica è realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma CEI 0-16 "Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica".

L'impianto risulta pertanto equipaggiato con un sistema di protezione che si articola su 3 livelli: Dispositivo di generatore (DDG); Dispositivo di interfaccia (DDI); Dispositivo generale (DG).

### 5.1 Dispositivo di generatore

Il dispositivo di generatore sarà in grado di escludere ciascun gruppo di generazione. Il dispositivo in oggetto è rappresentato da un interruttore automatico tripolare a molla, installato a monte di ciascun trasformatore AT/MT. Tale interruttore sarà dotato di un dispositivo per il parallelo del gruppo.

### 5.2 Dispositivo di interfaccia

Il dispositivo di interfaccia sarà in grado di assicurare la separazione di ogni singolo stallo. Inoltre tale interruttore sarà equipaggiato con un dispositivo per il parallelo tra le reti.

Il dispositivo di interfaccia coinciderà con il dispositivo di generatore, ovvero sarà costituito dallo stesso interruttore.

### 5.3 Dispositivo generale

Il dispositivo generale sarà costituito da un interruttore automatico tripolare a molla, tale dispositivo sarà comandato dal sistema di protezione generale (SPG), costituito da:

- Trasformatori di corrente di fase;
- Relè di protezione generale (PG);
- Circuiti di apertura dell'interruttore.

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	13	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

## 6 LOCALI TECNOLOGICI

È prevista l'installazione di diversi locali tecnologici di tipo prefabbricati, tale necessità si rende indispensabile al fine di contenere all'interno tutte le apparecchiature elettriche ed elettroniche necessarie al funzionamento dell'impianto fotovoltaico.

Di seguito si riporta un elenco dei vari locali tecnologici che saranno installati:

- Cabine di trasformazione MT/BT;
- Cabine di smistamento MT;
- Cabine BT;
- Cabine servizi ausiliari di campo.

## 7 APPARECCHIATURE DI MANOVRA MT

Le apparecchiature elettriche di manovra sono di tipo prefabbricato con involucro metallico collegato a terra.

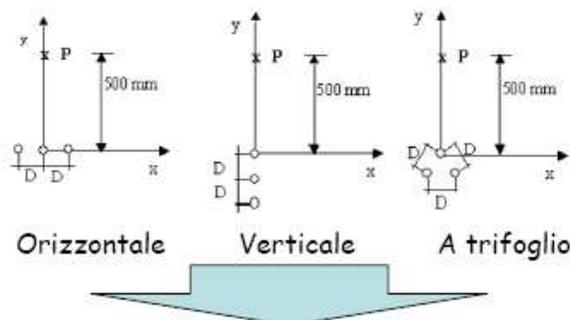
Le distanze e la tenuta dell'isolamento sono dimensionati con riferimento alla tensione nominale di 30 kV (tensione massima 36 kV per i componenti del sistema).

Le apparecchiature saranno costituite da scomparti predisposti per essere accoppiati tra loro in modo da costituire un'unica apparecchiatura, o da un quadro isolato in SF6.

## 8 COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

La posa delle varie linee elettriche sarà in modalità interrata e all'interno di un corrugato, per cui il campo elettrico al suolo generato sarà trascurabile a causa dell'effetto combinato dell'azione schermante delle guaine metalliche e del terreno. Sarà, dunque, necessario calcolare esclusivamente il solo magnetico, dal momento che questo non risente della presenza del terreno.

Verrà utilizzato cavo unipolare posato a trifoglio; tale geometria di posa dà complessivamente il valore più basso di campo magnetico rispetto a quella orizzontale e verticale.



PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	14	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

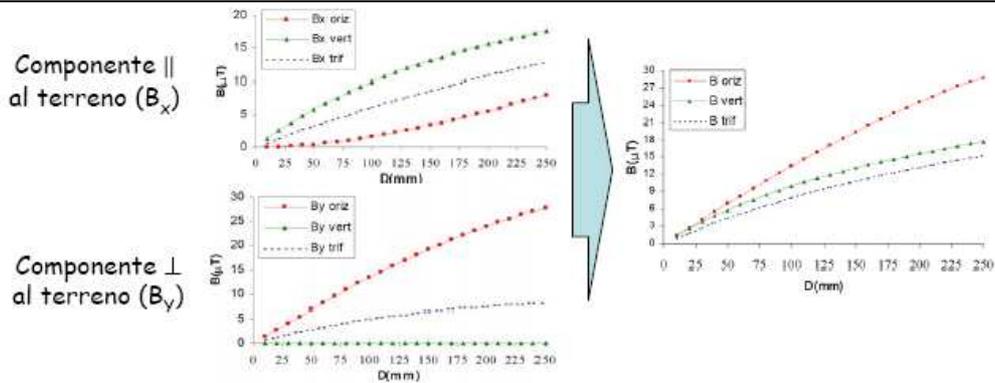


Figura 2. Andamento del campo magnetico per differenti geometrie di posa

Considerando, pertanto, una linea in cavo interrato con cavo unipolare posato a trifoglio, il calcolo del campo magnetico risulta:

$$B = (P \times I) / R^2 \times 0,1 \times \sqrt{6} \quad [\mu T]$$

Per raggiungere l'obiettivo di qualità fissato dal D.P.C.M. 8 luglio 2003 a 3  $\mu T$ , dal calcolo precedente risulta una fascia di rispetto  $R'$  (distanza dal baricentro dei conduttori):

$$R' = 0,286 \times \sqrt{P \times I} \cong 1,6 \text{ m}$$

Dove:

P = distanza tra i conduttori 0,06 m

I = Corrente nominale 588 A

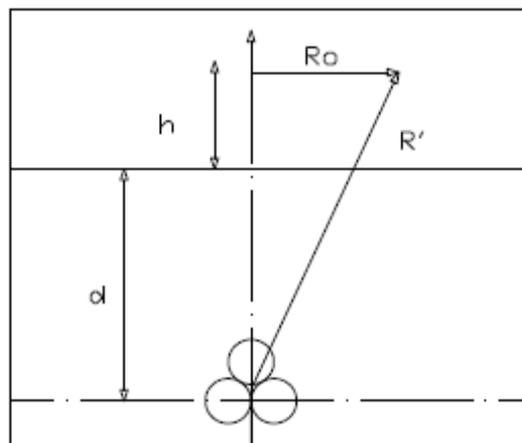


Figura 3. Schema e distanze di cavi interrati posati a trifoglio (CEI 106-11)

Inoltre è importante sottolineare che i cavi impiegati saranno del tipo schermato, quindi il campo elettromagnetico prodotto risulterà annullato dalla schermatura stessa.

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>15</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>

## **9 CONDIZIONI DI SICUREZZA E SEGNALETICA STRADALE (SE APPLICABILI)**

Durante la realizzazione delle opere in progetto verranno rispettate le condizioni di sicurezza previste dal codice della strada e dalla normativa urbanistica e tecnica vigente.

Gli interventi verranno condotti allestendo cantieri di tipo stradale con delimitazioni e segnaletica conformi alla normativa vigente. In particolare si farà qui riferimento all'art. 21 del D.Lgs. n. 285/92 (Nuovo Codice della Strada) e agli artt. dal 30 al 43 del D.P.R. n. 495/92 (Regolamento Attuativo del NCdS) nonché al D.M. 10/07/2002 (Disciplinare Tecnico relativo agli schemi segnaletici, differenziati per categoria di strada, da adottare per il segnalamento temporaneo).

Il codice della strada all'art.21 prevede che "Chiunque esegue lavori o deposita materiali sulle aree destinate alla circolazione o alla sosta di veicoli e di pedoni deve adottare gli accorgimenti necessari per la sicurezza e la fluidità della circolazione e mantenerli in perfetta efficienza sia di giorno che di notte. Deve provvedere a rendere visibile, sia di giorno che di notte, il personale addetto ai lavori esposto al traffico dei veicoli." A tal fine si prendono a riferimento in modo particolare le linee guida previste dal D.M. 10/07/2002 sia per quanto riguarda gli schemi di segnaletica da adottare che le caratteristiche di quanto utilizzato quali, ad esempio, recinzioni e segnaletica.

### **14.1. Allestimento del segnalamento temporaneo**

Partendo dalle considerazioni del D.M. 10/07/2002 si evidenzia che le situazioni tipo illustrate di seguito andranno contestualizzate in fase di esecuzione dei lavori secondo i principi cardine del segnalamento temporaneo, ossia:

1. Adattamento (alla situazione contingente);
2. Coerenza (dei segnali utilizzati);
3. Credibilità (informazione sulla situazione reale);
4. Visibilità e leggibilità (percezione e assimilazione della segnaletica).

Da quanto appena espresso è evidente che la posa della segnaletica avverrà nel rispetto sia della situazione preesistente il cantiere che dalle condizioni che si verranno a creare con l'apertura delle attività temporanee.

In particolare il segnalamento temporaneo "deve informare, guidare e convincere gli utenti: un cantiere stradale può causare gravi intralci alla circolazione, pertanto il segnalamento deve essere posto in modo da tenere un comportamento adeguato ad una situazione non abituale".

Ritorna fondamentale, quindi, la conoscenza dell'ambiente di inserimento, su cui si sofferma nelle sezioni dedicate e la cui possibile evoluzione andrà verificata prima dell'inizio dei lavori.

Da ciò si deduce innanzitutto che le distanze individuate tra i segnali hanno funzione puramente indicativa in quanto prevedono la contestualizzazione degli stessi, fermi restando alcune indicazioni di seguito evidenziate.

### **9.1 Elementi prescrittivi del segnalamento temporaneo**

Per ogni cantiere stradale, sia esso mobile che fisso, sono da attivarsi le seguenti modalità:

- Impiego di specifici segnali previsti dal Regolamento ed autorizzati dall'ente proprietario della viabilità;
- Impiego di segnali di pericolo e indicazione aventi sfondo giallo;
- Scelta di sistemi di sostegno alternativi a quanto previsto per la segnaletica ordinaria purché sia impiegato un sistema stabile in relazione alle condizioni di tempo e luogo;
- Scelta di zavorramenti non rigidi (ad es. sacchetti di sabbia);

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>16</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>

- Oscuramento della segnaletica permanente in contrasto con i segnali temporanei;
- Ripristino al termine dei lavori della segnaletica ordinaria (nello specifico esistente o di progetto) e comunicazione all'ente gestore;
- Posa per i cantieri di durata superiore ai 7 giorni lavorativi del cartello di lavori ex fig. Il 383 ari. 30 D.P.R. n. 495/92.

Si vuole infine ricordare che vi sono note prescrittive contenute nel D.M. 10/07/2002 da rispettare nell'allestimento del cantiere stradale di cui qui si riassumono le principali:

- Limiti di velocità: non si utilizzeranno limiti inferiori ai 30 km/h sulla viabilità ordinaria e non si proporranno più di tre "salti" di velocità con una differenza massima tre due di questi di 30 Km/h (es. 110, 90, 60 Km/h in autostrada).
- Segnaletica di avvicinamento: il primo cartello di lavori in corso con pannello integrativo di distanza del cantiere sarà posto ad una distanza commisurata alla tipologia della strada, ossia: 1000 m per strade di tipo A e B con tre o più corsie per senso di marcia; 750 m per strade di tipo A e B con due corsie per senso di marcia; 250 m per le altre strade.
- Segnali luminosi: durante le ore notturne e nei casi di scarsa visibilità saranno poste luci rosse fisse in testata e sul segnale di lavori e luci gialle lampeggianti lungo le barriere e sopra la restante segnaletica.
- Dimensione dei segnali: la dimensione dei segnali sarà commisurata alla velocità di percorrenza dell'arteria e a situazioni contingenti.
- Abbigliamento ad alta visibilità: tutto il personale sarà dotato di abbigliamento ad alta visibilità di classe 3 o 2 conformi alla norma UNI EN 471.

Si rimanda comunque alla normativa citata per gli aspetti qui tralasciati.

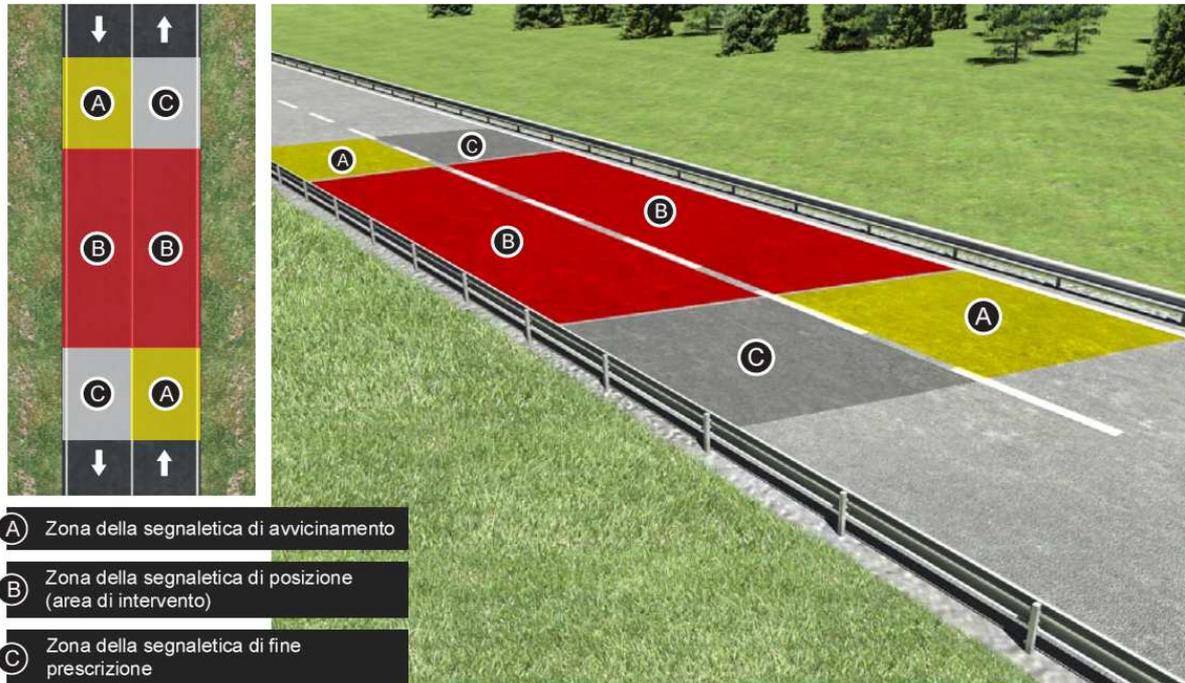
Si precisa in oltre che:

- i cantieri che si andranno a realizzare sono di **tipo fisso**, ovvero sono quelli che non subiscono alcun spostamento durante almeno una mezza giornata e comportano il posizionamento di una segnaletica di avvicinamento (segnale di "lavori" o "altri pericoli"; di "riduzione delle corsie"; di "divieto di sorpasso" ecc.), segnaletica di posizione (uno o più raccordi obliqui realizzati con barriere, coni, delineatori flessibili o paletti di delimitazione, ecc.) e segnaletica di fine prescrizione";
- per la tipologia di lavori, ovvero scavi a cielo aperto di sezioni ristrette la cui lunghezza **non supera i 50 m, questi non dureranno oltre i 7 gg**, - pertanto si utilizzeranno segnali parzialmente fissi (es. delineatori flessibili di delimitazione del cantiere);
- la tipologia di strade che saranno interessate dallo scavo ai sensi dell'art.2 del Codice della strada risultano **di tipo C ed F** (strade extraurbane secondarie e locali extraurbane).

Le aree di posizionamento della segnaletica temporanea in cantieri fissi sono identificate come segue :

- zone di segnaletica di avvicinamento
- zona della segnaletica di posizione
- zona della segnaletica di fine prescrizione

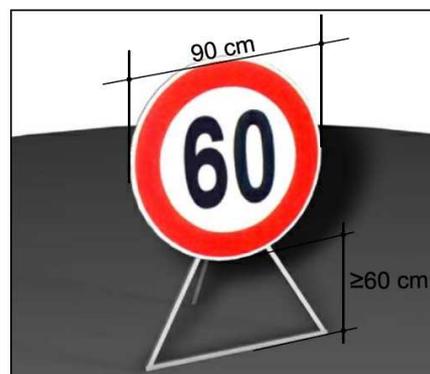
PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	17	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.



### Caratteristiche dei Segnali

Per le strade di viabilità secondaria la segnaletica verticale provvisoria rispetta le caratteristiche (forma, dimensioni e colori) previste nell' art. 39 del Codice Stradale.

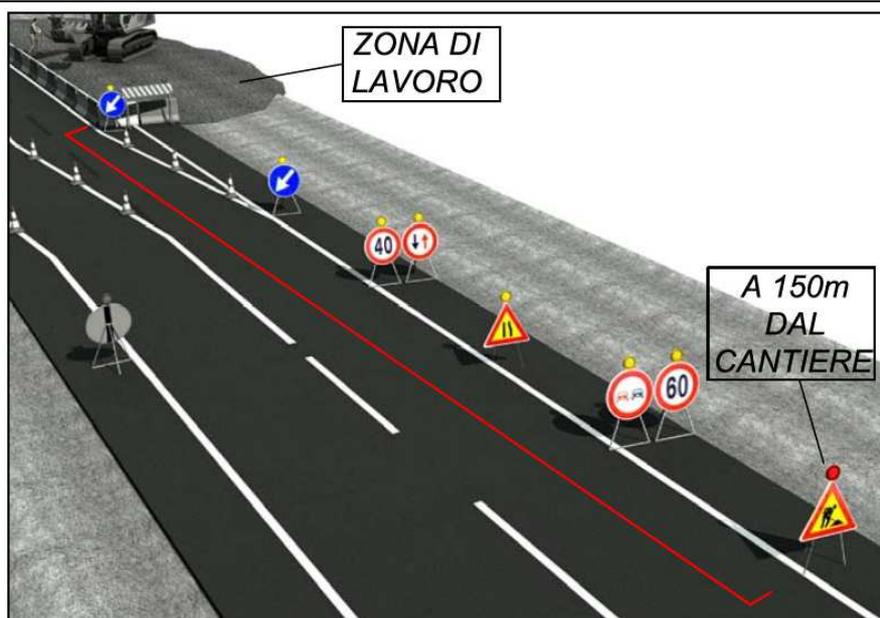
I segnali sono montati su cavalletti od altri idonei sostegni con il bordo inferiore a non meno di 60 cm dal suolo.



### Segnaletica di avvicinamento

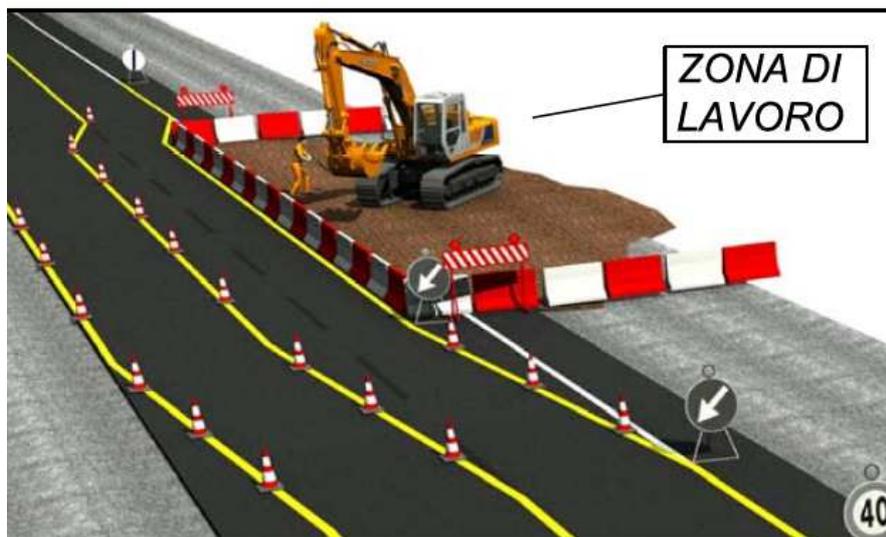
Un sistema segnaletico temporaneo completo comprende una segnaletica di avvicinamento situata a monte della zona pericolosa da segnalare. Preceduta (nei cantieri importanti, o con collocazione di difficile avvistamento) da lanterne a luce gialla lampeggiante di grande diametro (minimo 30 cm).

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>18</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>



### Segnaletica di posizione

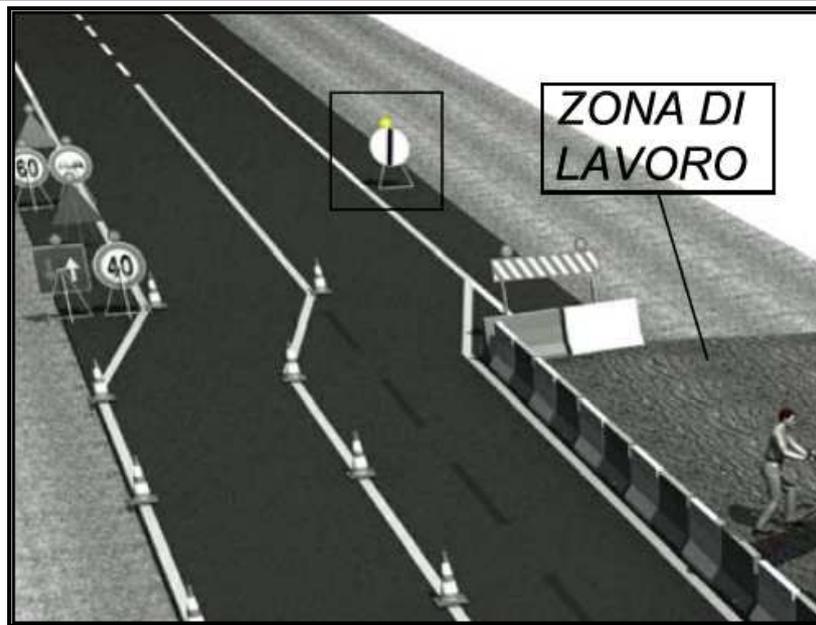
Collocata immediatamente a ridosso della zona pericolosa da segnalare.



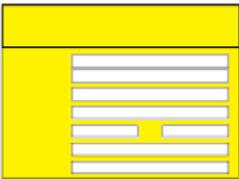
### Segnaletica di fine prescrizione

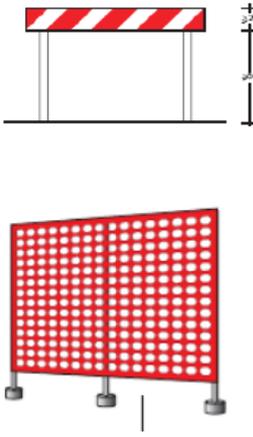
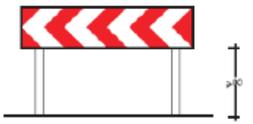
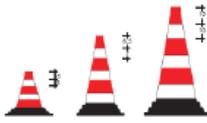
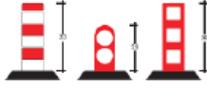
Collocata a valle della zona interessata.

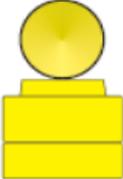
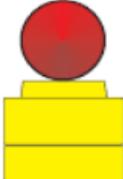
PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	19	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.



**Segnali più utilizzati in cantieri stradali:**

	<p><b>TABELLA LAVORI</b>                  pannello da installare in prossimità delle testate del cantiere stradale di durata superiore ai sette giorni lavorativi.</p>	Segnale di indicazione
	<p><b>SEGNALE DI CARREGGIATA CHIUSA</b>                  Indica la chiusura della carreggiata con conseguente deviazione su una corsia della carreggiata opposta oppure sulla eventuale corsia di emergenza.</p>	Segnale di indicazione
	<p><b>LAVORI</b>                  deve essere installato in prossimità di cantieri fissi o mobili, anche se di manutenzione, corredato da pannello integrativo indicante l'estensione del cantiere quando il tratto di strada interessato sia più lungo di 100 m.</p>	Segnale di pericolo
	<p><b>STRETTOIA SIMMETRICA</b>                  deve essere usato per presegnalare un restringimento pericoloso della carreggiata su ambedue i lati.</p>	Segnale di pericolo

	<p><b>MEZZI DI LAVORO IN AZIONE</b>                  deve essere usato per presegnalare un pericolo costituito dalla presenza di macchine operatrici, pale meccaniche, escavatori, uscita di autocarri, ecc..., che possono interferire con il traffico ordinario.</p>	Segnale di pericolo
	<p><b>BARRIERA NORMALE</b>                  le barriere per la segnalazione e la delimitazione dei cantieri stradali sono a strisce oblique bianche e rosse rifrangenti e di notte e in altri casi di scarsa visibilità devono essere integrate da lanterne a luce rossa fissa. Lungo i lati longitudinali dei cantieri stradali le barriere sono obbligatorie nelle zone che presentano condizioni di pericolo per le persone al lavoro o per i veicoli in transito. Possono essere sostituite da recinzioni colorate in rosso o arancione stabilmente fissate, costituite da teli, reti o altri mezzi di delimitazione approvati da Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.</p>	Segnale complementare
	<p><b>BARRIERA DIREZIONALE</b>                  le barriere direzionali si adottano quando si devono segnalare deviazioni temporanee che comportano curve strette, cambi di direzione bruschi, attraversamento o contornamento di cantieri, od altre anomalie a carattere provvisorio.</p>	Segnale complementare
	<p><b>CONO</b>                  il cono deve essere usato per delimitare ed evidenziare zone di lavoro di breve durata, per deviazioni ed incalanamenti temporanei, per indicare aree interessate da incidenti o per la separazione provvisoria di opposti sensi di marcia. Per i cantieri in autostrada, strada extraurbana principale e urbana di scorrimento devono essere utilizzati coni con tre fasce bianche e altezza superiore a 50 cm.</p>	Segnale complementare
	<p><b>DELINEATORI FLESSIBILI</b>                  sono usati per delimitare ed evidenziare zone di lavoro di media e lunga durata, per deviazioni ed incalanamenti o per la separazione di opposti sensi di marcia. Per i cantieri in autostrada, strada extraurbana principale e urbana di scorrimento devono essere utilizzati delineatori con tre fasce o inserti bianchi e altezza superiore a 30 cm.</p>	Segnale complementare

	<p><b>BARRIERA DI RECINZIONE PER CHIUSINI</b>                  è l'insieme di varie barriere o transenne unite a formare un quadrilatero delimitante un chiusino o altro tipo di portello aperto.</p>	Segnale complementare
	<p><b>BANDIERA DI COLORE ARANCIO FLUORESCENTE</b> utilizzata dai movieri per indurre gli utenti della strada al rallentamento e ad una maggiore prudenza. Può essere movimentata anche con dispositivi meccanici. Lo stesso dispositivo e' utilizzato per il segnalamento di un cantiere mobile assistito da moviere su strade ad unica carreggiata.</p>	Segnale complementare
	<p><b>DISPOSITIVI LUMINOSI A LUCE GIALLA</b> durante le ore notturne e in tutti i casi di scarsa visibilità lo sbarramento obliquo che precede eventualmente la zona di lavoro deve essere integrato da dispositivi a luce gialla lampeggiante, in sincrono o in progressione (luci scorrevoli) ovvero con configurazione di freccia orientata per evidenziare punti singolari; i margini longitudinali della zona di lavoro possono essere integrati con dispositivi a luce gialla fissa.</p>	Segnale luminoso
	<p><b>DISPOSITIVI LUMINOSI A LUCE ROSSA</b> durante le ore notturne e in tutti i casi di scarsa visibilità le barriere di testata delle zone di lavoro devono essere munite di idonei apparati luminosi di colore rosso a luce fissa (almeno una lampada ogni 1,5 m di barriera di testata). Il segnale "lavori" deve essere munito di analogo apparato luminoso di colore rosso a luce fissa. Per la sicurezza dei pedoni le recinzioni dei cantieri edili, gli scavi, i mezzi e macchine operatrici, nonché il loro raggio di azione devono essere segnalate con luci rosse fisse.</p>	Segnale luminoso

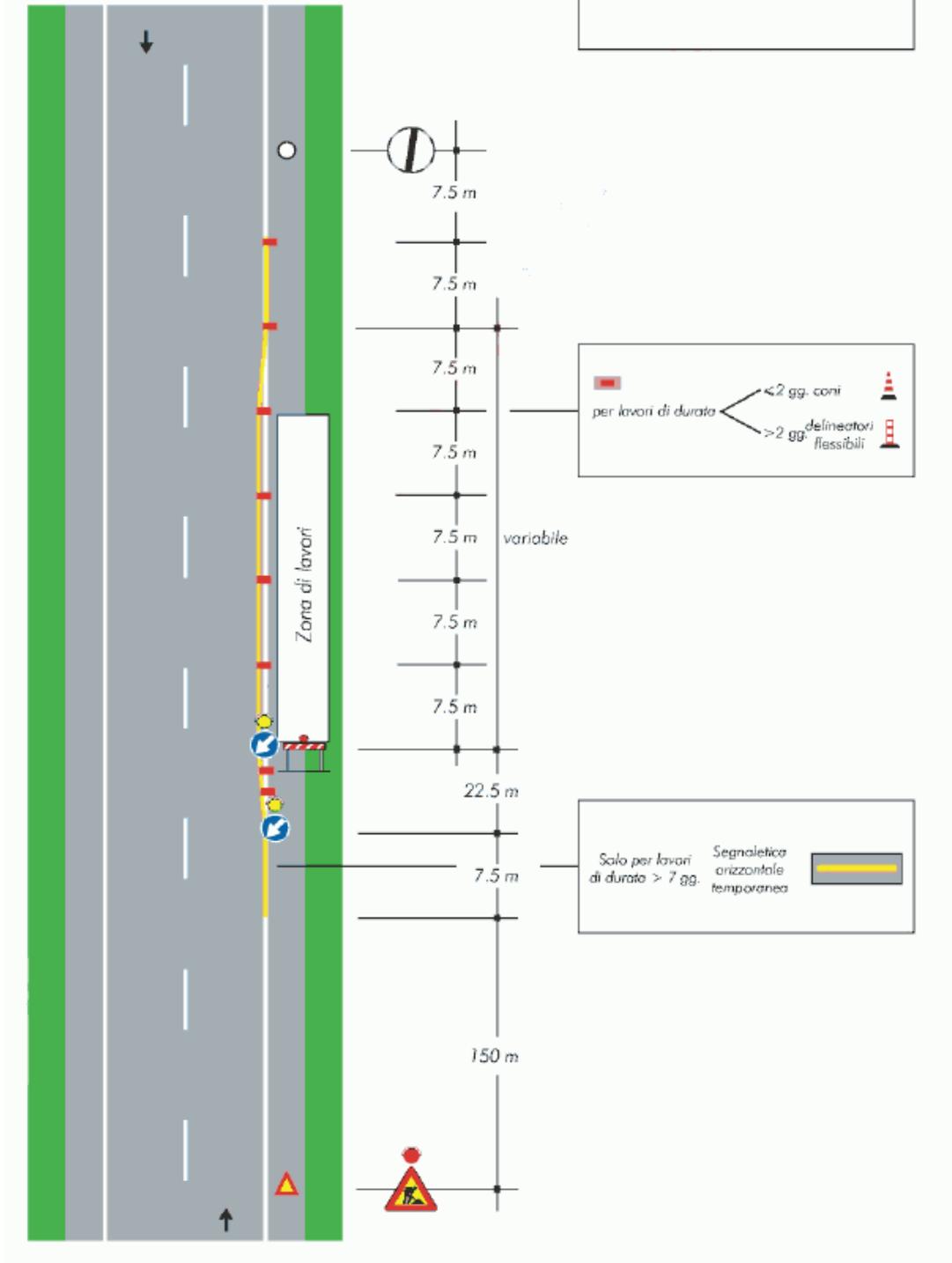
**Allestimento del Cantiere**

Dal punto di vista dell'allestimento del cantiere stradale si è valutata la comune appartenenza delle strade interessate ai tipi C ed F prendendo quindi a modello gli ultimi schemi presentati nel D.M. 10/07/2002 e qui di seguito riportati:

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>22</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>

**TAVOLA 61**

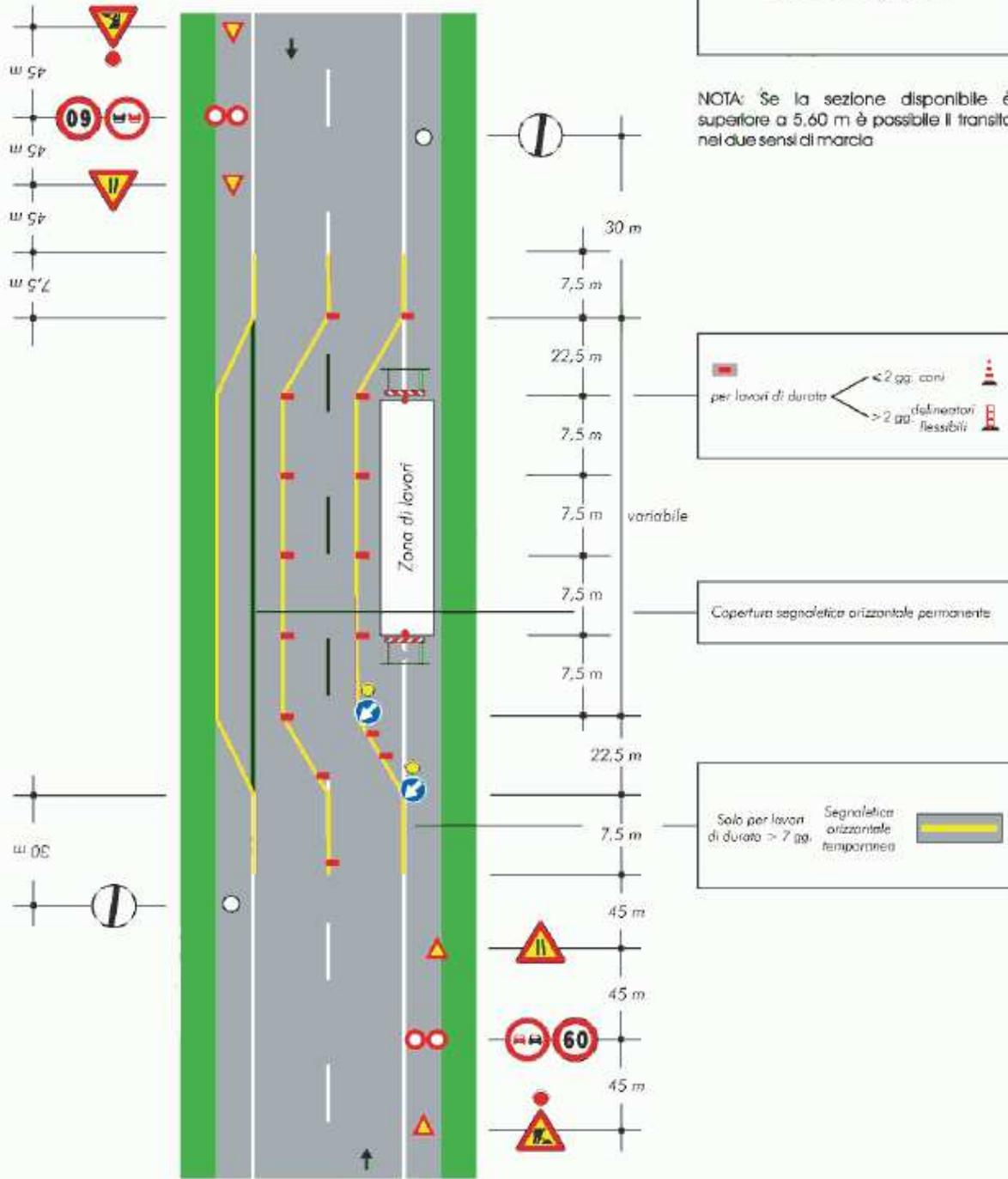
*Lavori sulla  
banchina*



PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	23	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

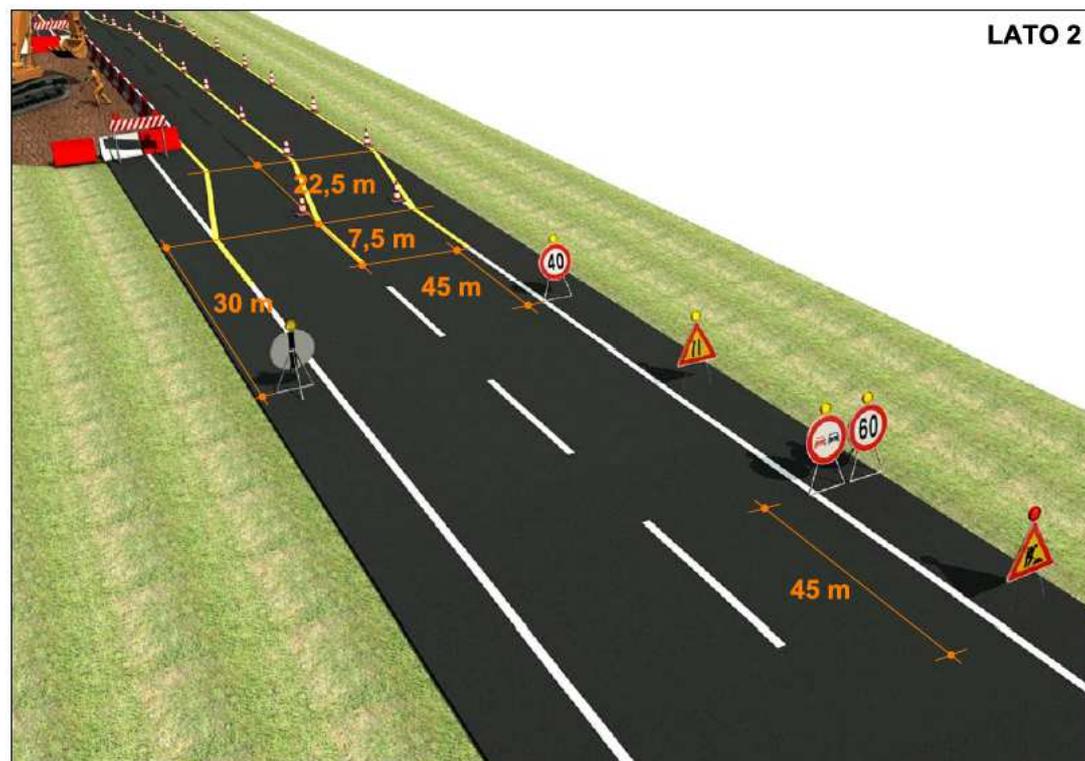
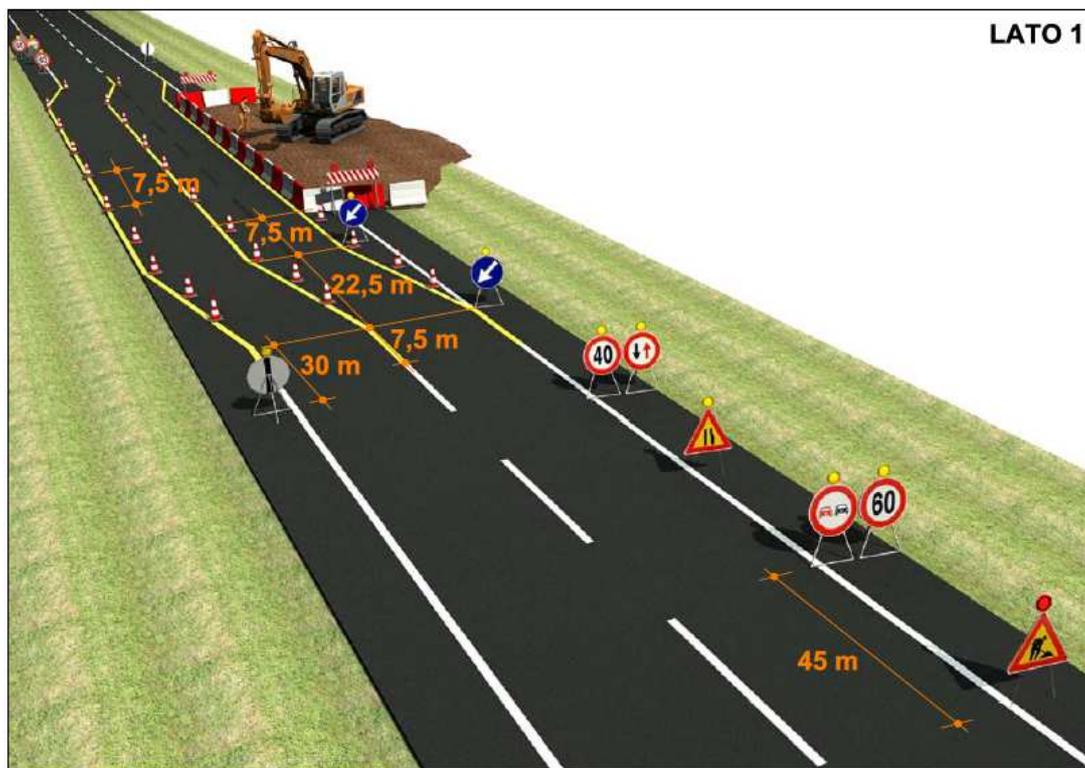
### TAVOLA 63

Lavori sul margine della carreggiata



Lavori sul margine della carreggiata

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	24	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

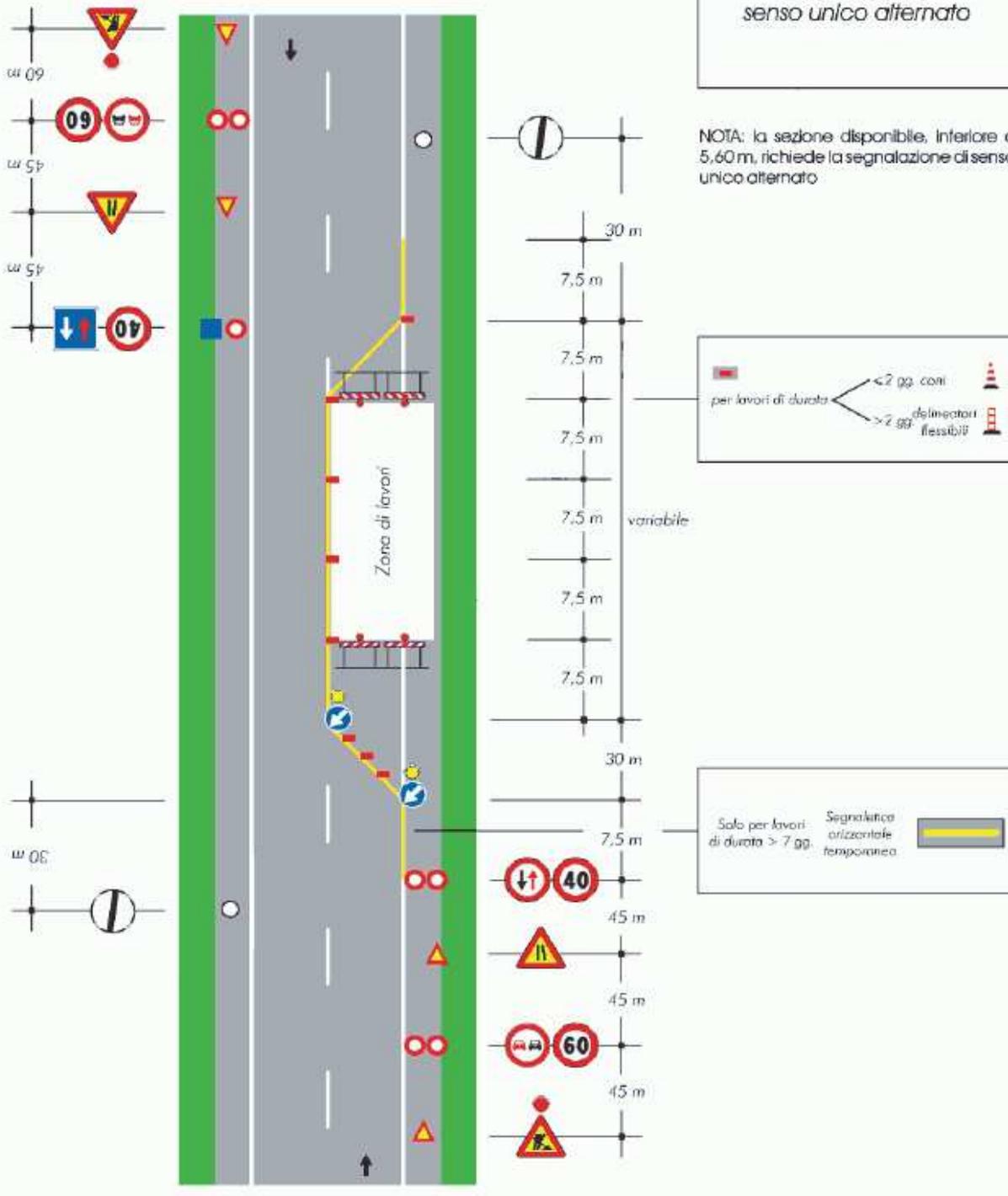


PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	25	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

**TAVOLA 64**

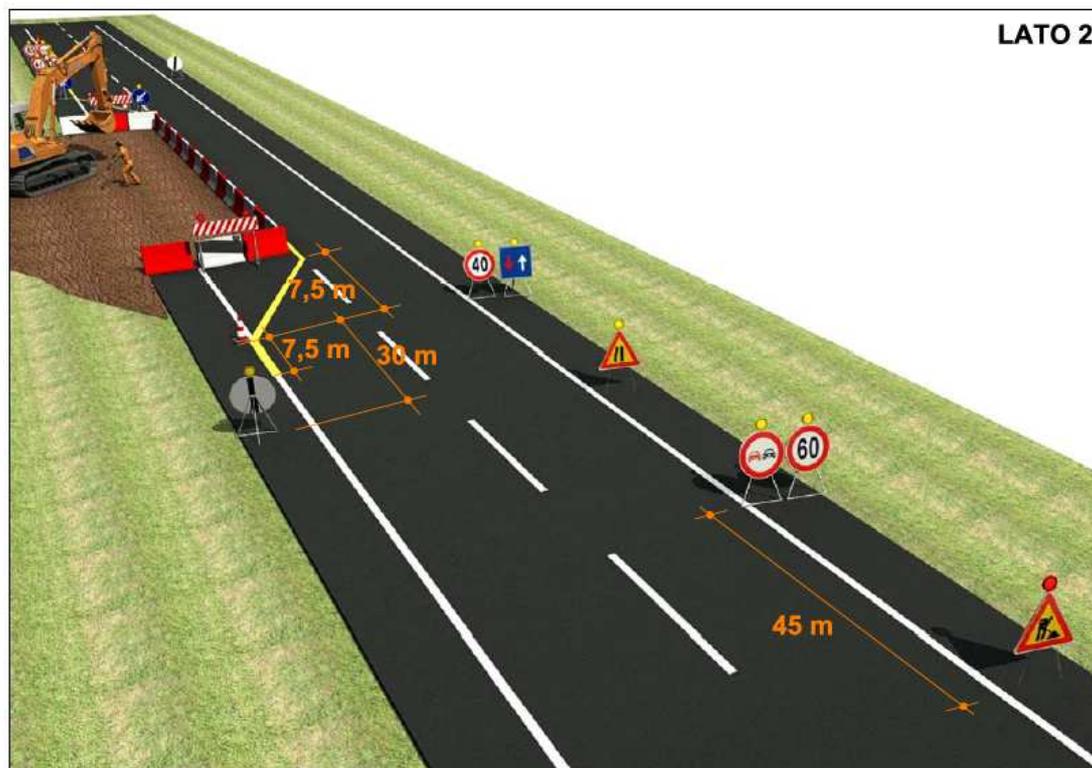
*Lavori sulla carreggiata  
con transito a  
senso unico alternato*

NOTA: la sezione disponibile, inferiore a 5,60 m, richiede la segnalazione di senso unico alternato



**Lavori sulla carreggiata con transito a senso unico di marcia**

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	26	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

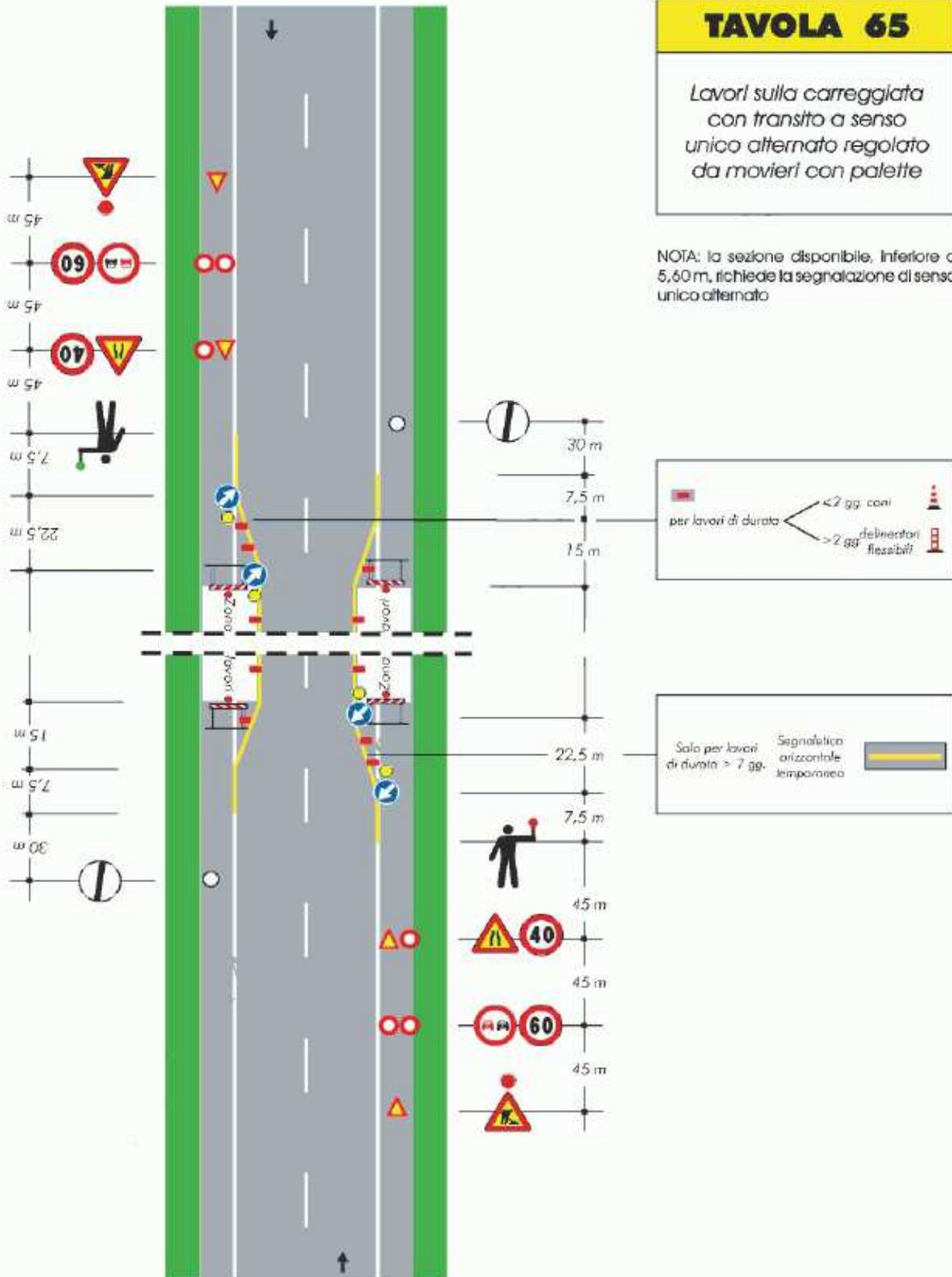


PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	27	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

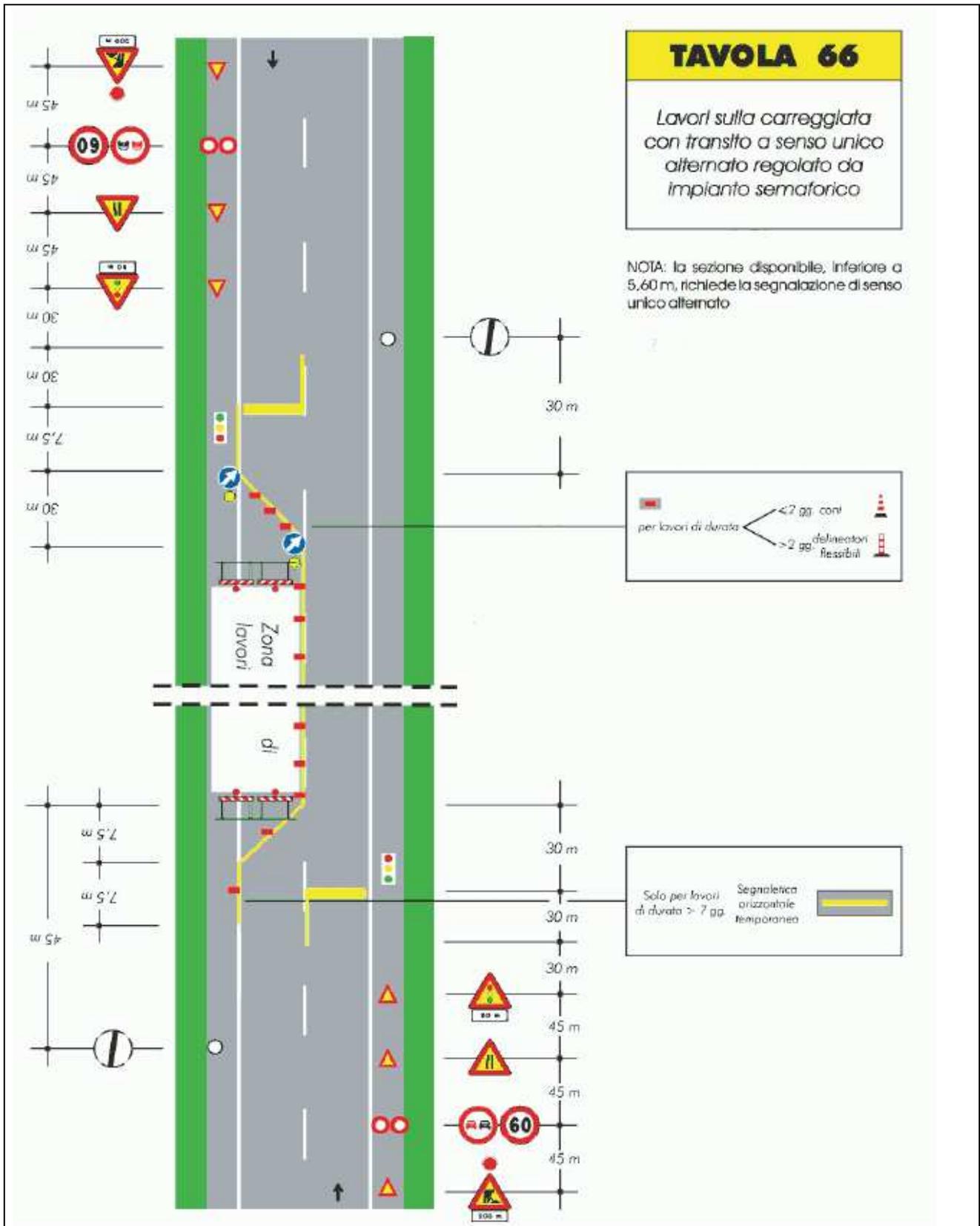
**TAVOLA 65**

Lavori sulla carreggiata  
 con transito a senso  
 unico alternato regolato  
 da movieri con palette

NOTA: la sezione disponibile, inferiore a  
 5,60 m, richiede la segnalazione di senso  
 unico alternato

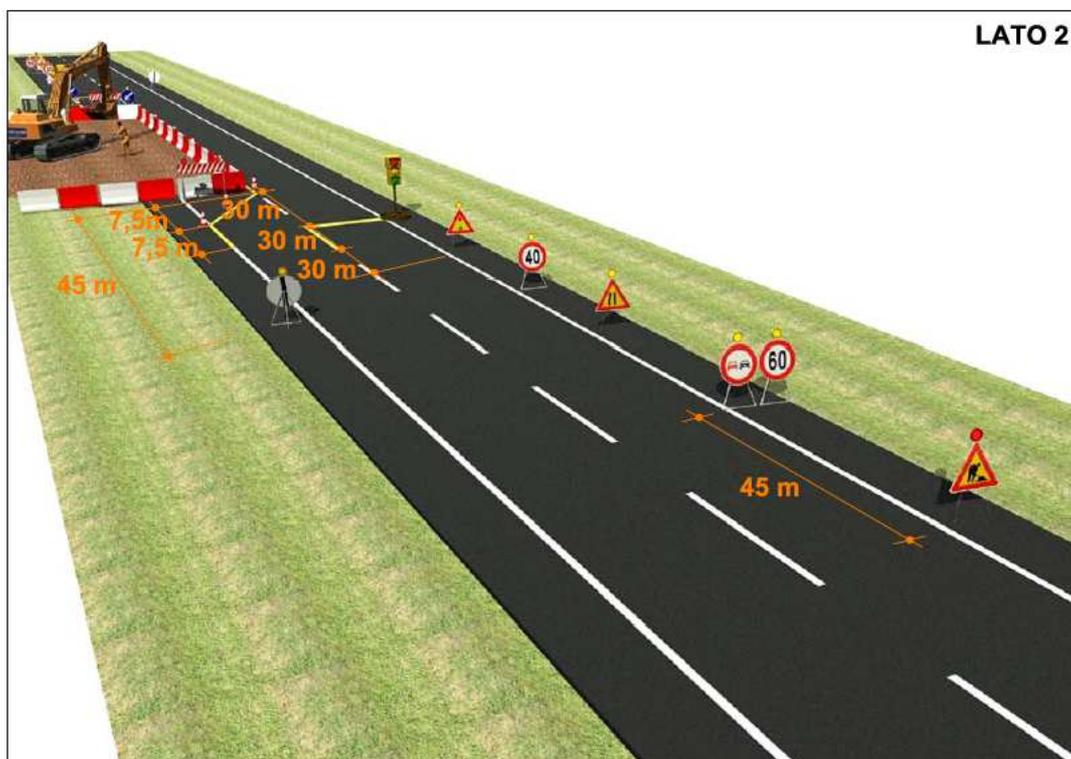


PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	28	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.



**Lavori sulla carreggiata con transito a senso unico alternato regolato da impianto semaforico**

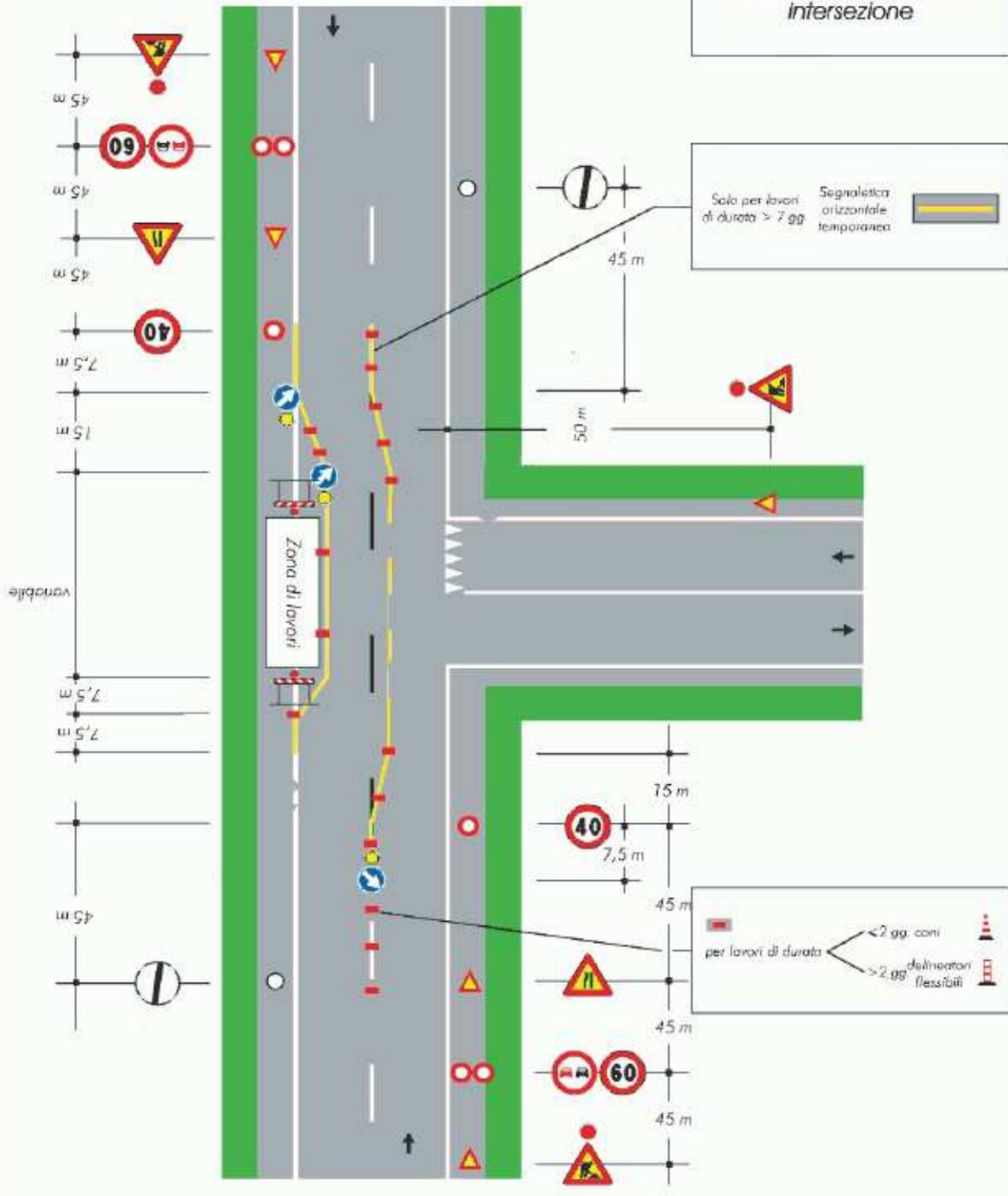
PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	29	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.



PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	30	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

**TAVOLA 67**

Lavori a bordo  
carreggiata in  
corrispondenza di una  
intersezione

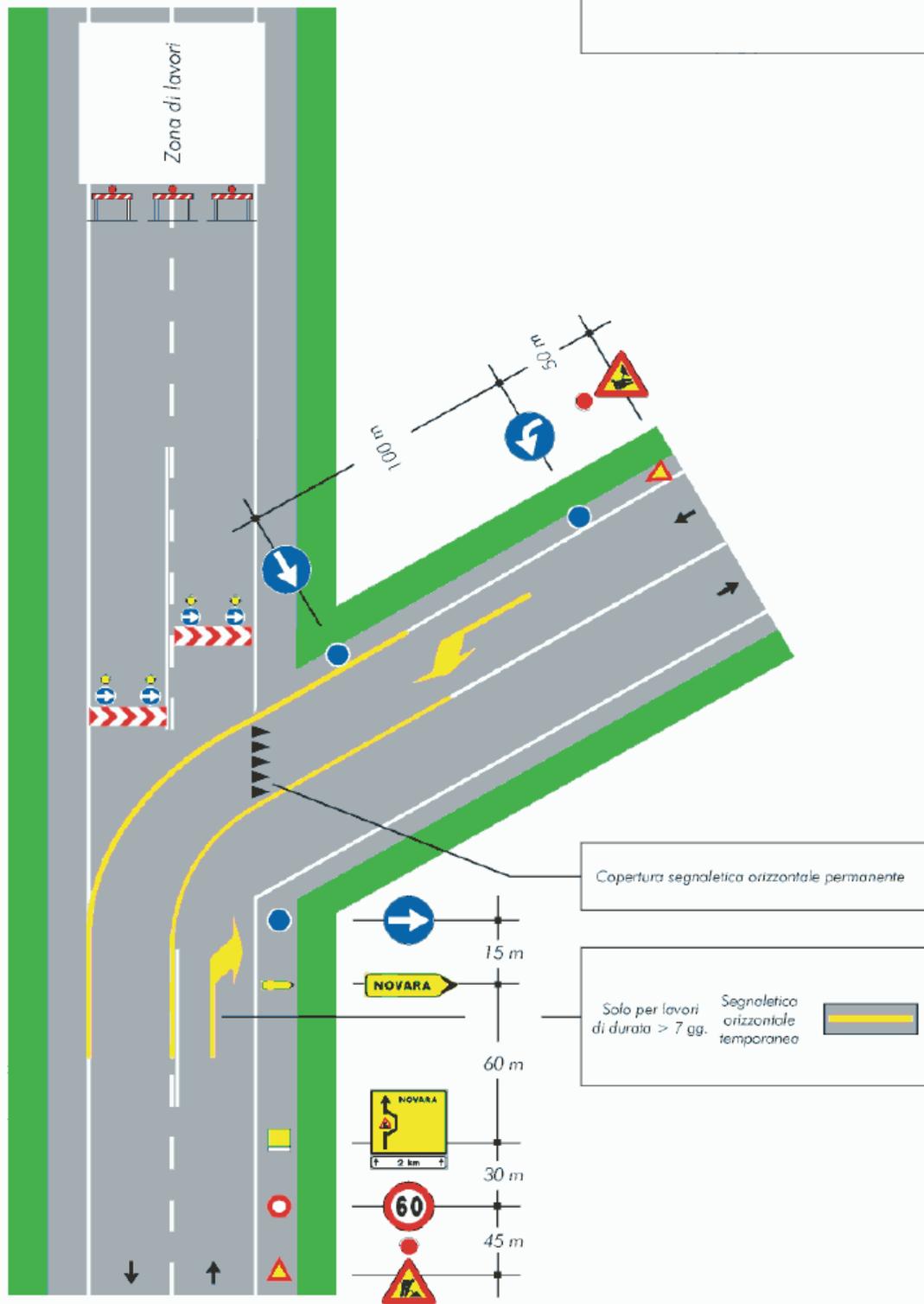


PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	31	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.



## TAVOLA 70

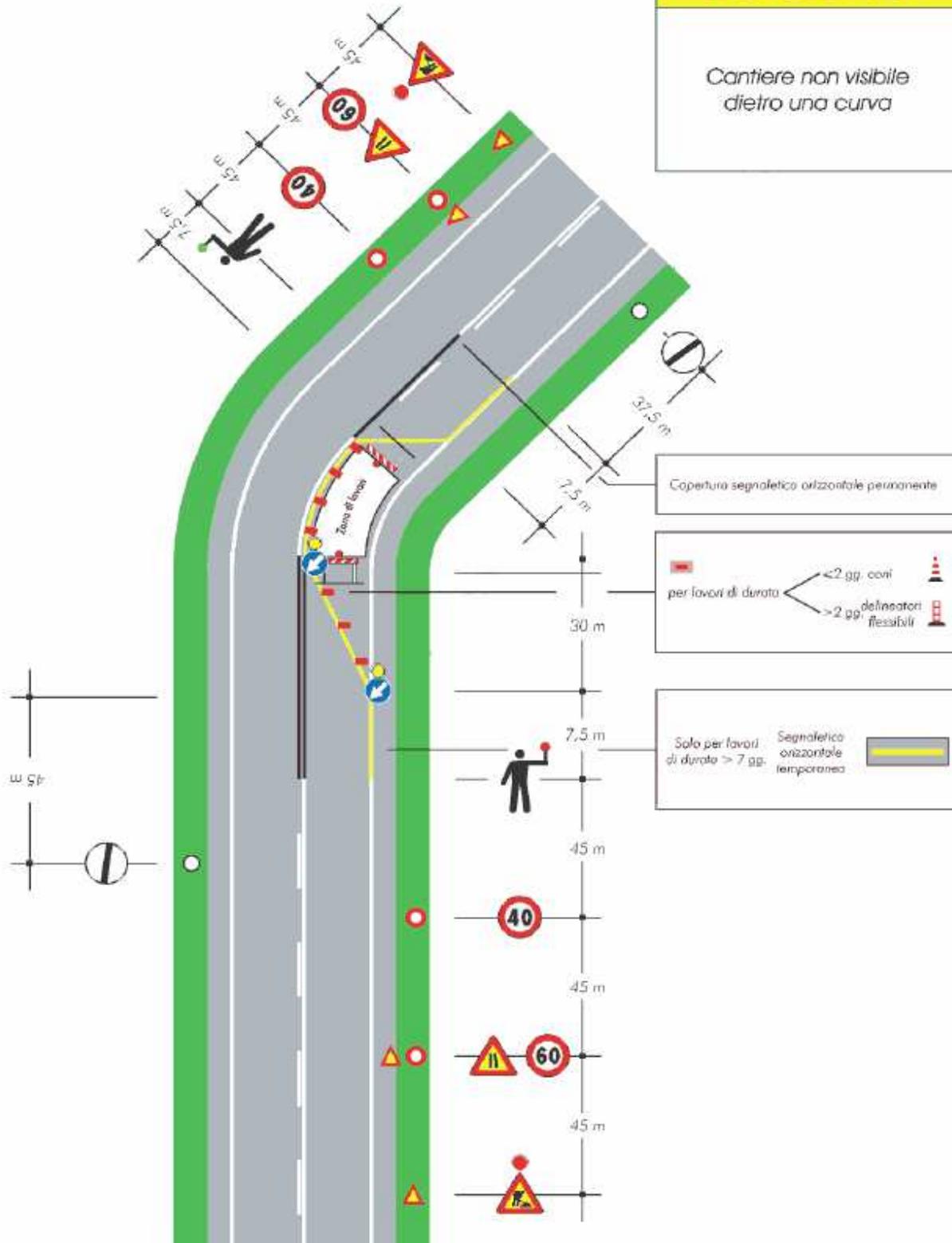
*Deviazione obbligatoria  
 per chiusura della strada*



PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	33	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

### TAVOLA 71

Cantiere non visibile dietro una curva

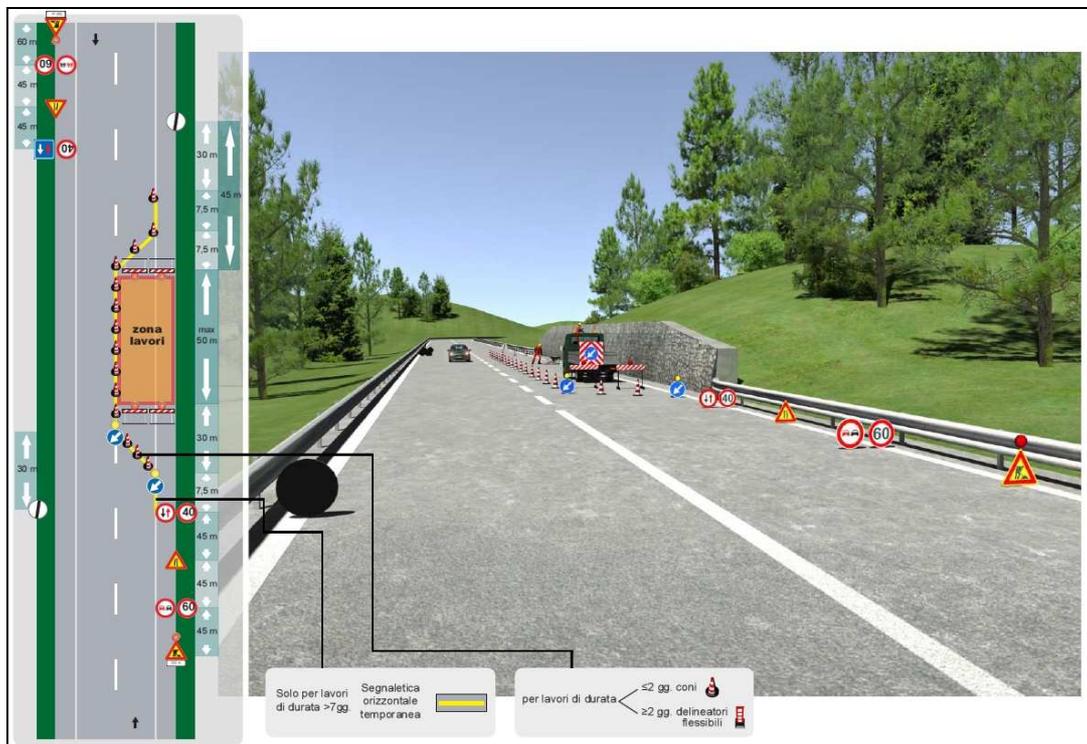
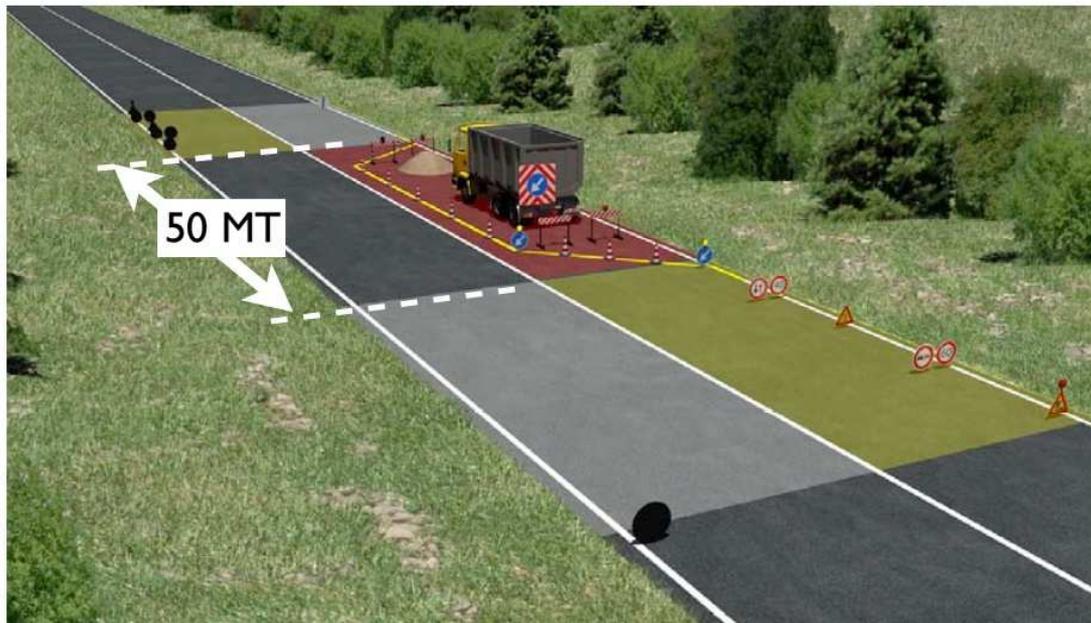


Così come indicato dal D.M. 10/07/2002 la scelta di utilizzare uno schema di allestimento di cantiere a doppio senso di circolazione o a senso unico di circolazione è funzione della dimensione della carreggiata

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	34	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

residua, ovvero si rientra nel primo caso se la dimensione della carreggiata residua è pari o superiore i 5,60 m altrimenti sarà adottata la seconda soluzione.

In oltre vista la tipologia di traffico poco intenso e la lunghezza dell'area di lavoro inferiore ai 50 m, nel caso in cui sarà adottato il senso unico alternato sarà del tipo a vista e quindi privo di moviere o impianto semaforico, salvo che condizioni particolari di traffico ne consiglino l'uso.



### Indicazione per posa dei segnali

La posa della segnaletica di cantiere avviene con le operazioni di seguito indicate.

Durante i lavori dovrà essere predisposta una corsia di emergenza – permanentemente libera – per il possibile passaggio di mezzi di soccorso.

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	35	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.

Eeguire nel giorno stabilito le operazioni di posa della segnaletica stradale temporanea, con un minimo di tre operai, secondo il seguente ordine:

1) Tutti i segnali stradali che interferiscono con la nuova segnaletica temporanea da posizionare, presenti sulla strada, devono essere oscurati.



fase 1

2) Si accosta il mezzo di trasporto sulla banchina della strada in prossimità (massimo 50 metri) del tratto interessato ai lavori;

3) Un operaio, in funzione di moviere, munito di bandierina arancione arretra di ca. 50 metri, camminando sul lato della strada con lo sguardo rivolto sempre verso i veicoli in arrivo al fine di segnalare agli utenti la presenza di lavoratori.



fase 2-3

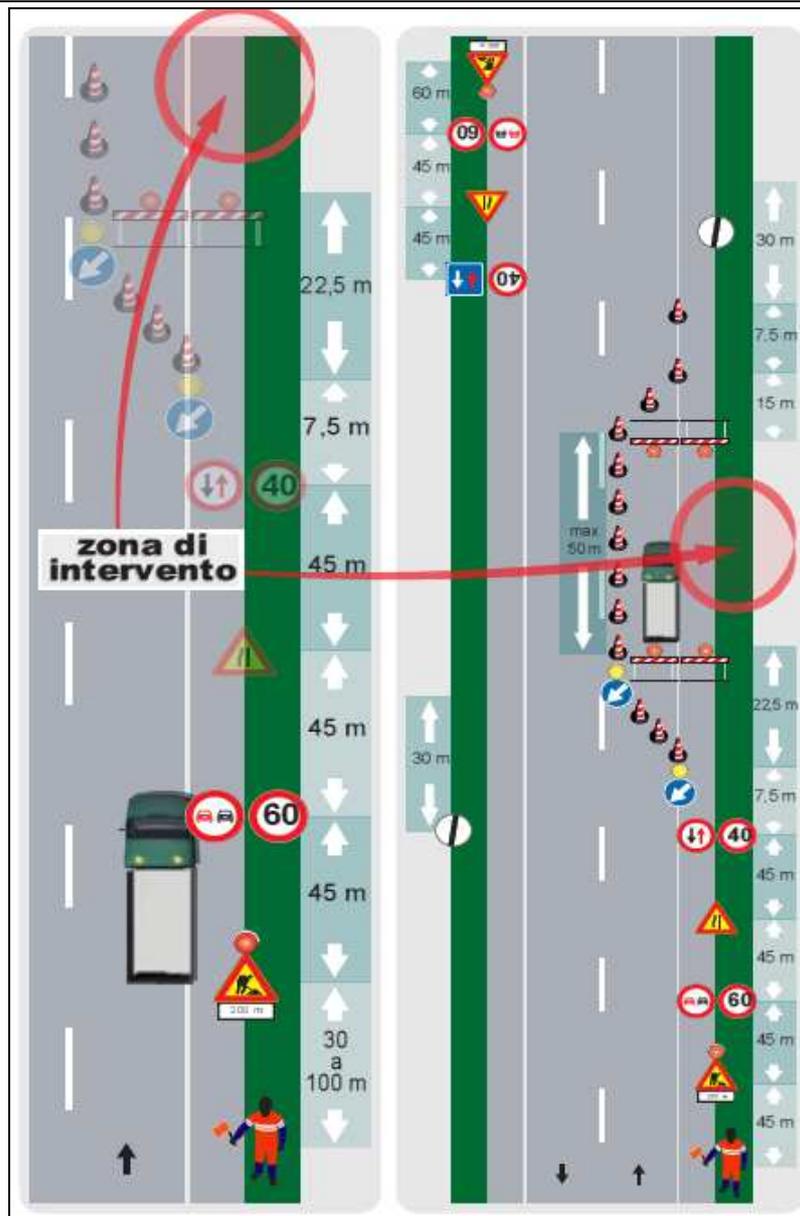
4) Gli altri restanti due operai, protetti dall'autocarro, inizieranno la posa della segnaletica, il primo segnale posato sarà sempre quello di "LAVORI IN CORSO", al quale seguiranno gli altri necessari. Posati i primi segnali, sempre con la presenza del moviere, avanzeranno con l'automezzo e proseguiranno nella posa dei restanti segnali sulla medesima corsia avanzando con l'autoveicolo all'interno della corsia chiusa, gli operai dovranno posare i coni in gomma, delimitando la chiusura longitudinale del cantiere per tutta la lunghezza necessaria allo svolgimento dei lavori. L'ultimo segnale posato sarà quello di "FINE LAVORI"; terminata completamente la posa della segnaletica verranno posizionate le luci gialle scorrevoli (cascata) in corrispondenza dei segnali di chiusura della corsia.

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	36	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.



5) Terminata la posa dei segnali nella corsia interessata, procederanno alla posa dei segnali nella corsia opposta alle aree di lavoro. Verrà in questo caso adottata la medesima procedura di protezione con la presenza del moviere con la bandierina rossa che si posizionerà nella banchina della corsia, ora interessata dalla posa della segnaletica temporanea.

<b>PT02</b>	<b>1</b>	<b>Relazione opere di connessione alla rete di TERNA</b>	<b>9/2020</b>	<b>37</b>	<b>38</b>
<i>Documento</i>	<i>REV</i>	<i>Descrizione</i>	<i>Data</i>	<i>Pag.</i>	<i>Tot.</i>



Ogni operatore durante la posa dei segnale dovrà indossare indumenti ad alta visibilità con classe di requisiti 3 o 2 come in figura.

ORDINE DEGLI INGEGNERI  
 INGEGNERE  
**VITO  
 CALIO'**  
 Sez. A - 6566  
 DI CIVILE AMBIENTALE  
 DI INDUSTRIALE  
 DI INFORMATICA E INFORMATICA

PT02	1	Relazione opere di connessione alla rete di TERNA	9/2020	38	38
Documento	REV	Descrizione	Data	Pag.	Tot.