

**ITINERARIO INTERNAZIONALE E78**

**S.G.C. GROSSETO - FANO**

Adeguamento a 4 Corsie nel Tratto Grosseto - Siena

(S.S. 223 "DI PAGANICO") dal Km 27+200 al Km 30+038 - Lotto 4

**PROGETTO ESECUTIVO**

COD. **FI13**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - GDG - ICARIA**

**IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:**

Dott. Ing. Nando Granieri  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A351

**IL PROGETTISTA:**

Dott. Ing. Davide Carlaccini  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Terni n° A1245

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Giorgio Cerquiglini  
Ordine dei Geologi della Regione Umbria n°108

**IL R.U.P.**

Dott. Ing.  
Antonio Scalamandrè

**IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:**

Dott. Ing. Filippo Pambianco  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A1373

PROTOCOLLO

DATA

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

**MANDATARIA:**

**MANDANTI:**



Dott.Ing. N.Granieri  
Dott.Arch. N.Kamenicky  
Dott.Ing. V.Truffini  
Dott.Arch. A.Bracchini  
Dott.Ing. F.Durastanti  
Dott.Geol. G.Cerquiglini  
Geom. S.Scopetta  
Dott.Ing. L.Sbrenna  
Dott.Ing. E.Sellari  
Dott.Ing. L.Stoppini  
Dott.Ing. L.Dinelli  
Dott.Ing. L.Nani  
Dott.Ing. F.Pambianco  
Dott. Agr. F.Berti Nulli

Dott. Ing. D.Carlaccini  
Dott. Ing. S.Sacconi  
Dott. Ing. G.Cordua  
Dott. Ing. V.De Gori

Dott. Ing. V.Rotisciani  
Dott. Ing. F.Macchioni  
Dott. Ing. M.Sorbelli  
Dott. Ing. V.Piunno  
Dott. Ing. G.Pulli



**OPERE D'ARTE MAGGIORI: GALLERIE NATURALI**

**Relazione descrittiva delle gallerie**

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	T00-GN00-OST-RE00-A		
L0702B	E	1701	CODICE ELAB. T00GN00OSTRE00	A	-
A	Emissione		16/10/2017	S.Sacconi	D.Carlaccini
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO
					APPROVATO

**INDICE**

<b>1. PREMESSA.....</b>	<b>2</b>
<b>2. DESCRIZIONE DELL'OPERA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 GALLERIA NATURALE POGGIO TONDO ASSE DESTRO .....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 GALLERIA NATURALE POGGIO TONDO ASSE SINISTRO.....</b>	<b>4</b>
<b>3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>6</b>
<b>4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO.....</b>	<b>7</b>
<b>5. DEFINIZIONE DELLE SEZIONI DI AVANZAMENTO.....</b>	<b>8</b>
<b>5.1 GALLERIA NATURALE POGGIO TONDO ASSE DESTRO .....</b>	<b>8</b>
5.1.1 Sezione tipo A1.....	8
5.1.2 Sezione tipo A2.....	8
5.1.3 Sezione tipo B1.....	9
5.1.4 Sezione tipo B2.....	9
<b>5.2 GALLERIA NATURALE POGGIO TONDO ASSE SINISTRO.....</b>	<b>10</b>
5.2.1 Sezione tipo A1.....	10
5.2.2 Sezione tipo B1.....	10

## 1.PREMESSA

Nella presente relazione viene riportata una descrizione generale delle gallerie naturali facenti parte dell' "Itinerario Internazionale E78 S.G.C. Grosseto – Fano, adeguamento a 4 corsie nel tratto Grosseto – Siena (S.S 223 di Paganico) dal km 27+200 al km 30+080 – Lotto 4".

## 2. DESCRIZIONE DELL'OPERA

I lavori di adeguamento a 4 corsie della S.G.C. Grosseto – Fano, tronco Grosseto – Siena prevedono la realizzazione di un tracciato stradale di lunghezza pari a circa 2.9 km. Nell'ambito della realizzazione di tale tracciato (di seguito denominato asse destro) è previsto lo scavo della galleria naturale Poggio Tondo; per quanto riguarda il tracciato esistente (di seguito denominato asse sinistro) è, invece, previsto l'alesaggio della galleria Poggio Tondo già realizzata.

Poiché il tracciato appartiene alla categoria delle strade extraurbane principali, la sezione adottata è di tipo B, secondo il D.M. 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

### 2.1 GALLERIA NATURALE POGGIO TONDO ASSE DESTRO

La galleria naturale in oggetto misura 406 m, compresa tra le progressive pk 1+801.00 e pk 2+207.00. Le dime ai due imbocchi (sud lato Grosseto e nord lato Siena) hanno una lunghezza pari a 5 m metri ciascuna, rispettivamente tra le progressive pk 1+796.00 e pk 2+212.00.

La carreggiata è costituita da due corsie di larghezza pari a 3.75 m ciascuna, una banchina in destra di larghezza 1.75 m e una banchina in sinistra di larghezza 0.50 m. Inoltre, visto che il tracciato dell'opera è in curva, la piattaforma stradale prevede anche un allargamento per la garanzia della visibilità pari al massimo a 0.9 m. In Figura 1 è riportata graficamente la sagoma interna della galleria impiegata per l'opera in oggetto.

La sagoma tipo della galleria presenta una geometria policentrica con raggio di calotta pari a 6.9 m e raggio ai piedritti pari a 6.1 m; il raggio dell'arco rovescio è 11.74 m. Laddove la sezione è cilindrica, l'area di scavo è pari a circa 150 mq; agli imbocchi, dove è previsto l'utilizzo di sezioni troncoconiche, l'area di scavo è compresa tra 150 e 170 mq circa, rispettivamente per la sezione di scavo minima e massima.

L'avanzamento in sotterraneo viene realizzato con tecnica di scavo tradizionale, a piena sezione con sfondi di ridotta profondità (1.00 m/1.25 m); dopo ogni singolo sfondo è prevista l'esecuzione del rivestimento di prima fase costituito da centine e *spritz-beton* fibrorinforzato.

Lo scavo a piena sezione è preceduto da eventuali interventi di pre-consolidamento del fronte; a distanza dal fronte di scavo si procede al getto del rivestimento definitivo di arco rovescio e murette al fine di contrastare il piede del rivestimento di prima fase, e al getto del rivestimento definitivo di calotta. A tergo del rivestimento definitivo di calotta è prevista la posa in opera dell'impermeabilizzazione, mentre su ciascun piedritto è disposto un tubo micro fessurato per il drenaggio e lo smaltimento delle acque eventualmente presenti nell'ammasso.

Le opere di imbocco sud (lato Grosseto) sono costituite da pareti chiodate; il profilo del versante verrà rimodellato con banche di altezza 5 metri con pendenza 1/5, intervallate da banche di larghezza 2 m.

All'imbocco nord (lato Siena) è prevista la realizzazione di una paratia multi-tirantata.

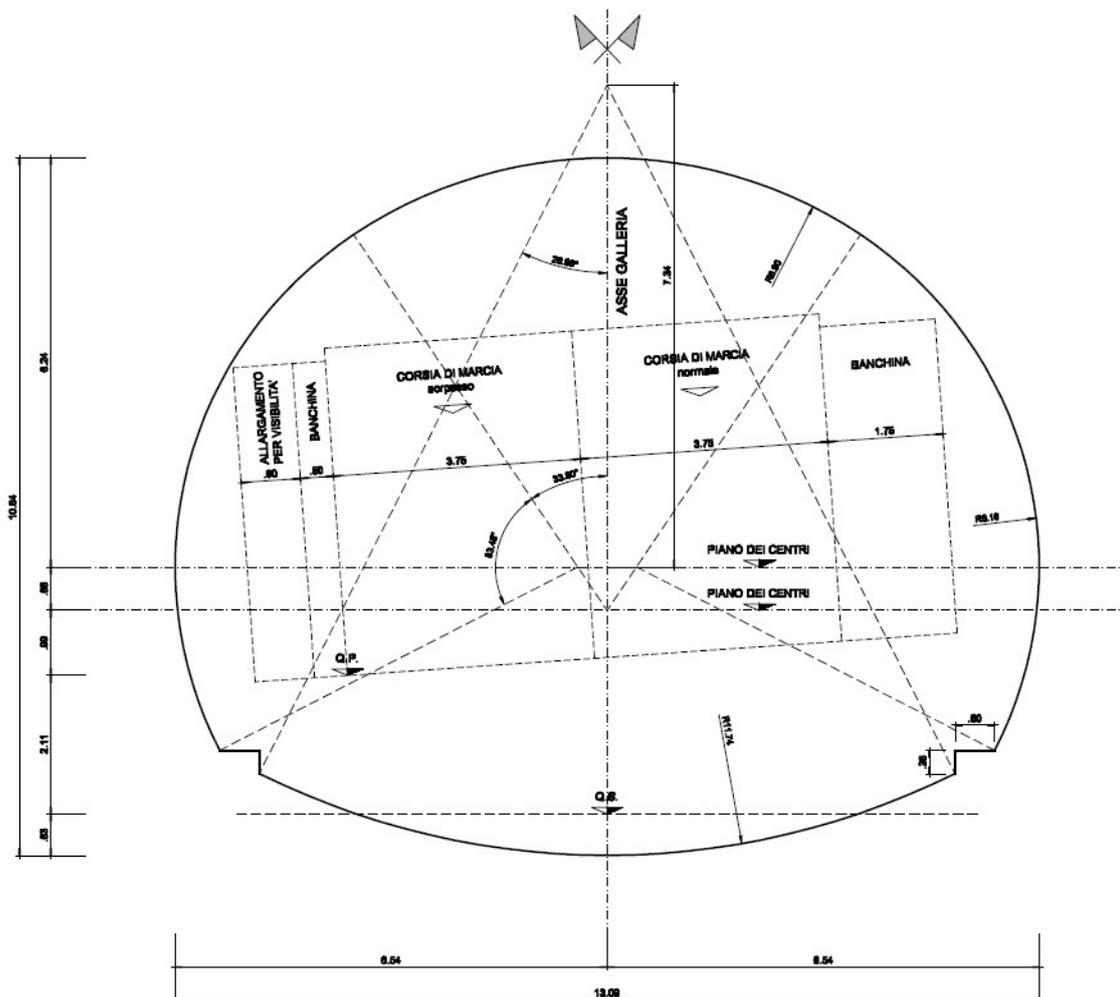


Figura 1: Sezione tipo funzionale galleria asse destro.

## 2.2 GALLERIA NATURALE POGGIO TONDO ASSE SINISTRO

La galleria naturale Poggio Tondo asse sinistro ha una lunghezza totale di 67 m, compresa tra le progressive pk 1+847 e pk 1+914. La galleria è già esistente; il progetto in esame riguarda l'allargamento della stessa per adeguarla alla rimanente parte del tracciato.

La carreggiata è costituita da due corsie di larghezza pari a 3.75 m ciascuna, una banchina in destra di larghezza 1.75 m e una banchina in sinistra di larghezza 0.50 m. In Figura 2 è riportata graficamente la sagoma interna della galleria impiegata per l'opera in oggetto.

La sagoma tipo della galleria presenta una geometria policentrica con raggio di calotta unico e pari a 6.7 m; il raggio dell'arco rovescio è 10 m. L'area di scavo di scavo di circa 45 mq, mentre per gli imbocchi è previsto l'utilizzo di una sezione troncoconica con un'area di scavo media pari a 56 mq circa.



### 3. NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Nel progetto è stato fatto riferimento alle seguenti Normative ed Istruzioni:

- D.M. 14/01/2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni" (pubblicato sulla G.U. n. 29 – Suppl. Ordinario n. 30 – del 4 febbraio 2008).
- Circolare 02/02/2009 "Istruzione C.S.LL.PP. per l'applicazione delle Norme Tecniche per le Costruzioni" di cui al D.M. 14 Gennaio 2008.
- Decreto Ministero Lavori Pubblici 11/03/1988 – "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."
- Circolare Ministero Lavori Pubblici n. 30483 del 24/09/1988 – D.M. 11.3.88. "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione."

#### 4. INQUADRAMENTO GEOLOGICO-GEOTECNICO

L'area oggetto dell'intervento si sviluppa all'interno della dorsale Monticiano-Roccastrada, caratterizzata da una morfologia di tipo collinare con rilievi a sommità arrotondata.

Dal punto di vista geologico la tratta interessata dalle gallerie si sviluppa nella formazione del Verrucano, caratterizzato da una fascia superficiale con intensa cataclasizzazione e da alcune zone di faglia.

Lo scavo della galleria asse destro avviene per la quasi totalità nella formazione litoide del Verrucano; solo all'imbocco nord, lato Siena, lo scavo interesserà i terreni sciolti superficiali.

L'alesaggio della galleria asse sinistro avviene per tutto lo sviluppo della galleria nella formazione litoide del Verrucano.

## 5. DEFINIZIONE DELLE SEZIONI DI AVANZAMENTO

### 5.1 GALLERIA NATURALE POGGIO TONDO ASSE DESTRO

Le sezioni tipo individuate prevedono la realizzazione della galleria con scavo a piena sezione, sagomatura del fronte a forma concava ed eventuali interventi di pre-consolidamento del fronte. A seguito della realizzazione di ogni sfondo è prevista la realizzazione del rivestimento provvisorio; per ogni sezione tipo, inoltre, è definita la distanza massima dal fronte alla quale realizzare il rivestimento definitivo di arco rovescio, murette e calotta (cfr. elaborati grafici di progetto relativi agli scavi e consolidamenti).

L'applicazione delle sezioni tipo lungo lo sviluppo della galleria è indicata nel profilo geomeccanico di progetto della galleria in esame.

#### 5.1.1 Sezione tipo A1

La sezione tipo A1 è costituita da:

- n. 3+3 drenaggi in avanzamento (eventuali), L=30.0 m con sovrapposizione 7.5 m;
- pre-rivestimento costituito da 25 cm di *spritz-beton* fibrorinforzato e centine 2IPN 180 accoppiate a passo 1.25 m;
- impermeabilizzazione costituita da tessuto non tessuto e manto in PVC;
- arco rovescio e murette in calcestruzzo armato di spessore pari a 70 cm realizzato ad una distanza dal fronte di scavo non superiore a 40 m;
- calotta in calcestruzzo armato di spessore pari a 60 cm realizzata ad una distanza dal fronte di scavo non superiore a 60 m.

Questa sezione viene impiegata principalmente nelle zone dove l'ammasso roccioso presenta le migliori caratteristiche meccaniche; nello specifico, nei tratti a massima copertura.

#### 5.1.2 Sezione tipo A2

La sezione tipo A2 è costituita da:

- n. 3+3 drenaggi in avanzamento (eventuali), L=30.0 m con sovrapposizione 8 m;
- pre-consolidamento del fronte mediante la messa in opera di n. 50 elementi strutturali in vetroresina, costituiti da un tubo di diametro esterno 60 mm, diametro interno 40 mm, aventi lunghezza L=20 m e sovrapposizione minima con il campo successivo pari a 12 m;
- pre-rivestimento costituito da 25 cm di *spritz-beton* fibrorinforzato e centine 2IPN 180 accoppiate a passo 1.00 m;
- impermeabilizzazione costituita da tessuto non tessuto e manto in PVC;
- arco rovescio e murette in calcestruzzo armato di spessore pari a 70 cm eseguito ad una distanza dal fronte di scavo non superiore a 16 m;

- calotta in calcestruzzo armato di spessore pari a 60 cm eseguita ad una distanza dal fronte non superiore a 24 m.

Questa sezione viene impiegata principalmente nelle zone dove lo scavo avviene nel materiale di faglia.

### 5.1.3 Sezione tipo B1

La sezione tipo B1 è costituita da:

- n. 3+3 drenaggi in avanzamento (eventuali), L=30.0 m con sovrapposizione 7.5 m;
- pre-sostegno costituito da n. 41 tubi in acciaio  $\phi 127$ , sp=10 mm, lunghezza L=12 m e sovrapposizione pari a 4.5 m;
- pre-rivestimento costituito da 25 cm di *spritz-beton* fibrorinforzato e centine 2IPN 180 accoppiate a passo 1.25 m;
- impermeabilizzazione costituita da tessuto non tessuto e manto in PVC;
- arco rovescio e murette in calcestruzzo armato di spessore pari a 70 cm eseguito ad una distanza dal fronte di scavo non superiore a 15 m;
- calotta in calcestruzzo armato di spessore variabile tra 60 e 125 cm eseguita ad una distanza dal fronte non superiore a 22.5 m.

Questa sezione viene impiegata principalmente nelle zona di imbocco lato sud.

### 5.1.4 Sezione tipo B2

La sezione tipo B2 è costituita da:

- n. 3+3 drenaggi in avanzamento (eventuali), L=30.0 m con sovrapposizione 7.5 m;
- pre-sostegno costituito da n. 41 tubi in acciaio  $\phi 127$ , sp=10 mm, lunghezza L=12 m e sovrapposizione pari a 4.5 m;
- pre-consolidamento del fronte mediante la messa in opera di n. 50 elementi strutturali in vetroresina, costituiti da un tubo di diametro esterno 60 mm, diametro interno 40 mm, aventi lunghezza L=20 m e sovrapposizione minima con il campo successivo pari a 12.5 m;
- pre-rivestimento costituito da 25 cm di *spritz-beton* fibrorinforzato e centine 2IPN 180 accoppiate a passo 1.25 m;
- impermeabilizzazione costituita da tessuto non tessuto e manto in PVC;
- arco rovescio e murette in calcestruzzo armato di spessore pari a 70 cm eseguito ad una distanza dal fronte di scavo non superiore a 15 m;
- calotta in calcestruzzo armato di spessore variabile tra 60 e 125 cm eseguita ad una distanza dal fronte non superiore a 22.5 m.

Questa sezione viene impiegata principalmente nella zona di imbocco lato nord.

## 5.2 GALLERIA NATURALE POGGIO TONDO ASSE SINISTRO

Le sezioni tipo individuate prevedono dapprima la demolizione del rivestimento esistente per tratti di lunghezza molto limitata, pari allo sfondo (1.25 m) e, a seguire, lo scavo della fascia anulare di terreno di allargamento della galleria a piena sezione con eventuali interventi di pre-consolidamento al contorno del cavo. A seguito della realizzazione di ogni sfondo, di lunghezza massima pari a 1.25-1.5 m, è prevista la realizzazione del rivestimento provvisorio; per ogni sezione tipo, inoltre, è definita la distanza massima dal fronte alla quale realizzare il rivestimento definitivo di arco rovescio, murette e calotta (cfr. elaborati grafici di progetto relativi agli scavi e consolidamenti).

L'applicazione delle sezioni tipo lungo lo sviluppo della galleria è indicata nel profilo geomeccanico di progetto della galleria in esame.

### 5.2.1 Sezione tipo A1

La sezione tipo A1 è costituita da:

- n. 3+3 drenaggi in avanzamento (eventuali), L=30.0 m con sovrapposizione 7.5 m;
- pre-rivestimento costituito da 25 cm di *spritz-beton* fibrorinforzato e centine 2IPN 180 accoppiate a passo 1.25 m;
- impermeabilizzazione costituita da tessuto non tessuto e manto in PVC;
- arco rovescio e murette in calcestruzzo armato di spessore pari a 70 cm realizzato ad una distanza dal fronte di scavo non superiore a 40 m;
- calotta in calcestruzzo armato di spessore pari a 60 cm realizzata ad una distanza dal fronte di scavo non superiore a 60 m.

Questa sezione viene impiegata principalmente nelle zone dove l'ammasso roccioso presenta le migliori caratteristiche meccaniche; nello specifico, nei tratti a massima copertura.

### 5.2.2 Sezione tipo B1

La sezione tipo B1 è costituita da:

- n. 3+3 drenaggi in avanzamento (eventuali), L=30.0 m con sovrapposizione 7.5 m;
- pre-sostegno costituito da n. 37 tubi in acciaio  $\phi 127$ , sp=10 mm, lunghezza L=12 m e sovrapposizione pari a 4.5 m;
- pre-rivestimento costituito da 25 cm di *spritz-beton* fibrorinforzato e centine 2IPN 180 accoppiate a passo 1.25 m;
- impermeabilizzazione costituita da tessuto non tessuto e manto in PVC;
- arco rovescio e murette in calcestruzzo armato di spessore pari a 70 cm eseguito ad una distanza dal fronte di scavo non superiore a 15 m;
- calotta in calcestruzzo armato di spessore variabile tra 60 e 125 cm eseguita ad una distanza dal fronte non superiore a 22.5 m.

Questa sezione viene impiegata principalmente nelle zone di imbocco.