

**Lavori di razionalizzazione della viabilità di S. Giovanni Rotondo e realizzazione dell'asta di collegamento da San Giovanni Rotondo al capoluogo dauno - 4° Stralcio - S.S. 693 SVV del Gargano - S.S. 89 Garganica - Collegamento Vico del Gargano - Mattinata Tratto Vico del Gargano - Vieste**

**PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA**

**COD. BA322**

**PROGETTAZIONE: ATI SINTAGMA - SIPAL - TECNIC - GDG - ICARIA - AMBIENTE**

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

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

**IL PROGETTISTA:**

Dott. Ing. Elena Bartolucci  
Ordine degli Ingegneri della Prov. di Perugia n° A3217

**IL GEOLOGO:**

Dott. Geol. Domenico Belcastro  
Ordine dei Geologi della Regione Calabria n°218

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

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

**IL RESPONSABILE DI PROGETTO**

Dott. Ing. Marianna Grisolia

**IL COLLABORATORE DEL R.U.P.**

Dott. Ing. Alberto Sanchirico

**IL R.U.P.**

Dott. Ing. Rocco Lapenta

**PROTOCOLLO**

**DATA**

**IL GRUPPO DI PROGETTAZIONE:**

**MANDATARIA:**



Dott. Ing. N. Granieri  
Dott. Ing. V. Truffini  
Dott. Ing. T. Berti Nulli  
Dott. Arch. A. Bracchini  
Dott. Ing. E. Bartolucci  
Dott. Ing. L. Spaccini  
Dott. Ing. L. Casavecchia  
Dott. Geol. G. Cerquiglioni  
Dott. Ing. F. Durastanti  
Dott. Ing. M. Abram  
Dott. Arch. C. Presciutti  
Dott. Agr. F. Berti Nulli  
Dott. M. De Tursi

**MANDANTI:**



Dott. Ing. A. Turso  
Dott. Ing. J. Turaglio  
Dott. Ing. F. Stoppa  
Dott. Ing. A. Dipierro



**GEOTECHNICAL DESIGN GROUP**  
Dott. Ing. D. Carlaccini  
Dott. Ing. C. Consorti  
Dott. Ing. E. Loffredo  
Dott. Ing. S. Sacconi



**TECNIC**  
Consulting Engineers  
Prof. Ing. S. Canale  
Dott. Ing. C. Sanna  
Dott. Ing. C. Nardi  
Dott. Ing. F. Volonnino  
Dott. Ing. M. Schinco



**ICARIA**  
società di ingegneria  
Dott. Ing. V. Rotisciani  
Dott. Ing. F. Macchioni  
Dott. Ing. G. Pulli  
Dott. Ing. V. Piunno



**ambiente**  
consulenza & ingegneria  
esperienza per l'ambiente  
Dott. Ing. A. Lucioni  
Dott. Arch. M. Paglini  
Dott. Arch. F. Marsiali  
Dott. M. Pizzato  
Agr. M.T. Colacresi



**SICUREZZA**

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA:
PROGETTO	LIV. PROG. ANNO	T00-SI00-SIC-RE01-A			
BA322	F 22	CODICE ELAB.	T00SI00SICRE01	A	-
A	Emissione	07/2022	F.Pambianco	E.Bartolucci	N.Granieri
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

## Sommario

1	PREMESSA .....	4
2	DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	5
2.1	OPERE D'ARTE .....	7
2.1.1	Viadotti asse principale .....	7
2.1.2	Adeguamento viadotto esistente.....	11
2.1.3	Gallerie naturali.....	13
2.1.4	Gallerie artificiali .....	18
2.1.5	Cavalcavia .....	18
2.1.6	Sottovia viabilità secondaria .....	19
2.1.7	Tombini idraulici.....	20
2.2	MOVIMENTI DI MATERIA .....	21
2.3	SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DI CONFERIMENTO.....	22
3	PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA .....	27
3.1	FINALITÀ E CONTENUTO DELLE PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA.....	27
3.2	CONTENUTO DEL PIANO DI SICUREZZA.....	27
4	MODALITA' DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DEL CANTIERE, DEGLI ACCESSI, DELLE SEGNALAZIONI E DELLA LOGISTICA DI CANTIERE .....	30
4.0	Premessa .....	30
4.1	Tipologia delle aree di cantiere .....	30
4.1.1	Cantieri Base.....	32
4.1.2	Cantieri Operativi .....	33
4.1.3	Aree tecniche.....	34
4.2	RECINZIONE DEL CANTIERE .....	36
4.3	ACCESSI AL CANTIERE .....	36
4.4	SEGNALETICA DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORI .....	37
4.4.1	Generalità.....	37
4.4.2	Applicazioni .....	38
4.5	LOGISTICA DI CANTIERE.....	40
4.5.1	Servizi igienico - assistenziali.....	40
4.5.2	Servizi sanitari – pronto soccorso.....	42
4.5.3	Deposito rifiuti.....	42

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

5	MODALITÀ DA SEGUIRE PER LA VIABILITÀ DI CANTIERE, ACCESSI ALLA VIABILITÀ ESTERNA, TRANSITO MEZZI D’OPERA, ZONE DI STOCCAGGIO E DI CARICO E SCARICO.....	43
5.1	VIABILITA’ DI CANTIERE.....	43
5.2	ACCESSI ALLA VIABILITA’ ESTERNA.....	43
5.3	PRESENZA DI TRAFFICO STRADALE SU SEDE IN ESERCIZIO .....	43
5.4	ZONE DI STOCCAGGIO E DI CARICO E SCARICO.....	45
6	MODALITA’ DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE.....	46
6.1	IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE E DI TERRA (QUADRO DI CANTIERE) .....	46
6.2	IMPIANTO AUTONOMO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA (GRUPPO ELETTROGENO).....	47
6.3	IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA M.T./B.T. ....	48
6.4	IMPIANTI A GAS O GASOLIO.....	50
6.4.1	Requisiti generali.....	50
6.4.2	Libretto d’uso e manutenzione periodica .....	51
6.4.3	Impianto elettrico.....	51
6.5	SERVIZI ED IMPIANTI CENTRALIZZATI.....	51
6.5.1	Depositi e/o lavorazioni di materiali che possono costituire pericolo di incendio od esplosione.....	51
6.5.2	Impianto di alimentazione e distribuzione dell’aria compressa .....	52
6.5.3	Illuminazione aree di lavoro .....	52
6.6	PROTEZIONE O MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI PROVENIENTI DALL’ AMBIENTE ESTERNO.....	53
6.6.1	Interferenze con il traffico veicolare esterno.....	53
6.6.2	Linee elettriche aeree.....	53
6.6.3	Presenza di sottoservizi .....	54
6.6.4	Intemperie climatologiche .....	55
7	MISURE GENERALI DA ADOTTARE DURANTE LE PRINCIPALI ATTIVITA’ LAVORATIVE .....	56
7.1	IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITA’ LAVORATIVE .....	56
7.2	PROCEDURE ESECUTIVE DELLE PRINCIPALI ATTIVITA’ LAVORATIVE.....	57
7.3	MISURE GENERALI DI PROTEZIONE .....	63
7.3.1	Cadute dall’alto.....	63
7.3.2	Seppellimento durante le operazioni di scavo .....	65
7.3.3	Incendio/esplosione.....	65
7.3.4	Polveri - Fibre .....	66
7.3.5	Punture – Tagli - Abrasioni.....	66

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

7.3.6	Scivolamento – Cadute a livello.....	66
7.3.7	Urti – Colpi – Impatti – Compressioni.....	67
8	VALUTAZIONE COSTI PREVEDIBILI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA .....	68

## 1 PREMESSA

Scopo del presente documento è quello di dare le Prime Indicazioni sulla sicurezza relativamente al Progetto di fattibilità tecnico economica “S.S. 89 Garganica – Lavori di razionalizzazione della viabilità di San Giovanni Rotondo e Realizzazione dell’asta di collegamento da San Giovanni Rotondo al Capoluogo Dauno - 4^ Stralcio – S.S. 693 SVV del Gargano – S.S. 89 Garganica – Collegamento Vico del Gargano – Mattinata –Tratto Vico del Gargano – Vieste”.

In particolare le prime indicazioni conterranno i seguenti elementi:

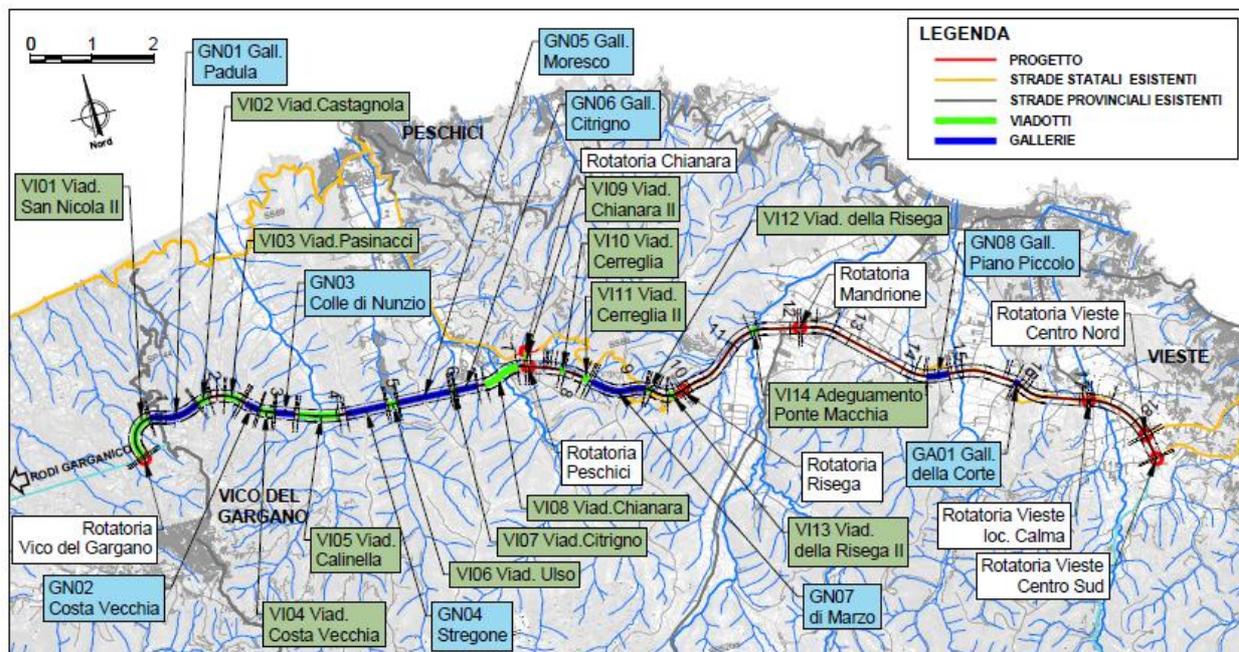
- Descrizione generale dell’opera;
- Contenuti dell’elaborato “Prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza”;
- Contenuti dell’elaborato “Piano di sicurezza e di coordinamento”;
- Modalità da seguire per la realizzazione della recinzione del cantiere, degli accessi, delle segnalazioni e della logistica di cantiere;
- Modalità da seguire per la realizzazione della viabilità di cantiere, accessi alla viabilità esterna, transito mezzi d’opera, zone di stoccaggio e di carico e scarico;
- Modalità da seguire per la realizzazione degli impianti di cantiere;
- Protezioni e misure di sicurezza contro i possibili rischi provenienti dall’ambiente esterno;
- Misure generali di sicurezza da adottare durante le varie fasi lavorative;
- Valutazione delle spese prevedibili per l’attuazione del piano di sicurezza.

## 2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

Nel presente progetto di fattibilità di seconda fase sono stati sviluppati i primi 18.5km di tracciato individuati come ottimizzazione delle diverse soluzioni presentate nel Documento di Fattibilità delle alternative progettuali presentate da Anas nell'autunno del 2021 nell'ambito del Dibattito Pubblico per la nuova viabilità di progetto S.S. Garganica, sviluppata in parte in variante ed in parte come adeguamento in sede della attuale S.S.89.

Durante ed a seguito del DB le diverse soluzioni proposte sono state ottimizzate ed approfondite al fine di recepire laddove possibile le proposte e le richieste emerse nell'ambito di tale procedura dagli stakeholder intervenuti.

Da tale confronto è stata sviluppata una soluzione di progetto che mantenendo i pregi della alternativa 1B presentata nel documento delle fattibilità delle alternative è stata ottimizzata in termini di tracciato, geometria delle opere, accessibilità, impatti paesaggistici e naturalistici e cantierizzazione. Di seguito vengono descritti gli elementi principali di questa nuova strada.



La nuova viabilità di connessione tra Vico del Gargano e Vieste, di seguito denominata S.S. Garganica, ha **origine con la rotatoria "Vico del Gargano"** da realizzarsi in sede alla SS 693 (ex SSV del Gargano) proveniente da Lesina, circa 400m prima dello svincolo esistente di Vico del Gargano (connessione della SS 693 con la SP 144 di collegamento con la SS 89 nel suo tratto litoraneo e la SP 528 per Vico del Gargano).

La nuova rotatoria a raso a 3 bracci di progetto, posizionata nel punto di appoggio tra il viadotto S. Nicola ed il viadotto Acqua del Signore è caratterizzata da un diametro esterno di 50 m, ha il ramo di innesto della viabilità in oggetto che si posiziona a nord.

Il tracciato completamente in nuova sede presenta nella parte iniziale di circa 7 km, per superare una serie di rilievi e vallate in cui si attraversano diversi importanti corsi d'acqua quali il torrente Menaio, il Castagnola, il Calinella, l' Ulso e il Chianara:

- VI01- Viadotto San Nicola L= 730 m
- GN01- Galleria Padula L= 800 m
- VI02 – Viadotto Castagnola L= 200 m
- VI03 – Viadotto Pasinacci L=270m
- GN02 – Galleria Costa Vecchia L=267m

Prime indicazioni sulla sicurezza

- VI04 - Viadotto Costa Vecchia L=210m
- GN03 - Galleria Colle di Nunzio L=315m
- VI05 - Viadotto Calinella L=660m
- GN04 - Galleria Stregone L=654m
- VI06 - Viadotto Ulso L=150m
- GN05 - Galleria Moresco L=848m
- VI07 - Viadotto Citrigno L=40m
- GN06 - Galleria Citrigno L=350m
- VI08 Viadotto Chianara L=600m

Al km 7+250 è ubicata la seconda **intersezione “Peschici”**, che costituisce il punto di accesso al nucleo abitato principale di Peschici ed alle sue frazioni, realizzata attraverso la connessione tra la nuova viabilità e la SS 89 “Garganica” costituita da una rotonda a 3 bracci a cui si raccorda un’asta di collegamento su un viadotto a due campate di 160 m totali di lunghezza “VI09 - Viadotto Chianara II” ad una ulteriore rotonda sempre a 3 bracci, posizionata in corrispondenza dell’asse esistente della SS 89 (ca km 89), entrambe le rotonde sono caratterizzate da un diametro esterno di 50 m.

Tale rotonda può essere considerata il limite di un primo stralcio funzionale o lotto costruttivo dell’appalto.

Il tracciato quindi prosegue nuovamente in nuova sede a mezzacosta bypassando un tratto particolarmente tortuoso e acclive della SS 89 con questa sequenza di opere d’arte:

- VI10 - Viadotto Cerreglia L=60m
- VI11 - Viadotto Cerreglia II L=80m
- GN07 - Galleria di Marzo L=886m
- VI12 - Viadotto della Risega L= 70m
- VI13 - Viadotto della Risega II L=110m

Al km 9+850 è ubicata la **terza intersezione “Risega”** a rotonda con diametro esterno di 50 m posta in territorio del Comune di Vieste sulla SS 89 che da questo punto in poi consente di essere adeguata in sede per un’estesa di quasi 9 km se si escludono dei punti singolari.

Il tracciato in progetto prevede il mantenimento del viadotto esistente VI14 -Viadotto Ponte Macchio al km 11+400 opportunamente adeguato e poi prosegue esattamente sulla sede esistente

Al km 12+150 si prevede una **quarta intersezione “Mandrione”** a rotonda, caratterizzata da un diametro esterno pari a 50 m, di connessione con la SP 52 bis “del Mandrione”, che rappresenta nel suo ramo verso la costa l’accesso a tutti i villaggi turistici e spiagge posti lungo la SP 52 litoranea tra Peschici e Vieste dalla località Sfinalicchio, passando per Santa Maria di Merino, Torre di Porticello, Palude Mezzane e fino alla Defensola. Nella direzione contraria verso l’entroterra la SP 52 bis “del Mandrione” attraversa la Foresta Umbra fino a connettersi con la SP 52b nel territorio del Comune di Monte Sant’Angelo.

Tra il km 14+100 e il km 14+850, si ha una prima variante di tracciato che comporta la realizzazione di una galleria naturale di 362m GN08 – Galleria Piano Piccolo, successivamente il tracciato torna in sede fino al km 15+100.

Tra il km 15+100 e il km 15+400, a seguito di una piccola rettifica della curva esistente, nasce la seconda variante locale, l’asse di tracciato si allontana in destra rispetto al tracciato attuale, altimetricamente trattasi prevalentemente di un tratto in rilevato.

La terza variante piano altimetrica si trova tra il km 15+900 e km 16+600 dove la rettifica del tracciato elimina una grande curva ma determina la nascita di una galleria artificiale di 77m di lunghezza GA01 – Galleria della Corte.

Al Km 17+150 è presente la **quinta intersezione “Vieste – loc. Calma”** a rotonda all’incrocio con SP 52 ter – in questo caso proprio raccogliendo una delle proposte emerse nel Dibattito Pubblico;

Le ultime due intersezioni rispettivamente ai km 18+250 e km 18+700 rappresentano i due accessi al centro storico di Vieste in particolare la **sesta intersezione definita “Vieste – Centro Nord”** e la **settima intersezione definita “Vieste – Centro Sud”** entrambe a rotatoria in località Fugeredda/Focareta alle porte del centro abitato di Vieste dove terminare l’intervento che si sviluppa all’eterno del perimetro della Zona 1 del Parco Nazionale del Gargano.

Dall’ultimo caposaldo si potrà proseguire per la tratta terminale fino a Mattinata.

In tutto l’itinerario che si appoggia su l’esistente SS 89 la maggior parte degli accessi alle proprietà confinanti con la strada oggi esistenti, vengono ripristinati tramite la realizzazione di viabilità locali di servizio a quella principale.

## 2.1 OPERE D’ARTE

Per quanto riguarda le tipologie di opere d’arte principali e secondarie, il progetto prevede:

- ponti e viadotti a più campate, con impalcati in acciaio misto calcestruzzo sull’asse principale;
- cavalcavia con impalcati in acciaio misto calcestruzzo e sottovia scatolari 7.50x5.50, per risolvere le interferenze con la viabilità poderale
- scatolari idraulici 2x2, 2.5x2.5, 4x4 e 8x4, per le interferenze con il reticolo idrografico
- muri di sostegno e di sottoscarpa, a tergo delle spalle dei ponti e dei viadotti e per contenere il rilevato stradale
- pareti chiodate in imbocco alle gallerie naturali, per favorire l’inserimento ambientale dell’opera
- paratie di micropali opportunamente intirantate, nei tratti in cui la geologia della zona necessita di opere di contenimento più performanti

### 2.1.1 Viadotti asse principale

Sull’asse principale sono presenti 7 viadotti a più campate e 5 ponti a singola campata:

- VI01- Viadotto San Nicola L= 730 m, con campate 90+2x110+2x90+2x75+90
- VI02 – Viadotto Castagnola L= 200 m, con campate 50+110+40
- VI03 – Viadotto Pasinacci L=270m, con campate 80+110+80
- VI04 - Viadotto Costa Vecchia L=210m, con campate 2x105
- VI05 - Viadotto Calinella L=660m, con campate 6x110
- VI06 - Viadotto Ulso L=150m, con campate 2x75
- VI07 – Ponte Citrigno L=40m, a singola campata
- VI08 - Viadotto Chianara L=600m, con campate 6x100
- VI10 – Ponte Cerreglia L=60m, a singola campata
- VI11 – Ponte Cerreglia II L=80m, a singola campata
- VI12 – Ponte della Risega L= 70m, a singola campata
- VI13 – Ponte della Risega II L=110m, a singola campata

La progettazione ha tenuto conto dell’esigenza di trovare un giusto equilibrio tra costo dell’opera e risultato estetico/funzionale finale, inoltre ai fini delle valutazioni di impatto ambientale tali opere assumono un notevole rilievo e pertanto hanno richiesto un attento studio della tipologia e delle forme.

Questa esigenza ha comportato il ricorso a tecnologie all’avanguardia con una configurazione strutturale che, se da un lato può essere considerata tradizionale (impalcato metallico), dall’altro può ritenersi sicuramente innovativa (travi a geometria variabile con elevata luce di calcolo).

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Le principali motivazioni progettuali che hanno condotto alla definizione della soluzione proposta possono essere individuate da un lato nella definizione delle proporzioni del viadotto in relazione all’ampiezza delle vallate e delle incisioni da attraversare, dall’altro nella ricerca della maggiore leggerezza dell’impalcato e della maggiore snellezza per le sottostrutture, con l’obiettivo finale di pervenire a soluzioni di minimo ingombro e quindi di minor impatto ambientale.

La geometria delle pile, la cura dei dettagli costruttivi e la finitura delle superfici curve dell’impalcato sono ulteriori elementi che conferiscono all’opera un valore architettonico e quindi ne facilitano l’interazione con l’ambiente circostante.

La soluzione progettuale prevede un impalcato bi-trave ad altezza variabile e a sezione composta acciaio-calcestruzzo, con luci da un minimo di 40m ad un massimo di 110m e le cui principali caratteristiche possono essere così sintetizzate:

- possibilità di realizzare impalcati anche ad asse curvo e con campate di luci differenti, in grado quindi di seguire l’andamento plano-altimetrico dell’asse stradale e superare gli ostacoli sottostanti, senza particolari oneri aggiuntivi. La scelta di un impalcato a sezione composta o variabile consente inoltre una significativa riduzione dei pesi con conseguente abbassamento dell’impegno statico delle sottostrutture;
- le parti metalliche saranno interamente saldate e verniciate in modo da realizzare strutture continue di maggiore pregio formale, anche per la presenza del colore. Tale scelta, eliminando completamente le bullonature, consentirà inoltre di ridurre e facilitare le operazioni di manutenzione;
- la continuità degli impalcati sugli appoggi, per evitare o comunque limitare l’inserimento di giunti intermedi, consentirà di contenere i costi di manutenzione e di ridurre l’impatto ambientale legato al rumore, elevando il comfort di guida per l’utenza e migliorando la durabilità dell’opera.

La sezione trasversale di progetto, ospita la carreggiata stradale di larghezza minima pari a 10.50m su un unico impalcato formato da due travi a doppio T in acciaio ad altezza variabile e dalla soletta collaborante in cemento armato.

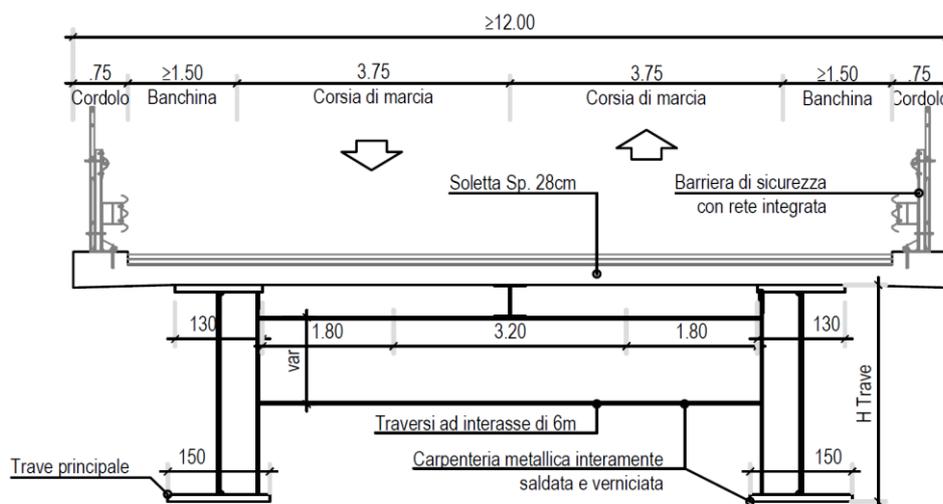


Figura 1 - Sezione trasversale impalcati asse principale

L’impalcato avrà larghezza complessiva minima di 12.00, così suddivisa:

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- carreggiata minima da 10.50m, composta da due corsie di marcia da 3.75m e da due banchine di larghezza 1.50 m (tale larghezza potrebbe essere incrementata in alcuni tratti per l'inserimento degli opportuni allargamenti in curva o di visibilità)
- due cordoli esterni di larghezza pari a 0.75m, in cui saranno alloggiati le barriere di sicurezza integrate con rete di protezione o le barriere antirumore

Le travi metalliche saranno distanziate di 8,00 m e collegate da traversi ad anima piena ubicati a ridosso della soletta in cls e posti ad interasse di circa 6 m.

La soletta avrà spessore costante pari a 28 cm e le travi avranno altezza variabile da 3.00m fino a 5.00m in corrispondenza delle pile.

Le pile avranno altezza variabile da un minimo di 6m fino ad un massimo di 52m con una sezione di sviluppo lineare dotata, alle due estremità, di risvolti laterali.

Le fondazioni saranno di tipo diretto nei tratti in cui la geologia e la geotecnica prevedono parametri ottimali (calcarei, marne e maioliche) e su pali nei tratti in cui vengono attraversati dei detriti e delle alluvioni.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

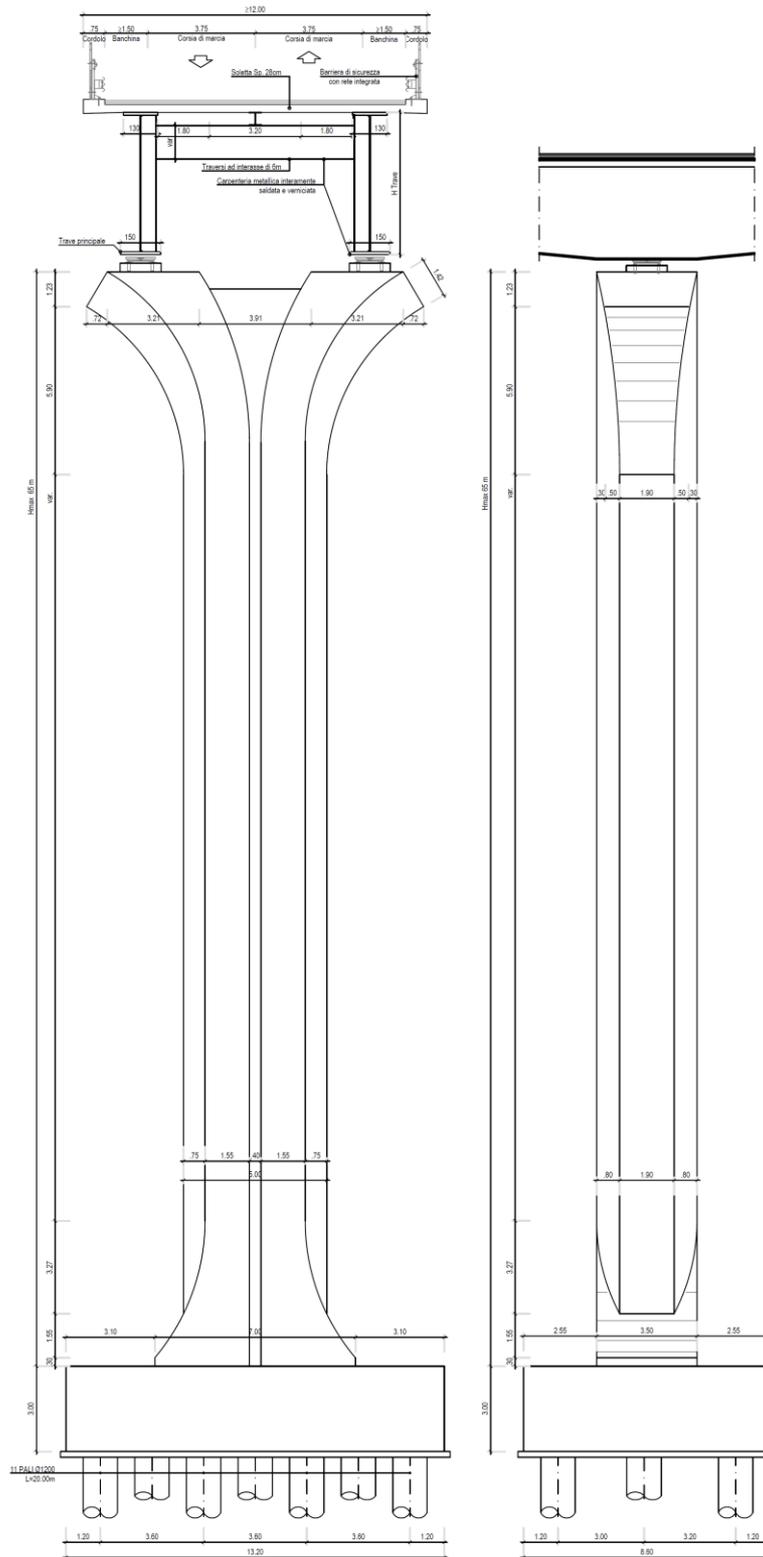


Figura 2 - Sezione trasversale pila impalcata asse principale

### 2.1.2 Adeguamento viadotto esistente

Lungo il tratto di adeguamento è presente un viadotto dal Km 11+352.50 al Km 11+473.10 per la quale verrà previsto un allargamento trasversale, al fine di ospitare la nuova piattaforma stradale in progetto.

Il viadotto (denominato VI14 – Viadotto Macchia) ha luce pari a 120.60m ed è attualmente costituito da 5 campate da 25.20m circa ciascuna.



Figura 3 – Vista viadotto Macchia esistente

L'impalcato attuale è costituito da 7 travi a T rovescia in c.a.p. di altezza pari a 1.33m, per una larghezza trasversale pari a circa 12.75m.



Figura 4 – Particolare travi impalcato

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Le pile hanno altezza variabile da 6.50m a 10.00m circa e hanno sezione rettangolare con pulvino a sezione mista.

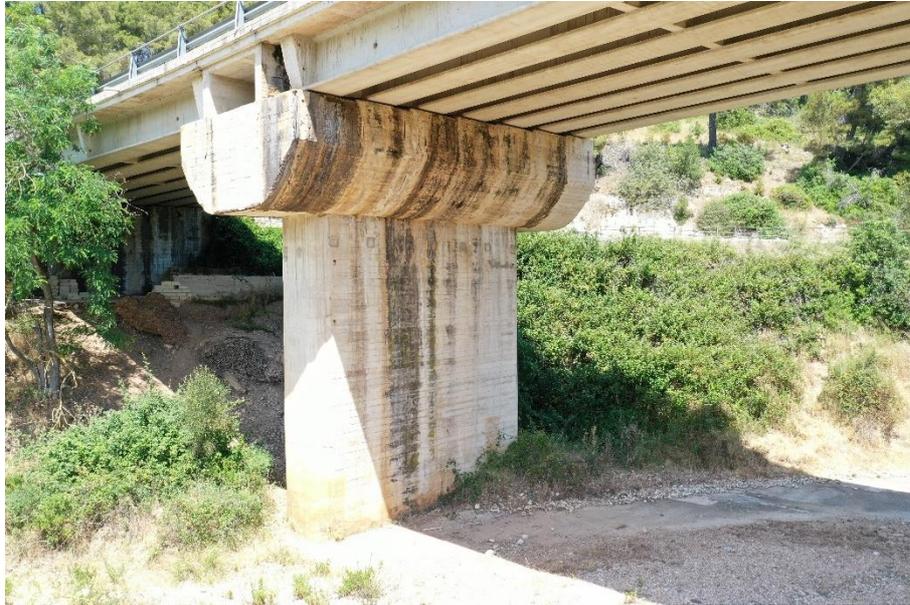


Figura 5 – Particolare pila e pulvino

L'intervento di allargamento prevede l'inserimento di una trave aggiuntiva in c.a.p. a T rovescia sul ciglio destro, al fine di contenere l'allargamento dell'impalcato che andrà da un massimo di 0.74m (spalla 1) ad un minimo di 1.58m (spalla 2). Inoltre, in corrispondenza del ciglio sinistro si prevederà la demolizione della soletta esistente per l'inserimento del cordolo da 75cm e della relativa barriera di sicurezza.

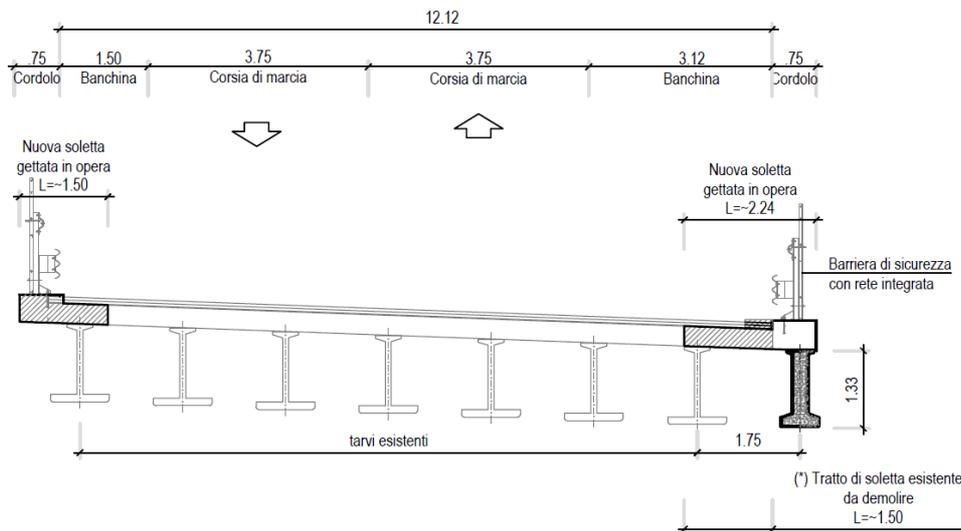


Figura 6 – Sezione trasversale impalcato in allargamento

Le spalle e i pulvini verranno allargati di conseguenza con inghisaggi di barre con resina epossidica.

I fusti delle pile e le fondazioni si allargheranno mediante di 3.60m ed i pulvini di 1.80m.

Prime indicazioni sulla sicurezza

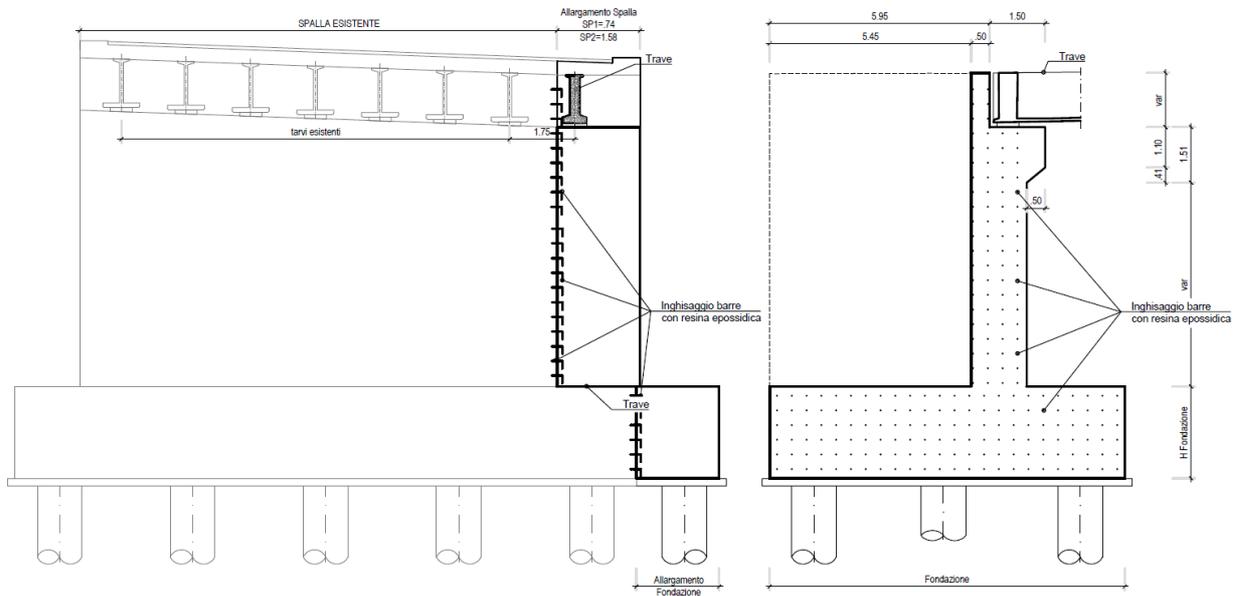


Figura 7 – Sezione trasversale spalla in allargamento

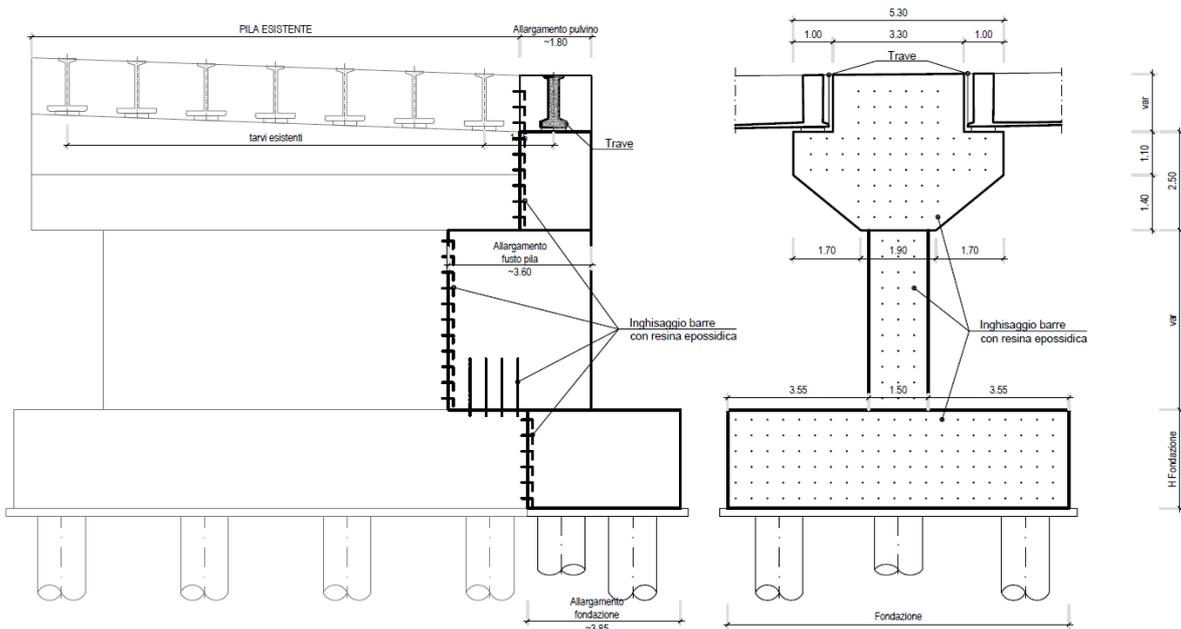


Figura 8 – Sezione trasversale pila e pulvino in allargamento

2.1.3 Gallerie naturali

Il progetto prevede la realizzazione di 8 gallerie naturali; la **Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.** riepiloga le denominazioni delle stesse, le progressive di inizio e fine, la lunghezza totale, Ltot (comprensiva, quindi, dei tratti in artificiale), la copertura massima, Hmax.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Riepilogo gallerie naturali presenti in progetto.

Id galleria		inizio GA	inizio GN	fine GN	fine GA	$L_{tot}$ (m)	$H_{max}$ (m)
GN01	Padula	0+832	0+870.5	1+580	1+632	800	30
GN02	Costa Vecchia	2+458	2+500	2+700	2+725	267	30
GN03	Colle di Nunzio	3+000	3+035	3+267	3+315	315	22
GN04	Stregone	4+156	4+194	4+782	4+810	654	85
GN05	Moresco	5+030	5+055	5+843	5+878	848	80
GN06	Citrigno	5+980	6+025	6+240	6+330	350	20
GN07	Marzo	8+330	8+385	9+184	9+216	886	90
GN08	Piano Piccolo	14+414	14+500	14+660	14+776	362	22

Visto l’andamento planimetrico del tracciato, a volte non rettilineo, sono presenti allargamenti in galleria dovuti alla visibilità. Per tale motivo, sono state definite tre sezioni/sagome tipo: la sezione standard (cfr. Figura ), la sezione allargata di 2 m (cfr. Figura), la sezione allargata di 3.5 m cfr. (Figura ). Quest’ultima, come sagoma, corrisponde anche alla sezione tipo con piazzola di sosta (cfr. Figura ).

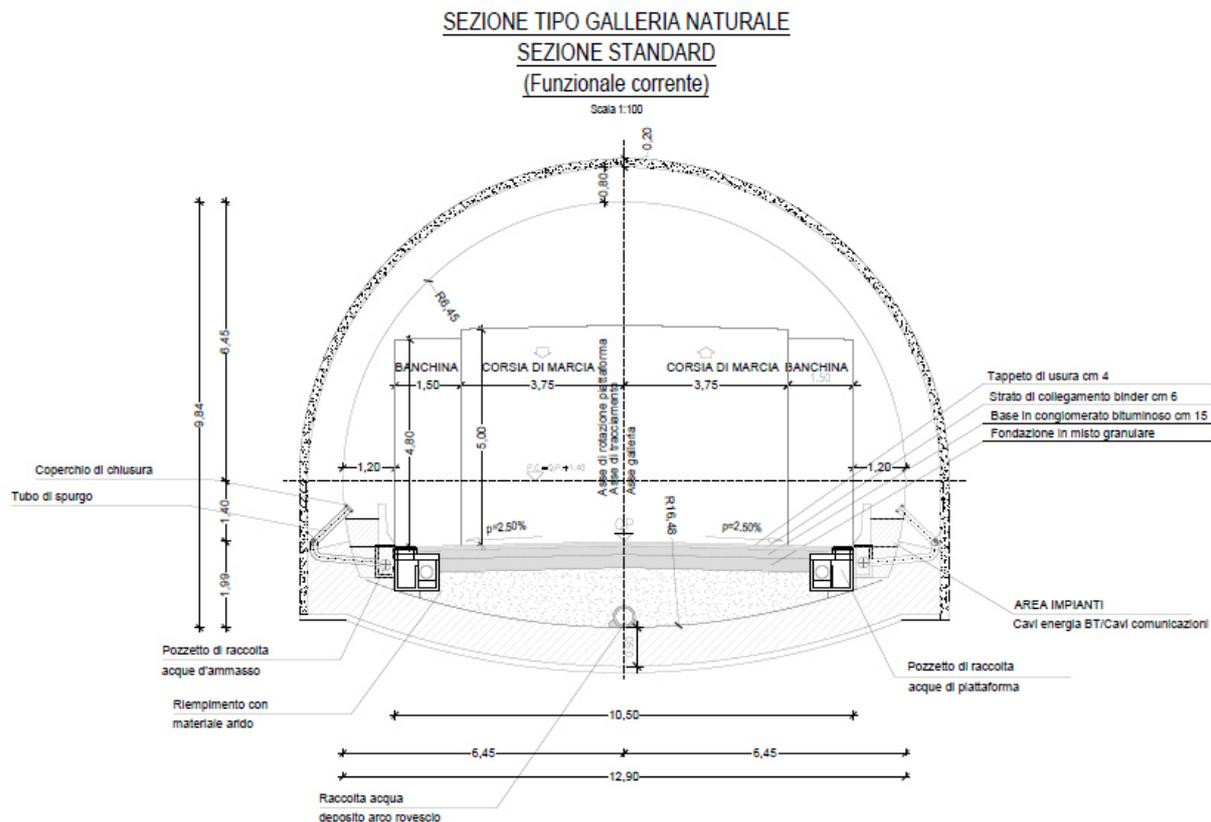


Figura 9: Galleria naturale, sezione tipo *standard*.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

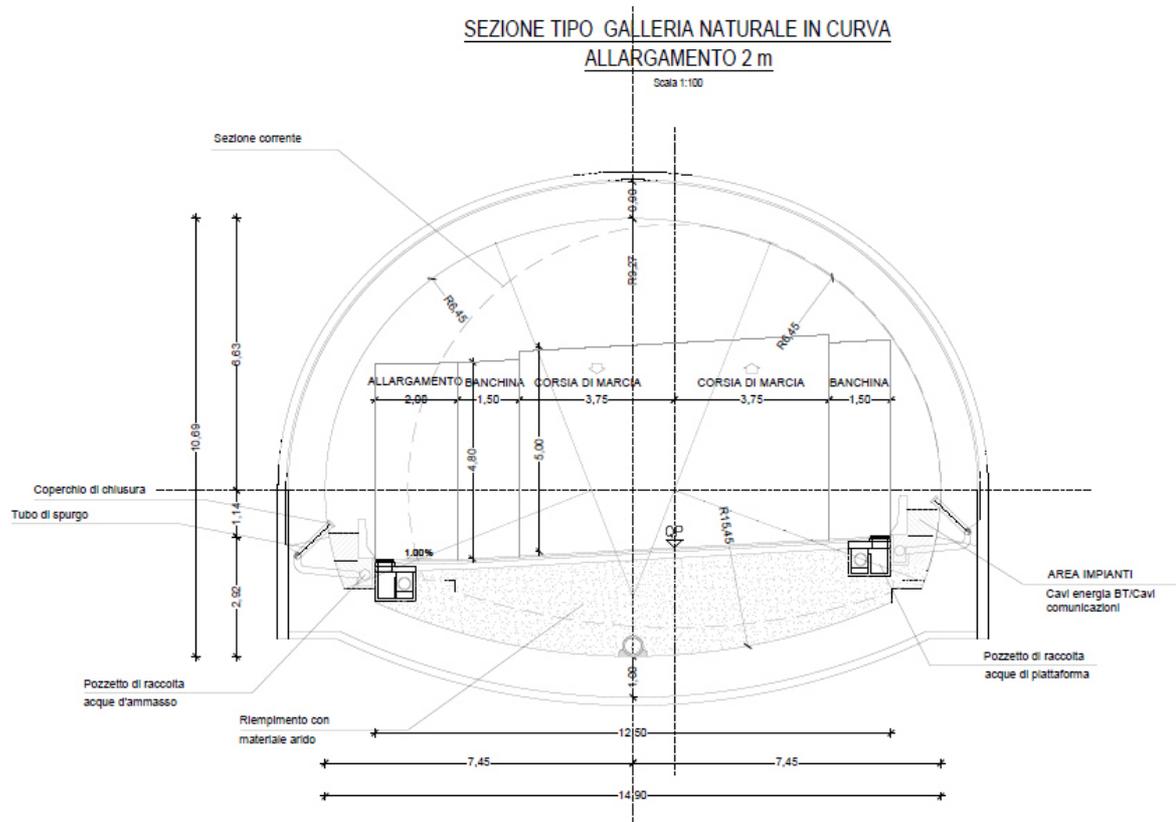


Figura 10: Galleria naturale, sezione tipo allargata 2 m.

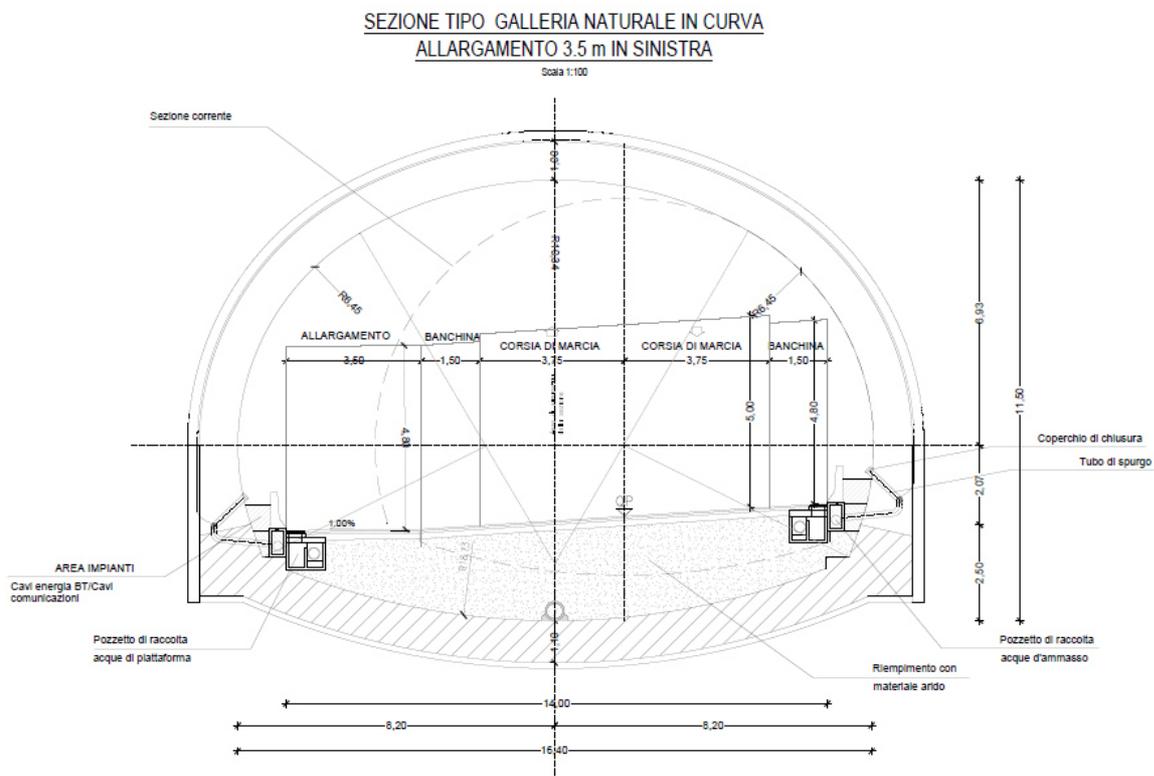


Figura 11: Galleria naturale, sezione tipo allargata 3.5 m.

Prime indicazioni sulla sicurezza

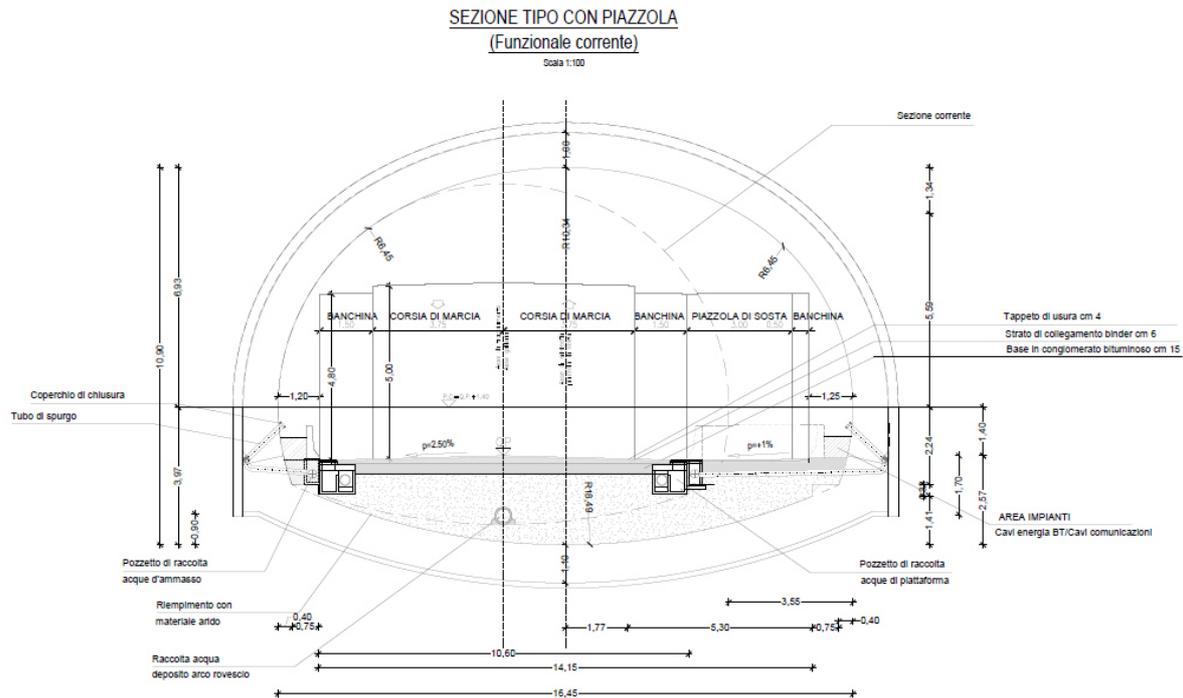


Figura 12: Galleria naturale, sezione tipo piazzola di sosta.

La sezione stradale presenta sempre una piattaforma stradale corrente con due corsie da 3,75 m e da banchine larghe 1,50 m. Su entrambe i lati della piattaforma stradale è previsto un profilo redirettivo in c.a. a tergo del quale sono inseriti i cavidotti per l'alloggiamento degli impianti. La sezione standard ha calotta monocentrica, le sezioni allargate sono policentriche.

Le gallerie vengono scavate in formazioni geologiche diverse, ma tutte abbastanza simili dal punto di vista del comportamento meccanico. In dettaglio, la GN01 è interessata interamente dalla formazione delle Marne a Fucoidi; le GN02, GN03, GN04, GN05 e GN06 attraversano interamente la formazione dei calcari tipo maiolica; la GN07 e GN08 i calcari tipo Scaglia. La relazione geotecnica (elaborato T00-GE00-GET-RE01) riassume la caratterizzazione meccanica di questi materiali; si tratta in ogni caso di materiali calcarei litoidi di buone caratteristiche meccaniche; come riportato nella relazione geologica, nelle formazioni interessate dallo scavo delle gallerie il carsismo risulta quasi totalmente assente vista la componente marnosa e selciosa presente.

Lo scavo non interessa terreni, fatta eccezione per i primi 16 m circa della galleria GN08 imbocco lato ovest, dove è presente la formazione delle alluvioni terrazzate. Inoltre, all'imbocco est della galleria GN06, per un tratto di lunghezza 25 m circa, sopra la calotta è presente uno strato di detrito di falda (detrito proveniente dal disfacimento dei materiali litoidi presenti nelle vicinanze).

Sono state definite 3 tipologie di sezioni di scavo e consolidamento: una da adottare in corrispondenza dell'imbocco delle gallerie (sezioni C1, C2, C3 e C4), una da impiegare fuori dei tratti di imbocco per condizioni dell'ammasso roccioso buone (sezioni B1, B2, B3), una da impiegare fuori dei tratti di imbocco per condizioni dell'ammasso roccioso più alterato/fratturato (B1-c, B2-c, B3-c).

Per quanto riguarda la sezione di imbocco, questa è una sezione troncoconica, con ombrello di infillaggi metallici al contorno, preconsolidamento del fronte con VTR, presostegno del cavo con centine e spritz

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

beton e rivestimento definitivo in calcestruzzo armato. Le sezioni C1, C2 e C3 sono adottate nel caso di scavo in roccia per sagoma standard, allargata 2 m e allargata 3.5 m rispettivamente. La sezione tipo C4, invece, è la sezione impiegata per i casi di imbocco in terreno (imbocco est GN06 e imbocco ovest GN08); tale sezione presenta un numero maggiore di VTR al fronte, e presostegno del cavo più consistente. I dettagli delle sezioni tipo di scavo e consolidamento sono riportati nell'elaborato T00-GN01-OST-SZ01. La sezione di imbocco viene impiegata per almeno 3 campi (27 m) o comunque fintanto che la copertura non supera il diametro e mezzo della galleria.

La sezione di scavo e consolidamento per le condizioni standard della roccia è una sezione conica, caratterizzata da un prerivestimento costituito da spritz beton e centine, rivestimento definitivo in calcestruzzo armato; i dettagli delle quantità sono esposti nell'elaborato grafico T00-GN01-OST-SZ02. Le sezioni B1, B2 e B3 sono impiegate per sagoma standard, allargata 2 m e allargata 3.5 m rispettivamente. Laddove la roccia si dovesse presentare più alterata e fratturata, sono state inserite delle sezioni con consolidamento del fronte mediante VTR; si tratta delle sezioni B1-c, B2-c e B3-c, adottate per sagoma standard, allargata 2 m e allargata 3.5 m rispettivamente. I dettagli delle quantità previste sono riportati nell'elaborato grafico T00-GN01-OST-SZ03.

Le carpenterie di tutte le sezioni sono riportate nell'elaborato T00-GN01-OST-SZ04.

Per le gallerie più lunghe di 500 m, è prevista la realizzazione di un cunicolo di emergenza, di sezione tipologica riportata nella figura seguente.

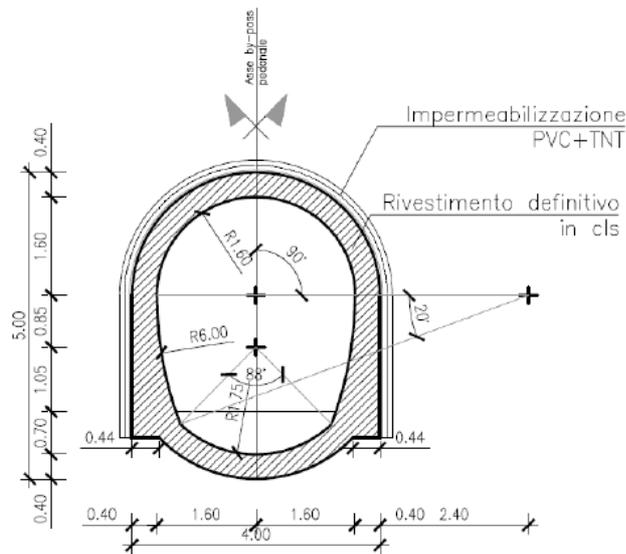


Figura 13: Galleria naturale, sezione tipo cunicolo di emergenza.

Il tratto in artificiale viene realizzato con una galleria monocentrica/policentrica (a seconda sempre della sagoma presente, tra standard o allargata), con becco di flauto finale e ricoprimento fino a riottenere il profilo del piano campagna originario.

Le paratie di imbocco, viste le caratteristiche dei materiali presenti e considerata anche la morfologia e l'accessibilità delle zone, sono costituite da berlinesi di micropali con più livelli di tiranti. Laddove lo scavo interessa terreni (imbocco est GN06 e imbocco ovest GN08), la paratia ha più livelli di tiranti e disposti ad interasse longitudinale minore. Gli elaborati grafici relativi agli imbocchi sono T00-GN01-OST-DT01 ÷ T00-GN01-OST-DT08.

### 2.1.4 Gallerie artificiali

Lungo il tracciato è presente una galleria artificiale, GA-01, galleria della Corte, tra le progressive 15+873 e 15+950, per una lunghezza di 77 m. Lo scavo della galleria artificiale si sviluppa interamente all'interno della formazione del calcare tipo scaglia. Il ricoprimento è modesto, dell'ordine di 2.5-3 m.

La Figura 14 riporta la sezione tipo.

Le fasi di realizzazione della galleria comprendono dapprima un prescavo di pochi metri di profondità per arrivare alla quota di realizzazione dei pali delle paratie laterali. Successivamente alla realizzazione delle due paratie di pali, si getta il solettone di copertura di spessore 1.70 m, ancorato alle paratie. Si lavora, poi, in sotterraneo scavando la galleria, ovvero la sezione compresa tra le paratie e la soletta superiore. Si completa l'opera gettando, su calcestruzzo magro di 15 cm circa, la soletta di fondo di spessore 1.00 m e il rivestimento laterale delle paratie in cls Rck 250. La soletta di copertura viene protetta superiormente mediante manto impermeabilizzante.

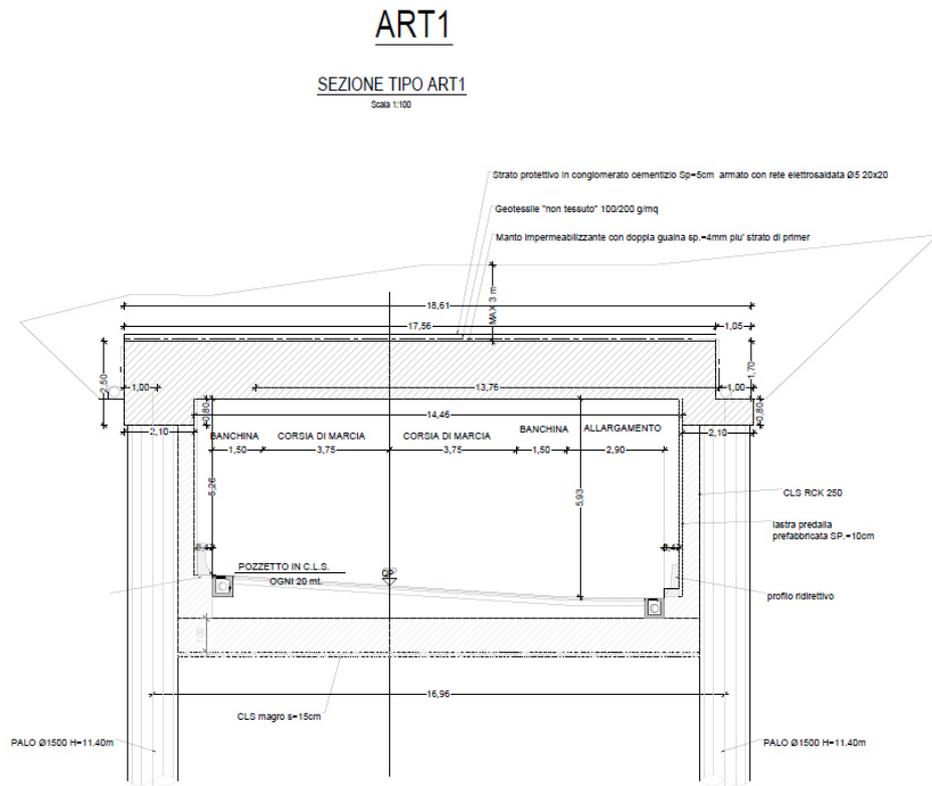


Figura 14: Galleria artificiale, sezione tipo.

### 2.1.5 Cavalcavia

Per i cavalcavia della viabilità secondaria interferita dall'asse principale, si prevederà l'utilizzo di impalcati a sezione mista acciaio calcestruzzo a via di corsa superiore.

Le travi metalliche saranno a parete piena e risulteranno collegate con trasversi di tipo reticolare; l'interasse tra le travi principali dipenderà dalla larghezza trasversale della viabilità interferita, principalmente di categoria podereale di larghezza complessiva pari a 4.00m e cordoli laterali da 0.75m per alloggiare la barriera di sicurezza integrata.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

L'altezza complessiva delle travi risulterà funzione della luce di calcolo di ciascuna opera ed in via preliminare pari a 1.80m; lo schema strutturale sarà a trave continua, su dispositivi di vincolo del tipo a pendolo che fungeranno da elementi di isolamento dell'impalcato rispetto alle sottostrutture.

Lungo tutto lo sviluppo saranno disposti dei diaframmi di irrigidimento trasversali di tipo reticolare realizzati con profili ad L accostati e collegati alle travi principali mediante giunti bullonati.

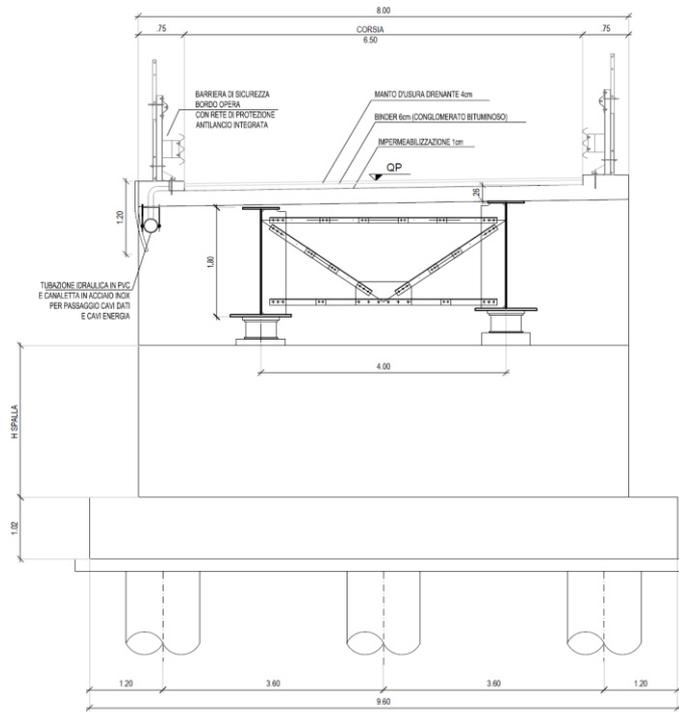


Figura 1 – Sezione trasversale impalcato viabilità secondaria

La soletta sarà gettata su tavole prefabbricate autoportanti, poggianti direttamente sulle piattabande superiori delle travi in acciaio.

**2.1.6 Sottovia viabilità secondaria**

Per i sottovia stradali delle viabilità poderali si prevedranno opere a sezione scatolare aventi dimensioni 7.50x5.50.

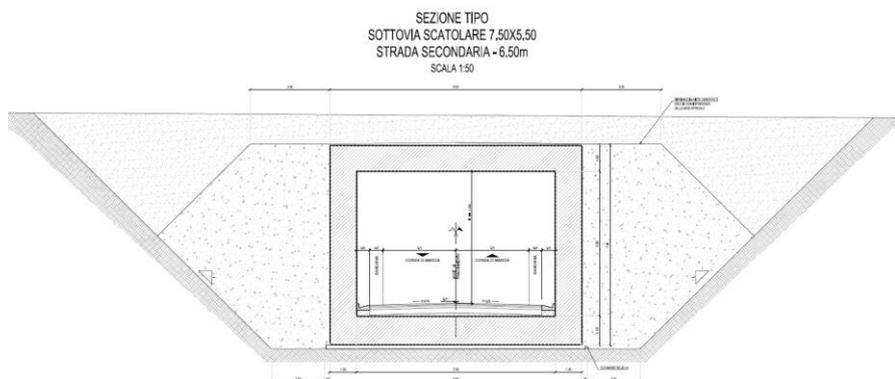


Figura 26 – Sezione trasversale sottovia viabilità poderale

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Gli scatolari presenteranno muri di imbocco prefabbricati, per gestire il raccordo con la morfologia esistente.

**2.1.7 Tombini idraulici**

Gli scatolari di natura idraulica saranno di quattro tipologie:

- per interferenze idrauliche con portate da smaltire più contenute, **opere a sezione scatolare prefabbricate** aventi dimensioni 2.00x2.00, 2.50x2.50 e 4.00x4.00
- per interferenze idrauliche più significative in termini di portata da smaltire, **opere a sezione scatolare interamente gettata in opera** aventi dimensioni 8.00x4.00

I tombini presenti in progetti sono i seguenti:

- TO01 - tombino scatolare 2.50x2.50
- TO02 - tombino scatolare 2.00x2.00
- TO03 - tombino scatolare 2.00x2.00
- TO04 - tombino scatolare 4.00x4.00
- TO05 - tombino scatolare 4.00x4.00
- TO06 - tombino scatolare 4.00x4.00
- TO07 - tombino scatolare 4.00x4.00
- TO08 - tombino scatolare 4.00x4.00
- TO09 - tombino scatolare 8.00x4.00
- TO10 - tombino scatolare 2.50x2.50
- TO11 - tombino scatolare 2.50x2.50
- TO12 - tombino scatolare 8.00x4.00

Entrambe le tipologie saranno dotate di passaggi fauna laterali la fine di permettere le connessioni faunistiche interrotte dall'opera e presenteranno muri di imbocco prefabbricati, per gestire il raccordo con la morfologia esistente.

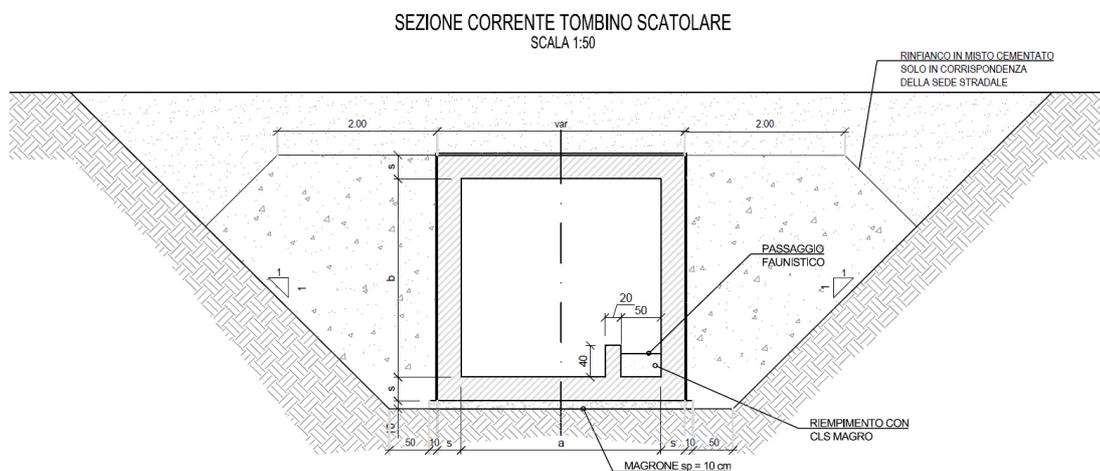


Figura 17 – Sezione trasversale scatolari idraulici

## 2.2 MOVIMENTI DI MATERIA

Il progetto prevede la realizzazione di 9 gallerie totali di cui 8 naturali e una artificiale. Le prime sette gallerie naturali verranno realizzate nel tratto in variante dell'itinerario in progetto mentre le ultime due (tra cui quella artificiale) afferiscono al tratto in adeguamento.

Per tali gallerie il **volume di scavo** stimato è pari a 1.002.723mc.

In base alle caratteristiche geologiche e geotecniche dei terreni e delle rocce provenienti dalle operazioni di sterro, si stima una **percentuale di valorizzazione/recupero** dei materiali di scavo pari a circa il **27%** del totale che verrà riutilizzato per la costituzione dei rilevati.

le materie di scavo in esubero verranno destinate essenzialmente presso impianti di recupero in regime di rifiuto (EER 170504) o riutilizzate come sottoprodotto presso siti idonei a rimodellamenti morfologici o riempimenti (ad esempio presso cave con progetto di recupero ambientale in atto) oppure presso cicli produttivi di impianti industriali (es. coperture giornaliere di discariche), ovviamente se la qualità ambientale dei materiali lo consentirà.

Per l'asse in progetto, è stata calcolata la produzione e il fabbisogno di materiali per la costruzione dei rilevati al fine di definire il bilancio delle materie.

I volumi complessivi dei movimenti terra derivanti da operazioni di sterro, ammontano a:

<b><u>SCAVI</u></b>		
Sterro	1'549'306.58	mc
<b>Totale</b>	<b>1'549'306.58</b>	<b>mc</b>

considerati in banco.

Per quanto riguarda i fabbisogni dei materiali necessari per i rilevati, è stato calcolato un volume totale necessario di:

<b><u>FABBISOGNI</u></b>		
Rilevato	505'010.09	mc
<b>Totale</b>	<b>505'010.09</b>	<b>mc</b>

Il materiale proveniente dagli scavi può essere riutilizzato in cantiere, come sottoprodotto, per una percentuale del 27% sul volume complessivo di materiale scavato.

Il materiale riutilizzato in cantiere è quindi pari a:

<b><u>Materiale riutilizzato</u></b>		% su materiale proveniente dagli scavi	% su fabbisogno
Sterro	418'312.78 mc	27%	83%

Il riutilizzo in cantiere del materiale proveniente dagli scavi copre l'83% del fabbisogno complessivo.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Il materiale da approvvigionare da siti esterni per la formazione dei rilevati è pari a:

<b><u>Materiale da approvvigionare da siti esterni</u></b>	
Rilevato	86'697.31 mc
<b>TOTALE</b>	<b>86'697.31 mc</b>

Mentre, il materiale da allontanare dal cantiere è pari a:

<b><u>Materiale da smaltire</u></b>	
Sterro	1'130'993.80 mc
<b>TOTALE</b>	<b>1'130'993.80 mc</b>

Lo stesso bilancio mostra inoltre che saranno necessarie aree di deposito temporanee in cui accumulare i volumi di materiale di terreno vegetale da destinare agli inerbimenti e il volume di terre e rocce ottenute dagli sterri e da riutilizzare per le opere anzidette.

Si rimanda anche alla tabella riassuntiva che segue per la sintesi dei dati sopra descritti.

	Scavo (mc)	Fabbisogno (mc)	Riutilizzo (mc)	Smaltimento (mc)	Approvvigionamento (mc)
In banco	1'549'306.58	505'010.09	418'312.78	1'130'993.80	86'697.31

Riepilogo bilancio materie

In merito allo smaltimento dei rifiuti da demolizione, sulla base degli elaborati di progetto, è possibile desumere le seguenti tipologie e quantità:

- E.E.R. 170101 – Demolizione calcestruzzi di viadotti e gallerie esistenti= 260'000 mc circa;
- E.E.R. 170302 – Demolizione pavimentazione stradale esistente=235'000 mc circa

### 2.3 SITI DI APPROVVIGIONAMENTO E DI CONFERIMENTO

Per l'approvvigionamento del volume di materiale necessario alla realizzazione dell'opera è stato condotto uno studio sul territorio che ha permesso di individuare n. **4 cave attive in un intervallo di 20-85 Km** dal tracciato, in grado di fornire inerti idonei costituiti principalmente da materiale vulcanico (lave basaltiche).

I dati sono stati ricavati dal Servizio Attività Estrattive (L.R. 22/2019) della Regione Puglia, da censimento basato su dati disponibili e bibliografici e, infine, dai contatti diretti con i proprietari delle cave prese in considerazione.

Le cave individuate sono le seguenti:

- Cava "DI PAOLA SRL S.r.l." – c.da Mannarella - Vico del Gargano (FG), distante dalla mezzeria dell'infrastruttura in progetto circa 20 Km;

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- Cava “BASANISI S.r.l.” – loc. Monte Vernone - Carpino (FG), distante dalla mezzeria dell'infrastruttura in progetto circa 40 Km;
- Cava “CAVE FOGLIA Srl” – loc. Pedicagnola - Manfredonia (FG), distante dalla mezzeria dell'infrastruttura in progetto circa 65 Km;
- Cava “SALICE CALCESTRUZZI” – loc. Valle del Campanaro - S. Giovanni Rotondo (FG), distante dalla mezzeria dell'infrastruttura in progetto circa 85 Km;

Sulla base dei contatti intercorsi con gli esercenti, si riportano di seguito le ulteriori informazioni che è stato possibile recepire in riferimento alle cave individuate.

CAVA ATTIVA Esercente	Localizzazione	Scadenza autorizzazione	Distanza da Lotto (Km)	Viabilità principale
DI PAOLA SRL	c.da Mannarella - Vico del Gargano (FG)	2039	20	SS89
BASANISI SRL	loc. Monte Vernone - Carpino (FG)	IN CORSO DI RINNOVO PER AMPLIAMENTO	40	SS89 - SS693
CAVE FOGLIA SRL	loc. Pedicagnola - Manfredonia (FG)	2023	65	SS89
SALICE CALCESTRUZZI SRL	loc. Valle del Campanaro - S. Giovanni Rotondo (FG)	2031	85	SS89-SP53

Inoltre, sono stati individuati anche n. **5 impianti di trattamento e recupero rifiuti** in grado di ricevere rifiuto (R13) e fornire materiale riciclato (R5) idoneo a vari riutilizzi in ambito infrastrutturale.

Nel seguito si elencano gli impianti individuati:

1. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso C.da S. Giuseppe - Foggia (FG)*  
*Impianto gestito da SOC. COOP. NUOVA S. MICHELE*, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R.:

- E.E.R. 170504→ 150'000 t/a in R13 e R5;

Distanza dall'area di intervento: 100.0 Km circa.

2. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso LOC. Casa del Campo -Apricena (FG)*  
*Impianto gestito da SETTELUCI SRL*, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R.:

- E.E.R. 170504→ 800'000 t/a in R13 e R5;

Distanza dall'area di intervento: 85.0 Km circa.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

3. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso loc. Zurlaturo - Manfredonia (FG)*  
*Impianto gestito da F.LLI DE BELLIS S.R.L., autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R.:*

- E.E.R. 170504→ 104'400 t/a in R13 e R5;

Distanza dall'area di intervento: 75.0 Km circa.

4. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso loc. San Leonardo - Manfredonia (FG)*  
*Impianto gestito da ES.CAL. SRL, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R.:*

- E.E.R. 170504→ 80'000 t/a in R13 e R5;

Distanza dall'area di intervento: 85.0 Km circa.

5. *Impianto di trattamento e recupero rifiuti presso Loc. Tre Fossi - Apricena (FG)*  
*Impianto gestito da INTERSCAVI SASSANO SRL, autorizzato al recupero dei seguenti codici E.E.R.:*

- E.E.R. 170504→ 40'000 t/a in R13 e R5

Distanza dall'area di intervento: 70.0 Km circa.

Si riporta di seguito una tabella riepilogativa rappresentativa di un'ipotesi di gestione delle materie in esubero conferibili presso impianti gli impianti di trattamento e recupero rifiuti sopra elencati.

In merito allo smaltimento dei rifiuti di demolizione (cementi e pavimentazione stradale esistenti) la scelta è stata orientata verso quegli impianti ubicati in prossimità dell'opera in progetto.

Come riportato in precedenza, nelle successive fasi progettuali dovrà essere svolto un censimento dedicato alla individuazione di eventuali siti di recupero ambientale (cave dismesse, cicli produttivi, etc..) al fine di valutare la possibilità di destinare le materie in esubero anche in qualità di sottoprodotto ai sensi del Dlgs. 152/2006 e smi.



---

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Per i particolari sull'ubicazione dei siti suddetti e i possibili percorsi consultare la tavola "T00-IT01-GEO-CT03-0".

Si precisa che l'elenco è da ritenersi non esaustivo e non vincolante ma è stato redatto esclusivamente nell'ottica di verificare se sul territorio sia disponibile una quantità di materiale sufficiente alla realizzazione delle opere in progetto. Qualora si prevedano tempi lunghi per l'esecuzione dei lavori, prima dell'apertura del cantiere stesso in ogni caso sarà necessario verificare l'effettiva disponibilità dei quantitativi e dei siti prescelti.

Per gli allegati relativi alle autorizzazioni che è stato possibile recepire in merito ai siti individuati è possibile consultare l'elaborato "T00-GEO1-GEO-RE01-A -Relazione del Piano Preliminare di utilizzo Terre e Rocce da scavo".

### **3 PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**

#### **3.1 FINALITÀ E CONTENUTO DELLE PRIME INDICAZIONI PER LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA**

Le prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza sono propedeutiche, dati gli indirizzi programmatici e le indicazioni in esse contenute, alla stesura del Piano della Sicurezza e di Coordinamento previsto dall'art. 131 del D.L.vo 163/2006 e dall'Allegato Tecnico di cui all'art.164 del medesimo decreto.

Le prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza non sono pertanto assimilabili ad un vero e proprio piano di sicurezza e coordinamento ma costituiscono un documento sviluppato in previsione di quanto, sul versante della sicurezza sul lavoro, prevedrà il progetto esecutivo dell'opera, il quale costituisce riferimento essenziale per la pianificazione della sicurezza nei suoi particolari costruttivi.

L'elaborato " Prime indicazioni sulla sicurezza", ha valenza di elaborato progettuale considerando l'azione di prevenzione che l'opera esige in rapporto ai rischi propri delle attività previste per la sua realizzazione e derivanti dalla tipologia delle lavorazioni contemplate nel progetto, dalla durata delle singole lavorazioni secondo la tempistica ipotizzata nel programma lavori, dal sovrapporsi nel tempo e nello spazio di lavorazioni di tipologia diversa, dai contesti ambientali dove è progettato il cantieramento delle opere.

Inoltre vengono configurate le esigenze prevenzionali dell'opera, con l'indicazione delle connesse misure di sicurezza previste, in primo luogo quelle complessivamente da adottare per la eliminazione dei rischi generali che derivano essenzialmente dai contesti ambientali derivanti dai luoghi dove l'opera verrà realizzata e in secondo luogo quelle complessivamente da adottare per l'eliminazione dei rischi specifici che derivano dalla tipologia delle lavorazioni previste nel progetto dell'opera. Oltre a ciò occorrerà fare riferimento a quelle fasi lavorative particolarmente critiche per la presenza di interferenze lavorative con l'indicazione delle azioni di coordinamento che in presenza di tali circostanze si richiedono.

Le linee guida per la stesura dei piani di sicurezza sono state quindi elaborate tenendo conto dei contenuti minimi dei piani di sicurezza previsti nel D.L.vo 81/2008 così come modificato dal D.L.vo 106/2009 e più in particolare di quanto previsto nell'Allegato XV.

#### **3.2 CONTENUTO DEL PIANO DI SICUREZZA**

Scopo del piano di sicurezza dovrà essere quello di consentire l'esecuzione dei lavori oggetto dell'appalto nelle condizioni di massima sicurezza e salubrità.

Detto piano è il documento riepilogativo illustrante i mezzi di igiene e prevenzione da mettere in opera parallelamente all'organizzazione del cantiere, all'eventuale installazione ed impegno di impianti, macchinari attrezzature e materiali.

L'obiettivo del piano è quello di predisporre nel cantiere un'organizzazione capace di assicurare le migliori condizioni di lavoro a tutela dell'integrità fisica dei lavoratori.

L'Impresa che si aggiudicherà i lavori dovrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione il Piano di Sicurezza in relazione alle procedure e ai macchinari che impiegherà per l'esecuzione dei lavori in argomento.

I suddetti documenti, la cui redazione compete all'Impresa Appaltatrice, dovranno comunque essere tali, in ogni caso, da risultare compatibili con le procedure ed i criteri di sicurezza stabiliti nel presente documento.

Nell'elaborazione del piano dovranno essere presi in esame l'organizzazione del lavoro che dovrà essere messa in atto, le tecniche di lavorazione da utilizzare per la realizzazione delle opere, le condizioni ambientali nelle quali si dovrà svolgere l'attività lavorativa, i macchinari e le attrezzature da impiegare in cantiere.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Nella redazione del Piano di Sicurezza ci si dovrà attenere ai contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei e mobili così come riportati nell'Allegato XV al D. Lvo 81/2008, di cui nel seguito si riportano i punti salienti:

- a) Identificazione e descrizione dell'opera, esplicitata con:
  - L'indirizzo del cantiere;
  - La descrizione del contesto in cui è collocata l'area di cantiere;
  - Una descrizione sintetica dell'opera, con particolare riferimento alle scelte progettuali, architettoniche, strutturali e tecnologiche;
- b) L'individuazione dei soggetti con compiti di sicurezza, esplicitata con l'indicazione dei nominativi dell'eventuale responsabile dei lavori, del coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione ed a cura dello stesso coordinatore per l'esecuzione con l'indicazione, prima dell'inizio dei singoli lavori, dei nominativi dei datori di lavoro delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi;
- c) Una relazione concernente l'individuazione, l'analisi e la valutazione dei rischi concreti, in riferimento all'area ed all'organizzazione del cantiere, alle lavorazioni ed alle loro interferenze;
- d) Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive, in riferimento:
  - All'area di cantiere;
  - All'organizzazione dei cantieri;
  - Alle lavorazioni;
- e) Le prescrizioni operative, le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, in riferimento alle interferenze tra le lavorazioni;
- f) Le misure di coordinamento relative all'uso comune da parte di più imprese e dei lavoratori autonomi, come scelta di pianificazione lavori finalizzata alla sicurezza, di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;
- g) Le modalità organizzative della cooperazione e del coordinamento, nonché della reciproca informazione, fra i datori di lavoro e tra questi ed i lavoratori autonomi;
- h) L'organizzazione prevista per il servizio di pronto soccorso, antincendio ed evacuazione dei lavoratori, nel caso in cui il servizio di gestione delle emergenze è di tipo comune, nonché nel caso di cui all'articolo 104, comma 4, del D.L.vo 81/2008 e successive modificazioni; il PSC conterrà anche i riferimenti telefonici delle strutture previste sul territorio al servizio del pronto soccorso e della prevenzione incendi;
- i) La durata prevista delle lavorazioni, delle fasi di lavoro e, vista la complessità dell'opera, delle sottofasi di lavoro, che costituiscono il cronoprogramma dei lavori, nonché l'entità presunta del cantiere espressa in uomini-giorno;
- j) La stima dei costi della sicurezza.

Il piano di sicurezza dovrà essere corredato da tavole esplicative di progetto, relative agli aspetti della sicurezza, comprendenti almeno una planimetria e, ove la particolarità dell'opera lo richieda, un profilo altimetrico e una breve descrizione delle caratteristiche idrogeologiche del terreno o il rinvio a specifica relazione.

In riferimento alle caratteristiche dell'area di cantiere, all'eventuale presenza di fattori esterni che comportano rischi per il cantiere ed agli eventuali rischi che le lavorazioni di cantiere possono comportare per l'area circostante, il piano di sicurezza dovrà contenere l'analisi dei seguenti elementi essenziali:

- Falde, fossati, alvei fluviali, alberi, manufatti interferenti o sui quali intervenire;
- Infrastrutture quali strade, ferrovie, idrovie, aeroporti;
- Edifici con particolari esigenze di tutela quali scuole, ospedali, case di riposo, abitazioni;
- Linee aeree e condutture sotterranee di servizi;
- Altri cantieri o insediamenti produttivi;
- Viabilità, rumore, polveri, fibre, fumi, vapori, gas, odori o altri inquinanti aerodispersi;

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- Caduta di materiali dall'alto.

In riferimento all'organizzazione del cantiere il piano di sicurezza dovrà contenere, in relazione alla tipologia del cantiere, l'analisi degli elementi indicati al punto 2.2.2 dell'Allegato XV al D.L.vo 81/2008 e successive modificazioni, di cui nel seguito se ne riporta un elenco non esaustivo:

- Le eventuali modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali;
- La dislocazione degli impianti di cantiere;
- La dislocazione delle zone di carico e scarico;
- Le zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti;
- Le eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione.

In riferimento alle lavorazioni, il coordinatore per la progettazione dovrà suddividere le singole lavorazioni in fasi di lavoro e, vista la complessità dell'opera, in sottofasi di lavoro, ed effettuare l'analisi dei rischi presenti, facendo particolare attenzione oltre che ai rischi connessi agli elementi indicati punto 2.2.3 dell'Allegato XV al D.L.vo 81/2008 e successive modificazioni, di cui nel seguito se ne riporta un elenco non esaustivo:

- Al rischio di investimento da veicoli circolanti nell'area di cantiere;
- Al rischio di elettrocuzione;
- Al rischio rumore;
- Al rischio dall'uso di sostanze chimiche.

Per ogni rischio presente, il piano di sicurezza dovrà contenere:

- Le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi di lavoro; ove necessario, andranno prodotte tavole e disegni tecnici esplicativi;
- Le misure di coordinamento atte a realizzare quanto previsto al punto precedente.

In riferimento alle interferenze tra le lavorazioni ed al loro coordinamento, il piano di sicurezza dovrà contenere:

- L'analisi delle interferenze fra le lavorazioni, anche quando sono dovute alle lavorazioni di una stessa impresa esecutrice, o alla presenza di lavoratori autonomi, e predisporre il cronoprogramma dei lavori;
- Le prescrizioni operative per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti e le modalità di verifica del rispetto di tali prescrizioni; nel caso in cui permangono rischi di interferenza, dovranno essere indicate le misure preventive e protettive ed i dispositivi di protezione individuale, atti a ridurre al minimo tali rischi;
- La compatibilità delle lavorazioni a maggior rischio dovuto ad interferenze di lavoro con l'andamento dei lavori. Se risulterà necessario, dovrà essere aggiornato il piano di sicurezza ed in particolare il cronoprogramma dei lavori;
- Le misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva;
- I nominativi delle imprese esecutrici e dei lavoratori autonomi con i relativi cronoprogrammi dei lavori e modalità di verifica. Tali nominativi dovranno essere costantemente aggiornati.

Il Piano di Sicurezza potrà essere modificato o integrato per migliorare le condizioni di lavoro, ovvero per eliminare nuovi imprevisti e rischi determinati da lavorazioni interferenti e/o non programmate e comunque ogni qualvolta se ne ravveda la necessità.

## 4 MODALITA' DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DELLA RECINZIONE DEL CANTIERE, DEGLI ACCESSI, DELLE SEGNALAZIONI E DELLA LOGISTICA DI CANTIERE

### 4.0 PREMESSA

Gli argomenti trattati nel presente capitolo trovano una pratica applicazione negli elaborati grafici che prospettano un'ipotesi di ubicazione delle aree di cantiere con relative vie di accesso.

E' da tener presente che la distribuzione dei cantieri di lavoro lungo il tracciato, compatibilmente con le potenzialità dell'Impresa esecutrice, dovrà essere impostata tenendo presente le esigenze primarie di sicurezza di seguito prescritte e la limitazione dei punti di interferenza con la strada in esercizio.

Visto il tipo di area di intervento e la successione delle fasi costruttive sono stati ipotizzati due cantieri base e sei cantieri operativi in prossimità delle opere d'arte principali.

All'interno del cantiere base verranno installati tutti i baraccamenti (uffici, spogliatoi, mense, ricoveri, servizi igienici, ecc.), l'officina e laboratorio per le prove, deposito rifiuti e alcuni accessori impiantistici. Lungo l'intero perimetro è prevista la posa in opera di una recinzione. I cantieri base si estendono su un'area totale di circa 17.270 mq mentre i cantieri operativi occupano complessivamente un'area di circa 20.550 mq.

### 4.1 TIPOLOGIA DELLE AREE DI CANTIERE

Per lo sviluppo delle attività lavorative sono state individuate un numero di aree di cantiere proporzionale alla lunghezza del tracciato e di conseguenza alla quantità di opere da realizzare per la costruzione dell'infrastruttura. Sarà previsto quindi l'allestimento di aree per lo svolgimento delle attività di costruzione delle opere che comprendono in generale:

- **Cantieri Base:** ospitano box prefabbricati e le attrezzature necessarie per il controllo, la direzione dei lavori e tutte le strutture per l'alloggiamento delle maestranze e del personale di cantiere (dormitori, mense, servizi igienici, parcheggi dei mezzi). Inoltre le aree dovranno prevedere aree operative e di stoccaggio dei materiali da costruzione e delle terre di scavo. La loro ubicazione è prevista prevalentemente nelle vicinanze di aree antropizzate e a ridosso alle viabilità principali per facilitarne il raggiungimento.
- **Cantieri Operativi:** sono aree fisse di cantiere distribuite lungo il tracciato che svolgono la funzione di cantiere-appoggio per tratti d'opera su cui realizzare più manufatti. Al loro interno saranno previste aree logistiche, aree per lo stoccaggio dei materiali da costruzione e di stoccaggio temporaneo delle terre di scavo. Oltre alle normali dotazioni di cantiere, alcune aree saranno dotate di impianto di betonaggio e impianti di frantumazione.
- **Aree tecniche:** sono le aree in corrispondenza delle opere d'arte che devono essere realizzate, data la loro dimensione e ubicazione, tali cantieri ospiteranno le dotazioni minime di cantiere oltre che aree di stoccaggio materiali da costruzione e stoccaggio terre ridotte. Data la loro tipologia e il loro carattere di aree mobili, le aree tecniche si modificheranno e sposteranno parallelamente alla costruzione dell'opera a cui si riferiscono. Principalmente tali aree saranno ubicate agli imbocchi delle gallerie, sulle aree di realizzazione dei viadotti e in avanzamento con la realizzazione del rilevato stradale.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Nella tabella seguente si riporta la composizione dei cantieri previsti per il tracciato:

CANTIERE BASE DI RIFERIMENTO	NOME	PK	COMUNE	SUPERFICIE [mq]	DESCRIZIONE
CB 1	A0 1	0+000	Vico del Gargano	2.500	Area operativa 1
CB 1	AT 1	0+700	Vico del Gargano	1.860	Area Tecnica 1
CB 1	CB 1	1+200	Vico del Gargano	8.740	Campo Base 1
CB 1	AT 2	1+600	Vico del Gargano	1.760	Area Tecnica 2
CB 1	AT 3	2+130	Vico del Gargano	1.280	Area Tecnica 3
CB 1	AT 4	2+850	Vico del Gargano	2.800	Area Tecnica 4
CB 1	AT 5	3+300	Vico del Gargano	2.010	Area Tecnica 4
CB 1	AT 6	4+000	Vico del Gargano	2.170	Area Tecnica 5
CB 1	AT 7	4+900	Peschici	1.670	Area Tecnica 6
CB 1	AT 8	5+880	Peschici	2.930	Area Tecnica 7
CB 1	AT 9	6+500	Peschici	2.700	Area Tecnica 7
CB 2	CB 2	6+500	Peschici	8.530	Campo Base 2
CB 2	A0 2	7+200	Peschici	3.600	Area Operativa 2
CB 2	AT 10	7+450	Peschici	910	Area Tecnica 8
CB 2	AT 11	7+850	Peschici	1.260	Area Tecnica 8
CB 2	AT 12	8+250	Peschici	1.140	Area Tecnica 9
CB 2	AT 13	9+200	Vieste	1.390	Area Tecnica 10
CB 2	AT 14	9+750	Vieste	1.480	Area Tecnica 10
CB 2	AT 15	11+300	Vieste	1.550	Area Tecnica 11
CB 2	A0 3	12+000	Vieste	5.330	Area Operativa 3
CB 2	AT 16	13+000	Vieste	1.520	Area Tecnica 12
CB 2	AT 17	13+730	Vieste	1.200	Area Tecnica 13
CB 2	A0 4	14+200	Vieste	3.020	Area Operativa 4
CB 2	AT 18	15+150	Vieste	3.710	Area Tecnica 14
CB 2	AT 19	15+950	Vieste	1.730	Area Tecnica 15
CB 2	A0 5	16+300	Vieste	4.100	Area Operativa 5
CB 2	AT 20	16+650	Vieste	460	Area Tecnica 16
CB 2	AT 21	17+180	Vieste	970	Area Tecnica 17
CB 2	AT 22	18+200	Vieste	990	Area Tecnica 18
CB 2	A0 6	18+706	Vieste	2.000	Area Operativa 6

Tabella: Elenco aree di cantiere previste

Per maggiori dettagli circa l'ubicazione di tali aree, si rimanda agli elaborati specifici T00-CA00-CAN-PP01\_02\_03-A "Planimetria aree di cantiere e viabilità di servizio" ed alle schede di T00-CA00-CAN-SC01\_02-A "Schede Cantieri Base tipo" e T00-CA00-CAN-SC03\_08-A "Schede Aree Operative tipo"

### 4.1.1 Cantieri Base

Data la notevole estensione del tracciato di progetto e la necessità di minimizzare l'impatto dei mezzi che si muovono da e verso il cantiere base sulle strade costiere di accesso alle località balneari, si prevede di installare 2 cantieri base, uno a servizio dei primi 4 km dove la morfologia del terreno è più impervia e si prevede la realizzazione di opere d'arte molto importanti. Il secondo cantiere base è a servizio del secondo tratto in variante e del tratto di adeguamento in sede della SS 89 esistente.

L'ubicazione dei cantieri è stata vincolata da valutazioni relative al rischio archeologico del territorio e dal sistema vincolistico presente sull'area di interesse, in particolare tenendo in attenta considerazione i vincoli naturalistici cui sono soggette le aree interessate dal tracciato in oggetto.

#### Funzioni

Il cantiere base costituisce un vero e proprio villaggio concepito in modo tale da essere quasi indipendente dalle strutture socio-economiche locali. La funzione del Campo Base è di gestione e controllo di tutti i cantieri operativi e di sviluppo delle opere relative a tutti i tratti operativi.

Il cantiere base, sarà organizzato in un'area logistica, un'area operativa e di aree per lo stoccaggio terre e materiali da costruzione.

#### Dotazioni

Il Cantiere Base costituisce il recapito ufficiale dell'affidatario dei lavori, ove è conservata tutta la documentazione prescritta, e resta in funzione per tutta la durata dei lavori, fino al definitivo smantellamento. Questo quindi manterrà la sua ubicazione per tutta la durata dei lavori o fintantoché non siano state realizzate le opere di competenza.

Il Cantiere Base è un vero e proprio "villaggio", concepito in modo da realizzare un insediamento pressoché indipendente dal contesto socio-economico locale. All'interno verranno installati tutti i baraccamenti (uffici, spogliatoi, mense, ricoveri, servizi igienici, ecc.), l'officina e laboratorio per le prove, deposito rifiuti e alcuni accessori impiantistici. Lungo l'intero perimetro è prevista la posa in opera di una recinzione.

All'interno di tale cantiere è prevista in genere l'installazione delle seguenti strutture:

- uffici amministrativi e tecnici: per lo svolgimento delle attività di contabilità dei lavori e l'amministrazione connessa alle retribuzioni e per le attività relative alla topografia ed alla piccola progettazione di cantiere. Gli uffici saranno sistemati in prossimità dell'ingresso dei cantieri;
- mensa: comprende una parte destinata alla confezione dei cibi ed al lavaggio delle stoviglie ed una al consumo dei pasti;
- area residenziale: comprende le aree destinate agli alloggi del personale. Tali aree dovranno rispettare i minimi di legge con particolare riguardo alla funzionalità di utilizzo, alla sicurezza ed al comfort. Saranno mantenute in condizioni ottimali ed aggiornate alle necessità di mobilizzo risorse. Le superfici complessive occupate da tali baraccamenti sono calcolate, moltiplicando il numero di addetti afferenti un determinato campo base per i seguenti valori unitari:

- 14,40 mq/unità per i baraccamenti monopiano;
- 15,75 mq/unità per i baraccamenti su due piani.

In generale, oltre alla recinzione principale e relativi ingressi controllati, si prevedono aree adibite alla viabilità dei mezzi e al parcheggio, le aree per la raccolta differenziata dei rifiuti, cabina elettrica.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

È inoltre prevista la realizzazione di reti di raccolta delle acque meteoriche e di scolo per i piazzali con relativo impianto di trattamento e la viabilità interna.

Gli edifici saranno dotati di impianto antincendio consistente in estintori a polvere e da manichette complete di lancia alloggiata in cassette metalliche con vetro a rompere.

#### **4.1.2 Cantieri Operativi**

I cantieri operativi sono dislocati lungo tutta l'infrastruttura da realizzarsi in corrispondenza dei singoli tratti operativi e sono dotati di impianti e servizi strettamente legati all'esecuzione delle specifiche opere o lavorazioni dei tratti di competenza, fornendo appoggio alle aree tecniche delle relative opere.

Ciascun cantiere operativo sarà finalizzato al monitoraggio dell'avanzamento dei lavori delle opere di pertinenza. In generale il cantiere operativo sarà organizzato in un'area logistica ed in un'area operativa.

#### **Funzioni**

I cantieri sono collocati generalmente in prossimità delle viabilità provinciali, organizzati in aree destinate allo stoccaggio delle terre di scavo e allo stoccaggio dei materiali da costruzione, oltre che aree per i baraccamenti per le maestranze (spogliatoi e servizi igienici) e per i tecnici di impresa e DL (uffici).

#### **Dotazioni**

Le principali strutture ed installazioni che si trovano nei cantieri operativi sono dettagliate di seguito:

- officina: capannone di dimensioni adeguate che potrà essere attrezzato con carroponte, fossa di lavoro per riparazione automezzi, torni, frese, trapani a colonna e tutto quanto occorre per la riparazione dei mezzi operanti nel cantiere. Nell'officina vengono ricavate zone per la lavorazione delle carpenterie e riparazione pneumatici e componenti elettrici;
- magazzino: capannone di dimensioni adeguate per lo stoccaggio dei materiali di consumo e ricambi vari per le macchine operanti nel cantiere;
- uffici per le maestranze: monoblocchi verniciati, dotati di servizi igienici;
- vasca per il lavaggio degli automezzi: fosse con acqua poste in prossimità dell'inserimento delle strade di cantiere con la viabilità pubblica, dentro le quali transiteranno i mezzi in uscita dai cantieri, ripulendo così le gomme da residui polverosi o fango eventualmente depositato;
- carroponti e/o gru: al servizio delle aree di stoccaggio dei materiali.

**L'area operativa** è invece costituita in generale dalle seguenti aree e attrezzature: officina mezzi d'opera, parcheggio stazionamento mezzi d'opera, vasca lavaggio automezzi e lavaggio ruote automezzi per ingresso sulla viabilità pubblica, magazzino materiali, area stoccaggio materiali, impianto trattamento acque e reflui, impianto di betonaggio (quando previsto) per il confezionamento del calcestruzzo (silos calcestruzzo in polvere, tramogge inerti, bilancia di pesatura, nastri trasportatori inerti, area accumulo inerti). Tutti gli impianti di produzione, dovranno essere provvisti di schermature ed accorgimenti tecnici atti ad evitare durante le operazioni di alimentazione, di carico e di preparazione dell'impasto diffusione di polvere nell'ambiente.

Analoghi accorgimenti dovranno essere previsti anche per il contenimento delle emissioni sonore.

Le aree all'interno del cantiere operativo possono riassumersi come di seguito descritto (quanto di seguito indicato dovrà essere adeguato in funzione delle tipologie di opere da realizzare):

- zone di accesso al cantiere, sorvegliate al fine di precludere l'accesso ad estranei;
- una zona per la movimentazione e lo stoccaggio di materiali in magazzini o aree all'aperto;
- una zona per riparazione (officina), manutenzione e lavaggio mezzi di cantiere;
- una zona uffici di appoggio;
- una zona spogliatoi e servizi igienici;
- zone di parcheggio degli automezzi e dei mezzi d'opera;
- una zona di confezione calcestruzzi (impianto di betonaggio e frantumazione, aree di stoccaggio inerti, ecc);
- una zona per il trattamento delle acque di piazzale (impianto trattamento acque);
- una zona per il laboratorio delle prove sui materiali;
- aree di manovra e operatività.

#### 4.1.3. Aree tecniche

Le Aree Tecniche (AT), differiscono dai Cantieri Operativi per le loro minori dimensioni. Si tratta, infatti, di aree generalmente ubicate in corrispondenza delle opere d'arte puntuali da realizzare e non comprendono impianti fissi di grandi dimensioni.

Inoltre sono attive per il tempo strettamente necessario alla realizzazione delle opere di riferimento. In talune aree tecniche sono previste anche le aree per lo stoccaggio temporaneo delle terre. In generale le aree di stoccaggio materiali dovranno avere gli spazi tali da garantire il transito dei mezzi impiegati per la movimentazione dei materiali da costruzione. In esse non troveranno posto strutture fisse a parte parcheggi per i mezzi di lavoro e, se opportuno, box prefabbricati con wc chimici.

In generale si prevede l'allestimento di aree tecniche per le seguenti opere minori da realizzare:

- per i ponti ed i viadotti, un'area in corrispondenza delle spalle nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi stoccaggi di breve durata;
- per le gallerie artificiali e naturali, aree di stoccaggio ad esse connesse aventi estensione maggiore in considerazione dell'onerosità logistica delle lavorazioni ad esse connesse;
- per le opere minori (cavalcavia e sottovia), aree nelle vicinanze della pista di cantiere nella quale saranno ubicate le principali funzioni operative, inclusi eventuali stoccaggi di breve durata;
- per le opere d'arte minori si prevedono, nelle immediate vicinanze, aree tecniche di dimensioni contenute, che verranno destinate principalmente allo stoccaggio dei materiali a piè d'opera.

Le aree tecniche essendo di carattere temporaneo potranno essere allestite in prossimità delle opere da realizzare anche internamente al sedime stradale di progetto in modo da limitare le aree che dovranno essere assoggettate ad occupazione temporanea.

Le aree tecniche non avranno una durata pari a quella del tempo di realizzazione dell'intera linea, ma rimarranno sul territorio solo il tempo indispensabile per realizzare l'opera a cui sono asservite.

Si riporta di seguito una descrizione delle dotazioni previste per le aree tecniche in corrispondenza delle opere maggiori.

#### Aree tecniche di viadotti e ponti

##### Funzioni

Le aree tecniche dei viadotti sono finalizzate alla realizzazione delle parti d'opera costituenti i viadotti stessi (sottofondazioni, fondazioni, pile, spalle, impalcati, finiture e completamento). In generale l'area tecnica

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

verrà allestita regolarizzando i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione, lo stazionamento dei mezzi d'opera e la viabilità interna di cantiere.

**Dotazioni**

Le aree tecniche dei viadotti potranno prevedere: area stoccaggio materiali di risulta, area stoccaggio travi, area stoccaggio e lavorazione ferri, area stoccaggio materiali da costruzione (casseri, tubi forma, ecc.), impianto di illuminazione del piazzale (torri faro), gruppi elettrogeni, spogliatoi, magazzini, area parcheggio mezzi d'opera, wc chimico, ecc.

**Aree tecniche gallerie naturali e artificiali**

**Funzioni**

Per l'allestimento delle aree tecniche delle gallerie naturali e delle gallerie artificiali, verranno preventivamente regolarizzati i luoghi interessati dall'installazione del cantiere, ricavando le aree di accumulo dei materiali di scavo e dei materiali da costruzione, lo stazionamento dei mezzi d'opera e la viabilità interna di cantiere.

L'organizzazione delle aree di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate dalla realizzazione delle gallerie saranno preventivamente sbancate regolarizzate al fine di ricavare un piano di lavoro, data la particolare orografia del terreno sul quale si andrà ad operare. Tali aree saranno collegate quando possibile direttamente con la viabilità locale esistente, oppure con idonee piste di cantiere da realizzare appositamente.

**Dotazioni**

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, aree di manovra e stazionamento mezzi d'opera in funzione (autogrù, autocarri, ecc.), area lavorazione e stoccaggio armature, area stoccaggio casseri e materiali di costruzione, area stoccaggio materiali di risulta, impianto di trattamento delle acque reflue.

La realizzazione delle gallerie avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: escavatori (per l'apertura degli scavi di fondazione), autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, macchine per i diaframmi, autogrù (varo gabbie d'armatura, movimentazione casseri, ecc.), autocarro con cestello elevatore o ponteggi con piattaforma elevatrice (per il trasferimento delle maestranze sulla copertura della galleria per impermeabilizzazioni e finiture), betoniere ed autopompe per i getti in cls, pompe idrauliche per gli scavi, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

**Aree di lavorazione allo scoperto: rilevati-trincee**

**Funzioni**

L'area di lavorazione finalizzata alla realizzazione dei rilevati e trincee costituisce un'area di lavoro mobile che verrà modificata in base allo sviluppo delle lavorazioni. L'organizzazione dell'area di lavorazione deve essere tale da consentire l'accesso e l'operatività dei mezzi d'opera. Le aree interessate dalla realizzazione dei rilevati dovranno essere preventivamente scoticate; successivamente e per strati, verranno stesi i materiali costituenti il rilevato e compattati fino a raggiungere la portanza prevista. Analogamente per i tratti in trincea che verranno sbancati fino alle quote previste e sistemati con gli elementi di raccolta ed allontanamento delle acque in testa alle scarpate.

## Dotazioni

L'area di lavorazione deve essere organizzata in modo tale da prevedere le seguenti aree e attrezzature: parcheggio dei mezzi d'opera direttamente impegnati nello sviluppo dei lavori, area stoccaggio terre.

La realizzazione del rilevato avviene in generale avvalendosi delle seguenti dotazioni: moto grader, bulldozer apripista, escavatori, compattatrice, pale gommate, autocarri e pale meccaniche per l'allontanamento dei materiali di risulta, betoniere ed autopompe per i getti in cls (per eventuali muri o opere d'arte lungo l'asse), pompe idrauliche per gli scavi, gruppi elettrogeni e impianto di illuminazione.

## 4.2 RECINZIONE DEL CANTIERE

L'installazione dell'area logistica di cantiere, al fine di non interferire con persone e situazioni non attinenti al lavoro stesso, andrà opportunamente recintata, lungo tutto il suo perimetro, con bandoni metallici, reti metalliche, pannelli prefabbricati in cemento o metallo ecc., corredati da richiami di divieto e pericolo.

La recinzione sarà inoltre dotata di una apertura per il transito dei mezzi d'opera in ingresso ed una per quelli in uscita, in modo da evitare interferenze nel traffico veicolare di cantiere. Tali aperture saranno mantenute chiuse a chiave durante le ore non lavorative.

Lungo la recinzione si disporrà idonea segnalazione sia diurna che notturna, particolarmente in corrispondenza degli angoli e delle zone di transito.

Recinzione, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi devono essere mantenuti in buone condizioni e resi ben visibili per tutta la durata dei lavori.

## 4.3 ACCESSI AL CANTIERE

Il tipo di accessi vincola il collegamento con la possibile viabilità interna e quindi anche la necessità di vigilanza e della recinzione necessaria per impedire l'accesso a persone non addette ai lavori e per proteggere tutte le attrezzature all'interno.

A tale proposito, un'apposita indagine preliminare dovrà essere effettuata dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, in relazione alle vie di accesso al cantiere, per poter stabilire il tipo di macchine adatte in funzione degli spostamenti, dei trasporti in ingresso ed in uscita, e degli spostamenti richiesti anche agli operai, il tutto nel pieno rispetto delle attività che si svolgeranno all'interno del cantiere stesso e delle relative esigenze di mobilità veicolare e sosta.

Si avrà cura di disporre lungo la via con transito pubblico, in prossimità del passo carrabile di accesso al cantiere, cartelli segnalanti l'uscita di autocarri. I passi carrai non dovranno mai essere posti a distanza inferiore a 12 m. dagli incroci.

Sarà istituito un servizio di controllo al cancello d'ingresso che oltre ad impedire l'accesso di estranei al cantiere, controlli che automezzi in uscita dal cantiere non sporchino con fango e terra la via. Nel caso ciò si verifichi, gli incaricati si dovranno attivare per una sollecita pulizia del manto stradale.

All'ingresso del cantiere e lungo le piste di transito degli automezzi saranno disposti cartelli richiamanti l'obbligo del limite della velocità di 15 km/h e l'obbligo per il conducente di farsi assistere da una persona a terra durante le manovre di retromarcia.

## **4.4 SEGNALETICA DI SICUREZZA SUI LUOGHI DI LAVORI**

### **4.4.1 Generalità**

Le caratteristiche della segnaletica di sicurezza e salute sul luogo di lavoro, così come definite nel Titolo V del D.Lgs. 81/2008 e dagli allegati dal XXIV al XXXII del medesimo Decreto Legislativo, è una "segnaletica che, riferita ad un oggetto, ad una attività o ad una situazione determinata, fornisce una indicazione o una prescrizione concernente la sicurezza o la salute sul luogo di lavoro e che utilizza, a seconda dei casi, un cartello, un colore, un segnale luminoso o acustico, una comunicazione verbale o un segnale gestuale" (art. 162, comma 1, lettera a).

Qualora i rischi individuati dalla valutazione effettuata non possano essere evitati o sufficientemente limitati con misure, metodi o sistemi di organizzazione del lavoro, o con mezzi tecnici di protezione collettiva, il datore di lavoro fa ricorso alla segnaletica di sicurezza allo scopo di:

- avvertire di un rischio o di un pericolo le persone esposte;
- vietare comportamenti che potrebbero causare pericolo;
- prescrivere determinati comportamenti necessari ai fini della sicurezza;
- fornire indicazioni relative alle uscite di sicurezza o ai mezzi di soccorso o di salvataggio;
- fornire altre indicazioni in materia di prevenzione e sicurezza.

Scopo della segnaletica è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli. Essa non sostituisce le misure antinfortunistiche, solamente le richiama.

Le caratteristiche che deve avere la segnaletica, sia permanente che occasionale, che sono descritte nell'Allegato XXV al D.L.vo. 81/2008, possono essere così riassunte:

- Segnale di divieto (forma rotonda, pittogramma nero su fondo bianco, banda o bordo rosso - All. XXV punto 3.1). Quelli principalmente impegnati in cantiere sono:
  - Vietato l'accesso ai non addetti ai lavori.
  - Vietato sostare sotto i ponteggi.
  - Vietato gettare materiali dai ponteggi.
  - Vietato rimuovere i dispositivi di sicurezza.
  - Vietato usare fiamme libere.
- Segnale di avvertimento di pericolo (forma triangolare, pittogramma nero su fondo giallo, bordo nero - All. XXV punto 3.2). Quelli principalmente impiegati in cantiere sono:
  - Pericolo: carichi sospesi.
  - Pericolo: tensione elettrica.
  - Pericolo: transito macchine operatrici.
  - Pericolo: caduta in profondità.
  - Pericolo: materiale infiammabile.
- Segnale di prescrizione (forma rotonda, pittogramma bianco su fondo azzurro - All. XXV punto 3.3). Quelli principalmente impiegati in cantiere sono:
  - Usare il casco.
  - Usare calzature protettive.
  - Usare i guanti.
  - Usare le cinture di sicurezza.
- Segnale di salvataggio e sicurezza (forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo verde - All. XXV punto 3.4). Quelli principalmente usati in cantiere sono:
  - Pronto Soccorso.
- Segnale per attrezzature antincendio (forma quadrata o rettangolare, pittogramma bianco su fondo rosso - All. XXV punto 3.5). Quelli principalmente usati in cantiere sono:
  - Lancia antincendio.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- Estintore.

Per i punti in cui esiste pericolo di urti o investimento, o caduta ecc., la segnalazione va fatta mediante strisce inclinate di colore giallo e nero alternati o rosso e nero alternati.

Le dimensioni dei segnali devono essere tali da essere riconoscibili da almeno 50 metri di distanza. Il datore di lavoro provvede affinché:

- Il rappresentante dei lavoratori per la sicurezza e i lavoratori siano informati di tutte le misure adottate riguardo alla segnaletica di sicurezza impiegata all'interno dell'impresa ovvero nell'unità produttiva;
- i lavoratori ricevano una formazione adeguata, in particolare sottoforma di istruzioni precise, che deve avere per oggetto specialmente il significato della segnaletica di sicurezza, soprattutto quando questa implichi l'uso di gesti o di parole, nonché i comportamenti generali o specifici da seguire.

Scopo della segnaletica è quello di attirare in modo rapido e facilmente comprensibile l'attenzione su oggetti e situazioni che possono provocare determinati pericoli. Essa non sostituisce le misure antinfortunistiche, solamente le richiama.

#### **4.4.2 Applicazioni**

Nel caso specifico dei lavori in argomento, si dovrà fare uso dei seguenti cartelli di divieto nell'ambito dell'area di cantiere, qualora ovviamente pertinenti con gli apprestamenti e le lavorazioni previste:

- Vietato fumare /usare fiamme libere.

Deve essere esposto nei luoghi con pericolo di incendio ed esplosione, in prossimità della baracca adibita a deposito vernici e solventi, batterie, olio combustibile, bombole di gas, dei serbatoi di carburante.

- Vietato spegnere con acqua.

Va esposto:

- Dove esistono conduttori, macchine e apparecchi elettrici sotto tensione;
- Acqua non potabile.

E' esposto ovunque esistano prese d'acqua e rubinetti con emissione di acqua non destinata a scopi alimentari.

- Vietato l'accesso.

E' esposto:

- All'ingresso dei cantieri;
- All'ingresso di locali interdetti durante il funzionamento delle macchine;
- In corrispondenza delle zone di lavoro od ambienti ove, per ragioni contingenti, possa essere pericoloso l'accesso, come, ad esempio, ove si eseguono demolizioni. Il cartello è normalmente accompagnato dall'indicazione della natura del pericolo.

- Non rimuovere le protezioni ed i dispositivi di sicurezza.

E' esposto:

- Nelle aree di montaggio di elementi prefabbricati;
- In corrispondenza dei punti di sollevamento dei materiali.
- Vietato passare o sostare nel raggio di azione di macchine movimento terra.

E' esposto:

- Sulle macchine per movimento terra;
- In prossimità della zona ove sono in corso i lavori di scavo e/o movimento terra mezzi meccanici.

Si useranno altresì i seguenti segnali di avvertimento di pericolo o per richiamare l'attenzione:

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- Attenzione ai carichi sospesi.

E' normalmente esposto:

- Nelle aree di azione delle varie autogru;

- Materiale infiammabile

Va esposto:

- Nei depositi di carburanti;
- Nelle aree di stoccaggio di bitumi e/o emulsioni bituminose;
- Nei locali con accumulatori elettrici.

E' accompagnato sempre dal segnale: "divieto di fumare e usare fiamme libere".

Si useranno infine i seguenti segnali di prescrizione:

- Protezione degli occhi.

Va esposto:

- Negli ambienti di lavoro, in prossimità di una lavorazione o presso le macchine ove esiste pericolo di offesa agli occhi (operazioni di saldatura ossiacetilenica ed elettrica, operazioni di molatura, lavori di scalpello, impiego di acidi, sostanze tossiche o velenose, materiali caustici, ecc.).

- Protezione del capo.

E' normalmente esposto:

- Negli ambienti di lavoro dove esiste il pericolo di caduta materiale dall'alto o di urto con elementi pericolosi;

- Nelle aree di lavoro lungo sedi stradali, con traffico veicolare in esercizio, soggette al pericolo di sollevamento accidentale di pietrisco da parte delle ruote dei veicoli in transito.

L'uso dei caschi di protezione è tassativo per: gallerie, cantieri di prefabbricazione, cantieri di montaggio ed esercizio di sistemi industrializzati, in tutti i cantieri edili per gli operai esposti a caduta materiali dall'alto. I caschi devono essere usati da tutto il personale, senza eccezione alcuna, visitatori compresi.

- Protezione delle vie respiratorie.

E' normalmente esposto:

- Negli ambienti di lavoro dove esiste il pericolo di introdurre nell'organismo, mediante la respirazione, elementi nocivi sotto forma di gas, vapori nebbie, fumi.

Il personale deve essere a conoscenza del luogo di deposito, delle norme di impiego e deve essere addestrato all'uso.

- Protezione delle mani.

Deve essere esposto:

- Negli ambienti di lavoro, presso le lavorazioni o le macchine dove esiste il pericolo di lesione delle mani.

I guanti devono avere caratteristiche specifiche in relazione al tipo di agente nocivo che devono proteggere:

- Guanti di cuoio o crosta per protezione da tagli, punture abrasioni, scintille;
- Guanti dielettrici, per lavori su impianti elettrici;
- Guanti di gomma, neoprene, PVC, per la protezione da acidi, solventi, tossici.

- Protezione dell'udito.

E' normalmente esposto:

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- Negli ambienti di lavoro od in prossimità delle operazioni dove la rumorosità raggiunge un livello sonoro tale da costituire un rischio di danno per l'udito (90 dB(A)).

- Protezione dei piedi.

E' normalmente esposto:

- Dove si compiono lavori di carico e scarico di materiali pesanti;
- Dove sostanze corrosive potrebbero intaccare le normali calzature;
- Quando vi è pericolo di punture ai piedi (chiodi, trucioli metallici, ecc.).
- Veicoli a passo d'uomo.

Deve essere esposto:

- In corrispondenza degli accessi ai luoghi di lavoro dove devono transitare mezzi meccanici che possono costituire pericolo per le maestranze intente ad eseguire lavori.

- Pronto soccorso.

E' normalmente esposto nei locali e nei reparti dove sono installati gli armadietti contenenti il materiale per il pronto soccorso, per informare dell'ubicazione e dell'assistenza di tali presidi.

## **4.5 LOGISTICA DI CANTIERE**

### **4.5.1 Servizi igienico - assistenziali**

Per le maestranze impegnate nel cantiere in esame si dovranno garantire, da parte dell'impresa appaltatrice, i seguenti servizi igienico-assistenziali così come previste dagli Allegati IV e XIII del D.L.vo 81/2008:

- LAVANDINI:

Devono essere presenti almeno 1 lavandino ogni 5 lavoratori occupati per turno. Se i lavandini sono collettivi, ogni posto deve avere uno spazio di almeno 60 cm. Negli ambienti di lavoro dove è possibile sporcarsi, devono essere presenti detersivi per lavarsi e mezzi per asciugarsi. Per una migliore tutela dell'igiene dei lavoratori, è opportuno che per lavarsi adottino dosatori di sapone liquido (a pH neutro o leggermente acido) e per asciugarsi salviette (o rotoli) in carta a perdere.

- ACQUA:

Nei luoghi di lavoro o nelle loro immediate vicinanze deve essere messa a disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente, tanto per uso potabile quanto per lavarsi. Per la provvista, la conservazione e la distribuzione dell'acqua devono osservarsi le norme igieniche ad evitarne l'inquinamento e ad impedire la diffusione di malattie.

Qualora all'interno dell'ambiente di lavoro siano presenti sia acqua potabile che non potabile, va predisposta in corrispondenza di ciascun punto di erogazione (sorgente, fonte, serbatoio, bocce di erogazione in genere) un cartello indicante quale tipo di acqua sui tratti. Per i cantieri in cui si svolgono lavori in sottoterraneo, l'art. 89 del D.P.R. 20/3/56, n. 320 (Lavori in sottoterraneo) prescrive che la disponibilità dell'acqua potabile non deve essere inferiore a 15 litri per ogni lavoratore occupato e per ogni giorno. Inoltre l'art. 90 del medesimo D.P.R. stabilisce che ogni lavoratore deve poter disporre in sottoterraneo di almeno due litri di acqua potabile per ogni otto ore lavorative. Qualora poi nei sotterranei vengano collocati serbatoi di acqua potabile, questi devono rispondere ai requisiti di idoneità ed il loro contenuto deve essere periodicamente rinnovato in modo da assicurare il costante carattere di potabilità dell'acqua.

- GABINETTI:

Devono sempre esistere gabinetti a disposizione dei lavoratori.

Ci deve essere almeno un gabinetto per ogni 10 lavoratori occupati per turno.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

In genere i regolamenti locali di igiene prevedono un numero superiore di gabinetti.

Parimenti, i regolamenti di igiene normano gli altri requisiti dei gabinetti (ricambio dell'aria, dimensioni, piastrellatura, suppellettili ecc.).

I locali dei gabinetti, che devono essere tenuti in stato di scrupolosa pulizia, non devono comunicare direttamente coi locali di lavoro (ci deve cioè essere un antibagno).

Le pareti divisorie e la porta devono essere di sufficiente altezza.

- **SPOGLIATOI:**

Tutte le aziende con più di 50 dipendenti e, indipendentemente da tale numero, tutte quelle in cui si svolgono lavorazioni insudicianti o in cui i lavoratori sono esposti alla possibilità di bagnarsi i vestiti, devono essere dotate di spogliatoi che devono essere ubicati in locali appositamente destinati a tale uso (non sono quindi accettabili spogliatoi negli uffici, nei corridoi, negli sgabuzzini, nei magazzini, ecc.).

Gli spogliatoi devono essere possibilmente vicini ai locali di lavoro, ben aerati, ventilati e illuminati, riscaldati nel periodo invernale, e convenientemente arredati. Qualora le lavorazioni siano particolarmente insudicianti, o comunque gli abiti da lavoro siano sporcati da materiale pericoloso (metalli pesanti, olii minerali, amianto, liquidi biologici, ecc.), gli armadietti dovranno essere a doppio scomparto, con netta separazione cioè tra indumenti civili (zona "pulita") e quelli da lavoro (zona "sporca").

- **PULIZIA DEI LOCALI DI SERVIZIO:**

Le installazioni e gli arredi destinati ai refettori, agli spogliatoi, ai bagni, alle latrine, ai dormitori ed in genere ai servizi di igiene e di benessere per lavoratori, devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia, a cura del datore di lavoro. I lavoratori devono usare con cura e proprietà i locali, le installazioni e gli arredi indicati in precedenza.

- **CONSERVAZIONE VIVANDE E SOMMINISTRAZIONE BEVANDE:**

Ai lavoratori deve essere dato il mezzo di conservare in adatti posti fissi le loro vivande, di riscaldarle e di lavare i relativi recipienti. E' vietata la somministrazione di vino, di birra e di altre bevande alcoliche durante l'orario di lavoro.

- **REFETTORIO O MENSA:**

Le aziende nelle quali più di 30 dipendenti restano in azienda, durante l'intervallo di lavoro, per il pasto, e quelle (indipendentemente dal numero dei dipendenti) in cui si svolgono lavorazioni insudicianti, devono avere uno o più ambienti destinati a refettorio (o mensa).

E' ovvio che tali locali dovranno essere ubicati in modo da evitare contaminazione da parte degli inquinanti presenti negli ambienti di lavoro.

La mensa deve essere ben illuminata, aerata e ventilata, riscaldata nella stagione fredda, con pavimento ben lavabile e con pareti piastrellate o tinteggiate con pittura lavabile fino ad una altezza di 2 metri.

Devono esservi tavole e sedie in numero idoneo ed in buone condizioni. Nelle aziende con lavorazioni insudicianti (e, comunque, in linea generale) è vietato consumare i pasti nei locali di lavoro.

I lavoratori che portano da casa il pranzo devono avere a disposizione le attrezzature per riporlo, conservandolo in condizioni igieniche, riscaldarlo, lavare le stoviglie e i contenitori del cibo.

E' vietata la somministrazione di bevande alcoliche di qualsiasi tipo (superalcolici, vino, ma anche birra)

- **POSTO TELEFONICO:**

Nella baracca destinata alla direzione di cantiere dovrà essere sempre disponibile per i casi di emergenza una postazione telefonica collegata alla rete di telefonia fissa o mobile.

- **RACCOLTA RIFIUTI SOLIDI URBANI:**

L'area di cantiere dovrà essere attrezzata con appositi contenitori (cassonetti) atti a raccogliere tutti i rifiuti solidi urbani prodotti all'interno del cantiere stesso, secondo i regolamenti comunali che andranno

periodicamente (con frequenza comunque non superiore a giorni tre) regolarmente svuotati con servizio di nettezza urbana.

- **PROPOSTE OPERATIVE:**

Generalmente i servizi igienico-assistenziali di cantiere sono costituiti da appositi box prefabbricati ottimamente strutturati e provvisti dei necessari impianti (illuminazione, riscaldamento, acqua, ecc.). Una importante accortezza a cui i box necessitano riguarda il loro posizionamento: esso infatti deve avvenire in modo da mantenere il pavimento dei box sopraelevato di almeno 30 cm rispetto al terreno mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi ad impedire la trasmissione della umidità dal suolo. Dalla razionale ubicazione dei servizi igienico-assistenziali dipendono le interferenze reciproche tra persone, mezzi ed impianti. E' ovvio che se tali interferenze risultano troppo frequenti, rappresentano causa di perdita di tempo oltre che pericolo. E' necessario pertanto effettuare un accurato studio preliminare al fine di definire la sistemazione più razionale dei suddetti servizi.

E' necessario ad esempio che gli uffici del cantiere, gli spogliatoi e gli altri servizi igienico-assistenziali debbono essere disposti in posizione tale da essere, per quanto è possibile, non interessati da incarichi sospesi e dal movimento di automezzi. Inoltre, è importante anche prevedere per gli uffici una ubicazione tale che gli eventuali visitatori non interferiscano nelle varie zone di lavoro correndo inutili ed inevitabili rischi.

#### **4.5.2 Servizi sanitari – pronto soccorso**

Per eventuali interventi a seguito d'infortunio grave si farà capo alle strutture pubbliche.

Per disinfezione di piccole ferite ed interventi relativi a modesti infortuni, nel cantiere presso la baracca destinata a uffici, saranno tenuti i prescritti presidi farmaceutici conservati in contenitori che ne favoriscono la buona conservazione.

La baracca per ufficio, luogo pulito e conosciuto da tutti, sarà individuata da apposita segnaletica non chiusa a chiave per la zona inerente il pronto soccorso.

Qualora il cantiere occupi fino a 50 dipendenti e l'attività in esso svolta non presenti rischi di scoppio, asfissia, infezione o avvelenamento, sarà tenuto in cantiere, un pacchetto di medicazione contenente.

Qualora il cantiere occupi più di 50 dipendenti (come nel caso particolare in esame), o presenti particolari condizioni di rischio, indipendentemente dal numero dei dipendenti, andrà allestita una apposita camera di medicazione che dovrà essere ben aerata e ventilata, illuminata, riscaldata nelle stagioni fredde, fornita almeno di un lettino, lavandino, sapone ed asciugamani e tenuta in stato di scrupolosa pulizia.

Qualora il cantiere occupi un'area molto vasta si dovrà provvedere all'installazione in più punti di cassette di pronto soccorso.

L'allestimento dell'infermeria potrà essere derogato dall'organo di vigilanza solo quando nelle vicinanze del cantiere esista un ospedale (nota: le norme particolari che si riferiscono ai servizi sanitari relativi ai lavori in sotterraneo traggono origine al capo XII del D.P.R. n. 320/1956).

I presidi medico - chirurgici, le apparecchiature ed i materiali sanitari, di cui devono essere fornite le cassette di medicazione e le infermerie sono definiti dal D.M. Salute n° 388 del 15 luglio 2003.

#### **4.5.3 Deposito rifiuti**

Predisporre, se ritenuto necessario, deposito rifiuti speciali e deposito rifiuti pericolosi secondo la normativa vigente.

## **5 MODALITÀ DA SEGUIRE PER LA VIABILITÀ DI CANTIERE, ACCESSI ALLA VIABILITÀ ESTERNA, TRANSITO MEZZI D'OPERA, ZONE DI STOCCAGGIO E DI CARICO E SCARICO**

### **5.1 VIABILITÀ DI CANTIERE**

Gli argomenti trattati nel presente capitolo troveranno una pratica applicazione negli elaborati grafici che prospetteranno un'ipotesi applicativa sia dell'organizzazione dei cantieri che della viabilità permanente e provvisoria di accesso ai cantieri stessi e aree di lavoro.

Il piano di sicurezza dovrà contenere apposite planimetrie con indicazione delle piste da realizzare per collegare i vari lotti di intervento attraverso le quali affluiranno il personale, i materiali, i macchinari e quant'altro occorrente per la conduzione dei lavori, il tutto nel pieno ed incondizionato rispetto delle condizioni di sicurezza stradale del traffico veicolare in esercizio sul tronco oggetto d'intervento. Nel piano dovranno inoltre essere individuate tutte le interferenze col traffico veicolare esterno e le relative procedure operative.

Tali piste dovranno essere realizzate secondo le migliori tecniche, adottando tutti i provvedimenti necessari per renderle agibili in ogni momento e in ogni condizione senza alcun rischio per il personale alla guida di automezzi, qualunque essi siano.

Pertanto occorrerà che:

- Le piste abbiano larghezza sufficiente per permettere l'incrocio tra due mezzi di cantiere. Ove ciò non sia possibile, siano costruite lungo il percorso adeguate piazzole di sosta, sempre opportunamente dislocate in rapporto alle condizioni locali di visibilità;
- Il fondo della pista abbia la dovuta consistenza anche in caso di pioggia; si eviti il formarsi di fanghiglia e ristagno d'acqua dotando le piste di cunette;
- Le pendenze delle livellette siano commisurate alla portata degli automezzi più pesanti;
- Dove è previsto anche il transito del personale ci siano spazi disponibili di almeno 70 cm oltre la sagoma di ingombro dei veicoli, altrimenti nicchie e piazzole ogni 20 m;
- Il traffico pesante debba essere tenuto lontano dai margini di scavo, da montanti di ponteggi metallici, imponendo limiti di velocità (che non deve superare i 15 km/h per i mezzi gommati ed i 10 km/h per quelli cingolati) ed attenzioni particolari mediante idonea cartellonistica;
- Per evitare la formazione di nuvole di polvere si dovrà provvedere, se necessario, alla periodica annaffiatura delle vie di transito.

### **5.2 ACCESSI ALLA VIABILITÀ ESTERNA**

Un'apposita indagine preliminare dovrà essere effettuata dal Coordinatore per la sicurezza in fase di progettazione, in relazione alle vie di accesso alla viabilità esterna, per poter stabilire il tipo di macchine adatte in funzione degli spostamenti, dei trasporti in ingresso ed in uscita, e degli spostamenti richiesti anche agli operai, il tutto nel pieno rispetto della presenza di traffico veicolare.

Si avrà cura di disporre lungo la via con transito pubblico, in prossimità del passo carrabile di accesso al cantiere, cartelli segnalanti l'uscita di autocarri. I passi carrai non dovranno mai essere posti a distanza inferiore a 12 m. dagli incroci.

All'ingresso dei punti di accesso saranno disposti cartelli richiamanti l'obbligo del limite della velocità di 15 km/h.

### **5.3 PRESENZA DI TRAFFICO STRADALE SU SEDE IN ESERCIZIO**

Nel caso di interventi da effettuarsi in presenza del traffico veicolare, per le operazioni di deviazione viaria dei flussi di traffico, il cantiere andrà dotato di sistemi di segnalamento temporaneo diurni e notturni

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

mediante l'impiego degli specifici segnali, previsti, a seconda delle situazioni di fatto ed alle circostanze specifiche, dal Nuovo Codice della Strada (D.L.vo n° 285/92 e ss.mm.ii) e dal relativo Regolamento di attuazione (DPR n 495/92). Prima dell'inizio dei lavori l'Appaltatore dovrà comunque predisporre e sottoporre a preventiva autorizzazione della Direzione Lavori ed del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, apposita planimetria con indicazione della delimitazione e segnalamento dell'area di lavorazione e di tutte le segnalazioni che verranno impiegate nelle relative posizioni a tutela della sicurezza della circolazione. Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni è prescritto l'uso di sacchetti di sabbia o similari, esclusi materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione. Preliminarmente andranno rimossi gli eventuali segnali permanenti in contrasto con quelli temporanei.

Il personale addetto alle attività lavorative dovrà indossare indumenti di lavoro realizzati con tessuto di base fluorescente di colore arancio o giallo o rosso con applicazione di fasce rifrangenti di colore bianco argento. Il personale addetto alla delimitazione del cantiere nella fase di relativo "impianto" dovrà essere preceduto da apposito veicolo operativo, fermo o in movimento in coda al personale addetto, a copertura e protezione anticipata dello stesso, dotato posteriormente di un pannello a strisce bianche e rosse contenente un segnale di "Passaggio Obbligatorio" con freccia orientata verso il lato dove il veicolo può essere superato, ed integrato da luci gialle lampeggianti alcune delle quali disposte a forma di freccia orientata come il segnale di passaggio obbligatorio, il tutto realizzato conformemente alle prescrizioni del sopracitato Regolamento. I veicoli operativi devono comunque essere presegnalati con opportuno anticipo mediante la segnaletica posta sulla banchina e prescritta dal suddetto Regolamento di attuazione.

Nel caso di delimitazione di cantiere lungo carreggiate ad unica corsia e qualora lo spazio a disposizione per la deviazione del traffico sia insufficiente a consentire lo svolgimento dello stesso nelle due direzioni opposte (larghezza della strettoia inferiore a 5.6m), sarà necessario regolamentare le operazioni di installazione del cantiere a mezzo di apposito personale, dotato di paletta di segnalazione, posto a ciascuna estremità della strettoia e coordinati tra loro a vista, per distanze non superiori a 50 m, o a mezzo di apparecchi radio ricetrasmittenti per distanze superiori ai 50 m.

Sarà in ogni caso comunque tassativamente vietato operare con limitate condizioni di visibilità.

Sarà fatto divieto assoluto a tutto il personale addetto ai lavori di attraversare la sede stradale incautamente; detti spostamenti al di fuori dell'area operativa di cantiere vera e propria saranno infatti consentiti solo ed esclusivamente per casi di emergenza e dovranno essere autorizzati dal preposto di cantiere, che dovrà svolgere funzioni di personale di "ausilio" dotato di paletta di segnalazione, accertandosi personalmente cioè del momento e del punto più opportuno per l'attraversamento in relazione al flusso di traffico sulla sede in esercizio ed impartendo le relative istruzioni al personale interessato; eventuali spostamenti lungo i cigli della sede stradale con traffico in esercizio saranno consentiti solo procedendo in fila "indiana" in senso opposto al flusso veicolare.

L'accesso del personale addetto ai lavori nell'area di cantiere, opportunamente delimitata e segnalata come sopra indicato, così come l'allontanamento dello stesso a fine turno lavorativo, dovrà essere effettuato con apposito mezzo stradale adibito al trasporto persone, che dovrà accedere all'area di intervento con ingresso in "coda" alla stessa, nel senso di marcia del flusso di traffico sulla sede in esercizio, ed uscita in "testa" della stessa, attraverso varchi opportunamente dislocati; le modalità di dette manovre dovranno essere opportunamente impartite al personale di guida, sottolineando in ogni caso l'obbligo di dare la precedenza ai veicoli costituenti il flusso di traffico mantenuto in esercizio.

Per ogni squadra di lavoro sarà assicurata la sorveglianza e la presenza di un assistente o capo squadra che sarà responsabile della applicazione di quanto qui di seguito dettagliatamente specificato.

Sarà rigorosamente vietato fermarsi e/o sostare con veicoli sulla carreggiata aperta al traffico e per qualsiasi sosta e/o fermata il conducente dovrà portare il veicolo nella zona di lavoro già opportunamente delimitata; la manovra di ingresso nella zona delimitata ed il precedente rallentamento del veicolo dovranno essere segnalati ai veicoli che eventualmente sopraggiungono con bandiera rossa di giorno e con lampada rossa di notte o in condizioni di scarsa visibilità. Tutte le manovre relative al carico e scarico dei

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

materiali, di apertura di portiere, di ribaltamento, di salita e discesa di personale dai veicoli dovranno essere effettuate all'interno dell'area di lavoro precedentemente delimitata, in modo tale da non creare alcuna interferenza con l'eventuale traffico ed è, dunque, vietata ogni possibile occupazione della carreggiata libera al traffico.

Il conducente che, riprendendo la marcia, debba uscire dalla zona di lavoro delimitata, sarà tenuto a dare la precedenza ai veicoli che eventualmente stiano sopraggiungendo ed in ogni caso la manovra dei mezzi di lavoro sarà, sempre ed in ogni caso, segnalata al traffico da un uomo a terra munito di bandiera o lampada rossa.

Sarà, altresì, vietato effettuare, in qualsiasi punto della strada, la manovra di retromarcia se non all'interno delle zone di lavoro opportunamente delimitate e qualora tale manovra, per motivi di lavoro, dovesse rendersi necessaria la stessa manovra dovrà avvenire con l'ausilio di un uomo a terra munito di bandiera o lampada rossa che la segnalerà ai veicoli che sopraggiungono posteriormente.

Non sarà iniziato nessun lavoro se prima non si sarà provveduto a collocare i segnali di avvertimento, di prescrizione e di delimitazione previsti dalle norme.

#### **5.4 ZONE DI STOCCAGGIO E DI CARICO E SCARICO**

Lo stoccaggio dei materiali sarà effettuato in una zona perimetrale dei cantieri ed all'interno della stessa saranno depositati i tradizionali materiali di vario genere necessari alla produzione.

Lo stoccaggio di attrezzature e componentistica civile potrà avvenire invece nei magazzini ove è installata l'area servizi.

Dovranno inoltre essere individuate nel piano di sicurezza apposite aree da adibire a stoccaggio dei materiali da costruzione, scelte in funzione della loro successiva movimentazione ed alla dislocazione dei posti di lavoro nonché delle attività estranee al cantiere eventualmente presenti in zona e confinanti con l'area di cantiere; a tal fine andranno materializzate con opportuna segnaletica le traiettorie dei mezzi di cantiere in entrata e uscita, e delimitate opportunamente le traiettorie percorse dagli apparecchi di sollevamento.

Nel piano di sicurezza dovranno inoltre essere indicate tutte le necessarie cautele o predisposizioni atte ad evitare eventuali contaminazioni dell'ambiente circostante da parte di materiali e/o sostanze inquinanti necessarie all'esecuzione dei lavori appaltati.

## **6 MODALITA' DA SEGUIRE PER LA REALIZZAZIONE DEGLI IMPIANTI DI CANTIERE**

### **6.1 IMPIANTO ELETTRICO DI CANTIERE E DI TERRA (QUADRO DI CANTIERE)**

La cassetta ove saranno alloggiati i contatori sarà realizzata secondo le specifiche ENEL ed il collegamento al quadro generale del cantiere sarà realizzato con cavo avente portata adeguata alla potenza installata e protetto con guaina in gomma resistente all'usura.

I quadri e sottoquadri elettrici di cantiere dovranno essere corredati di certificato rilasciato dal costruttore e possono essere solo del tipo ASC (costruiti in serie) in conformità alle norme CEI 17-13/4.

Il quadro generale sarà provvisto di interruttore differenziale magnetotermico all'ingresso della linea. Sul quadro saranno previste due distinte linee: un per alimentare le macchine di grande potenza (superiori di 1 kW) ed una per alimentare le macchine elettriche portatili e l'impianto di illuminazione.

Ciascuna delle due linee sarà protetta da un interruttore differenziale di adeguata sensibilità.

Sarà inoltre prevista una linea a bassa tensione per l'alimentazione delle prese a cui saranno collegate le macchine elettriche destinate ad operare in ambiente bagnato o entro grandi masse metalliche.

Ogni presa sarà provvista a monte di interruttore magnetotermico.

Tutte le apparecchiature saranno del tipo protetto contro gli spruzzi d'acqua.

Il quadro sarà provvisto di sportello con chiave, protetto contro le intemperie e collegato all'impianto di terra.

I cavi di alimentazione delle macchine elettriche saranno provvisti di conduttore di terra e, specialmente negli attraversamenti delle vie di transito, saranno protetti con apposito riparo e tenuti sollevati dal terreno.

Dovrà essere realizzato un impianto di terra costituito da un insieme di dispersori (ossia di masse metalliche conduttrici poste ad intimo contatto con il terreno per disperdere la corrente di guasto) e di conduttori per collegare a terra le masse delle apparecchiature elettriche.

I dispersori potranno avere forme diverse (corde, tondini, profilati, piastre, ecc.) così come potranno essere costruiti da materiali diversi (rame, acciaio ramato, acciaio ferroso zincato). I dispersori dovranno essere interrati in terreni umidi o vegetali e mai, per quanto possibile, in terreni secchi o soggetti a frane. Essi dovranno essere facilmente sezionabili dall'impianto ed ispezionabili e quindi vanno collegati all'interno di pozzetti, per effettuare le procedure delle misurazioni delle resistenze a terra.

Per quanto riguarda i conduttori di terra, essi serviranno a collegare fra loro i dispersori, in modo da realizzare un impianto unico di terra, e questi con le varie masse metalliche che accidentalmente possono andare in tensione; non potranno essere usati come conduttori di terra:

- Funi, catene, alberi rotanti ecc. o superfici metalliche asportabili (carter, ecc.).

Le sezioni minime previste a norma di legge, sono 50 mmq. se di ferro o acciaio zincato; 16 mmq. se di rame per impianti a tensione inferiore a 1000 volt; i conduttori di terra possono essere isolati ed il loro rivestimento deve avere colore giallo/verde.

Per quanto riguarda le giunzioni dei dispersori al conduttore vanno fatte le seguenti raccomandazioni:

- Dovranno essere sufficientemente robuste;
- Andranno eseguite con elementi aventi una superficie di contatto non inferiore a 200 mmq, mentre i relativi bulloni di serraggio devono avere un diametro non inferiore a 10 mm;
- Dovranno essere facilmente selezionabili;
- Le giunzioni sul conduttore di terra dovranno essere garantite contro l'allentamento e devono essere resistenti alla corrosione.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

All'interno del cantiere dovranno essere collegate all'impianto di terra tutte le masse che vi si trovano quali:

- Gli armadi dei quadri elettrici;
- Le macchine di cantiere (molazza, betoniera, sega circolare, tranciaferri, piegaferrì, ecc.) - i ripari (box metallici) ed i sostegni;
- Tutte le altre strutture metalliche che possono essere messe in tensione in caso di guasti agli impianti elettrici.

Ai fini della equipotenzialità sarà necessario collegare all'impianto di terra tutte le altre masse estranee presenti in cantiere e che possano contribuire a disperdere la corrente elettrica di guasto.

Le attrezzature di cantiere da collegare all'impianto unico di messa a terra sono le seguenti:

- Ponteggi metallici.

In queste strutture metalliche la presenza di giunzioni con morsetti consente di considerare valida la continuità elettrica tra i vari elementi, per cui per la protezione contro le scariche atmosferiche è sufficiente provvedere al collegamento di alcuni montanti (uno ogni 25 metri di sviluppo perimetrale) a dispersori interrati e collegati in parallelo tra loro e con l'impianto di messa a terra del cantiere.

- Silos metallici.

Per le loro specifiche dimensioni necessitano di due soli dispersori interrati e collegati in parallelo tra loro e con l'impianto di terra del cantiere mediante conduttore di rame nudo di sezione da 35 mmq.

- Box metallici.

Valgono le indicazioni e i criteri realizzativi del punto 2.

- Impianto di betonaggio.

Valgono le indicazioni e i criteri realizzativi indicati al punto 2.

## **6.2 IMPIANTO AUTONOMO DI PRODUZIONE ENERGIA ELETTRICA (GRUPPO ELETTROGENO)**

Nell'installazione ed utilizzo di gruppi elettrogeni di cantiere, spesso del tipo monoblocco "autoprotetti", si devono osservare le seguenti disposizioni: PRIMA DELL'USO

- Non installare in ambienti chiusi e poco ventilati;
- Collegare all'impianto di messa a terra il gruppo elettrogeno;
- Distanziare il gruppo elettrogeno dai posti di lavoro (dist.> 5.00 m);
- Verificare il funzionamento dell'interruttore di comando e di protezione;
- Verificare l'efficienza della strumentazione.

DURANTE L'USO

- Non aprire o rimuovere gli sportelli;
- Per i gruppi elettrogeni privi di interruttore di protezione, alimentare gli utilizzatori interponendo un quadro elettrico a norma;
- Eseguire il rifornimento di carburante a motore spento e non fumare;
- Segnalare tempestivamente gravi anomalie.

DOPO L'USO

- Staccare l'interruttore e spegnere il motore,
- Eseguire le operazioni di manutenzione e revisione a motore spento, segnalando eventuali anomalie;
- Per le operazioni di manutenzione attenersi alle indicazioni del libretto.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Nelle installazioni dei gruppi elettrogeni, di potenza compresa tra 25 e 1200 KW, bisogna, inoltre, rispettare le seguenti norme di prevenzione incendi:

- Le installazioni all'aperto dei gruppi elettrogeni non devono essere poste ad una distanza inferiore a 3 metri da depositi di sostanze combustibili; le installazioni possono essere protette dagli agenti atmosferici a mezzo di tettoie;
- Ogni gruppo elettrogeno non può avere più di un serbatoio incorporato; i serbatoi devono essere in acciaio con giunti saldati; la capacità non può essere superiore a lt 50 per potenze fino a 100 KW ed a lt. 120 per potenze superiori; quando l'impianto è alimentato solo da serbatoio incorporato, il rifornimento dello stesso è consentito con recipienti portatili solo se i motori sono fermi con la massima cautela;
- I serbatoi incorporati possono essere riforniti direttamente da serbatoi di deposito nel rispetto delle norme contenute nella Circ. ministeriale n. 73 del 27.07.1971;
- I serbatoi devono essere muniti di dispositivi di controllo del flusso del combustibile;
- I motori devono essere provvisti di dispositivo automatico di arresto del motore sia per eccesso di temperature dell'acqua di raffreddamento che per caduta di pressione e/o livello dell'olio lubrificante e di dispositivo automatico di intercettazione del flusso combustibile per arresto del motore o per mancanza di corrente elettrica;
- I gruppi racchiusi entro involucro metallico devono avere lo spazio libero interno dell'involucro ventilato a mezzo di sistema di ventilazione forzata con funzionamento continuo e discontinuo, in alternativa può essere installato all'interno dell'involucro un rilevatore di gas o di vapore (di tipo approvato) che determina l'esclusione del combustibile, dell'impianto elettrico e una segnalazione (visiva ed acustica) in presenza di concentrazioni superiori al 50% del limite inferiore di infiammabilità; se l'involucro metallico contiene al suo interno materiale coibente, questo deve avere caratteristiche non inferiori a quelle dei materiali di classe I di reazione al fuoco;
- Le tubazioni dei gas di scarico devono essere in acciaio e sistemate in modo da scaricare direttamente all'esterno a quota non inferiore di 3 metri sul piano praticabile,
- Per la protezione antincendio deve essere prevista nelle immediate vicinanze del gruppo, l'installazione di estintori portatili per fuochi B e C, con contenuto non inferiore a 6 Kg.

### **6.3 IMPIANTO DI TRASFORMAZIONE ENERGIA ELETTRICA M.T./B.T.**

Nel caso di fornitura di energia elettrica in M.T. (fino a 20.000 Volts), il cantiere dovrà equipaggiarsi con apposita cabina di trasformazione.

Detta cabina dovrà essere del tipo a container per esterno, prefabbricata monoblocco autoportante, espressamente studiata per cantieristica e per installazioni mobili o semifisse all'aperto, di facile e rapida installazione che non richiede alcuna concessione edilizia.

L'unità deve essere fornita completa dei collegamenti interni sia sul lato media tensione che sul lato bassa tensione, con trasformatore collegato e installato nell'apposito vano e con certificato di conformità.

Estremamente robusta nella struttura meccanica deve essere adatta ad operare in condizioni ambientali gravose.

Particolare rigore va riservato ai dispositivi di sicurezza, atti a garantire la salvaguardia dell'operatore, mediante la fornitura e predisposizione dei seguenti accessori:

- Interblocchi meccanici con chiave a cassetto sulle manovre;
- Lampada esterna rossa di cabina in funzione;
- Illuminazione interna con cabina 230V ed interruttore;
- Presa monofase di servizio 10A, 230V sotto differenziale;

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- Piastre interne passaggio cavi asportabili;
- Impianto di terra in barra di rame nichelata e bandelle flessibili;
- Cartelle di segnalazione antinfortunistici;
- Tappeto isolante in gomma;
- Divieto d'impiegare acqua per spegnere incendi.
- Schema elettrico e sequenza manovre.

Le aperture della cabina saranno presidiate da protezioni che impediscono l'introduzione dall'esterno di corpi estranei ed il conseguente contatto con parti in tensione.

I conduttori a diversa tensione saranno contraddistinti con colorazioni diverse, il cui significato sarà chiaramente indicato sullo schema elettrico.

L'accesso alla cabina sarà consentito solo a personale addestrato; le chiavi saranno conservate nell'ufficio del Capo Cantiere e consegnate all'elettricista o ad idoneo personale di turno.

Nella cabina sarà installato un quadro generale a B.T.; saranno installati interruttori magnetotermici differenziali (corrente di guasto verso terra 300 mA) per la protezione delle linee sia da guasto verso terra sia da cortocircuito, anche in caso di guasti delle protezioni a valle. I quadri di distribuzione saranno conformi alla norma CEI 17-13/1/1990, ed avranno i gradi di protezione specificati nella norma Cenelec En 60/439-5. Essi comprenderanno i dispositivi contro le sovracorrenti, i dispositivi di protezione contro i contatti indiretti e le prese a spina. Gli interruttori magnetotermici differenziali installati ai singoli quadri di distribuzione avranno soglie di scatto diversificate ai fini di una opportuna selettività d'intervento (sia per ottenere la protezione migliore in ogni punto, sia per evitare che il disinserimento di un interruttore provochi l'interruzione di linee non direttamente interessate dal guasto).

Tutte le protezioni saranno coordinate con l'impianto di terra, così come indicato dalle norme CEI 64-8. L'interruttore sarà dimensionato in base alla sezione ed alla lunghezza della linea.

Accanto ad ogni quadro sarà esposto un cartello segnaletico di sicurezza indicante gli specifici avvertimenti, prescrizioni e divieti (in particolare il divieto d'impiegare acqua).

Nel vano apparecchiature della cabina AT andranno collocati i quadri prefabbricati in Media Tensione classificati "Metal Enclosed" e contenenti, a seconda del modello richiesto dall'impianto, gli organi di manovra e protezione per il lato Media Tensione 24KV isolati in esafluoruro Sf6, come sezionatori a vuoto e sottocarico con fusibili ACR, interruttori SF6, TA e TV per misure e protezioni.

I quadri prefabbricati in Media Tensione saranno espressamente studiati per la cantieristica atti ad operare in condizioni particolarmente gravose, e per tale motivo caratterizzati da:

- Struttura autoportante in lamiera pressopiegata ed elettrosaldata, pennellatura interna ed esterna in lamiera da 20/10 e con ferramenta elettropassivata.
- Accessibilità frontale alle morsettiere ausiliarie, che possono essere ispezionare senza la messa fuori servizio dell'apparecchiatura.
- Grado di protezione standard dell'involucro è IP30, IPH6.
- Verniciatura con smalto epossidico.

Ogni modulo dovrà essere corredato di serie dei seguenti accessori:

- Interblocchi meccanici a chiave multiple.
- Illuminazione interna con interruttore
- Scaldiglia anticondensa termostata 230V
- Cartellonistica antinfortunistica e schema sequenza manovre.
- Oblò esterno di ispezione.
- Impianto di terra in rame.

- Piastre interne asportabili.

Nell'apposito vano trasformatore della cabina andrà installato un trasformatore preferibilmente in resina in quanto elimina totalmente le problematiche dovute all'eventuale fuoriuscita del liquido di raffreddamento.

Come equipaggiamento in bassa tensione andrà previsto apposito "power center", ossia un quadro prefabbricato di distribuzione in Bassa Tensione installato nel vano apparecchiature della cabina accanto ai quadri di Media Tensione. Questo quadro sarà del tipo a cubicoli fissi segregati.

In ogni cubicolo verranno montati uno o più interruttori automatici per realizzare il circuito elettrico di distribuzione in Bassa Tensione. La segregazione fra le varie sezioni consente una rapida manutenzione e modifica dei componenti il circuito senza mettere fuori servizio tutta la cabina e nel rispetto delle misure di sicurezza per l'operatore.

Il quadro di distribuzione standard installato nelle cabine andrà equipaggiato come segue:

- Interruttore automatico magnetotermico quadripolare con bobina di apertura.
- Trasformatore amperometrico I/5A con relativo amperometro.
- Commutatore voltmetrico con fusibili e voltmetro 5000Vf.s.
- Interruttore automatico differenziale 2x15 A per i servizi ausiliari.

L'elenco di seguito indicato illustra gli accessori che dovranno essere forniti a corredo delle cabine.

#### Kit luce di emergenza

Viene applicato direttamente alla plafoniera del vano apparecchiature e comprende una batteria ricaricabile ed un inverter. Garantisce l'illuminazione per 1 ora senza tensione.

#### Unità batteria tampone

Comprende due accumulatori al piombo, una carica batterie e fornisce una tensione di 24Vcc. ai circuiti di sicurezza delle protezioni indirette (ENEL).

#### Kit sicurezza operatore

E' composto da un paio di guanti in gomma con isolamento 24KV, omologati, ed una pedana supplementare montata su isolatori a 24KV

#### Sicurezza antincendio

Comprende un estintore a polvere da 4 kg espressamente adatto per operare su apparecchiature elettriche.

#### Dispositivi antigelo

E' necessario per cabine installate in luoghi montani con forte escursione termica fra il giorno e la notte, comprende un riscaldatore termostato da 500-1000 Watt.

#### Ventilazione forzata trasformatore

Questo ventilatore elicoidale è installato nel vano trasformatore per la circolazione forzata dell'aria quando la temperatura ambiente è maggiore di 40°C.

## **6.4 IMPIANTI A GAS O GASOLIO**

### **6.4.1 Requisiti generali**

- Gli impianti fino a 35 Kw (30.000 Kcal/h) non richiedono progettazione "antincendio".
- Gli impianti da 35 a 116 Kw (100.000 Kcal/h) richiedono la sola progettazione "antincendio".
- Per gli impianti oltre i 116 Kw oltre al progetto è necessario il "certificato di prevenzione incendi" rilasciato dal comando dei VVF e la denuncia all'ISPESL.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- Verificare le condizioni dell’impianto termico: adeguarlo, se necessario, alla Legge 46/90 e ss.mm.ii; verificare l’esistenza della “dichiarazione di conformità”, se posteriore all’entrata in vigore di tale Legge.
- Richiedere l’abilitazione all’impresa per effettuare nuove installazioni, trasformazioni, adeguamenti, ampliamenti e manutenzioni.
- Per le nuove installazioni e gli adeguamenti è necessario il progetto redatto da un professionista competente iscritto all’albo e la dichiarazione di conformità rilasciata all’installatore.

**6.4.2 Libretto d’uso e manutenzione periodica**

- Il proprietario dell’impianto termico dovrà affidare ad un tecnico abilitato la responsabilità dell’esercizio, della manutenzione e le verifiche periodiche dell’impianto stesso.
- Il libretto d’uso e manutenzione dovrà contenere il nominativo del tecnico abilitato e l’elenco degli interventi da effettuare (verifiche fumi, rendimenti, stato della canna fumaria, l’efficienza del dispositivo di intercettazione gas, ecc.).
- La periodicità delle visite per tutti gli impianti sarà stabilita dal responsabile della manutenzione tramite apposite tabelle.

**6.4.3 Impianto elettrico**

- Verificare che l’impianto elettrico sia rispondente alle norme di buona tecnica.
- Verificare l’esistenza della “dichiarazione di conformità”.

**6.5 SERVIZI ED IMPIANTI CENTRALIZZATI**

**6.5.1 Depositi e/o lavorazioni di materiali che possono costituire pericolo di incendio od esplosione**

Tutti i carburanti e combustibili liquidi presentano in varia misura pericolo di incendio ed anche di esplosione a causa dei vapori infiammabili da essi emessi. Lo stesso vale per molti solventi, vernici. Tutte queste sostanze andranno conservate lontano dai locali di servizio e di lavoro e dai materiali combustibili.

Quando il fabbisogno di carburanti è sensibile, sarà preferibile tenerli depositati in cisterne sotterranee.

Sarà consentita l’installazione e l’utilizzo di contenitori – distributori purché di capacità non superiore a 9.000litri e di “tipo approvato”. Il contenitore – distributore dovrà essere provvisto di bacino di contenimento di capacità non inferiore alla metà della capacità geometrica del contenitore, di tettoia di protezione dagli agenti atmosferici realizzata in materiale non combustibile e di idonea messa a terra.

Nella installazione dovranno essere osservate una distanza interna ed una distanza di protezione non inferiore a 3 metri (verso altri depositi, vie di transito e recinzioni esterne) e l’area al contorno, avente una profondità non minore di 3 metri, deve risultare completamente sgombra e priva di vegetazione. In prossimità dell’impianto – deposito dovranno essere installati almeno tre estintori portatili di tipo “approvato”. Il contenitore – distributore dovrà essere trasportato scarico.

Per i depositi in fusti potranno essere utilizzate le stesse regole indicate per i contenitori – distributori; se superano 1 mc andranno notificati ai vigili del fuoco ai fini del rilascio del “certificato di prevenzione incendi”.

Le bombole di gas compressi dovranno essere tenute in luoghi protetti, ma non ermeticamente chiusi, lontano dai posti di lavoro e di passaggio. Dovranno risultare separate le bombole di gas diversi e le bombole di gas diversi e le bombole piene dalle vuote; inoltre andranno depositate sempre in posizione verticale fissate a parti stabili.

I depositi dovranno essere protetti contro gli agenti atmosferici mediante tettoia in materiale non combustibile e provvisti di idonea messa a terra.

I depositi dovranno portare la chiara indicazione dei prodotti contenuti e del quantitativo massimo previsto.

Per i depositi e gli impianti annessi alle attività temporanee, qualora rientranti tra le attività contemplate dal D.M. 16.2.82, si dovranno applicare le specifiche norme antincendio.

In tutti i casi sarà comunque indispensabile installare estintori in numero sufficiente ed opportunamente dislocati di “tipo approvato” dal Ministero dell’Interno per classi A – B – C, idonei anche all’utilizzo su apparecchi sotto tensione elettrica.

In generale non saranno ammesse installazioni elettriche nei luoghi ove esistono pericoli di esplosione o di incendio: tuttavia, quando consentite, le installazioni elettriche dovranno essere realizzate in conformità alle norme CEI relative ai luoghi e locali con pericolo di esplosione ed incendio. L’illuminazione elettrica potrà essere effettuata solo dall’esterno per mezzo di lampade antideflagranti.

### **6.5.2 Impianto di alimentazione e distribuzione dell’aria compressa**

I compressori potranno essere riuniti in apposite centrali di compressione o potranno essere più modesti, isolati e fissi oppure mobili su carrello.

I compressori se fissi dovranno essere localizzati in modo da recare il minor disturbo possibile riguardo le emissioni sonore che sono sempre rilevanti. I locali dovranno essere convenientemente isolati e sulle porte di accesso deve essere indicato il rischio rumore con opportuna segnaletica.

I compressori mobili dovranno risultare insonorizzati all’origine e certificati in tal senso dal fabbricante. Essi dovranno comunque essere installati in modo da contenere il più possibile la diffusione del rumore. Se installati in sotterraneo o in ambienti chiusi o comunque scarsamente aerati i compressori dovranno essere azionati elettricamente. L’alimentazione di aria dovrà essere fatta dalla fonte più pura e più fredda disponibile.

I serbatoi a pressione dovranno risultare costruiti secondo le specifiche norme. Nessun serbatoio a pressione dovrà essere modificato sul posto.

Ogni serbatoio a pressione fatte salve le specifiche norme in materia, dovrà essere comunque ispezionato e provato prima di essere messo in funzione, ispezionato a intervalli regolari, provato a pressione a intervalli regolari (non superiori a due anni).

Non solo i compressori e i serbatoi sono soggetti a specifiche e rigorose norme tecniche di costruzione ed esercizio ma anche le tubazioni, fisse o mobili, dovranno possedere i necessari requisiti di resistenza e idoneità all’uso cui sono stati destinati.

In tutte le tubazioni principali dovranno essere installate valvole di intercettazione, ad intervalli regolari in funzione del diametro.

Saracinesche all’inizio ed alla fine di ogni linea dovranno essere installate allo scopo di chiudere l’alimentazione in caso di incidenti. Si dovranno inoltre prevedere valvole di scarico sulle linee per ridurre la pressione quando gli impianti sono fermi.

### **6.5.3 Illuminazione aree di lavoro**

I punti di lavoro e di passaggio nelle diverse zone del cantiere che non risulteranno sufficientemente illuminati naturalmente durante il periodo di tempo di permanenza degli addetti ai lavori dovranno essere illuminati artificialmente.

Le fonti luminose non dovranno provocare abbagliamento e dovranno essere ubicate in punti tali ad avere intensità tali da rendere visibili tempestivamente e chiaramente la presenza di rischi per persone e mezzi del cantiere.

Le fonti luminose dovranno essere adatte all'ambiente in cui saranno ubicate ad essere protette contro gli agenti atmosferici e le condizioni lavorative che potranno compromettere il funzionamento o creare pericoli.

Ai guardiani ed alle persone incaricate di effettuare ispezioni notturne e diurne in ambienti esterni dovranno essere forniti mezzi di illuminazione portatili.

In particolare, nei passaggi ed in tutti i punti accessibili dovrà essere garantito un livello di illuminazione non inferiore ai 5 lux.

Ogni posto di lavoro dovrà invece avere un livello medio di illuminazione pari a 30 lux; qualora però debbano svolgersi lavori particolari o pericolosi (quali ad esempio il varo di travi di impalcato o la demolizione di parti strutturali) il livello medio di illuminazione non dovrà essere inferiore a 50 lux.

La collocazione e la distribuzione delle sorgenti luminose dovranno assicurare una conveniente uniformità di illuminazione.

## **6.6 PROTEZIONE O MISURE DI SICUREZZA CONTRO I POSSIBILI RISCHI PROVENIENTI DALL'AMBIENTE ESTERNO**

### **6.6.1 Interferenze con il traffico veicolare esterno**

Gli argomenti trattati nel presente capitolo trovano una pratica applicazione negli elaborati grafici "Schede di Cantiere", che prospettano un'ipotesi applicativa dei punti di interferenza con il traffico esterno.

Il piano di sicurezza dovrà contenere apposite planimetrie con indicazione della delimitazione e segnalamento delle aree di lavorazione e di tutte le segnalazioni che verranno impiegate nelle relative posizioni a tutela della sicurezza della circolazione. Nel piano dovranno inoltre essere individuate tutte le interferenze col traffico veicolare esterno e le relative procedure operative.

Per gli eventuali zavorramenti dei sostegni dovrà essere prescritto l'uso di sacchetti di sabbia o similari, esclusi materiali rigidi che possono costituire pericolo o intralcio per la circolazione.

Preliminarmente andranno rimossi gli eventuali segnali permanenti in contrasto con quelli temporanei.

Il personale addetto alle attività lavorative in qualche modo interferenti con il traffico veicolare (ad es. installazione di delimitazioni o applicazioni di segnaletica), dovrà indossare indumenti di lavoro realizzati con tessuto di base fluorescente di colore arancio o giallo o rosso con applicazione di fasce rifrangenti di colore bianco argento.

Sarà in ogni caso comunque tassativamente vietato operare con limitate condizioni di visibilità.

### **6.6.2 Linee elettriche aeree**

In prossimità di linee elettriche aeree deve essere sempre mantenuta la distanza minima di sicurezza prevista dalla Tab.1 dell'All. IX del D.L.vo 81/2008.

I conduttori delle linee portate da pali o tralicci sono infatti inaccessibili in condizioni normali, ma nello svolgimento della vita di cantiere si verificano numerose circostanze in cui parti di macchine (bracci di gru a torre, funi, carichi, ecc.) od altri oggetti di notevole lunghezza vengono a toccarli provocando scariche aventi conseguenze gravi, e perfino mortali. Per l'alta tensione, la scarica può avvenire anche prima del contatto vero e proprio ossia quando la distanza scende al di sotto di un certo limite.

Nel piano di sicurezza si dovranno quindi adottare provvedimenti per evitare tali condizioni pericolose.

La soluzione migliore è, senza dubbio, l'allontanamento della linea dal cantiere; ciò è talvolta possibile per le linee a bassa tensione ma non lo è quasi mai per quelle ad alta tensione. Se la linea rimane, vanno applicati robusti ripari per impedire il contatto sia dal di sotto che dai lati, o al di sopra, secondo i casi.

Per impedire il contatto dal di sotto, si possono applicare sbarramenti sul terreno dai due lati della linea, per tutto il percorso interessato dai lavori. Nei punti in cui occorre effettuare attraversamenti, vanno

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

predisposti robusti portali limitatori d'altezza. Nei punti in cui si potrebbe avere un contatto laterale, occorre applicare schermi verticali. Va tenuto presente che gli sbarramenti, i portali, gli schermi verticali vanno applicati vicini alle linee da proteggere, però sempre mantenendo almeno la distanza minima richiesta dal valore di tensione della linea.

Istruzioni in merito vanno richiesti all'Ente proprietario della linea.

L'impiego nei cantieri edili di mezzi semoventi, apparecchi di sollevamento, escavatori, ecc. è fonte di numerosi infortuni dovuti a folgorazioni per contatto accidentale dei predetti mezzi con conduttori elettrici in tensione detto rischio deve essere evitato.

A tal fine occorre, in fase di realizzazione dell'opera, prevedere la disposizione delle vie di transito per i mezzi e la ubicazione degli apparecchi di sollevamento a distanza tale dalle linee elettriche che, anche per l'oscillazione delle funi e del carico sotto l'azione del vento, siano mantenute le distanze di sicurezza. Quando i lavori sono di breve durata si dovrà chiedere preventivamente per iscritto all'Ente erogatore la messa a terra del tronco di linea interessato. I lavori dovranno essere eseguiti solo quando è stata data assicurazione che la linea è priva di corrente e che sarà riattivata solo dopo che tutti gli addetti ai lavori avranno terminato le rispettive mansioni. Quando invece si tratta di lavori di lunga durata è necessario che in ogni caso venga assicurata la distanza di sicurezza mediante barriere o ripari che non devono essere sede di correnti indotte e pertanto, per la loro costruzione, dovrà essere usato materiale isolante.

Nel caso di conduttori a bassa tensione può essere ritenuto idoneo l'isolamento con tubo di gomma o in plastica, purché questo sia contenuto e fissato solidamente.

In caso di infortunio per folgorazione, specialmente se si tratta di corrente ad alta tensione, bisognerà astenersi dal soccorrere direttamente la persona infortunata prima che sia stato interrotto il circuito. In

caso di linea a bassa tensione si potrà invece tentare di interrompere il contatto servendosi, a distanza di sicurezza, di un'asta di legno. Il rischio di contatto accidentale con linee elettriche è molto elevato nei lavori infrastrutturali stradali (condotte, fognature, ecc.). Nello svolgimento di detti lavori una raccomandazione va rivolta agli operatori dei mezzi meccanici i quali non dovranno eseguire alcuna manovra in presenza di linee elettriche, senza che siano state osservate le misure precauzionali previste. Tuttavia, in caso che il braccio della gru o la benna dell'escavatore venga a contatto con conduttori elettrici, è sconsigliabile abbandonare il posto di guida fintanto che la linea è sotto tensione e dovendolo fare è consigliabile spiccare un lungo salto evitando di toccare contemporaneamente la macchina ed il terreno.

### **6.6.3 Presenza di sottoservizi**

Prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo nel sottosuolo bisognerà preventivamente accertarsi, presso gli Uffici degli Enti gestori di reti di sottoservizi, dell'eventuale presenza, nell'area di lavoro interessata, di canalizzazioni sotterranee.

In ogni caso, una volta accertata, sulla base di documentazione grafica fornita dagli Enti preposti, la presenza di dette canalizzazioni nell'area di interesse, prima di iniziare qualsiasi operazione sul terreno sarà necessario comunque effettuare un sopralluogo in sito con i tecnici dell'Ente interessato, allo scopo di materializzare sul terreno, a mezzo di segnali superficiali ben visibili, l'esatto andamento delle canalizzazioni interrate presenti nell'area di intervento, anche di quelle ritenute non interferenti direttamente con i lavori in corso di esecuzione.

Nel caso di interferenza netta con le lavorazioni da eseguire andranno ovviamente presi tutti gli opportuni accorgimenti tecnico-esecutivi secondo le indicazioni che saranno fornite dall'Ente gestore.

L'impresa sarà comunque tenuta, prima dell'inizio dei lavori, a dare informazione, a tutti gli enti titolari che possono essere interessati, del programma dei lavori con ubicazione delle opere da eseguire.

Alle comunicazioni preliminari l'impresa dovrà far seguire, oltre alle operazioni di verifica e tracciamento di cui al punto precedente, la comunicazione agli stessi Enti di tutte le variazioni significative che dovessero

Intervenire sulle opere in corso di esecuzione, il monitoraggio dell'avanzamento dei lavori per le opere o parti di opera con interferenze di cui è prevista la deviazione.

Per il caso di deviazioni di sottoservizi necessarie per l'esecuzione delle opere sarà onere dell'impresa il coordinamento tecnico e organizzativo degli interventi di deviazione, in sede provvisoria e definitiva, delle diverse linee di rete o di adduzione interessate; l'impresa si assumerà dunque l'onere della presenza simultanea, nell'ambito del cantiere di realizzazione delle opere previste a base di appalto, di diversi enti appaltanti e dunque ditte appaltatrici connessi con i lavori di deviazione dei sottoservizi.

Tale onere di coordinamento sarà sopportato tenendo conto dell'obbligo di concertazione con l'attività di organizzazione e coordinamento riguardante gli aspetti della sicurezza svolta a cura del Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione incaricato dalla Amministrazione Appaltante ai sensi del D. L.vo 81/2008.

#### **6.6.4 Intemperie climatologiche**

Nel caso di lavori da svolgersi in aree climatiche fredde dovrà essere impedito lo svolgimento di attività che comportino l'esposizione a temperature troppo rigide per gli addetti; quando non sarà possibile realizzare un microclima più confortevole si dovrà provvedere con tecniche alternative (es. rotazione degli addetti), con l'abbigliamento adeguato e con i dispositivi di protezione individuale.

Analogamente nel caso di prolungate esposizioni al sole andranno allestite in prossimità dell'area di lavoro apposite tettoie in grado di costituire un riparo ombreggiato per gli addetti.

Per soccorrere l'infortunato privo di coscienza colpito da "colpo di calore" occorrerà:

- Slacciare gli indumenti al collo, al torace, alla vita;
- Disporlo in posizione di sicurezza (disteso sul fianco a testa bassa con un ginocchio piegato per assicurarne la stabilità), mantenendolo coperto in luogo asciutto ed areato.

In presenza invece di sintomi di congelamento sarà necessario avvolgere in panni di lana la parte del corpo interessata, evitando di sfregarla, e rivolgersi al più vicino Pronto Soccorso.

In ogni caso quando si registreranno temperature esterne superiori ai 35° C od inferiori a 0° C o comunque sbalzi di temperatura tra luoghi di lavoro nel corso della giornata lavorativa superiori 15° C, che possono dare origine a broncopneumopatie, per la sicurezza e la salute dei lavoratori, segnatamente a causa del tipo di attività, si dovranno allestire appositi locali di riposo facilmente accessibili.

Detti locali di riposo dovranno avere dimensioni sufficienti ed essere dotati di un numero di tavoli e sedili con schienale in funzione del numero dei lavoratori; in essi non sarà consentito fumare.

## **7 \_\_ MISURE GENERALI DA ADOTTARE DURANTE LE PRINCIPALI ATTIVITA' LAVORATIVE**

### **7.1 IDENTIFICAZIONE DELLE PRINCIPALI ATTIVITA' LAVORATIVE**

Nel piano di sicurezza dovranno essere individuate le singole attività lavorative e per ognuna di esse si dovranno predisporre le relative schede di valutazione dei rischi con l'indicazione delle misure di prevenzione e protezione idonee alla diminuzione del rischio ipotizzato, con il riferimento normativo e le misure di buona tecnica da adottare. Di seguito si riportano le principali attività lavorative connesse alle tipologie di opere da realizzare presenti nei lavori in oggetto e delle schede con la valutazione dei rischi e i conseguenti apprestamenti di sicurezza, connessi con l'esecuzione delle varie lavorazioni.

Le lavorazioni riguardano la realizzazione di 9 gallerie in scavo in tradizionale e 13 viadotti, con premontaggio e varo dal basso dell'impalcato.

Le attività lavorative saranno precedute dalle seguenti **attività preliminari**:

- espropri;
- risoluzione interferenze a cura degli enti gestori;
- operazioni di bonifica da ordigni bellici;
- allestimento campo base e cantieri operativi;
- realizzazione piste di cantiere.

La criticità più importante del progetto in esame è rappresentata dall'interferenza tra la realizzazione dell'opera e l'elevato traffico turistico che interessa la SS89, in particolare nei mesi estivi. Per la risoluzione di tale problematica si è scelto di realizzare due cantieri base lungo l'intero asse stradale scegliendo l'ubicazione del cantiere base 1, a servizio della parte Nord dell'opera, in modo tale che dalla pista di cantiere sia possibile accedere a tutte le opere del primo tratto e trasportare il materiale di scavo senza interferire con il traffico locale e accedendo direttamente alla SS693.

Ultimate le attività preliminari si procederà con la realizzazione delle opere, ipotizzando 2 cantieri distinti.

Il cantiere base 1 sarà a servizio della realizzazione di tutta l'opera nel primo tratto in variante, dalla rotatoria Vico del Gargano fino al Viadotto Calinella, dal km 0+00 al km 4+100.

Il cantiere base 2 sarà invece a servizio di due sotto-tratte dell'infrastruttura in progetto:

- tratto in variante dalla Galleria Stregone fino alla rotatoria "Risega", dal km 4+100 al km 9+800;
- tratto di adeguamento in sede dall'intersezione "Risega" fino alla rotatoria "Vieste – Centro Sud", dal km 9+800 al km 18+706.

Per ciascuna sotto tratta le fasi realizzative prevedranno la realizzazione dei viadotti via via in contemporanea, per poi procedere con lo scavo delle gallerie più difficilmente accessibili al fine di utilizzare i tratti di infrastruttura già realizzati come viabilità di approccio all'opera e di allontanamento dello smarino.

Terminate le attività preliminari partirà inizialmente il cantiere base 1 della prima tratta in variante, dal km 0+00 al km 4+100, procedendo con la realizzazione dei tratti in rilevato e dei due viadotti con sviluppo maggiore:

- il Viadotto San Nicola II, di sviluppo pari a 730 m
- il Viadotto Calinella, di sviluppo pari a 660 m.

In contemporanea verrà eseguito lo scavo della Galleria Padula insieme con la realizzazione del Viadotto Costa Vecchia. A quest'ultimo si susseguiranno a cascata:

- il Viadotto Pasinacci, di sviluppo pari a 270 m
- il Viadotto Castagnola, di sviluppo pari a 200 m

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Accedendo dal Viadotto Costa Vecchia già terminato si procederà allo scavo della Galleria Colle di Nunzio dall'imbocco ovest, mentre la Galleria Costa Vecchia verrà scavata dall'imbocco est terminata la costruzione del Viadotto Pasinacci.

In contemporanea con le realizzazioni dei viadotti e degli scavi delle gallerie, verranno realizzate le opere d'arte minori (muri, tombini, scatolari e cavalcavia), nonché le mitigazioni ambientali ed i tratti in rilevato fra le opere via via realizzate.

Il cantiere terminerà con la messa in opera della parte impiantistica e con i completamenti, caratterizzati dalle barriere di sicurezza, dalla segnaletica orizzontale e verticale e da tutte le opere di finitura necessari per consegnare l'opera alla Committenza.

Contemporaneamente alla messa in opera del cantiere base 1 potrà partire anche il cantiere base 2 con la realizzazione delle opere relative al tratto in variante dal km 4+100 al km 9+800. In contemporanea ai tratti in rilevato verrà realizzata la Galleria Moresco, da due fronti, il viadotto Chianara, caratterizzato dall'estensione maggiore, insieme con il Viadotto Ulso, al quale seguiranno a cascata:

- il Viadotto Citrigno di sviluppo pari a 40 m
- il Viadotto Chianara II, di sviluppo pari rispettivamente a 600 m e 160 m
- il Viadotto Cerreglia, di sviluppo pari a 60 m
- il Viadotto Cerreglia II, di sviluppo pari a 80 m
- il Viadotto della Risega, con sviluppo pari a 70 m
- il Viadotto della Risega II, con sviluppo pari a 110 m.

Terminata la Galleria Moresco si procederà alla costruzione dall'imbocco ovest della Galleria Piano Piccolo, situata nell'ultimo tratto di adeguamento in sede della SS89, cui seguiranno:

- la Galleria artificiale della Corte dall'imbocco ovest, di sviluppo pari a 77 m
- La Galleria di Marzo dall'imbocco est, di sviluppo pari a 886 m.

In contemporanea si inizierà lo scavo della Galleria Stregone dall'imbocco est, cui seguirà lo scavo della Galleria Citrigno dall'imbocco est, di sviluppo pari a 350 m.

Successivamente al Viadotto Chianara si procederà all'adeguamento del viadotto esistente Ponte Macchia, di sviluppo pari a 90 m.

In contemporanea con le realizzazioni dei viadotti e degli scavi delle gallerie, verranno realizzate le opere d'arte minori (muri, tombini, scatolari e cavalcavia), nonché le mitigazioni ambientali ed i tratti in rilevato fra le opere via via realizzate.

Il cantiere terminerà con la messa in opera della parte impiantistica e con i completamenti, caratterizzati dalle barriere di sicurezza, dalla segnaletica orizzontale e verticale e da tutte le opere di finitura necessari per consegnare l'opera alla Committenza.

I lavori verranno quindi terminati in 1460gg naturali e consecutivi con la successiva apertura al traffico della nuova viabilità.

Per maggiori dettagli sui tempi di esecuzione delle lavorazioni si rimanda all'elaborato T00-CA00-CAN-CR01-A.

## **7.2 PROCEDURE ESECUTIVE DELLE PRINCIPALI ATTIVITA' LAVORATIVE**

In questo capitolo sono evidenziate le procedure esecutive da adottare durante le principali attività lavorative che rivestono particolare interesse ai fini della sicurezza.

L'elenco riportato non è quindi esaustivo della situazione del cantiere in oggetto. Lo scopo è invece di segnalare, ed individuare, le situazioni particolari dell'opera.

RIFERIMENTO: Opere di Movimentazione

OPERAZIONE

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Movimentazione materiale con mezzi d'opera in piano. MISURE DI PREVENZIONE

Le vie di transito saranno realizzate in maniera tale da non costringere i lavoratori a movimenti pericolosi. I luoghi di transito ed i locali che non ricevono la luce naturale diretta saranno illuminati artificialmente.

Il grado di illuminamento non sarà inferiore a 40 lux per i luoghi di passaggio ed a 100 lux per i luoghi di lavoro.

RIFERIMENTO: Opere di Lavori di scavo

OPERAZIONE Demolizione di muratura. Operazione di scavo. MISURE DI PREVENZIONE

Nei lavori di fondazione si può manifestare, in relazione al tipo di terreno da attaccare, nonché ai profili che devono assumere gli scavi, il pericolo di franamenti e smottamenti che possono coinvolgere persone e mezzi.

Per evitare tali pericoli si procederà, con l'avanzamento dei lavori, in maniera da assumere alle pareti dello scavo la pendenza naturale di declivio che, tenuto conto della particolare natura del terreno.

RIFERIMENTO: Opere di movimenti terra

OPERAZIONE

Scavo di sbancamento. Riempimento e costipazione. MISURE DI PREVENZIONE

Delimitare le aree interessate agli scavi con barriera fissa e segnalazioni. Impedire il passaggio di mezzi nelle vicinanze del ciglio degli scavi. Posizionare parapetto di protezione dal ciglio dello scavo almeno due metri.

Procedere alle operazioni realizzando sul fronte di scavo scarpata con angolo di naturale declivio (ghiaia 35-45°).

Procedere alla protezione del fronte di scavo nel caso di condizioni atmosferiche avverse. Predisporre una maggiorazione dello scavo stesso in relazione alle caratteristiche del terreno.

Mantenere un franco di sicurezza di almeno un metro dal ciglio dello scavo a sezione ristretta ed il fronte della scarpata.

RIFERIMENTO: Opere di Lavorazione con apparecchi di sollevamento mobili

OPERAZIONE

Movimentazione di materiali e mezzi d'opera. MISURE DI PREVENZIONE

Il sollevamento dei materiali deve essere effettuato mediante l'utilizzo di apparecchi di sollevamento aventi caratteristiche appropriate per conformazione, per portata e per velocità. I pericoli che si possono presentare operando con i citati apparecchi sono comuni per i vari tipi utilizzati. Ai fini del giudizio di idoneità del mezzo, del suo utilizzo in sicurezza e della manutenzione programmata dello stesso, occorre prendere in considerazione gli organi meccanici, le funi, le catene, i ganci, i tamburi, le pulegge, i motori, i dispositivi di comando e di sicurezza nonché la sistemazione del carico, per verificarne la rispondenza alle norme di legge.

Alla manovra di ogni apparecchio di sollevamento sarà adibito esclusivamente personale in possesso di provate capacità professionali ed esente da qualsivoglia imperfezione fisica che ne limiti la capacità visiva, uditiva e di pronto intervento.

Sarà fatto obbligo a ciascun manovratore di utilizzare il mezzo assegnatogli limitatamente alle caratteristiche per il quale lo stesso è stato costruito e di attenersi a tutte le prescrizioni fissate dal costruttore nonché ai valori di targa.

Ogni mezzo di sollevamento giunto in cantiere sarà assegnato a personale specializzato al quale vanno illustrate le caratteristiche del mezzo, la possibilità di impiego, le modalità operative e quant'altro si dovesse rendere necessario per lavorare in sicurezza.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Posizionando il mezzo di sollevamento si farà in modo da evitare che lo stesso nei suoi movimenti e nello spostamento del braccio e del carico, possa trovare ostacoli nelle strutture esistenti ed in altri mezzi di sollevamento.

Si farà in modo da impedire che le parti fisse del mezzo nonché le parti mobili ed il carico possano avvicinarsi a linee elettriche aeree ad una distanza inferiore a m. 5. Tale distanza va riferita alla parte più esterna dell'apparecchio o del carico.

Si farà in modo da evitare che due o più mezzi di sollevamento, serventi il medesimo luogo di lavoro, possano ostacolarsi reciprocamente o andare in collisione. Nel caso specifico saranno impartite, da parte del Capo Cantiere chiare e tassative disposizioni agli operatori circa l'esercizio dei mezzi e le misure di sicurezza da attuare.

Durante le manovre di sollevamento, discesa e traslazione verrà assicurata la visione diretta del carico da parte dell'operatore del mezzo di sollevamento. In caso contrario, ogni manovra sarà effettuata con altro lavoratore, appositamente incaricato, posto in condizioni di eseguire visivamente il carico e trasmettere al manovratore "in codice" le indicazioni sulle operazioni da compiere.

Evitare, per quanto possibile, l'accesso alle persone nelle zone servite dal mezzo di sollevamento delimitando la zona d'azione dello stesso.

Per le operazioni di imbracatura dei carichi è necessario servirsi sempre di personale specializzato, all'uopo addestrato, e che sia a conoscenza del codice segnaletico per comunicare con il gruista.

Per le autogrù particolare attenzione sarà prestata alla scelta del percorso che il mezzo deve seguire ed alla distribuzione dei carichi sul terreno.

Evitare nella maniera più tassativa l'uso improprio e azzardato dei mezzi di sollevamento, rispettando scrupolosamente il carico massimo ammissibile, in relazione alle condizioni di assetto del carro sul terreno e del braccio di sollevamento.

Durante gli spostamenti i carichi saranno tenuti quanto più possibile vicino al terreno, e la zona di transito deve essere sorvegliata da apposito lavoratore.

L'imbracatura dei carichi sarà sempre realizzata a regola d'arte e con mezzi appropriati di sicura affidabilità.

Al termine della giornata lavorativa, ovvero durante le soste del mezzo non presidiate dall'operatore, lo stesso mezzo sarà "parcheeggiato" nella zona ad esso destinata e riportato nelle condizioni di riposo, disattivando ogni impianto e rimuovendo i dispositivi di messa in moto.

Gli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 Kg saranno sottoposti ad omologazione preventiva ed a verifica periodica, una volta all'anno, per accertarne lo stato di funzionamento e di conservazione ai fini della sicurezza dei lavoratori.

Anche le funi dell'apparecchio di sollevamento e quelle utilizzate per l'imbracatura dei carichi saranno sottoposte a verifica con periodicità trimestrale. L'esito della verifica sarà appositamente annotato sul libretto dell'apparecchio di sollevamento o su apposite schede, con le osservazioni ed il nome del verificatore.

La verifica delle funi, delle catene e delle brache sarà effettuata dalla persona appositamente incaricata dal responsabile del cantiere.

La parte interna dell'asola delle funi metalliche sarà provvista di "redancia", per evitare il danneggiamento dell'integrità della fune dovuto alle sollecitazioni.

Le estremità libere delle funi saranno provviste di impiombatura o morsettatura allo scopo di impedire lo scioglimento dei trefoli e di fili elementari. Nel caso di attacco semplice a morsetti, questi saranno in numero non minore di 3 e disposti con la parte ad U sul lato corto della fune.

Le funi metalliche saranno sostituite quando presentano degradazioni o logoramento evidenti o un numero eccessivo di fili rotti.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

In caso di incertezze, saranno sostituite:

- Quando il totale dei fili esterni rotti, in una lunghezza di 6 volte il diametro della fune, risulta maggiore del 10% dei fili costituenti la fune per funi crociate e del 4% per funi parallele;
- Nel caso di rottura del 40% dei fili costituenti il singolo trefolo;
- Nel caso di diminuzione del 10% del diametro nominale della fune;
- In tutti gli altri casi in cui la fune risulta eccessivamente indebolita per la presenza contemporanea, in minor misura, dei difetti precedenti o per altre palesi anomalie;
- Le funi di nuovo acquisto devono essere accompagnate da un certificato di garanzia della ditta fornitrice, unitamente al certificato di collaudo della fune, rilasciato dalla Casa costruttrice o da un laboratorio qualificato;
- I ganci dei mezzi di sollevamento e quelli delle brache utilizzate per il sollevamento delle strutture saranno provvisti di chiusura dell'imbocco, in modo da impedire lo sganciamento degli organi di presa.
- Le brache esistenti in cantiere saranno immatricolate per consentire l'individuazione. Per ciascuna braca immatricolata deve essere predisposta una apposita scheda sulla quale devono essere riportati i risultati delle verifiche periodiche.

Il preposto deve controllare il rispetto della periodicità delle verifiche previste per gli apparecchi di sollevamento, per le funi e le brache e vietarne l'impiego in caso di inadempienze o di inidoneità.

RIFERIMENTO: Opere di movimentazione materiale

OPERAZIONE

Movimentazione materiale di cantiere

MISURE DI PREVENZIONE

La movimentazione in quota del materiale dovrà essere segnalata tramite segnalazioni visivo/acustiche accessibili a tutto il personale presente in cantiere.

Procedere alla movimentazione del materiale sciolto tramite le apposite ceste.

RIFERIMENTO: Accessi e percorsi

OPERAZIONE

- Accesso area di cantiere
- Accesso fabbricati
- Accesso deposito materiali ed attrezzature. MISURE DI PREVENZIONE
- Dotare il percorso pedonale di nastri segnaletici o parapetto a delimitazione dell'area interessata.
- Posizionare cartelli di "pericolo caduta materiali" all'inizio del raggio d'azione delle gru di cantiere.
- Realizzare copertura di protezione con mantovane parasassi contro la caduta di materiale negli accessi al fabbricato.

RIFERIMENTO: Cintura di sicurezza

MISURE DI PREVENZIONE

In casi specifici potrebbe rendersi necessario l'utilizzazione della cintura di sicurezza per evitare cadute dall'alto.

La cintura di sicurezza sarà del tipo con bretelle e dovrà essere collegata ad apposita fune di trattenuta. La fune di trattenuta sarà di lunghezza tale da limitare la caduta a non più di m 1,50.

Prima dell'inizio dei lavori si predisporrà la fune di trattenuta con la verifica se la stessa consente al lavoratore di effettuare i movimenti necessari per eseguire il lavoro.

Gli attacchi ai quali va assicurata la fune di trattenuta avranno resistenza tale da sopportare le sollecitazioni derivanti dalla caduta del lavoratore.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

L'attacco della fune di trattenuta al punto fisso sarà normalmente più in alto dell'attacco della fune stessa alla cintura.

Lo stesso attacco deve trovarsi, possibilmente, sulla verticale del punto di attacco della cintura, per evitare, in caso di caduta, oscillazioni ed urti contro ostacoli laceranti.

La idoneità degli attacchi a resistere alle sollecitazioni sarà accertata dal preposto.

In caso di dubbi sulla idoneità a resistere alle sollecitazioni, gli attacchi formeranno oggetto di apposito calcolo da parte di un ingegnere abilitato all'esercizio della professione.

Il modo di usare la cintura di sicurezza sarà preventivamente illustrato dal preposto a tutti i lavoratori che la debbono utilizzare.

RIFERIMENTO: Lavorazioni con cesoia azionata da motore elettrico

MISURE DI PREVENZIONE

Gli organi di trasmissione del moto della cesoia saranno adeguatamente protetti con apposito carter.

Al fine di evitare che le mani del lavoratore possano essere offese dagli organi in moto, gli stessi saranno protetti con apposito riparo realizzato in maniera tale da permettere il passaggio del ferro da tagliare ed impedire alla mano del lavoratore di avvicinarsi agli organi in movimento.

Se il riparo degli organi della cesoia non è del tipo fisso, lo stesso sarà provvisto di idoneo dispositivo atto a fermare la macchina al momento della rimozione e ad impedire la messa in moto della macchina stessa se il riparo non è in posizione di chiusura.

In presenza di un comando a pedale, lo stesso sarà provvisto di robusta protezione superiore, allo scopo di evitare che possa venire azionato accidentalmente da persone o da oggetti cadenti.

Le parti metalliche delle cesoie azionate da motore elettrico saranno collegate elettricamente a terra. I lavoratori addetti al taglio dei ferri di armatura con la cesoia faranno uso dei guanti di cuoio.

RIFERIMENTO: Lavorazione con sega circolare

MISURE DI PREVENZIONE

Per il taglio del legname necessario per le opere di armatura occorre fare uso di apposita sega circolare ed utilizzare, per il taglio di pezzi di tavole di piccole dimensioni, appositi spingitoi onde evitare ferite alle mani per contatto accidentale con la lama.

La sega circolare sarà provvista di una solida cuffia registrabile, atta ad evitare il contatto accidentale del lavoratore con la lama e ad intercettare le schegge, e di coltello divisore in acciaio posto posteriormente alla lama, a distanza non superiore a 3 mm dalla dentatura. Nella parte sporgente sotto la tavola di lavoro, la lama della sega circolare sarà protetta da entrambi i lati mediante schermi fissi atti ad evitare contatti accidentali con la stessa.

Le cinghie e le pulegge di trasmissione del moto della sega circolare saranno protette con appositi ripari, in modo da impedire qualsiasi contatto accidentale.

La tensione di alimentazione della sega circolare non sarà superiore a 220 Volts.

La sega circolare sarà provvista di apposito blocco atto ad impedire, in caso di interruzione dell'erogazione dell'energia elettrica, la rimessa in moto della lama al ripristino della corrente.

Le parti metalliche della sega a disco saranno collegate elettricamente a terra.

Al fine di stabilire le condizioni di equipotenzialità, il dispersore di terra della sega circolare sarà collegato all'impianto generale di terra.

RIFERIMENTO: Uso di compressore

MISURE DI PREVENZIONE

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Il compressore utilizzato in cantiere sarà protetto contro il rischio di esplosione del serbatoio dell'aria da apposita valvola tarata sul valore massimo della pressione di esercizio. Il relativo serbatoio sarà provvisto di manometro e di uno spurgo di fondo.

Il compressore sarà provvisto di idoneo dispositivo atto ad arrestare automaticamente il lavoro di compressione al raggiungimento della pressione massima di esercizio.

Le cinghie e le pulegge del compressore saranno protette con appositi carter contro il contatto accidentale.

Per l'esercizio del compressore ci si atterrà alle istruzioni del fabbricante che vanno illustrate al personale addetto, il quale sarà sufficientemente competente.

La manutenzione e la pulizia delle varie parti del compressore (filtro, valvola, serbatoio, tubazione, guarnizioni, ecc.) saranno eseguite accuratamente secondo il piano generale e le scadenze fissate dal costruttore.

Il compito di far rispettare il programma di pulizia e manutenzione del compressore è affidato al preposto, il quale potrà avvalersi della collaborazione del personale addetto.

Durante il funzionamento del compressore occorre osservare frequentemente il manometro, la valvola e lo spurgo delle condense per constatarne il normale esercizio dello stesso.

RIFERIMENTO: Rumore

MISURE DI PREVENZIONE

Per proteggere i lavoratori dal rischio derivante dal rumore prodotto dai macchinari utilizzati, gli stessi saranno dotati di appositi mezzi personali di protezione, quali tappi e cuffie antirumore.

L'uso dei citati mezzi personali di protezione sarà obbligatorio quando il livello di rumorosità supera gli 85 db(A).

La scelta del mezzo di protezione sarà eseguita sulla base del livello sonoro e dello spettro sonoro del rumore da ridurre.

Compatibilmente con le esigenze connesse con le lavorazioni in atto, sarà evitata l'esecuzione di lavori di natura diversa nelle immediate vicinanze delle sorgenti rumorose, per non esporre al rischio un numero maggiore di lavoratori.

Ove possibile, in relazione al tipo di macchinario utilizzato ed alle particolari modalità operative le sorgenti rumorose saranno adeguatamente insonorizzate.

RIFERIMENTO: Saldatura elettrica

OPERAZIONE Infrastrutture

MISURE DI PREVENZIONE

Gli apparecchi di saldatura elettrica saranno provvisti di interruttore onnipolare sul circuito primario di derivazione della corrente elettrica.

L'uso delle saldatrici è riservato esclusivamente al personale autorizzato che sarà reso edotto dei rischi specifici.

Tutti i conduttori elettrici saranno posizionati in maniera tale da evitare la possibilità di danneggiamento meccanico.

La carcassa metallica della saldatrice sarà collegata elettricamente a terra.

Prima di iniziare il lavoro di saldatura, è necessario controllare l'efficacia della saldatrice e degli attrezzi in dotazione, sotto il profilo della sicurezza.

Non si devono compiere operazioni e manovre non di propria competenza, salvo i casi in cui queste siano state esplicitamente autorizzate dal preposto.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

E' vietato effettuare, di propria iniziativa, riparazioni o modifiche agli attrezzi, alle apparecchiature ed all'impianto di saldatura.

Ogni eventuale anomalia o condizione di pericolo, rilevata durante il lavoro, sarà tempestivamente segnalata al preposto.

Quando si eseguono lavori in luoghi in cui esiste pericolo di caduta dall'alto, si deve fare uso della cintura di sicurezza.

Nelle suddette condizioni di lavoro si dovranno adottare idonee precauzioni per evitare che materiali, attrezzi, utensili, spruzzi incandescenti, possano recare danni a persone o cose che eventualmente si trovassero nella zona sottostante.

Nei lavori di saldatura da effettuarsi presso grandi masse metalliche, l'addetto alla saldatura farà uso di idonei mezzi atti a garantire un buon isolamento elettrico (scarpe isolanti, pinze portaelettrodi completamente protette, ecc.)

Per evitare ustioni agli arti superiori ed inferiori, durante l'impiego di saldatrici elettriche si farà uso di indumenti con maniche lunghe e di pantaloni privi di risvolti.

Durante il lavoro, gli addetti alla saldatura dovranno usare correttamente lo schermo, gli occhiali, i guanti e gli altri mezzi di protezione avuti in dotazione.

Gli occhiali e lo schermo saranno usati anche nelle operazioni di martellinatura, spazzolatura e scalpellatura del cordone di saldatura.

Nella saldatura elettrica sarà vietato usare indumenti e mezzi protettivi personali, bagnati od impregnati di sostanze facilmente infiammabili.

RIFERIMENTO: Lavorazioni interferenti

MISURE DI PREVENZIONE

Nel caso in cui in una determinata area di lavoro, per la presenza di più imprese, sia necessario eseguire lavorazioni di natura diversa, sarà effettuata apposita verifica onde poter accertare la compatibilità delle stesse, ai fini della sicurezza dei lavoratori. Solo in assenza di rischi per i lavoratori, le lavorazioni possono essere eseguite contemporaneamente secondo il programma predisposto.

Qualora, invece, una determinata lavorazione esponga a rischi specifici i lavoratori addetti ad altra attività, sarà esaminata la possibilità di far eseguire i lavori in tempi diversi. Ove ciò non fosse possibile, chi esercita la lavorazione che determina rischi per gli altri lavoratori si deve attivare per predisporre idonee misure di sicurezza.

Le misure di sicurezza da adottarsi nella citata ipotesi saranno stabilite dall'impresa che determina il rischio e portate a conoscenza dell'altra impresa. Se dette misure sono ritenute idonee a tutelare l'integrità fisica dei lavoratori, le stesse verranno messe in atto e solo dopo la loro realizzazione è possibile proseguire con l'esecuzione dei lavori in contemporanea.

Nell'impossibilità di adottare valide misure di sicurezza per rendere possibile lo svolgimento nella stessa area delle lavorazioni interferenti, è il Responsabile del Cantiere a stabilire, sulla base del programma dei lavori esistente, quale lavorazione deve essere sospesa per non pregiudicare l'incolumità dei lavoratori.

## **7.3 MISURE GENERALI DI PROTEZIONE**

### **7.3.1 Cadute dall'alto**

Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ed un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2 metri), devono essere impedito con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Qualora risulti impossibile l'applicazione di tali protezioni devono essere adottate misure collettive o personali atte ad arrestare con il minore danno possibile le cadute.

A seconda dei casi possono essere utilizzate: superfici di arresto costituite da tavole in legno o materiali semirigidi; reti o superfici di arresto molto deformabili; dispositivi di protezione individuale di trattenuta o di arresto.

Lo spazio corrispondente al percorso di eventuale caduta deve essere reso preventivamente libero da ostacoli capaci di interferire con le persone in caduta, causandogli danni o modificandone la traiettoria.

Devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- Devono essere installate idonee impalcature, ponteggi od opere provvisorie anche in presenza di lavori svolti in altezza inferiore a 2 mt quando si è in presenza di situazioni pericolose.
- Deve essere predisposto su tutti i lati aperti delle scale in muratura un normale parapetto completo di tavola fermapiede.
- Le rampe delle scale in costruzione ancora mancanti dei gradini devono essere sbarrate per impedirvi il transito o munite di intavolati larghi almeno 60 cm sui quali devono essere applicati trasversalmente listelli di legno posti a distanza non superiore a cm 40.
- Le aperture lasciate nei solai devono essere circondate da normale parapetto con tavola fermapiede oppure coperte con tavolato solidamente fissato e di resistenza idonea.
- Le aperture nei muri prospicienti il vuoto devono essere munite di normale parapetto con tavola fermapiede oppure convenientemente sbarrate in modo da impedire la caduta di persone.
- I bordi degli scavi e delle fosse devono essere adeguatamente protetti o delimitati.
- Le andatoie e le passerelle devono avere larghezza non minore di m 0,60 se destinate al passaggio di sole persone, o di m 1,20 se destinate al passaggio di materiali.
- Le scale semplici portatili devono essere idonee al loro uso e munite di:
  - Dispositivo antisdrucchiolo alle estremità inferiori;
  - Ganci di trattenuta o Legature alle estremità superiori;
  - Sorto di mt. 1,00 oltre il piano servito di almeno un montante;
  - Poli regolarmente incastrati nei montanti (è vietato l'utilizzo di listelli inchiodati);
- Nei lavori che espongono a rischi di caduta dall'alto, ove non sia possibile disporre impalcato di protezione o parapetti, i lavoratori devono fare uso di regolamentari reti di sicurezza o di idonee cinture di sicurezza con bretelle collegate a dispositivo di trattenuta.
- Nei lavori sui lucernari, tetti, coperture e simili, si deve accertare che questi abbiano resistenza sufficiente per sostenere il peso dei lavoratori e dei materiali di impiego. In caso di dubbia resistenza, devono essere adottate misure idonee a garantire l'incolumità delle persone addette, disponendo tavole sopra le orditure e/o sottopalchi e facendo uso di idonee cinture di sicurezza.
- Gli impianti, le macchine, gli apparecchi, le attrezzature, gli strumenti, gli apprestamenti di difesa devono essere mantenuti in buono stato di conservazione ed efficienza.
- I lavoratori devono fare uso dei mezzi di protezione personale.
- I minori di anni 18 e gli apprendisti devono essere inviati alla visita presso l'Unità Sanitaria Locale all'assunzione e annualmente.
- L'occupazione dei minori di anni 16 è vietata nei lavori di:
  - Di escavazione, comprese le operazioni di estirpazioni dei materiali, di collocamento e smontaggio delle armature, di conduzione e manovra dei mezzi meccanici;
  - Di demolizione, di allestimento e smontaggio delle armature esterne ed interne alle costruzioni, alla preparazione degli impasti di cemento.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

- I minori di anni 18 non possono essere adibiti al lavoro sui ponti sospesi.
- In cantiere deve essere tenuto un pacchetto di medicazione.
- I cantieri a lunga permanenza devono essere forniti di idonei servizi igienici ed adeguate forniture di acqua potabile.

### **7.3.2 Seppellimento durante le operazioni di scavo**

I lavori di scavo all'aperto o in sotterraneo, con mezzi manuali o meccanici, devono essere preceduti da un accertamento delle condizioni del terreno e delle opere eventualmente esistenti nella zona interessata. Devono essere adottate tecniche di scavo adatte alle circostanze che garantiscano anche la stabilità degli edifici, delle opere preesistenti e delle loro fondazioni.

Gli scavi devono essere realizzati e armati come richiesto dalla natura del terreno, dall'inclinazione delle pareti e dalle altre circostanze influenti sulla stabilità ed in modo da impedire slittamenti, frane, crolli e da resistere a spinte pericolose, causate anche da piogge, infiltrazioni, cicli di gelo e disgelo.

La messa in opera manuale o meccanica delle armature deve di regola seguire immediatamente l'operazione di scavo. Devono essere predisposti percorsi e mezzi per il sicuro accesso ai posti di lavoro e per il rapido allontanamento in caso di emergenza. La presenza di scavi aperti deve essere in tutti i casi adeguatamente segnalata.

Sul ciglio degli scavi devono essere vietati i depositi di materiali, l'installazione di macchine pesanti o fonti di vibrazioni e urti, il passaggio e la sosta di veicoli.

Ai fini della sicurezza, è indispensabile conoscere bene i terreni ed il loro modo di comportarsi sia quando sono allo stato naturale sia quando questo è turbato da operazioni di scavo. Un limite alla stabilità decrescente è dato dalla pendenza naturale di declivio.

Si vuole così chiamare la massima pendenza (o angolo con l'orizzontale) che una parete di qualsiasi scavo di qualsiasi altezza può mantenere indefinitamente senza che il materiale possa scorrere verso il basso. Essa costituisce la separazione tra limiti di stabilità e quelle di instabilità della parete.

La stabilità va intesa in senso relativo; infatti per cause naturali, ad esempio le piogge, si possono temere frane o scoscendimenti per cui si deve provvedere o all'armatura del terreno o al suo consolidamento. Un sistema per provvedere al consolidamento consiste nell'allontanamento delle acque mediante opportuni drenaggi. Nell'esecuzione dei lavori non devono rimanere parti sporgenti a strapiombo.

Per scavi a sezione obbligata di notevole profondità o superiore a cm. 150 si rende necessaria l'armatura a mezzo di marciavanti costituite da tavole o pannelli prefabbricati che devono sporgere dai bordi degli scavi almeno 30 cm. In quest'ultimo caso i pannelli vengono calati nella trincea e collegati da puntoni idromeccanici ad espansione autobloccante, comandati da una mano idraulica montata su gru oleodinamica, che consentono l'armatura ed il disarmo dello scavo senza scendere in esso. Qualora si utilizzano tavole, queste devono essere di notevole spessore con le estremità appuntite e devono essere sospinte contro le pareti da riquadri composti da longheroni e sbadacchi in modo da ottenere un carico centrato ed una buona orizzontalità.

I cigli dello scavo vanno protetti per tutto il loro sviluppo longitudinale da parapetti alti mt. 1,00 e tavola fermapiEDE di cm. 20 ben ancorata al terreno dipinti a strisce bianche e rosse.

I lavoratori che operano all'interno dello scavo devono fare uso oltre che dei comuni mezzi personali di protezione (guanti e calzature antinfortunistici), dei caschi protettivi messi a loro disposizione in strapiombo. L'accesso al fondo scavo potrà avvenire con scale a pioli opportunamente vincolate.

Il preposto deve vigilare costantemente su quanto messo a disposizione dei lavoratori.

### **7.3.3 Incendio/esplosione**

Nei lavori effettuati in presenza di materiali, sostanze o prodotti infiammabili, esplosivi o combustibili, devono essere adottate le misure atte ad impedire i rischi conseguenti.

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

In particolare:

- Le attrezzature e gli impianti devono essere di tipo idoneo all'ambiente in cui si deve operare;
- le macchine, i motori e le fonti di calore eventualmente preesistenti negli ambienti devono essere tenute inattive; gli impianti elettrici preesistenti devono essere messi fuori tensione;
- Non devono essere contemporaneamente eseguiti altri lavori suscettibili di innescare esplosioni od incendi, né introdotte fiamme libere o corpi caldi;
- Gli addetti devono portare calzature ed indumenti che non consentano l'accumulo di cariche elettrostatiche o la produzione di scintille e devono astenersi dal fumare;
- Nelle immediate vicinanze devono essere predisposti estintori idonei per la classe di incendio prevedibile. Detti mezzi devono essere mantenuti in efficienza e controllati almeno una volta ogni sei mesi da personale esperto e devono essere, inoltre, coordinati da una opportuna segnaletica indicante la loro ubicazione;
- All'ingresso degli ambienti o alla periferia delle zone interessate dai lavori devono essere posti cartelli ammonitori, di pericolo e di informazione.

Nei lavori a caldo con bitumi, catrami, asfalto e simili devono essere adottate misure contro i rischi di traboccamento delle masse calde degli apparecchi di riscaldamento e dai recipienti per il trasporto; incendio; ustione.

Durante le operazioni di taglio e saldatura deve essere impedita la diffusione di particelle di metallo incandescente al fine di evitare ustioni e focolai di incendio. Gli addetti devono fare uso degli idonei dispositivi di protezione individuali.

#### **7.3.4 Polveri - Fibre**

Nelle lavorazioni che prevedono l'impiego di materiali in grana minuta o in polvere oppure fibrosi e nei lavori che comportano l'emissione di polveri o fibre dei materiali lavorati, la produzione e/o la diffusione delle stesse deve essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee.

Le polveri e le fibre captate e quelle depositatesi, se dannose, devono essere sollecitamente raccolte ed eliminate con i mezzi e gli accorgimenti richiesti dalla loro natura.

Qualora la quantità di polveri o fibre presenti superi i limiti tollerati e comunque nelle operazioni di raccolta ed allontanamento di quantità importanti delle stesse, devono essere forniti ed utilizzati indumenti di lavoro e DPI idonei alle attività ed eventualmente, ove richiesto, il personale interessato deve essere sottoposto a sorveglianza sanitaria.

#### **7.3.5 Punture – Tagli - Abrasioni**

Deve essere evitato il contatto del corpo dell'operatore con elementi taglienti o pungenti o comunque capaci di procurare lesioni.

Tutti gli organi lavoratori delle apparecchiature devono essere protetti contro i contatti accidentali.

Dove non sia possibile eliminare il pericolo o non siano sufficienti le protezioni collettive (delimitazione delle aree a rischio), devono essere impiegati i DPI idonei alla mansione (calzature di sicurezza, guanti, grembiuli di protezioni, schermi, occhiali, etc.).

#### **7.3.6 Scivolamento – Cadute a livello**

I percorsi per la movimentazione dei carichi ed il dislocamento dei depositi devono essere scelti in modo da evitare quanto più possibile le interferenze con zone in cui si trovano persone.

I percorsi pedonali interni al cantiere devono sempre essere mantenuti sgombri da attrezzature, materiali, macerie o altro capace di ostacolare il cammino degli operatori.

---

**Prime indicazioni sulla sicurezza**

Tutti gli addetti devono indossare calzature idonee. Per ogni postazione di lavoro è necessario individuare la via di fuga più vicina. Deve altresì provvedersi per il sicuro accesso ai posti di lavoro in piano, in elevazione e in profondità. Le vie d'accesso al cantiere e quelle corrispondenti ai percorsi interni devono essere illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

### **7.3.7 Urti – Colpi – Impatti – Compressioni**

Le attività che richiedono sforzi fisici violenti e/o repentini devono essere eliminate o ridotte anche attraverso l'impiego di attrezzature idonee alla mansione.

Gli utensili, gli attrezzi e gli apparecchi per l'impiego manuale devono essere tenuti in buono stato di conservazione ed efficienza e quando non utilizzati devono essere tenuti in condizioni di equilibrio stabile (es. riposti in contenitori o assicurati al corpo dell'addetto) e non devono ingombrare posti di passaggio o di lavoro. I depositi di materiali in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

## **8 VALUTAZIONE COSTI PREVEDIBILI PER L'ATTUAZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA**

Il Piano della Sicurezza previsto dall'art.100 del D.L.vo 81/2008, sarà costituito da una relazione tecnica e da prescrizioni correlate alla complessità dell'opera da realizzare atte a prevenire o ridurre i rischi per la sicurezza e la salute dei lavoratori, compresi i rischi particolari di cui all'Allegato XXI, andrà corredato della stima dei costi della sicurezza di cui al punto 4 dell'Allegato XXV.

In particolare l'art.4 dell'Allegato XV del D.L.vo 81/2008, indica quali debbano essere gli specifici elementi da considerare ai fini della determinazione della Stima dei Costi per la Sicurezza, essi sono quelli:

- Degli apprestamenti previsti nel piano di sicurezza;
- Delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel piano di sicurezza per lavorazioni interferenti;
- Degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
- Dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
- Delle procedure contenute nel piano di sicurezza e previste per specifici motivi di sicurezza;
- Degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
- Delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva.

La stima dei costi della sicurezza dovrà essere congrua, analitica e per voci singole, a corpo e a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata ai lavori o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del Committente.

Nelle presenti prime indicazioni per la stesura dei piani di sicurezza, non essendo ancora stato definito un progetto di dettaglio che consenta il calcolo analitico degli oneri della sicurezza questi sono stati stimati sulla base delle caratteristiche del tracciato previsto e mediante confronto con opere similari.

L'ammontare complessivo degli oneri della sicurezza stimati è pari a € 30.776.489,85

Va calcolato come l'6% dell'importo complessivo

Tali oneri andranno evidenziati nel bando di gara e non saranno soggetti a ribasso d'asta.