



N° PAP-03629-2018

Si attesta che il presente atto è stato  
affisso all'Albo Pretorio on-line  
dal 04/12/2018 al 19/12/2018

L'incaricato della pubblicazione  
NICOLA CARMINE PANTALEO

## PROVINCIA DI POTENZA

### AREA: SETTORE 6 VIABILITA' E TRASPORTI

**DETERMINAZIONE DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

N° DetSet 00883/2018 del 30/11/2018

**Dirigente / P.O. Delegata: ANTONIO MANCUSI**

Responsabile Procedimento / P.O.: LEONARDO COLANGELO

**OGGETTO: Zona SUD - O.C.D.C. 467/2017 - Eccezionali precipitazioni atmosferiche nel periodo 5/8 gennaio 2017. Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ) - Approvazione progetto esecutivo e prenotazione di spesa – Determina a contrarre.  
CUP H69J18000050002**

### ATTESTAZIONE DI CONFORMITA'

Il Sottoscritto .....

in qualità di .....

attesta che la presente copia cartacea della Determinazione Dirigenziale n° DSG 03065/2018, composta da n° ..... fogli, è conforme al documento informatico originale firmato digitalmente ai sensi del D.Lgs N° 82/2005.

PROVINCIA DI POTENZA, li

Firma e Timbro dell'Ufficio

N.B. Da compilare a cura del Soggetto Autorizzato.

## IL DIRIGENTE

### VISTO:

- l'art. 107 del D.Lgs. 267/2000 che attribuisce i poteri di gestione ai dirigenti;
- il decreto Presidenziale n. 77 del 31/07/2015, con il quale è stata assegnata la responsabilità dell'Ufficio "Viabilità e Trasporti"
- la deliberazione del Consiglio Provinciale n. 14 del 26/06/2018 di approvazione del bilancio di previsione pluriennale 2018/20;
- il Decreto Presidenziale n. 45 del 06.09.2018 con cui è stato approvato il PEG per l'esercizio finanziario 2018/2020;

### PREMESSO:

- che le copiose nevicate avvenute durante gli eccezionali eventi atmosferici di febbraio 2017 causarono il crollo del muro di una spalletta del tombino al km 20+140 della S.P. 63 "del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese;
- che a seguito di specifica richiesta di finanziamento da parte del questo Ente, con O.C.D.C. 467/2017, è stata stanziata la somma di € 8.100.000,00 per il finanziamento delle spese urgenti sostenute dalle amministrazioni locali della Basilicata;
- che con ordinanza n. 1 del 8/03/2018 del Commissario Delegato è stato reso operativo il piano degli investimenti urgenti da finanziare con i predetti fondi;
- che tra gli interventi ammessi a finanziamento per la Provincia di Potenza, tra l'altro, vi è anche il ripristino del suddetto tombino, lavori finanziati per l'importo complessivo di € 70.000,00;
- che la predetta ordinanza n. 1/2018 ha previsto che per il finanziamento dell'opera fosse predisposto, entro 30gg, il progetto della stessa;
- che a seguito di tanto l'Ufficio Viabilità e Trasporti ha redatto ed approvato il progetto definitivo per i "Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)";
- a seguito dell'acquisizione dei pareri propedeutici alla validazione, è stato redatto dall'ufficio il progetto esecutivo;
- Detto intervento è stato inserito nel programma triennale delle Opere Pubbliche 2018/2020 della Provincia, allegato al bilancio di previsione triennale 2018 - 2020 approvato con Delibera di Consiglio n° 14 del 22.06.2018;

Visto il progetto esecutivo dei lavori di che trattasi dell'importo complessivo di € 72.095,18 di cui € 57.244,37 per lavori comprensivi di € 2.998,28 per oneri della sicurezza ed € 14.850,81 per somme a disposizione dell'amministrazione, ripartiti come da seguente quadro economico:

<b>A- LAVORI</b>			
1)	Lavori a misura	€	54 246,09
2)	Lavori a corpo		
3)	Lavori in economia	€	-
IMPORTO DEI LAVORI A BASE DI GARA (1+2+3)		€	54 246,09
4)	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€	2 998,28
<b>Totale lavori da appaltare (1+2+3+4)</b>		<b>€</b>	<b>57 244,37</b>
<b>B- SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:</b>			
1)	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi i rimborsi previa fattura	€	-
2)	Allacciamenti e pubblici servizi		
3)	Imprevisti	€	-
4)	Acquisizione di aree o immobili e pertinenti indennizzi		
5)	Espropriazione di aree o immobili e pertinenti indennizzi		
6)	Accantonamento per adeguamento dei prezzi	€	-

7)	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€	-
8)	spese di cui articoli 24, comma 4 del D.Lgs. 50/2016	€	911,61
9)	<b>Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto, di cui:</b>		
	a) Rilievi, accertamenti e indagini, comprese le eventuali prove di laboratorio per materiali (spese per accertamenti di laboratorio), di cui all'art 16, comma 1, lettera b, punto 11 del DPR n. 207/2010		
	b) Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione dei lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, liquidazione e assistenza ai collaudi		
	c) Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 113 comma 2 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€	1 144,89
	d) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione		
	e) Eventuali spese per commissioni giudicatrici per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (art. 77 comma 10 D. Lgs. 50/2016)		
	f) Verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, incluse le spese per le verifiche ordinate dal direttore lavori di cui all'articolo 101 D. Lgs. 50/2016		
	g) Spese per collaudi (collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici)		
	h) Oneri per la redazione del progetto di fattibilità (art. 183 comma 2 D. Lgs. 50/2016)		
	i) Costi per l'elaborazione del consuntivo scientifico previsto per i beni del patrimonio culturale (art. 102 comma 9 D. Lgs. 50/20016)		
	l) I.V.A. Sulle spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto		
	<b>Totale "Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto" (a+b+c+d+e+f+g+h)</b>	€	1 144,89
10)	I.V.A. Sui lavori 22%	€	12 593,76
11)	I.V.A. Sulle altre voci delle somme a disposizione della stazione appaltante	€	200,55
12)	Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	€	-
	<b>Totale "Somme a disposizione"(somma da 1 a 12)</b>	€	<b>14 850,81</b>
	<b>C- Beni/forniture funzionali alla realizzazione dell'opera</b>	€	-
	<b>COSTO COMPLESSIVO PROGETTO (A+B+C)</b>	€	<b>72 095,18</b>

e composto dai seguenti elaborati:

1. Relazione Geologica
2. Relazione tecnica illustrativa e quadro economico;
3. Relazione di Calcolo
4. Fascicolo di calcolo
5. Relazione sui materiali
6. Relazione Sintetica
7. Corografia
8. Indicatori Ambientali
9. Planimetria
10. Particolari Costruttivi

11. Documentazione Fotografica
12. Computo metrico;
13. Elenco prezzi;
14. Piano Manutenzione gabbionata
15. Piano di Sicurezza
16. Analisi dei Rischi
17. Cronoprogramma dei Lavori
18. Planimetria di cantiere
19. Fascicolo dell'Opera
20. Stima incidenza mano d'opera
21. Capitolato Speciale d'Appalto;

#### VISTO

- che la verifica preventiva della progettazione, redatta ai sensi dell'art. 26 comma 6 lett. d) del D. Lgs. 50/2016 dal R.U.P., si è conclusa positivamente in data 20/11/2018;
- che il Responsabile Unico del Procedimento ha provveduto alla validazione del progetto esecutivo di che trattasi ai sensi dell'art 26 comma 8 D. Lgs. 50/2016 con verbale in data 20/11/2018;

#### VALUTATA

- l'impellenza di eseguire i lavori in parola in considerazione del grave stato di degrado in cui versa la strada di che trattasi, con presenza di situazioni di potenziale grave pericolo per l'utenza, alla cui rimozione contribuisce l'intervento oggetto del presente atto;
- l'esigenza di procedere all'aggiudicazione dei lavori in tempo utile onde consentire l'immediata esecuzione dell'opera;

#### RITENUTO

- anche in considerazione delle suesposte necessità, la cui soddisfazione in tempi rapidi risulta confliggente con il ricorso a procedure aperte o ristrette attuate secondo le normative vigenti, di procedere all'individuazione del soggetto cui affidare i lavori di che trattasi mediante procedura negoziata ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. b) del D. Lgs. n. 50/2016, previa consultazione (ove disponibili) di almeno 30 operatori economici da individuarsi, nel rispetto di quanto previsto dalle Linee Guida ANAC n. 4 di attuazione del citato D. Lgs. n. 50/2016, mediante apposita indagine di mercato da svolgersi tramite avviso di indagine esplorativa teso ad acquisire manifestazioni di interesse, adeguatamente pubblicizzato sul profilo di committente dell'Ente;
- di procedere all'aggiudicazione utilizzando il criterio del minor prezzo di cui all'art. 95, comma 4, lett. a) del citato D.Lgs. 50/2016, considerato che la rispondenza ai requisiti di qualità è assicurata dal fatto che la gara si svolge sulla base di un progetto esecutivo e che lo stesso non prevede opere particolarmente complesse o ad alto contenuto tecnologico;
- di individuare la soglia di anomalia mediante sorteggio in sede di gara di uno dei metodi indicati all'art. 97, comma 2, D. lgs. 50/2016 e di avvalersi dell'esclusione automatica delle offerte che presentano percentuale di ribasso pari o superiore alla predetta soglia di anomalia, ai sensi dell'art. 97 comma 8 D. Lgs. 50/2016;

VISTO il Decreto del Presidente della Provincia n. 38 del 27.06.2018 ad oggetto : "Atto di indirizzo - Criteri di scelta per l'individuazione degli operatori economici da invitare alle procedure sottosoglia";

VISTO che la competente U.O.S. "Contratti ed Espropri" deve predisporre gli atti per lo svolgimento dell'indagine esplorativa e della successiva procedura negoziata senza previa pubblicazione del bando di gara, sulla base dei dati e criteri stabiliti nel presente provvedimento;

ACCERTATO che sussiste la copertura finanziaria l'esecuzione dei lavori in oggetto e le risorse all'uopo necessarie gravano sulle risorse di bilancio 2019;

## DATO ATTO

- che, ai sensi dell'art. 32, comma 2, D.lgs del 18 aprile 2016 n. 50 e dell'art. 192 del D. lgs 18 agosto 2000 n. 267, occorre adottare la presente determinazione a contrarre, indicando:
  - il fine che con il contratto si intende perseguire;
  - l'oggetto del contratto, la sua forma e le clausole ritenute essenziali;
  - le modalità di scelta del contraente ammesse dalle disposizioni vigenti in materia di contratti delle pubbliche amministrazioni e le ragioni che ne sono alla base;
- che è necessario prenotare la spesa complessiva di €. 72.095,18 sul Cap n° 13360 Miss. 10 Progr. 05 Tit. 01 Macroagg. 103 C.C. 006-002 del bilancio 2019;

RITENUTO pertanto di dover procedere all'approvazione del progetto di che trattasi ed all'appalto dell'intervento secondo le modalità innanzi specificate;

DATO ATTO che il presente atto sarà pubblicato sul sito istituzionale dell'Ente ai sensi del D. Lgs. n. 33/2013 e s.m.i.;

ATTESTATA la regolarità e correttezza amministrativa seguita nel presente procedimento ai sensi del comma 3 dell'art 5 del "Regolamento sui controlli interni" approvato con Delibera del Consiglio Provinciale n° 6 del 30 Gennaio 2013

TANTO PREMESSO E RITENUTO ALLA LUCE DELLE MOTIVAZIONI SUESPOSTE

### DETERMINA

- di approvare progetto esecutivo dei "Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)" CUP H69J18000050002, dell'importo complessivo di € 72.095,18 di cui € 57.244,37 per lavori comprensivi di € 2.998,28 per oneri della sicurezza ed € 14.850,81 per somme a disposizione dell'amministrazione, ripartiti come da seguente quadro economico:

<b>A- LAVORI</b>		
1)	Lavori a misura	€ 54 246,09
2)	Lavori a corpo	
3)	Lavori in economia	€ -
IMPORTO DEI LAVORI A BASE DI GARA (1+2+3)		€ 54 246,09
4)	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€ 2 998,28
<b>Totale lavori da appaltare (1+2+3+4)</b>		<b>€ 57 244,37</b>
<b>B- SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:</b>		
1)	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi i rimborsi previa fattura	€ -
2)	Allacciamenti e pubblici servizi	
3)	Imprevisti	€ -
4)	Acquisizione di aree o immobili e pertinenti indennizzi	
5)	Espropriazione di aree o immobili e pertinenti indennizzi	
6)	Accantonamento per adeguamento dei prezzi	€ -
7)	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ -
8)	spese di cui articoli 24, comma 4 del D.Lgs. 50/2016	€ 911,61
9)	<b>Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto, di cui:</b>	
	<b>a) Rilievi, accertamenti e indagini, comprese le eventuali prove di laboratorio per materiali (spese per accertamenti di laboratorio), di cui all'art 16, comma 1, lettera b, punto 11 del DPR n. 207/2010</b>	

<b>b)</b> Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione dei lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, liquidazione e assistenza ai collaudi	
<b>c)</b> Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 113 comma 2 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€ 1 144,89
<b>d)</b> Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	
<b>e)</b> Eventuali spese per commissioni giudicatrici per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (art. 77 comma 10 D. Lgs. 50/2016)	
<b>f)</b> Verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, incluse le spese per le verifiche ordinate dal direttore lavori di cui all'articolo 101 D. Lgs. 50/2016	
<b>g)</b> Spese per collaudi (collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici)	
<b>h)</b> Oneri per la redazione del progetto di fattibilità (art. 183 comma 2 D. Lgs. 50/2016)	
<b>i)</b> Costi per l'elaborazione del consuntivo scientifico previsto per i beni del patrimonio culturale (art. 102 comma 9 D. Lgs. 50/20016)	
<b>l)</b> I.V.A. Sulle spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto	
<b>Totale "Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto" (a+b+c+d+e+f+g+h)</b>	€ 1 144,89
10) I.V.A. Sui lavori 22%	€ 12 593,76
11) I.V.A. Sulle altre voci delle somme a disposizione della stazione appaltante	€ 200,55
12) Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	€ -
<b>Totale "Somme a disposizione" (somma da 1 a 12)</b>	€ 14 850,81
<b>C- Beni/forniture funzionali alla realizzazione dell'opera</b>	€ -
<b>COSTO COMPLESSIVO PROGETTO (A+B+C)</b>	€ 72 095,18

e composto dai seguenti elaborati:

1. Relazione Geologica
2. Relazione tecnica illustrativa e quadro economico;
3. Relazione di Calcolo
4. Fascicolo di calcolo
5. Relazione sui materiali
6. Relazione Sintetica
7. Corografia
8. Indicatori Ambientali
9. Planimetria
10. Particolari Costruttivi
11. Documentazione Fotografica
12. Computo metrico;
13. Elenco prezzi;
14. Piano Manutenzione gabbionata
15. Piano di Sicurezza
16. Analisi dei Rischi
17. Cronoprogramma dei Lavori

18. Planimetria di cantiere
19. Fascicolo dell'Opera
20. Stima incidenza mano d'opera
21. Capitolato Speciale d'Appalto;

- di provvedere alla scelta del contraente, relativamente all'affidamento dei lavori in oggetto, mediante procedura negoziata ai sensi dell'art. 36, comma 2, lett. b) del D. Lgs. n. 50/2016, previa consultazione (ove disponibili) di almeno 30 operatori economici da individuarsi, nel rispetto di quanto previsto dalle Linee Guida ANAC n. 4 di attuazione del citato D. Lgs. n. 50/2016, mediante apposita indagine di mercato da svolgersi tramite avviso di indagine esplorativa teso ad acquisire manifestazioni di interesse, adeguatamente pubblicizzato sul profilo di committente dell'Ente;
- di procedere all'aggiudicazione utilizzando il criterio del minor prezzo di cui all'art. 95, comma 4, lett. a) del citato D. Lgs. 50/2016, con individuazione della soglia di anomalia mediante sorteggio in sede di gara di uno dei metodi indicati all'art. 97, comma 2, D.lgs. 50/2016 ed avvalendosi dell'esclusione automatica delle offerte che presentano percentuale di ribasso pari o superiore alla predetta soglia di anomalia, ai sensi dell'art. 97 comma 8 D. Lgs. 50/2016;
- di stabilire che gli atti per lo svolgimento dell'indagine esplorativa e della successiva procedura negoziata siano predisposti dalla competente U.O.S. "Contratti ed Espropri" dell'Ente;
- di stabilire che il contratto verrà stipulato in forma pubblica amministrativa a cura dell'Ufficiale rogante della stazione appaltante ovvero mediante scrittura privata;
- di dare atto, ai sensi di quanto previsto dall'art. 192 del D. lgs. n. 267/2000, che il fine da perseguire, l'oggetto del contratto e le clausole essenziali sono evincibili dal progetto esecutivo che si approva con il presente atto;
- di prenotare la spesa complessiva di €. 72.095,18 sul Cap n° 13360 Miss. 10 Progr. 05 Tit. 01 Macroagg. 103 C.C. 006-002 del bilancio 2019;
- trasmettere il presente provvedimento alla Regione Basilicata per gli adempimenti di competenza;
- trasmettere copia del presente atto al R.U.P. per i successivi adempimenti di competenza necessari per procedere all'affidamento dei lavori con le modalità innanzi specificate.
- dare mandato all'U.O.S. "Contratti ed Espropri" per l'espletamento della procedura di gara.
- di provvedere alla pubblicazione in Amministrazione Trasparente ai sensi del D. Lgs 33/2013.

Il Responsabile Unico del Procedimento

(ing. Leonardo COLANGELO)

*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs 82/2005 e rispettive norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa; il documento informatico è memorizzato digitalmente ed è rintracciabile sul sito istituzionale per il periodo della pubblicazione.*

spazio per le firme



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384

Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese

Elaborato

## ELENCO PREZZI

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.8.

Revisione n.

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

0

**8**

spazio per le firme

# PROVINCIA DI POTENZA

## UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI

Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA

Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384

Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

### PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Piano di sicurezza

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e  
/

Tavola n.10.

Revisione n.

0

DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018

9

Comune di San costantino  
Albanese  
Provincia di POTENZA

# PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

(D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Art. 100 e Allegato XV)

**OGGETTO:** Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

**COMMITTENTE:** Provincia di Potenza

**CANTIERE:** -SP 63 km 20+400, San costantino Albanese (POTENZA)

San costantino Albanese, li 23/11/2018

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
(geometra Cristiano Angelo)

IL COMMITTENTE  
(Dirigente Mancusi Antonio)

geometra Cristiano Angelo  
piazza delle regioni  
85100 potenza (POTENZA)  
0971417254 - 0971417384  
angelo.cristiano@provinciapotenza.it

# LAVORO

## CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA:

---

Natura dell'Opera: Opera Stradale  
OGGETTO: Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Importo presunto dei Lavori: 57 `244,37 euro  
Entità presunta del lavoro: 58 uomini/giorno

## Dati del CANTIERE:

---

Indirizzo -SP 63 km 20+400  
Città: San costantino Albanese (POTENZA)

# COMMITTENTI

## DATI COMMITTENTE:

Ragione sociale:	Provincia di Potenza
Indirizzo:	Piazza Delle Regioni
Città:	potenza

## nella Persona di:

Nome e Cognome:	Antonio Mancusi
Qualifica:	Dirigente
Indirizzo:	Piazza delle Regioni
Città:	Potenza
Telefono / Fax:	0971417111
Codice Fiscale:	80002710764

# RESPONSABILI

## Responsabile dei Lavori:

Nome e Cognome: Ing. Leonardo Colangelo  
Qualifica: Responsabile del Procedimento  
Indirizzo: Piazza Delle Regioni  
Città: Potenza (POTENZA)  
CAP: 85100  
Telefono / Fax: 0971417266 0971417384  
Indirizzo e-mail: leonardo.colangelo@provinciapotenza.it

## progettista :

Nome e Cognome: angelo Cristiano  
Qualifica: geometra  
Indirizzo: piazza delle regioni  
Città: potenza  
CAP: 85100  
Indirizzo e-mail: angelo.cristiano@provinciapotenza.it

## Direttore dei lavori :

Nome e Cognome: angelo cristiano  
Qualifica: geometra  
Indirizzo: piazza delle Regioni  
Città: potenza  
CAP: 85100  
Indirizzo e-mail: angelo.cristiano@provinciapotenza.it

## Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione:

Nome e Cognome: Angelo Cristiano  
Qualifica: geometra  
Indirizzo: piazza delle regioni  
Città: potenza (POTENZA)  
CAP: 85100  
Telefono / Fax: 0971417254 0971417384  
Indirizzo e-mail: angelo.cristiano@provinciapotenza.it  
Codice Fiscale: CRSNLG74L02Z1120

## Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione :

Nome e Cognome: Angelo Cristiano  
Qualifica: geometra  
Indirizzo: piazza delle regioni  
Città: potenza  
CAP: 85100  
Telefono / Fax: 0971417254 0971417384  
Indirizzo e-mail: angelo.cristiano@provinciapotenza.it  
Codice Fiscale: CRSNLG74L02Z1120

# IMPRESE

Impresa per categoria di lavori OG3

# DOCUMENTAZIONE

Telefoni ed indirizzi utili

## **San Costantino Albanese - Guardia Medica**

**Il Servizio di Continuità Assistenza/Guardia Medica, garantisce l'assistenza medica, ambulatoriale e a domicilio, per situazioni che rivestono carattere d'urgenza e che si verificano durante gli orari di seguito riportati:**  
**dalle ore 20:00 alle ore 8:00 di tutti i giorni feriali;**

**dalle ore 10:00 del sabato o di altro giorno prefestivo alle ore 8.00**

**del lunedì o comunque del giorno successivo al festivo.**

**Presso Ambulatorio Comunale - Largo del Molo - Tel. 0973/92171**

## **PUNTI AGGREGATI DI CONTINUITA' ASSISTENZIALE (Guardia Medica Feriale e Notturna)**

### **NOEPOLI**

**Piazza Marconi**

**0973 - 92297**

### **SAN COSTANTINO ALBANESE**

**0973 - 92171**

Documentazione da custodire in cantiere

Ai sensi della vigente normativa le imprese che operano in cantiere dovranno custodire presso gli uffici di cantiere la seguente documentazione:

1. Notifica preliminare (inviata alla A.S.L. e alla D.P.L. dal committente e consegnata all'impresa esecutrice che la deve affiggere in cantiere - art. 90, D.Lgs. n. 81/2008);
2. Piano di Sicurezza e di Coordinamento;
3. Fascicolo con le caratteristiche dell'Opera;
4. Piano Operativo di Sicurezza di ciascuna delle imprese operanti in cantiere e gli eventuali relativi aggiornamenti;
5. Titolo abilitativo alla esecuzione dei lavori;
6. Copia del certificato di iscrizione alla Camera di Commercio Industria e Artigianato per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
7. Documento unico di regolarità contributiva (DURC)
8. Certificato di iscrizione alla Cassa Edile per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
9. Copia del registro degli infortuni per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
10. Copia del libro matricola dei dipendenti per ciascuna delle imprese operanti in cantiere;
11. Verbali di ispezioni effettuate dai funzionari degli enti di controllo che abbiano titolo in materia di ispezioni dei cantieri (A.S.L., Ispettorato del lavoro, I.S.P.E.S.L., Vigili del fuoco, ecc.);
12. Registro delle visite mediche periodiche e idoneità alla mansione;
13. Certificati di idoneità per lavoratori minorenni;
14. Tesserini di vaccinazione antitetanica.

Inoltre, ove applicabile, dovrà essere conservata negli uffici del cantiere anche la seguente documentazione:

1. Contratto di appalto (contratto con ciascuna impresa esecutrice e subappaltatrice);
2. Autorizzazione per eventuale occupazione di suolo pubblico;
3. Autorizzazioni degli enti competenti per i lavori stradali (eventuali);
4. Autorizzazioni o nulla osta eventuali degli enti di tutela (Soprintendenza ai Beni Architettonici e Ambientali, Soprintendenza archeologica, Assessorato regionale ai Beni Ambientali, ecc.);
5. Segnalazione all'esercente l'energia elettrica per lavori effettuati in prossimità di parti attive.
6. Denuncia di installazione all'I.S.P.E.S.L. degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg, con dichiarazione di conformità a marchio CE;
7. Denuncia all'organo di vigilanza dello spostamento degli apparecchi di sollevamento di portata superiore a 200 kg;
8. Richiesta di visita periodica annuale all'organo di vigilanza degli apparecchi di sollevamento non manuali di portata superiore a 200 kg;

9. Documentazione relativa agli apparecchi di sollevamento con capacità superiore ai 200 kg, completi di verbali di verifica periodica;
10. Verifica trimestrale delle funi, delle catene incluse quelle per l'imbracatura e dei ganci metallici riportata sul libretto di omologazione degli apparecchi di sollevamenti;
11. Piano di coordinamento delle gru in caso di interferenza;
12. Libretto d'uso e manutenzione delle macchine e attrezzature presenti sul cantiere;
13. Schede di manutenzione periodica delle macchine e attrezzature;
14. Dichiarazione di conformità delle macchine CE;
15. Libretto matricolare dei recipienti a pressione, completi dei verbali di verifica periodica;
16. Dichiarazione di conformità dell'impianto elettrico da parte dell'installatore;
17. Dichiarazione di conformità dei quadri elettrici da parte dell'installatore;
18. Dichiarazione di conformità dell'impianto di messa a terra, effettuata dalla ditta abilitata, prima della messa in esercizio;
19. Dichiarazione di conformità dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche, effettuata dalla ditta abilitata;
20. Denuncia impianto di messa a terra e impianto di protezione contro le scariche atmosferiche (ai sensi del D.P.R. 462/2001);
21. Comunicazione agli organi di vigilanza della "dichiarazione di conformità " dell'impianto di protezione dalle scariche atmosferiche.

# DESCRIZIONE DEL CONTESTO IN CUI È COLLOCATA L'AREA DEL CANTIERE

(punto 2.1.2, lettera a, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Il tratto di strada è situato nel comune di San Costantino Albanese al km 20+400

## DESCRIZIONE SINTETICA DELL'OPERA

(punto 2.1.2, lettera a, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

*La strada provinciale SP 63 del rubbio ha un tracciato a mezza costa che si sviluppa per una lunghezza complessiva di 27,600 Km , partendo dal bivio con la SP 4 del pollino in comune di Francavilla in Sinni , e termina al collegamento con la ex ss 92 in località Frascira.*

*Essa rappresenta una via molto importante per il collegamento con i comuni di Francavilla in Sinni e San Costantino Albanese, ma soprattutto assolve alla fondamentale funzione di collegamento viario interno al Parco del Pollino, e quindi un asse di collegamento essenziale per le molteplici aziende agricole ed agrituristiche esistenti sul territorio.*

*Durante la stagione invernale del febbraio 2017 a seguito di eccezionali eventi atmosferici, è crollato il muro di una spalletta di un tombino al km 20+ 140 della S.P. 63 "del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese.*

*A seguito di sopralluogo da parte dei tecnici dell'Ufficio viabilità è stato rilevato che il cedimento del muro in pietra ha interessato marginalmente anche il piano viabile, e pertanto in via precauzionale si è provveduto al restringimento della carreggiata stradale consentendo il transito veicolare in condizione di sicurezza su un'unica corsia di marcia a senso unico alternato ed ai soli mezzi con portata a pieno carico non superiore a 3,5 t, comportando, di riflesso, notevoli disagi all'utenza stradale interessata dal provvedimento ed in particolare alle attività agrituristiche site lungo il tracciato della suddetta arteria.*

*A seguito di specifica richiesta di finanziamento da parte del questo Ente, con O.C.D.C. 467/2017, il capo della Protezione Civile ha finanziato il ripristino del suddetto tombino e pertanto è indispensabile procedere con tutta urgenza al ripristino delle condizioni di stabilità del tratto di strada in oggetto previa progettazione ed esecuzione dei lavori all'uopo necessari;*

*Al fine di poter procedere alla redazione del progetto esecutivo degli interventi di ripristino e messa in sicurezza del tratto di strada in questione, si rende necessario acquisire uno studio geologico e per tale ragione è stata affidata l'incarico al geologo dott. Giuseppe Di Girolamo da Terranova del Pollino.*

*Il geologo ha predisposto un'adeguata campagna di indagini svolte secondo le modalità previste dalle normative vigenti che*

*ha riguardato non solo l'area interessata dall'intervento ma anche una fascia limitrofa significativa ed è stata finalizzata alla valutazione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e di stabilità dell'area.*

## 2. Conclusioni della relazione geologica

- L'intero versante in oggetto è interessato da un corpo di frana caratterizzata da una morfologia tipica di aree franose con tipologia di colata che allo stato attuale non presenta fenomeni gravitativi in atto ma solo una intensa erosione in corrispondenza dei fossi di ruscellamento concentrato. La sistemazione di tale corpo di frana esula dal presente lavoro.*
- Il cedimento del muro è stato dovuto all'occlusione del tombino al Km 20+400 ed allo scalzamento causato dall'acqua di scorrimento. Il cedimento del muro ha interessato parte del piano viabile. • Al fine di ripristinare la sede stradale è necessario realizzare una gabbionata in sostituzione del muro che ha ceduto, con una altezza minima di quattro metri che dovrà essere fondata sul terreno integro non interessato da cedimenti e movimenti.*
- E' necessario ripristinare il tombino di raccolta delle acque di ruscellamento superficiale e scaricare tali acque a valle della gabbionata, ad una distanza tale da non provocare fenomeni di erosione, da parte di queste, nell'intorno della gabbionata da realizzare.*
- Le verifiche di stabilità del pendio eseguite, dimostrano che tale intervento comporta un aumento del fattore di sicurezza della stabilità del versante.*

## 3. Interventi Previsti in Progetto.

*L'intervento prevede:*

- 1. la realizzazione di una gabbionata di mt. 26 di lunghezza per mt. 4 di altezza poggiato su platea in cls con larghezza variabile da 4 a 2 metri in testa;*
- 2. ripristino del tombino con tubo Armco per tutta la lunghezza della sede stradale;*
- 3. Sistemazione pozzetto esistente con la realizzazione di cunette e zanelle;*
- 4. Sistemazione del piano viabile con nuova fondazione stradale e pavimentazione tipo bynder e tappetino,*
- 5. Messa in opera di nuove barriere di sicurezza del tipo N2 bordo laterale.*



# AREA DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 1, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

L'area di cantiere è situata in una zona soggetta a traffico veicolare e quindi occorrerà porre molta attenzione alle interferenze con la viabilità esterna sia veicolare che pedonale; considerando che il cantiere si svilupperà sulla sede stradale verrà istituito un senso unico alternato regolato da impianto semaforico o damovieri, e che il traffico si svolgerà quindi alternativamente in un unico senso di marcia parallelo al cantiere, la recinzione, ove prevista, dovrà avere, salvo diverso avviso del regolamento edilizio comunale, un'altezza di metri 1.50 m da terra e potrà essere costituita da montanti in ferro o legno ed una rete in plastica stampata.

La recinzione dovrà essere opportunamente ancorata al suolo e controventata per evitare che azioni interne che esterne ne possano compromettere la stabilità. Le recinzioni di cantiere devono essere disposte in maniera tale da garantire il transito veicolare dovrà essere lasciata libera una corsia di larghezza non inferiore a 3 m.

## CARATTERISTICHE AREA DEL CANTIERE

### Scarpate

Data la natura dell'area di intervento ubicata a ridosso di scarpate e/o muri di controripa, fermo restando che verranno effettuate ricognizioni preventive da parte del CSE, la D.L., l'Appaltatore ed il Responsabile dei Lavori per accertare lo stato dei luoghi prima dell'esecuzione di qualunque lavorazione, valutare la possibilità della messa in sicurezza della parete in oggetto (in esempio realizzazione di paratie, uso di reti paramassi e/o di geotessile) per scongiurare l'eventuale rischio di investimento e/o seppellimento. Nel caso in cui tale messa in sicurezza non sia possibile, limitatamente ai singoli elementi di segnaletica da collocare, concordare con il CSE, la D.L. ed il Responsabile dei Lavori una localizzazione alternativa. E' fatto divieto all'Appaltatore prendere qualunque iniziativa che non sia stata preventivamente concordata con le parti ed è un preciso suo obbligo, come per tutti gli altri eventuali datori di lavoro, provvedere ad una capillare informazione dei lavoratori al riguardo.

Misure Preventive e Protettive generali, ulteriori a quelle relative a specifici rischi:

- 1) Tiranti d'ancoraggio: postazione di lavoro sopraelevata;

**Prescrizioni Organizzative:**

Qualora le operazioni di posizionamento dei trefoli debbano avvenire da posizione sopraelevata, dovranno utilizzarsi mezzi omologati e collaudati per il sollevamento di persone oppure realizzarsi ponteggi a norma di legge.

- 2) Obblighi del datore di lavoro: DPI anticaduta;

**Prescrizioni Organizzative:**

I lavoratori che sono esposti a pericolo di caduta dall'alto o entro vani o che devono prestare la loro opera entro pozzi, cisterne e simili condizioni di pericolo, devono essere provvisti di adatta cintura di sicurezza.

Rischi specifici:

- 1) Caduta dall'alto;  
Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.
- 2) Investimento, ribaltamento;  
Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.
- 3) Scivolamenti, cadute a livello;  
Lesioni a causa di scivolamenti e cadute sul piano di lavoro, provocati da presenza di grasso o sporco sui punti di appiglio e/o da cattive condizioni del posto di lavoro o della viabilità pedonale e/o dalla cattiva luminosità degli ambienti di lavoro.

## FATTORI ESTERNI CHE COMPORTANO RISCHI PER IL CANTIERE

## Strade

L'esecuzione dei lavori lungo le strade Sp 63 al km 20+400 può comportare una riduzione della sezione stradale disponibile per il transito dei veicoli, con un conseguente aumento dei rischi di investimento nello specifico:

- Durante l'occupazione parziale della carreggia sarà necessario installare idonea segnaletica in conformità a quanto previsto nel Nuovo Codice della Strada

## RISCHI CHE LE LAVORAZIONI DI CANTIERE COMPORTANO PER L'AREA CIRCOSTANTE

## Abitazioni

La presenza di abitazioni nelle vicinanze del cantiere impone attenzione nella gestione delle attività che comportano elevati livelli di rumore.

# DESCRIZIONE CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE

(punto 2.1.4, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

# ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 2, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

L'area interessata dai lavori dovrà essere delimitata con una recinzione, di altezza non inferiore a m1, in grado di impedire l'accesso di estranei all'area delle lavorazioni. Il sistema di confinamento scelto dovrà offrire adeguate garanzie di resistenza sia ai tentativi di superamento sia alle intemperie. Si prescrive di utilizzare per la recinzione dell'area di cantiere e per la delimitazione del passaggio pedonale, durante le lavorazioni transenne con basamento in cls posizionate in modo da evitare l'inciampo o l'urto dei pedoni, degli operai o dei mezzi operativi. Gli angoli sporgenti della recinzione o di altre strutture di cantiere dovranno essere adeguatamente evidenziati, ad esempio, a mezzo di strisce bianche e rosse trasversali. Nelle ore notturne l'ingombro della recinzione sarà evidenziato apposite luci di colore rosso, alimentate in bassa tensione.

# SEGNALETICA GENERALE PREVISTA NEL CANTIERE

	<p>Divieto di accesso alle persone non autorizzate.</p>
	<p>Divieto di accesso</p>
	<p>Protezione cadute</p>
	<p>Obbligo guanti protezione</p>
	<p>Casco obbligatorio</p>
	<p>Calzature di sicurezza</p>

	<p>Obbligo uso mezzi di protezione personale in dotazione a ciascuno</p>
<p><b>È OBBLIGATORIO USARE I MEZZI DI PROTEZIONE PERSONALE IN DOTAZIONE A CIASCUNO</b></p>	
	<p>Caduta con dislivello.</p>
	<p>Pericolo di inciampo.</p>
	<p>Telefono per salvataggio pronto soccorso.</p>

# LAVORAZIONI e loro INTERFERENZE

Individuazione, analisi e valutazione dei rischi

(punto 2.1.2, lettera c, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Scelte progettuali ed organizzative, procedure, misure preventive e protettive

(punto 2.1.2, lettera d, punto 3, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

## ALLESTIMENTO DEL CANTIERE



La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Allestimento di cantiere temporaneo su strada

Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere

Realizzazione della viabilità del cantiere

### Allestimento di cantiere temporaneo su strada (fase)

Allestimento di un cantiere temporaneo lungo una strada carrabile senza interruzione del servizio.

Macchine utilizzate:

- 1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;  
Addetto all'allestimento di un cantiere temporaneo lungo una strada carrabile senza interruzione del servizio.  
Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
  - a) DPI: addetto all'allestimento di cantiere temporaneo su strada;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Scala semplice;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

## Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere (fase)

Realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori. La recinzione dovrà essere di altezza non minore a quella richiesta dal vigente regolamento edilizio, realizzata con lamiere grecate, reti o altro efficace sistema di confinamento, adeguatamente sostenute da paletti in legno, metallo, o altro infissi nel terreno.

Macchine utilizzate:

- 1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;  
Addetto alla realizzazione della recinzione, al fine di impedire l'accesso involontario dei non addetti ai lavori, e degli accessi al cantiere, per mezzi e lavoratori.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Scala doppia;
- d) Scala semplice;
- e) Sega circolare;
- f) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- g) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Cesoiamenti, stritolamenti; Movimentazione manuale dei carichi; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

## Realizzazione della viabilità del cantiere (fase)

Realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli preferibilmente mediante percorsi separati. A questo scopo, all'interno del cantiere dovranno essere approntate adeguate vie di circolazione carrabile e pedonale, corredate di appropriata segnaletica.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;  
Addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere destinata a persone e veicoli preferibilmente mediante percorsi separati.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla realizzazione della viabilità di cantiere;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali a tenuta; **d)** mascherina antipolvere; **e)** indumenti ad alta visibilità; **f)** calzature di sicurezza con suola imperforabile.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Attrezzi manuali;
- c) Sega circolare;
- d) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- e) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Elettrocuzione; Inalazione polveri, fibre; Scivolamenti, cadute a livello; Ustioni.

## opere d'arte

La Lavorazione è suddivisa nelle seguenti Fasi e Sottofasi:

Scavo a sezione obbligata

Posa di gabbionature metalliche

Formazione di rilevato stradale

Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali

Cordoli, zanelle e opere d'arte

## Scavo a sezione obbligata (fase)

Scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici con mezzi meccanici. Il ciglio superiore dello scavo dovrà risultare pulito e spianato così come le pareti, che devono essere sgombre da irregolarità o blocchi. Nei lavori di escavazione con mezzi meccanici deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione dell'escavatore e sul ciglio o alla base del fronte di attacco. Quando per la particolare natura del terreno o per causa di piogge, di infiltrazione, di gelo o disgelo, o per altri motivi, siano da temere frane o scoscendimenti, deve essere provveduto all'armatura o al consolidamento del terreno.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Escavatore;
- 3) Pala meccanica.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo scavo a sezione obbligata;  
Addetto alla esecuzione di scavi a sezione obbligata, eseguiti a cielo aperto o all'interno di edifici con mezzi meccanici.  
Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:
  - a) DPI: addetto allo scavo a sezione obbligata;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e imperforabile; **e)** mascherina antipolvere; **f)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta dall'alto;
- b) Incendi, esplosioni;
- c) Seppellimento, sprofondamento;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;
- b) Andatoie e Passerelle;
- c) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Movimentazione manuale dei carichi.

## Posa di gabbionature metalliche (fase)

Realizzazione di gabbionature metalliche.

Macchine utilizzate:

- 1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa di gabbionature metalliche;  
Addetto alla realizzazione di gabbionature metalliche.  
Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa di gabbionature metalliche;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti, al lavoratore, adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** occhiali protettivi; **d)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile e puntale d'acciaio; **e)** otoprotettori.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Movimentazione manuale dei carichi;

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

- b) Scala semplice;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi.

## Formazione di rilevato stradale (fase)

Formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Pala meccanica;
- 2) Rullo compressore.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di rilevato stradale;

Addetto alla formazione per strati di rilevato stradale con materiale proveniente da cave, preparazione del piano di posa, compattazione eseguita con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di rilevato stradale;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;

- b) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali (fase)

Lavorazione (sagomatura, taglio) e posa nelle cassature di tondini di ferro per armature di opere d'arte relative a lavori stradali (fondazioni per gard-rail, pannelli fonoassorbenti, cunette gettate in opera, ecc.).

Macchine utilizzate:

- 1) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

Addetto alla lavorazione (sagomatura e taglio) e posa nelle cassature di tondini di ferro per armature di opere d'arte relative a lavori stradali (fondazioni per gard-rail, pannelli fonoassorbenti, cunette gettate in opera, ecc.).

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antisdrucchiolo e imperforabile; **d)** cintura di sicurezza; **e)** occhiali o schermi facciali paraschegge.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Ponte su cavalletti;  
c) Scala semplice;  
d) Trancia-piegaferri;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Caduta dall'alto; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione.

## Cordoli, zanelle e opere d'arte (fase)

Posa in opera si cordoli e zanelle stradali prefabbricati.

Macchine utilizzate:

- 1) Dumper.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;  
Addetto alla posa in opera si cordoli e zanelle stradali prefabbricati.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla posa cordoli, zanelle e opere d'arte;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;  
b) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;  
b) Betoniera a bicchiere;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Cesoiamenti, stritolamenti; Elettrocuzione; Getti, schizzi; Inalazione polveri, fibre; Irritazioni cutanee, reazioni allergiche; Movimentazione manuale dei carichi.

## Pavimentazione

### Formazione di manto di usura e collegamento

Formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Macchine utilizzate:

- 1) Rullo compressore;  
2) Finitrice.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;  
Addetto alla formazione di manto stradale in conglomerato bituminoso mediante esecuzione di strato/i di collegamento e strato di usura, stesi e compattati con mezzi meccanici.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto alla formazione di manto di usura e collegamento;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti; **e)** maschera per la protezione delle vie respiratorie; **f)** otoprotettori; **g)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

**3**Ag. 22

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Ustioni;
- c) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Montaggio di guard-rails

Montaggio di guard-rails su fondazione in cls precedentemente realizzata. Guard-rails da posizionarsi sia tra i due sensi di marcia sia lungo il ciglio stradale.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto al montaggio di guard-rails;  
Addetto al montaggio di guard-rails su fondazione in cls precedentemente realizzata. Guard-rails da posizionarsi sia tra i due sensi di marcia sia lungo il ciglio stradale.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto al montaggio di guard-rails;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi; **h)** indumenti ad alta visibilità.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Investimento, ribaltamento;
- b) Rumore per "Operaio comune polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Smobilizzo del cantiere

Smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Macchine utilizzate:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù;
- 3) Carrello elevatore.

Lavoratori impegnati:

- 1) Addetto allo smobilizzo del cantiere;  
Addetto allo smobilizzo del cantiere realizzato attraverso lo smontaggio delle postazioni di lavoro fisse, di tutti gli impianti di cantiere, delle opere provvisorie e di protezione, della recinzione posta in opera all'insediamento del cantiere stesso ed il caricamento di tutte le attrezzature, macchine e materiali eventualmente presenti, su autocarri per l'allontanamento.

Misure Preventive e Protettive generali, aggiuntive a quelle specifiche riportate nel successivo capitolo:

- a) DPI: addetto allo smobilizzo del cantiere;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti ai lavoratori adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** guanti; **c)** calzature di sicurezza con suola antiscivolo e impermeabile; **d)** occhiali di sicurezza.

Rischi a cui è esposto il lavoratore:

- a) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- b) Rumore per "Operaio polivalente";

Attrezzi utilizzati dal lavoratore:

- a) Andatoie e Passerelle;
- b) Argano a bandiera;

- c) Attrezzi manuali;
- d) Ponte su cavalletti;
- e) Ponteggio mobile o trabattello;
- f) Scala doppia;
- g) Scala semplice;
- h) Trapano elettrico;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Elettrocuzione; Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni; Scivolamenti, cadute a livello; Movimentazione manuale dei carichi; Cesoiamenti, stritolamenti; Inalazione polveri, fibre; Ustioni.

# RISCHI individuati nelle Lavorazioni e relative MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE.

Elenco dei rischi:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Movimentazione manuale dei carichi;
- 6) Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo";
- 7) Rumore per "Operaio comune polivalente";
- 8) Rumore per "Operaio comune polivalente";
- 9) Rumore per "Operaio polivalente";
- 10) Seppellimento, sprofondamento;
- 11) Ustioni.

## RISCHIO: "Caduta dall'alto"

Descrizione del Rischio:

Lesioni a causa di cadute dall'alto per perdita di stabilità dell'equilibrio dei lavoratori, in assenza di adeguate misure di prevenzione, da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligatoria;

**Prescrizioni Esecutive:**

Il ciglio del fronte di scavo dovrà essere reso inaccessibile mediante barriere mobili, posizionate ad opportuna distanza di sicurezza e spostabili con l'avanzare del fronte dello scavo stesso. Dovrà provvedersi, inoltre, a segnalare la presenza dello scavo con opportuni cartelli. A scavo ultimato, tali barriere mobili provvisorie dovranno essere sostituite da regolari parapetti.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 118.

## RISCHIO: "Caduta di materiale dall'alto o a livello"

Descrizione del Rischio:

Lesioni causate dall'investimento di masse cadute dall'alto, durante le operazioni di trasporto di materiali o per caduta degli stessi da opere provvisorie, o a livello, a seguito di demolizioni mediante esplosivo o a spinta da parte di materiali frantumati proiettati a distanza.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Smobilizzo del cantiere;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Addetti all'imbracatura: verifica imbraco.** Gli addetti, prima di consentire l'inizio della manovra di sollevamento devono verificare che il carico sia stato imbracato correttamente.

**Addetti all'imbracatura: manovre di sollevamento del carico.** Durante il sollevamento del carico, gli addetti devono accompagnarlo fuori dalla zona di interferenza con attrezzature, ostacoli o materiali eventualmente presenti, solo per lo stretto necessario.

**Addetti all'imbracatura: allontanamento.** Gli addetti all'imbracatura ed aggancio del carico, devono allontanarsi al più presto dalla sua traiettoria durante la fase di sollevamento.

**Addetti all'imbracatura: attesa del carico.** E' vietato sostare in attesa sotto la traiettoria del carico.

**Addetti all'imbracatura: conduzione del carico in arrivo.** E' consentito avvicinarsi al carico in arrivo, per pilotarlo fuori dalla zona di interferenza con eventuali ostacoli presenti, solo quando questo è giunto quasi al suo piano di destinazione.

**Addetti all'imbracatura: sgancio del carico.** Prima di sganciare il carico dall'apparecchio di sollevamento, bisognerà accertarsi preventivamente della stabilità del carico stesso.

**Addetti all'imbracatura: rilascio del gancio.** Dopo aver comandato la manovra di richiamo del gancio da parte dell'apparecchio di sollevamento, esso non va semplicemente rilasciato, ma accompagnato fuori dalla zona impegnata da attrezzature o materiali, per evitare agganci accidentali.

## RISCHIO: "Incendi, esplosioni"

### Descrizione del Rischio:

Lesioni provocate da incendi e/o esplosioni a seguito di lavorazioni in presenza o in prossimità di materiali, sostanze o prodotti infiammabili.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata;

**Prescrizioni Esecutive:**

Assicurarsi che nella zona di lavoro non vi siano cavi, tubazioni, ecc. interrato interessate dal passaggio di corrente elettrica, gas, acqua, ecc.

## RISCHIO: "Investimento, ribaltamento"

### Descrizione del Rischio:

Lesioni causate dall'investimento ad opera di macchine operatrici o conseguenti al ribaltamento delle stesse.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Cordoli, zanelle e opere d'arte; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di guard-rails;

**Prescrizioni Esecutive:**

Indumenti da lavoro ad alta visibilità, per tutti gli operatori impegnati nei lavori stradali o che operano in zone con forte flusso di mezzi d'opera.

- b) Nelle lavorazioni: Formazione di rilevato stradale;

**Prescrizioni Esecutive:**

Nei lavori di formazione di rilevati eseguiti con mezzi meccanici, deve essere vietata la presenza degli operai nel campo di azione degli stessi.

- c) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

**Prescrizioni Esecutive:**

L'addetto a terra della finitrice, dovrà opportunamente segnalare l'area di lavoro della macchina e provvedere adeguatamente a deviare il traffico stradale.

## RISCHIO: "Movimentazione manuale dei carichi"

### Descrizione del Rischio:

Lesioni a carico della zona dorso lombare causate, per la caratteristica o le condizioni ergonomiche sfavorevoli, a seguito di operazioni di trasporto o sostegno di un carico.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Posa di gabbionature metalliche;

**Prescrizioni Organizzative:**

**Movimentazione manuale dei carichi: misure generali.** Il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie o ricorre ai mezzi appropriati, in particolare attrezzature meccaniche, per evitare la necessità di una movimentazione manuale dei carichi da parte dei lavoratori.

**Movimentazione manuale dei carichi: adozione di metodi di lavoro.** Qualora non sia possibile evitare la movimentazione manuale dei carichi ad opera dei lavoratori, il datore di lavoro adotta le misure organizzative necessarie, ricorre ai mezzi appropriati o fornisce ai lavoratori stessi i mezzi adeguati, allo scopo di ridurre il rischio che comporta la movimentazione manuale di detti carichi. Nel caso in cui la necessità di una movimentazione manuale di un carico ad opera del lavoratore non può essere evitata, il datore di lavoro: **a)** organizza i posti di lavoro in modo che detta movimentazione assicuri condizioni di sicurezza e salute; **b)** valuta, se possibile anche in fase di progettazione, le condizioni di sicurezza e di salute connesse al lavoro in questione; **c)** evita o riduce i rischi, particolarmente di patologie dorso-lombari, adottando le misure adeguate, tenendo conto in particolare dei fattori individuali di rischio, delle caratteristiche dell'ambiente di lavoro e delle esigenze che tale attività comporta; **d)** sottopone i lavoratori alla sorveglianza sanitaria.

**Movimentazione manuale dei carichi: elementi di riferimento.** La movimentazione manuale di un carico può costituire un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a)** il carico è troppo pesante; **b)** è ingombrante o difficile da afferrare; **c)** è in equilibrio instabile o il suo contenuto rischia di spostarsi; **d)** è

collocato in una posizione tale per cui deve essere tenuto o maneggiato a una certa distanza dal tronco o con una torsione o inclinazione del tronco; **e**) può, a motivo della struttura esterna e/o della consistenza, comportare lesioni per il lavoratore, in particolare in caso di urto. Lo sforzo fisico può presentare rischi di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a**) è eccessivo; **b**) può essere effettuato soltanto con un movimento di torsione del tronco; **c**) può comportare un movimento brusco del carico; **d**) è compiuto col corpo in posizione instabile. Le caratteristiche dell'ambiente di lavoro possono aumentare le possibilità di rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari nei seguenti casi: **a**) lo spazio libero, in particolare verticale, è insufficiente per lo svolgimento dell'attività richiesta; **b**) il pavimento è ineguale, quindi presenta rischi di inciampo o è scivoloso il posto o l'ambiente di lavoro non consentono al lavoratore la movimentazione manuale di carichi a un'altezza di sicurezza o in buona posizione; **c**) il pavimento o il piano di lavoro presenta dislivelli che implicano la manipolazione del carico a livelli diversi; **d**) il pavimento o il punto di appoggio sono instabili; **e**) la temperatura, l'umidità o la ventilazione sono inadeguate. L'attività può comportare un rischio di patologie da sovraccarico biomeccanico, in particolare dorso-lombari se comporta una o più delle seguenti esigenze: **a**) sforzi fisici che sollecitano in particolare la colonna vertebrale, troppo frequenti o troppo prolungati; **b**) pause e periodi di recupero fisiologico insufficienti; **c**) distanze troppo grandi di sollevamento, di abbassamento o di trasporto; **d**) un ritmo imposto da un processo che non può essere modulato dal lavoratore.

Prescrizioni Esecutive:

**Movimentazione manuale dei carichi: modalità di stoccaggio.** Le modalità di stoccaggio del materiale movimentato devono essere tali da garantire la stabilità al ribaltamento, tenute presenti le eventuali azioni di agenti atmosferici o azioni esterne meccaniche. Verificare la compattezza del terreno prima di iniziare lo stoccaggio.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 168; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 33.

## RISCHIO: Rumore per "Ferraiolo o aiuto ferraiolo"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 150 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni (Opere d'arte)).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Uguale a 80 dB(A)".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali;

Informazione e Formazione:

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

Misure tecniche e organizzative:

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

## RISCHIO: Rumore per "Operaio comune polivalente"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 148 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Uguale a 85 dB(A)".

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Cordoli, zanelle e opere d'arte; Formazione di manto di usura e collegamento; Montaggio di guard-rails;

**Sorveglianza Sanitaria:**

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex > 80 dB(A)) e minori o uguali ai valori superiori di azione (Lex <= 85 dB(A)), su loro richiesta e qualora il medico competente ne conferma l'opportunità.

**Informazione e Formazione:**

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Programma di misure tecniche e organizzative.** Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

**Dispositivi di protezione individuale:**

**Uso dei Dispositivi di protezione individuale.** Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Confezione malta (B141), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 10 dB(A)).

2) Stesura manto (con attrezzi manuali) (A101), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 10 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

## RISCHIO: Rumore per "Operaio comune polivalente"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 194 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Ripristini stradali).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".

#### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Formazione di rilevato stradale;

**Sorveglianza Sanitaria:**

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione ( $Lex > 80 \text{ dB(A)}$ ) e minori o uguali ai valori superiori di azione ( $Lex \leq 85 \text{ dB(A)}$ ), su loro richiesta e qualora il medico competente ne conferma l'opportunità.

**Informazione e Formazione:**

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Programma di misure tecniche e organizzative.** Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

**Dispositivi di protezione individuale:**

**Uso dei Dispositivi di protezione individuale.** Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Stesura manto (con attrezzi manuali) (A133), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione  $12 \text{ dB(A)}$ ).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

## RISCHIO: Rumore per "Operaio polivalente"

Descrizione del Rischio:

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 49.1 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

Fascia di appartenenza:

Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra  $80$  e  $85 \text{ dB(A)}$ "; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra  $80$  e  $85 \text{ dB(A)}$ ".

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Smobilizzo del cantiere;

**Sorveglianza Sanitaria:**

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** La sorveglianza sanitaria e' estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione ( $Lex > 80 \text{ dB(A)}$ ) e minori o uguali ai valori superiori di azione ( $Lex \leq 85 \text{ dB(A)}$ ), su loro richiesta e qualora il medico competente ne conferma l'opportunità.

**Informazione e Formazione:**

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a

una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Programma di misure tecniche e organizzative.** Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

#### Dispositivi di protezione individuale:

**Uso dei Dispositivi di protezione individuale.** Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Posa manufatti (serramenti, ringhiere, sanitari, corpi radianti) (A33), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

## RISCHIO: "Seppellimento, sprofondamento"

Descrizione del Rischio:

Seppellimento e sprofondamento a seguito di slittamenti, frane, crolli o cedimenti nelle operazioni di scavi all'aperto o in sotterraneo, di demolizione, di manutenzione o pulizia all'interno di silos, serbatoi o depositi, di disarmo delle opere in c.a., di stoccaggio dei materiali, e altre.

### MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata;

#### Prescrizioni Organizzative:

**Scavi in trincea, pozzi, cunicoli: armature di sostegno.** Nello scavo di pozzi e di trincee profondi più di m 1,50, quando la consistenza del terreno non dia sufficiente garanzia di stabilità, anche in relazione alla pendenza delle pareti, si deve provvedere, man mano che procede lo scavo, all'applicazione delle necessarie armature di sostegno. Qualora la lavorazione richieda che il lavoratore operi in posizione curva, anche per periodi di tempo limitati, la suddetta armatura di sostegno dovrà essere posta in opera già da profondità maggiori od uguali a 1,20 m. Le tavole di rivestimento delle pareti devono sporgere dai bordi degli scavi di almeno cm 30. Nello scavo dei cunicoli, a meno che si tratti di roccia che non presenti pericolo di distacchi, devono predisporre idonee armature per evitare franamenti della volta e delle pareti. Dette armature devono essere applicate man mano che procede il lavoro di avanzamento; la loro rimozione può essere effettuata in relazione al progredire del rivestimento in muratura. Idonee precauzioni e armature devono essere adottate nelle sottomurazioni e quando in vicinanza dei relativi scavi vi siano fabbriche o manufatti, le cui fondazioni possano essere scoperte o indebolite dagli scavi.

**Scavi in trincea: sbadacchiature vietate.** Le pareti inclinate non dovranno essere armate con sbadacchi orizzontali in quanto i puntelli ed i traversi potrebbero slittare verso l'alto per effetto della spinta del terreno. Si dovrà verificare che le pareti inclinate abbiano pendenza di sicurezza.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Art. 119.

- b) Nelle lavorazioni: Scavo a sezione obbligata;

#### Prescrizioni Esecutive:

E' vietato costituire depositi di materiali presso il ciglio degli scavi. Qualora tali depositi siano necessari per le condizioni del lavoro, si deve provvedere alle necessarie puntellature.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 120.

## RISCHIO: "Ustioni"

Descrizione del Rischio:

Ustioni conseguenti al contatto con materiali ad elevata temperatura nei lavori a caldo o per contatto con organi di macchine o per contatto con particelle di metallo incandescente o motori, o sostanze chimiche aggressive.

MISURE PREVENTIVE e PROTETTIVE:

- a) Nelle lavorazioni: Formazione di manto di usura e collegamento;

Prescrizioni Esecutive:

L'addetto a terra della finitrice dovrà tenersi a distanza di sicurezza dai bruciatori.

# ATTREZZATURE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco degli attrezzi:

- 1) Andatoie e Passerelle;
- 2) Argano a bandiera;
- 3) Attrezzi manuali;
- 4) Betoniera a bicchiere;
- 5) Ponte su cavalletti;
- 6) Ponteggio mobile o trabattello;
- 7) Scala doppia;
- 8) Scala semplice;
- 9) Sega circolare;
- 10) Smerigliatrice angolare (flessibile);
- 11) Trancia-piegaferrì;
- 12) Trapano elettrico.

## Andatoie e Passerelle

Le andatoie e le passerelle sono delle opere provvisorie che vengono predisposte per consentire il collegamento di posti di lavoro collocati a quote differenti o separati da vuoti, come nel caso di scavi in trincea o ponteggi.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Andatoie e Passerelle: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'utilizzo:** **1)** Controllare la stabilità, solidità e completezza dell'andatoia o passerella, rivolgendo particolare attenzione al tavolato di calpestio ed ai parapetti; **2)** Evitare di sovraccaricare l'andatoia o passerella; **3)** Ogni anomalia o instabilità dell'andatoia o passerella, andrà tempestivamente segnalata al preposto e/o al datore di lavoro.

**Principali modalità di posa in opera:** **1)** Le andatoie o passerelle devono avere larghezza non inferiore a m 0.60 se destinate al solo passaggio dei lavoratori, a m 1.20 se destinate anche al trasporto dei materiali; **2)** La pendenza non deve essere superiore al 50%; **3)** Per andatoie lunghe, la passerella dovrà essere interrotta da pianerottoli di riposo; **4)** Sul calpestio delle andatoie e passerelle, andranno fissati listelli trasversali a distanza non superiore al passo di un uomo carico; **5)** I lati delle andatoie e passerelle prospicienti il vuoto, dovranno essere munite di normali parapetti e tavole fermapiè; **6)** Qualora le andatoie e passerelle costituiscano un passaggio stabile non provvisorio e sussista la possibilità di caduta di materiali dall'alto, andranno adeguatamente protette a mezzo di un impalcato di sicurezza.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 130.

- 2) DPI: utilizzatore andatoie e passerelle;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** guanti; **c)** indumenti protettivi (tute).

## Argano a bandiera

L'argano è un apparecchio di sollevamento costituito da un motore elevatore e dalla relativa struttura di supporto. L'argano a bandiera utilizza un supporto snodato, che consente la rotazione dell'elevatore attorno ad un asse verticale, favorendone l'utilizzo in ambienti ristretti, per sollevare carichi di modeste entità. L'elevatore a bandiera viene utilizzato prevalentemente nei cantieri urbani di recupero e piccola ristrutturazione per il sollevamento al piano di lavoro dei materiali e degli attrezzi. I carichi movimentati non devono essere eccessivamente pesanti ed ingombranti.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

## Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Argano a bandiera: misure preventive e protettive;

### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** 1) Accertati che il braccio girevole portante l'argano sia stato fissato, mediante staffe, con bulloni a vite muniti di dado e controdado, a parti stabili quali pilastri in cemento armato, ferro o legno; 2) Qualora l'argano a bandiera debba essere collocato su un ponteggio, accertati che il montante su cui verrà ancorato, sia stato raddoppiato; 3) Verifica che sia stata efficacemente transennata l'area di tiro al piano terra; 4) Verifica che l'intero perimetro del posto di manovra sia dotato di parapetto regolamentare; 5) Accertati che siano rispettate le distanze minime da linee elettriche aeree; 6) Assicuratevi dell'affidabilità dello snodo di sostegno dell'argano; 7) Accertati che sussista il collegamento con l'impianto di messa a terra; 8) Verifica l'efficienza dell'interruttore di linea presso l'elevatore; 9) Accertati della funzionalità della pulsantiera di comando; 10) Accertati che sul tamburo di avvolgimento del cavo, sussistano almeno 3 spire in corrispondenza dello svolgimento massimo del cavo stesso; 11) Verificare la corretta installazione e la perfetta funzionalità dei dispositivi di sicurezza (dispositivo di fine corsa di salita e discesa del gancio, dispositivo limitatore di carico, arresto automatico in caso di interruzione dell'alimentazione, dispositivo di frenata per il pronto arresto e fermo del carico, dispositivo di sicurezza del gancio).

**Durante l'uso:** 1) Prendi visione della portata della macchina; 2) Accertati della corretta imbracatura ed equilibratura del carico, e della perfetta chiusura della sicura del gancio; 3) Utilizza dispositivi e contenitori idonei allo specifico materiale da movimentare (secchio, cesta, cassone, ecc.); 4) Impedisci a chiunque di sostare sotto il carico; 5) Effettua le operazioni di sollevamento o discesa del carico con gradualità, evitando brusche frenate o partenze, per non assegnare ulteriori sforzi dinamici; 6) Rimuovi le apposite barriere mobili solo dopo aver indossato la cintura di sicurezza; 7) Evita assolutamente di utilizzare la fune dell'argano per imbracare carichi; 8) Sospendi immediatamente le operazioni quando vi sia presenza di persone esposte al pericolo di caduta di carichi dall'alto o in presenza di vento forte.

**Dopo l'uso:** 1) Provvedi a liberare il gancio da eventuali carichi, a riavvolgere la fune portando il gancio sotto il tamburo, a ruotare l'elevatore verso l'interno del piano di lavoro, a interrompere l'alimentazione elettrica e a chiudere l'apertura per il carico con le apposite barriere mobili bloccandole mediante lucchetto o altro sistema equivalente; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto d'uso e segnala eventuali anomalie riscontrate al preposto e/o al datore di lavoro.

### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore argano a bandiera;

### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## Attrezzi manuali

Gli attrezzi manuali (picconi, badili, martelli, tenaglie, cazzuole, frattazzi, chiavi, scalpelli, ecc.), presenti in tutte le fasi lavorative, sono sostanzialmente costituiti da una parte destinata all'impugnatura, in legno o in acciaio, ed un'altra, variamente conformata, alla specifica funzione svolta.

## Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Punture, tagli, abrasioni;
- 2) Urti, colpi, impatti, compressioni;

## Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Attrezzi manuali: misure preventive e protettive;

### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** 1) Accertati del buono stato della parte lavorativa dell'utensile; 2) Assicuratevi del buono stato del manico e del suo efficace fissaggio.

**Durante l'uso:** 1) Utilizza idonei paracolpi quando utilizzi punte e/o scalpelli; 2) Quando si utilizzano attrezzi ad impatto, provvedi ad allontanare adeguatamente terzi presenti; 3) Assumi una posizione stabile e corretta; 4) Evita di abbandonare gli attrezzi nei passaggi (in particolare se sopraelevati), provvedendo a riporli negli appositi contenitori.

**Dopo l'uso:** 1) Riponi correttamente l'utensile, verificandone lo stato di usura.

### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore attrezzi manuali;

### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** guanti.

## Betoniera a bicchiere

La betoniera a bicchiere è una macchina destinata al confezionamento di malta, di dimensioni contenute, costituita da una vasca di capacità solitamente di 300-500 litri, montata su di un asse a due ruote per facilitarne il trasporto. Il motore, frequentemente elettrico, è contenuto in un armadio metallico laterale con gli organi di trasmissione che, attraverso il contatto del pignone con la corona dentata, determinano il movimento rotatorio del tamburo di impasto. Il tamburo (o bicchiere), al cui interno sono collocati gli organi lavoratori, è dotato di una apertura per consentire il carico e lo scarico del materiale. Quest'ultima operazione avviene manualmente attraverso un volante laterale che comanda l'inclinazione del bicchiere e il rovesciamento dello stesso per la fuoriuscita dell'impasto. Durante il normale funzionamento il volante è bloccato, per eseguire la manovra di rovesciamento occorre sbloccare il volante tramite l'apposito pedale. Solitamente questo tipo di macchina viene utilizzato per il confezionamento di malta per murature ed intonaci e per la produzione di calcestruzzi se occorrenti in piccole quantità.

### Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Elettrocuzione;
- 4) Getti, schizzi;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Movimentazione manuale dei carichi;
- 8) Urti, colpi, impatti, compressioni;

### Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Betoniera a bicchiere: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni (carter) da contatto accidentale degli ingranaggi, delle pulegge, delle cinghie e degli altri organi di trasmissione del moto (lo sportello del vano motore della betoniera non costituisce protezione); **2)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; **3)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **4)** Accertati che il volante di comando azionante il ribaltamento del bicchiere, abbia i raggi accecati nei punti in cui esiste il pericolo di tranciamento; **5)** Assicurati che il pedale di sgancio del volante azionante il ribaltamento del bicchiere sia dotato di protezione al di sopra ed ai lati; **6)** Nel caso che la pulsantiera di comando sia esterna al vano motore, assicurati della presenza di un lucchetto sullo sportello della pulsantiera stessa; **7)** Accertati che in prossimità della macchina siano presenti cartelli con l'indicazione delle principali norme d'uso e di sicurezza; **8)** Verifica che i comandi siano dotati di dispositivi efficienti per impedire l'avviamento accidentale del motore; **9)** Assicurati della stabilità del terreno dove è stata installata la macchina (assenza di cedimenti) e dell'efficacia del drenaggio (assenza di ristagni d'acqua); **10)** Accertati della stabilità della macchina; **11)** In particolare se la betoniera è dotata di pneumatici per il traino, assicurati che non siano stati asportati, verifica il loro stato manutentivo e la pressione di gonfiaggio, l'azionamento del freno di stazionamento e/o l'inserimento di cunei in legno; **12)** Inoltre, se sono presenti gli appositi regolatori di altezza, verificane il corretto utilizzo o, in loro assenza, accertati che vengano utilizzati assi di legno e mai pietre o mattoni; **13)** Assicurati, nel caso in cui l'impasto viene scaricato all'interno di fosse accessibili dalla benna della gru, che i parapetti posti a protezione di tali fosse siano efficienti ed in grado di resistere ad eventuali urti con le benne stesse; **14)** Accertati del buono stato dei collegamenti elettrici e di messa a terra e verifica l'efficienza degli interruttori e dispositivi elettrici di alimentazione e manovra; **15)** Assicurati che gli indumenti che indossi non presentino possibili appigli (lacci, tasche larghe, maniche ampie, ecc.) che potrebbero agganciarsi negli organi in moto.

**Durante l'uso:** **1)** Evita assolutamente di asportare o modificare le protezioni degli organi in moto; evita assolutamente di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione (pulizia, lubrificazione, riparazione, ecc.) su organi in movimento; **2)** Evita assolutamente di introdurre attrezzi o parti del corpo all'interno della tazza in rotazione, prestando particolare cura a che tutte le operazioni di carico si concludano prima dell'avviamento del motore; **3)** Evita di movimentare carichi eccessivamente pesanti o di effettuarlo in condizioni disagiate, e utilizza appropriate attrezzature (pale, secchioni, ecc.); **4)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione del quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che il motore sia spento e non riavviabile da terzi accidentalmente.

#### Riferimenti Normativi:

Circolare Ministero del Lavoro n.103/80; Circolare Ministero del Lavoro 29 giugno 1981 n.76; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore betoniera a bicchiere;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** indumenti protettivi (tute).

## Ponte su cavalletti

Il ponte su cavalletti è costituito da un impalcato di assi in legno di dimensioni adeguate, sostenuto da cavalletti solitamente metallici, poste a distanze prefissate.

La sua utilizzazione riguarda, solitamente, lavori all'interno di edifici, dove a causa delle ridotte altezze e della brevità dei lavori da eseguire, non è consigliabile il montaggio di un ponteggio metallico fisso.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Ponte su cavalletti: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'utilizzo:** 1) Assicurati dell'integrità e corretta posa in opera del tavolato, dell'accostamento delle tavole e delle buone condizioni dei cavalletti; 2) Accertati della planarità del ponte: quando necessario, utilizza zeppe di legno per spessorare il ponte e mai mattoni o blocchi di cemento; 3) Evita assolutamente di realizzare dei ponti su cavalletti su impalcati dei ponteggi esterni o di realizzare ponti su cavalletti uno in sovrapposizione all'altro; 4) Evita di sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi, ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso.

**Principali modalità di posa in opera:** 1) Possono essere adoperati solo per lavori da effettuarsi all'interno di edifici o, quando all'esterno, se al piano terra; 2) L'altezza massima dei ponti su cavalletti è di m 2; 3) I montanti non devono essere realizzati con mezzi di fortuna, del tipo scale a pioli, pile di mattoni, sacchi di cemento; 4) I piedi dei cavalletti devono poggiare sempre su pavimento solido e compatto; 5) La distanza massima tra due cavalletti consecutivi può essere di m 3,60, quando si usino tavole con sezione trasversale di cm 30 x 5 e lunghe m 4. Quando si usino tavole di dimensioni trasversali minori, esse devono poggiare su tre cavalletti; 6) Le tavole dell'impalcato devono risultare bene accostate fra loro, essere fissate ai cavalletti, non presentare parti a sbalzo superiori a cm 20; 7) La larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 124; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 139; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.2.2..

- 2) DPI: utilizzatore ponte su cavalletti;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

- 3) Ponte su cavalletti: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'utilizzo:** 1) Assicurati dell'integrità e corretta posa in opera del tavolato, dell'accostamento delle tavole e delle buone condizioni dei cavalletti; 2) Accertati della planarità del ponte: quando necessario, utilizza zeppe di legno per spessorare il ponte e mai mattoni o blocchi di cemento; 3) Evita assolutamente di realizzare dei ponti su cavalletti su impalcati dei ponteggi esterni o di realizzare ponti su cavalletti uno in sovrapposizione all'altro; 4) Evita di sovraccaricare il ponte con carichi non previsti o eccessivi, ma caricarli con i soli materiali ed attrezzi necessari per la lavorazione in corso.

**Principali modalità di posa in opera:** 1) Possono essere adoperati solo per lavori da effettuarsi all'interno di edifici o, quando all'esterno, se al piano terra; 2) L'altezza massima dei ponti su cavalletti è di m 2; 3) I montanti non devono essere realizzati con mezzi di fortuna, del tipo scale a pioli, pile di mattoni, sacchi di cemento; 4) I piedi dei cavalletti devono poggiare sempre su pavimento solido e compatto; 5) Il ponte dovrà poggiare su tre cavalletti posti a distanza non superiore di m 1.80: qualora vengano utilizzati tavoloni aventi sezione 30 cm x 5 cm x 4 m, potranno adoperarsi solo due cavalletti a distanza non superiore a m 3.60; 6) Le tavole dell'impalcato devono risultare bene accostate fra loro, essere fissate ai cavalletti, non presentare parti a sbalzo superiori a cm 20; 7) La larghezza dell'impalcato non deve essere inferiore a cm 90.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 139; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Allegato 18, Punto 2.2.2.

## Ponteggio mobile o trabattello

Il ponte su ruote o trabattello è una piccola impalcatura che può essere facilmente spostata durante il lavoro consentendo rapidità di intervento. È costituita da una struttura metallica detta castello che può raggiungere anche i 15 metri di altezza. All'interno del castello possono trovare alloggio a quote differenti diversi impalcati. L'accesso al piano di lavoro avviene all'interno del castello tramite scale a mano che collegano i diversi impalcati. Trova impiego principalmente per lavori di finitura e di manutenzione, ma che non comportino grande impegno temporale.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Ponteggio mobile o trabattello: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'utilizzo:** **1)** Assicurati del buono stato di tutti gli elementi del ponteggio (aste, incastri, collegamenti); **2)** Accertati che il ponte sia stato montato in tutte le sue parti, con tutte le componenti previste dal produttore; **3)** Assicurati della perfetta planarità e verticalità della struttura e, quando necessario, provvedi a ripartire il carico del ponte sul terreno con tavoloni; **4)** Accertati dell'efficacia del blocco ruote; evita assolutamente di utilizzare impalcati di fortuna, ma utilizza solo quelli in dotazione o indicati dal produttore; **5)** Evita assolutamente di installare sul ponte apparecchi di sollevamento; **6)** Prima di effettuare spostamenti del ponteggio, accertati che non vi siano persone sopra di esso; **7)** Assicurati che non vi siano linee elettriche aeree a distanza inferiore a m. 5; **8)** Assicurati, nel caso di utilizzo all'esterno e di considerevole sviluppo verticale, che il ponte risulti ancorato alla costruzione almeno ogni due piani.

**Principali modalità di posa in opera:** **1)** Il trabattello dovrà essere realizzato dell'altezza indicata dal produttore, senza aggiunte di sovrastrutture; **2)** La massima altezza consentita è di m. 15, dal piano di appoggio all'ultimo piano di lavoro; **3)** La base dovrà essere di dimensioni tali da resistere ai carichi e da offrire garanzie al ribaltamento conseguenti alle oscillazioni cui possono essere sottoposti durante gli spostamenti o per colpi di vento; **4)** I ponti la cui altezza superi m. 6, andranno dotati di piedi stabilizzatori; il piano di scorrimento delle ruote deve risultare compatto e livellato; il ponte dovrà essere dotato alla base di dispositivi del controllo dell'orizzontalità; **5)** Le ruote del ponte devono essere metalliche, con diametro e larghezza non inferiore rispettivamente a 20 cm e 5 cm, e dotate di meccanismo per il bloccaggio: col ponte in opera, devono risultare sempre bloccate dalle due parti con idonei cunei o con stabilizzatori; **6)** Sull'elemento di base deve sempre essere presente una targa riportante i dati e le caratteristiche salienti del ponte, nonché le indicazioni di sicurezza e d'uso di cui tenere conto; **7)** Il ponte deve essere progettato per carichi non inferiori a quelli di norma indicati per i ponteggi metallici destinati ai lavori di costruzione; **8)** Per impedire lo sfilo delle aste, esse devono essere di un sistema di bloccaggio (elementi verticali, correnti, diagonali); **9)** L'impalcato deve essere completo e ben fissato sugli appoggi; **10)** Il parapetto di protezione che perimetra il piano di lavoro deve essere regolamentare e corredato sui quattro lati di tavola fermapièda alta almeno cm 20; **11)** Il piano di lavoro dovrà essere corredato di un regolare sottoponte a non più di m 2,50; **12)** L'accesso ai vari piani di lavoro deve avvenire attraverso scale a mano regolamentari: qualora esse presentino un'inclinazione superiore a 75° vanno protette con paraschiena, salvo adottare un dispositivo anticaduta da collegare alla cintura di sicurezza; **13)** Per l'accesso ai vari piani di lavoro sono consentite botole di passaggio, purché richiudibili con coperchio praticabile.

**Riferimenti Normativi:**

D.M. 22 maggio 1992 n.466; D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Titolo IV, Capo II, Sezione VI.

- 2) DPI: utilizzatore ponteggio mobile o trabattello;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## Scala doppia

La scala doppia deriva dall'unione di due scale semplici incernierate tra loro alla sommità e dotate di un limitatore di apertura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, opere di finitura ed impiantistiche, ecc..

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Movimentazione manuale dei carichi;
- 4) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala doppia: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Modalità d'utilizzo:** **1)** Evita assolutamente di utilizzare scale metalliche per effettuare interventi su elementi in tensione; **2)** Evita assolutamente di utilizzare la scala doppia come supporto per ponti su cavalletto; **3)** Evita assolutamente di operare "a cavalcioni" sulla scala o di utilizzarla su qualsiasi opera provvisoria; **4)** Puoi accedere sulla eventuale piattaforma, e/o sul gradino sottostante, solo qualora i montanti siano stati prolungati di almeno 60 cm al di sopra di essa; **5)** Non effettuare spostamenti laterali della scala se su di essa è presente un lavoratore; **6)** Evita di salire sull'ultimo gradino o piolo della scala; **7)** Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti

verso di essa; **8)** Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala.

**Principali modalità di posa in opera:** **1)** Le scale devono essere costruite con materiale adatto alle condizioni di impiego, devono essere sufficientemente resistenti nell'insieme e nei singoli elementi e devono avere dimensioni appropriate al loro uso; **2)** Le scale doppie non devono superare l'altezza di m 5 e devono essere provviste di catena di adeguata resistenza o di altro dispositivo che impedisca la apertura della scala oltre il limite prestabilito di sicurezza; **3)** Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; **4)** I pioli devono essere privi di nodi ed ben incastrati nei montanti; **5)** Le scale devono possedere dispositivi antisdrucchiolevoli alle estremità inferiori dei montanti così come, analogamente, anche i pioli devono essere del tipo antisdrucchiolevole; **6)** E' vietato l'uso di scale che presentino listelli di legno chiodati sui montanti al posto dei pioli rotti.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala doppia;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

## Scala semplice

La scala semplice è un'attrezzatura di lavoro costituita da due montanti paralleli, collegati tra loro da una serie di pioli trasversali incastrati e distanziati in egual misura. Viene adoperata per superare dislivelli o effettuare operazioni di carattere temporaneo a quote non altrimenti raggiungibili: discesa in scavi o pozzi, salita su opere provvisorie, opere di finitura ed impiantistiche.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Movimentazione manuale dei carichi;
- 3) Urti, colpi, impatti, compressioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Modalità d'utilizzo:** **1)** Se utilizzi una scala non vincolata, essa deve essere trattenuta al piede da altro lavoratore; **2)** Nel caso in cui sia possibile agganciare adeguatamente la scala, provvedi ad agganciare la cintura di sicurezza ad un piolo della scala stessa; **3)** Non effettuare spostamenti laterali della scala se su di essa è presente un lavoratore; **4)** Evita l'uso di scale eccessivamente sporgenti oltre il piano di arrivo; **5)** Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti verso di essa; **6)** Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala; **7)** Se utilizzi scale ad elementi innestabili per effettuare lavori in quota, assicurati che sia presente una persona a terra che effettui una vigilanza continua sulla scala stessa.

**Principali modalità di posa in opera:** **1)** La lunghezza della scala in opera non deve superare i m 15; **2)** Per lunghezze superiori agli m 8 devono essere munite di rompitratta; **3)** La scala deve superare di almeno m 1 il piano di accesso (è possibile far proseguire un solo montante efficacemente fissato); **4)** Deve essere curata, inoltre, la corrispondenza del piolo con lo stesso; **5)** Le scale usate per l'accesso a piani successivi non devono essere poste una in prosecuzione dell'altra; **6)** Le scale poste sul filo esterno di una costruzione od opere provvisorie (ponteggi) devono essere dotate di corrimano e parapetto; **7)** La scala deve distare dalla verticale di appoggio di una misura pari ad 1/4 della propria lunghezza; **8)** E' vietata la riparazione dei pioli rotti con listelli di legno chiodati sui montanti; **9)** Le scale posizionate su terreno cedevole vanno appoggiate su un'unica tavola di ripartizione; **10)** Il sito dove viene installata la scala deve essere sgombro da eventuali materiali e lontano dai passaggi.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

- 2) DPI: utilizzatore scala semplice;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti.

- 3) Scala semplice: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Modalità d'utilizzo:** **1)** Evita assolutamente di utilizzare scale metalliche per effettuare interventi su elementi in tensione; **2)** Il trasporto a mano di pesi su una scala a pioli non deve precludere una presa sicura; **3)** Evita di salire sull'ultimo gradino o piolo della scala; **4)** Sia nella salita che nella discesa, utilizza la scala sempre rivolgendoti verso di essa; **5)** Ricordati che non è consentita la contemporanea presenza di più lavoratori sulla scala; **6)** Nessun lavoratore deve trovarsi sulla scala quando se ne effettua lo spostamento laterale; **7)** Durante l'esecuzione dei lavori, una persona deve esercitare da terra una continua vigilanza della scala.

**Principali modalità di posa in opera:** **1)** Quando l'uso della scala, per la loro altezza o per altre cause, comporti pericolo di sbandamento, esse devono essere adeguatamente assicurate o trattenute al piede da altra persona; **2)** Le scale a

pioli portatili devono poggiare su un supporto stabile, resistente, di dimensioni adeguate e immobile, in modo da garantire la posizione orizzontale dei pioli; **3)** Lo scivolamento del piede delle scale a pioli portatili, durante il loro uso, deve essere impedito con fissaggio della parte superiore o inferiore dei montanti, o con qualsiasi dispositivo antiscivolo, o ricorrendo a qualsiasi altra soluzione di efficacia equivalente; **4)** Le scale a pioli usate per l'accesso devono essere tali da sporgere a sufficienza oltre il livello di accesso, a meno che altri dispositivi garantiscono una presa sicura; **5)** Le scale a pioli composte da più elementi innestabili o a sfilo devono essere utilizzate in modo da assicurare il fermo reciproco dei vari elementi; **6)** Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra; **7)** Le scale a mano usate per l'accesso ai vari piani dei ponteggi e delle impalcature non devono essere poste l'una in prosecuzione dell'altra; **8)** La lunghezza delle scale a mano deve essere tale che i montanti sporgano di almeno un metro oltre il piano di accesso, anche ricorrendo al prolungamento di un solo montante, purché fissato con legatura di reggetta o sistemi equivalenti. **9)** La scala dovrà posizionarsi con un'inclinazione tale che la sua proiezione sull'orizzontale sia all'incirca pari ad 1/4 della sua lunghezza (75°).

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81, Art. 113.

## Sega circolare

La sega circolare, quasi sempre presente nei cantieri, viene utilizzata per il taglio del legname da carpenteria e/o per quello usato nelle diverse lavorazioni. Dal punto di vista tipologico, le seghe circolari si differenziano, anzitutto, per essere fisse o mobili; altri parametri di diversificazione possono essere il tipo di motore elettrico (mono o trifase), la profondità del taglio della lama, la possibilità di regolare o meno la sua inclinazione, la trasmissione a cinghia o diretta. Le seghe circolari con postazione fissa sono costituite da un banco di lavoro al di sotto del quale viene ubicato un motore elettrico cui è vincolata la sega vera e propria con disco a sega o dentato. Al di sopra della sega è disposta una cuffia di protezione, posteriormente un coltello divisorio in acciaio ed inferiormente un carter a protezione delle cinghie di trasmissione e della lama. La versione portatile presenta un'impugnatura, affiancata al corpo motore dell'utensile, grazie alla quale è possibile dirigere il taglio, mentre il coltello divisore è posizionato nella parte inferiore.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;
- 5) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 6) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Sega circolare: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Accertati della presenza e del buon funzionamento della cuffia di protezione registrabile o a caduta libera sul banco di lavoro, che deve lasciare scoperta la parte del disco strettamente necessaria ad effettuare il taglio; **2)** Assicuratevi della presenza del coltello divisore collocato posteriormente al disco e della sua corretta posizione (a non più di 3 mm dalle lame), il cui scopo è tenere aperto il taglio operato sul pezzo in lavorazione; **3)** Assicuratevi della presenza degli schermi collocati ai due lati del disco (nella parte sottostante il banco di lavoro), di protezione da contatti accidentali; **4)** Assicuratevi della stabilità della macchina; **5)** Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); **6)** Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; **7)** Assicuratevi dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; **8)** Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza.

**Durante l'uso:** **1)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; **2)** Provedi a registrare la cuffia di protezione in modo che l'imbocco sfiori il pezzo in lavorazione o, per quelle basculanti, accertati che sia libera di alzarsi al passaggio del pezzo in lavorazione e di abbassarsi sul banco di lavoro; **3)** Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali (spingitori in legno, ecc.) per trattenere e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; **4)** Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro e l'area circostante la macchina; **5)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; **3)** Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore sega circolare;

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** otoprotettori; **e)** guanti.

## Smerigliatrice angolare (flessibile)

La smerigliatrice angolare a disco o a squadra, più conosciuta come mola a disco o flessibile o flex, è un utensile portatile che reca un disco ruotante la cui funzione è, a seconda del tipo di disco (abrasivo o diamantato), quella di tagliare, smussare, lisciare superfici anche estese. Dal punto di vista tipologico le smerigliatrici si differenziano per alimentazione (elettrica o pneumatica), e funzionamento (le mini smerigliatrici hanno potenza limitata, alto numero di giri e dischi di diametro che va da i 115 mm ai 125 mm mentre le smerigliatrici hanno potenza maggiore, velocità minore ma montano dischi di diametro da 180 mm a 230 mm).

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Smerigliatrice angolare (flessibile): misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uomo:** **1)** Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V) non collegato a terra; assicurati del corretto funzionamento dei dispositivi di comando (pulsanti e dispositivi di arresto) accertandoti, in special modo, dell'efficienza del dispositivo "a uomo presente" (automatico ritorno alla posizione di arresto, quando si rilascia l'impugnatura); **2)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; **3)** Accertati dell'assenza di materiale infiammabile in prossimità del posto di lavoro; **4)** Assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi; **5)** Evita assolutamente di operare tagli e/o smerigliature su contenitori o bombole che contengano o abbiano contenuto gas infiammabili o esplosivi o altre sostanze in grado di produrre vapori esplosivi; **6)** Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; **7)** Assicurati del corretto fissaggio del disco, e della sua idoneità al lavoro da eseguire; **8)** Accertati dell'integrità ed efficienza del disco; accertati dell'integrità e del corretto posizionamento delle protezioni del disco e paraschegge; **9)** Provvedi a delimitare la zona di lavoro, impedendo a chiunque il transito o la sosta; segnala l'area di lavoro esposta a livello di rumorosità elevato.

**Durante l'uso:** **1)** Utilizza entrambe le mani per tenere saldamente l'attrezzo; **2)** Provvedi a bloccare pezzi in lavorazione, mediante l'uso di morsetti ecc., evitando assolutamente qualsiasi soluzione di fortuna (utilizzo dei piedi, ecc.); **3)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **4)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **5)** Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; evita assolutamente di manomettere le protezioni del disco; **6)** Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; **7)** Evita di toccare il disco al termine del lavoro (taglio e/o smerigliatura), poiché certamente surriscaldato; **8)** Durante la levigatura evita di esercitare forza sull'attrezzo appoggiandoti al materiale; **9)** Al termine delle operazioni di taglio, presta particolare attenzione ai contraccolpi dovuti al cedimento del materiale; **10)** Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; **11)** Evita di velocizzare l'arresto del disco utilizzando il pezzo in lavorazione; **12)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

Riferimenti Normativi:

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore smerigliatrice angolare (flessibile);

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** occhiali; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti antivibrazioni; **g)** indumenti protettivi (tute).

## Trancia-piegaferrì

La trancia-piegaferrì viene utilizzata per sagomare i ferri di armatura, e le relative staffe, dei getti di conglomerato cementizio armato.

Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

E' costituita da una piastra circolare al cui centro è fissato un perno che serve d'appoggio al ferro tondino da piegare; in posizione leggermente decentrata, è fissato il perno sagomatore mentre lungo la circonferenza della piastra rotante abbiamo una serie di fori, nei quali vengono infissi appositi perni, che consentono di determinare l'angolo di piegatura del ferro tondino. Nella parte frontale, rispetto all'operatore, è collocata la tranciaferri costituita da un coltello mobile, azionato con pedaliera o con pulsante posizionato sulla piastra.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Scivolamenti, cadute a livello;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trancia-piegaferris: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** 1) Accertati dell'integrità dei collegamenti e dei conduttori elettrici e di messa a terra visibili; assicurati dell'integrità delle protezioni e dei ripari alle morsettiere e del buon funzionamento degli interruttori elettrici di azionamento e di manovra; 2) Controlla la presenza ed il buono stato della protezione sovrastante il posto di manovra (tettoia); 3) Accertati della stabilità della macchina; 4) Accertati dell'adeguatezza dell'area di lavoro circostante il banco di lavorazione; 5) Assicurati dell'efficienza del pedale di comando e dell'interruttore; 6) Prendi visione della posizione del comando per l'arresto d'emergenza e verificane l'efficienza; 7) Accertati della presenza e dell'efficienza delle protezioni da contatto accidentale relative agli organi di manovra e agli altri organi di trasmissione del moto (pulegge, cinghie, ingranaggi, ecc.) e del buon funzionamento dei pulsanti e dei dispositivi di arresto.

**Durante l'uso:** 1) Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici da parte del materiale da lavorare e lavorato; 2) Presta particolare attenzione nel mantenere ad adeguata distanza le mani dagli organi lavoratori; 3) Qualora debbano essere eseguite lavorazioni o tagli su piccoli pezzi, utilizza le apposite attrezzature speciali per trattenerne e movimentare il pezzo in prossimità degli organi lavoratori; 4) Evita di tagliare più tondini o barre contemporaneamente; 5) Mantieni sgombro da materiali il banco di lavoro; 6) Evita assolutamente di rimuovere i dispositivi di protezione; 7) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Verifica di aver aperto tutti i circuiti elettrici della macchina (interrotto ogni operatività) e l'interruttore generale di alimentazione al quadro; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto e sempre dopo esserti accertato che la macchina sia spenta e non riavviabile da terzi accidentalmente; 3) Pulisci la macchina da eventuali residui di materiale e, in particolare, verifica che il materiale lavorato o da lavorare non sia accidentalmente venuto ad interferire sui conduttori di alimentazione e/o messa a terra.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: utilizzatore trancia-piegaferris;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

## Trapano elettrico

Il trapano è un utensile di uso comune, adoperato per praticare fori sia in strutture murarie che in qualsiasi materiale (legno, metallo, calcestruzzo, ecc.), ad alimentazione prevalentemente elettrica. Esso è costituito essenzialmente da un motore elettrico, da un giunto meccanico (mandrino) che, accoppiato ad un variatore, produce un moto di rotazione e percussione, e dalla punta vera e propria. Il moto di percussione può mancare nelle versioni più semplici dell'utensile, così come quelle più sofisticate possono essere corredate da un dispositivo che permette di invertire il moto della punta.

Rischi generati dall'uso dell'Attrezzo:

- 1) Elettrocuzione;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Punture, tagli, abrasioni;
- 4) Ustioni;

Misure Preventive e Protettive relative all'Attrezzo:

- 1) Trapano elettrico: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** 1) Assicurati che l'utensile sia a doppio isolamento (220V), o alimentato a bassissima tensione di

Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

**49** fig. 40

sicurezza (50V), comunque non collegato a terra; **2)** Accertati che il cavo di alimentazione e la spina non presentino danneggiamenti, evitando assolutamente di utilizzare nastri isolanti adesivi per eseguire eventuali riparazioni; assicurati del corretto funzionamento dell'interruttore; **3)** Accertati del buon funzionamento dell'utensile; **4)** Assicurati del corretto fissaggio della punta; **5)** Accertati che le feritoie di raffreddamento, collocate sull'involucro esterno dell'utensile siano libere da qualsiasi ostruzione; assicurati che l'elemento su cui operare non sia in tensione o attraversato da impianti tecnologici attivi.

**Durante l'uso:** **1)** Durante le pause di lavoro, ricordati di interrompere l'alimentazione elettrica; **2)** Posizionati in modo stabile prima di dare inizio alle lavorazioni; **3)** Evita assolutamente di compiere operazioni di registrazione, manutenzione o riparazione su organi in movimento; **4)** Verifica la disposizione dei cavi di alimentazione affinché non intralcino i posti di lavoro e i passaggi, e non siano soggetti a danneggiamenti meccanici; **5)** Assicurati che terzi non possano inavvertitamente riavviare impianti tecnologici (elettricità, gas, acqua, ecc) che interessano la zona di lavoro; **6)** Durante le operazioni di taglio praticate su muri, pavimenti o altre strutture che possano nascondere cavi elettrici, evita assolutamente di toccare le parti metalliche dell'utensile; **7)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Assicurati di aver interrotto il collegamento elettrico; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione dell'attrezzo secondo quanto indicato nel libretto dopo esserti accertato di aver sconnesso l'alimentazione elettrica.

**Riferimenti Normativi:**

D.M. 20 novembre 1968; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 3; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6; CEI 23-34; CEI 23-50; CEI 23-57; CEI 64-8; CEI 107-43.

- 2) DPI: utilizzatore trapano elettrico;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** calzature di sicurezza; **b)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **c)** otoprotettori; **d)** guanti.

# MACCHINE utilizzate nelle Lavorazioni

Elenco delle macchine:

- 1) Autocarro;
- 2) Autogrù;
- 3) Carrello elevatore;
- 4) Dumper;
- 5) Escavatore;
- 6) Finitrice;
- 7) Pala meccanica;
- 8) Rullo compressore.

## Autocarro

L'autocarro è una macchina utilizzata per il trasporto di mezzi, materiali da costruzione e/o di risulta da demolizioni o scavi, ecc., costituita essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un cassone generalmente ribaltabile, a mezzo di un sistema oleodinamico.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 2) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Movimentazione manuale dei carichi;
- 8) Rumore per "Operatore autocarro";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

### Misure tecniche e organizzative:

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 9) Scivolamenti, cadute a livello;
- 10) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 11) Vibrazioni per "Operatore autocarro";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 24 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo autocarro per 60%.

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s<sup>2</sup>".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

### Informazione e Formazione:

**Informazione e formazione dei lavoratori.** Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle

vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure generali.** Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. È obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a  $20 \text{ m/s}^2$  e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a  $1,5 \text{ m/s}^2$ .

**Acquisto di nuove macchine mobili.** Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per  $A(8) > 1 \text{ m/s}^2$ .

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autocarro: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **5)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **6)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **7)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **11)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **12)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio dell'azionamento del ribaltabile mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare all'interno del cassone; **3)** Evita assolutamente di azionare il ribaltabile se il mezzo è in posizione inclinata; **4)** Nel caricare il cassone poni attenzione a: disporre i carichi in maniera da non squilibrare il mezzo, vincolarli in modo da impedire spostamenti accidentali durante il trasporto, non superare l'ingombro ed il carico massimo; **5)** Evita sempre di caricare il mezzo oltre le sponde, qualora vengano movimentati materiali sfusi; **6)** Accertati sempre, prima del trasporto, che le sponde siano correttamente agganciate; **7)** Durante le operazioni di carico e scarico scendi dal mezzo se la cabina di guida non è dotata di roll-bar antischiacciamento; **8)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autocarro;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Autogrù

L'autogrù è un mezzo d'opera su gomma, costituito essenzialmente da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un apparecchio di sollevamento azionato direttamente dalla suddetta cabina o da apposita postazione. Il suo impiego in cantiere può essere il più disparato, data la versatilità del mezzo e le differenti potenzialità dei tipi in commercio, e può andare dal sollevamento (e posizionamento) dei componenti della gru, a quello di macchine o dei semplici materiali da costruzione, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;  
2) Elettrocuzione;

- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Movimentazione manuale dei carichi;
- 8) Punture, tagli, abrasioni;
- 9) Rumore per "Operatore autogrù";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

---

**Informazione e Formazione:**

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazione sanitarie all'uso.

---

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 10) Scivolamenti, cadute a livello;
- 11) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 12) Vibrazioni per "Operatore autogrù";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 26 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) movimentazione carichi per 50%; b) spostamenti per 25%.

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Inferiore a 0,5 m/s<sup>2</sup>".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

---

**Informazione e Formazione:**

**Informazione e formazione dei lavoratori.** Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazione sanitarie all'uso.

---

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure generali.** Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. È obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s<sup>2</sup> e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a 1,5 m/s<sup>2</sup>.

**Acquisto di nuove macchine mobili.** Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1 m/s<sup>2</sup>.

## Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Autogrù: misure preventive e protettive;

### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento; **5)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **6)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **7)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Durante gli spostamenti del mezzo e durante le manovre di sollevamento, aziona il girofaro; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **13)** Stabilizza il mezzo utilizzando gli appositi stabilizzatori e, ove necessario, provvedi ad ampliarne l'appoggio con basi dotate adeguata resistenza; **14)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio delle manovre di sollevamento mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Il sollevamento e/o lo scarico deve essere sempre effettuato con le funi in posizione verticale; **4)** Attieniti alle indicazioni del personale a terra durante le operazioni di sollevamento e spostamento del carico; **5)** Evita di far transitare il carico al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Evita assolutamente di effettuare manutenzioni su organi in movimento; **8)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Evita di lasciare carichi sospesi; **2)** Ritira il braccio telescopico e accertati di aver azionato il freno di stazionamento; **3)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore autogrù;

### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** indumenti protettivi (tute).

## Attrezzi utilizzati dall'operatore:

- a) Attrezzi manuali;

## Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Carrello elevatore

Il carrello elevatore è una macchina su gomma utilizzata per il trasporto di materiali e costituita da una cabina, destinata ad accogliere il conducente, ed un attrezzo (forche) per il sollevamento e trasporto materiali.

## Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 6) Incendi, esplosioni;
- 7) Investimento, ribaltamento;
- 8) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 9) Movimentazione manuale dei carichi;
- 10) Punture, tagli, abrasioni;
- 11) Rumore per "Magazziniere";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 502 del C.P.T. Torino (Edilizia in genere - Magazzino).

**Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Inferiore a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

### Misure tecniche e organizzative:

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 12) Scivolamenti, cadute a livello;
- 13) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 14) Vibrazioni per "Magazziniere";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 502 del C.P.T. Torino (Edilizia in genere - Magazzino): a) movimentazione materiale (utilizzo carrello elevatore) per 40%.

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

#### Informazione e Formazione:

**Informazione e formazione dei lavoratori.** Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Formazione e addestramento uso DPI.** Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

**Formazione specifica uso macchina/attrezzo.** Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. E' obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s<sup>2</sup> e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a 1,5 m/s<sup>2</sup>.

**Acquisto di nuove macchine mobili.** Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per  $A(8) > 1 \text{ m/s}^2$ .

**Adozione di metodi di lavoro.** Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

**Manutenzione macchine mobili.** Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

**Utilizzo corretto di macchine mobili.** I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

**Pianificazione dei percorsi di lavoro.** Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

**Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna.** I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

#### Dispositivi di protezione individuale:

**Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità.** Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

**Fornitura di dispositivi di smorzamento.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

**Fornitura di sedili ammortizzanti.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Carrello elevatore: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Verifica che siano correttamente disposte tutte le protezioni da organi in movimento; **5)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **6)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **7)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Durante gli spostamenti del mezzo e durante le manovre di sollevamento, aziona il girofaro; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **13)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio delle manovre di sollevamento e trasporto mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **3)** Mantieni in basso la posizione della forche, sia negli spostamenti a vuoto che con il carico; **4)** Disponi il carico sulle forche (quantità e assetto) in funzione delle condizioni del percorso (presenza di accidentalità, inclinazione longitudinale e trasversale, ecc.), senza mai superare il carico massimo consentito; **5)** Cura particolare attenzione allo stoccaggio dei materiali movimentati, disponendoli in maniera stabile ed ordinata; **6)** Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo, ed evita assolutamente di utilizzare le forche per sollevare persone; **7)** Evita di traslare il carico, durante la sua movimentazione, al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **8)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **9)** Evita assolutamente di effettuare manutenzioni su organi in movimento; **10)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **11)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Evita di lasciare carichi sospesi in posizione elevata; riporta in basso la posizione della forche e accertati di aver azionato il freno di stazionamento; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore carrello elevatore;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** guanti; **d)** indumenti protettivi (tute).

## Dumper

Il dumper è una macchina utilizzata esclusivamente per il trasporto e lo scarico del materiale, costituita da un corpo semovente su ruote, munito di un cassone.

Lo scarico del materiale può avvenire posteriormente o lateralmente mediante appositi dispositivi oppure semplicemente a gravità. Il telaio della macchina può essere rigido o articolato intorno ad un asse verticale. In alcuni tipi di dumper, al fine di facilitare la manovra di scarico o distribuzione del materiale, il posto di guida ed i relativi comandi possono essere reversibili.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Caduta dall'alto;
- 2) Caduta di materiale dall'alto o a livello;
- 3) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 4) Elettrocuzione;
- 5) Inalazione polveri, fibre;
- 6) Incendi, esplosioni;
- 7) Investimento, ribaltamento;
- 8) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 9) Movimentazione manuale dei carichi;
- 10) Rumore per "Operatore dumper";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino

Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

**56** fig. 47

(Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione ( $L_{ex} > 85$  dB(A)) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza è effettuata dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

#### Informazione e Formazione:

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Programma di misure tecniche e organizzative.** Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

**Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità.** I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

#### Dispositivi di protezione individuale:

**Uso dei Dispositivi di protezione individuale.** Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo dumper (B194), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

- 11) Scivolamenti, cadute a livello;
- 12) Urti, colpi, impatti, compressioni;
- 13) Vibrazioni per "Operatore dumper";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 27 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo dumper per 60%.

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

**Informazione e formazione dei lavoratori.** Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Formazione e addestramento uso DPI.** Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

**Formazione specifica uso macchina/attrezzo.** Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

**Misure generali.** Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. È obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a  $20 \text{ m/s}^2$  e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a  $1,5 \text{ m/s}^2$ .

**Acquisto di nuove macchine mobili.** Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per  $A(8) > 1 \text{ m/s}^2$ .

**Adozione di metodi di lavoro.** Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

**Manutenzione macchine mobili.** Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

**Utilizzo corretto di macchine mobili.** I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

**Pianificazione dei percorsi di lavoro.** Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

**Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna.** I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

**Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità.** Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

**Fornitura di dispositivi di smorzamento.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

**Fornitura di sedili ammortizzanti.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

#### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Dumper: misure preventive e protettive;

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; in prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **4)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **5)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **6)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **7)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra.

**Durante l'uso:** **1)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare all'interno del cassone; **2)** Evita di percorrere in retromarcia lunghi percorsi; **3)** Effettua gli spostamenti con il cassone in posizione di riposo; **4)** Evita assolutamente di azionare il ribaltabile se il mezzo è in posizione inclinata o in condizioni di stabilità precaria; **5)** Provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Evita assolutamente di effettuare manutenzioni su organi in movimento; **8)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **9)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Accertati di aver azionato il freno di stazionamento quando riponi il mezzo; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina (ponendo particolare attenzione ai freni ed ai pneumatici) secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

- D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.  
2) DPI: operatore dumper;

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** otoprotettori; **d)** guanti; **e)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Escavatore

L'escavatore è una macchina particolarmente versatile che può essere indifferentemente utilizzata per gli scavi di sbancamento o a sezione obbligatoria, per opere di demolizioni, per lo scavo in galleria, semplicemente modificando l'utensile disposto alla fine del braccio meccanico. Nel caso di utilizzo per scavi, l'utensile impiegato è una benna che può essere azionata mediante funi o un sistema oleodinamico. L'escavatore è costituito da: **a)** un corpo base che, durante la lavorazione resta normalmente fermo rispetto al terreno e nel quale sono posizionati gli organi per il movimento della macchina sul piano di lavoro; **b)** un corpo rotabile (torretta) che, durante le lavorazioni, può ruotare di 360 gradi rispetto il corpo base e nel quale sono posizionati sia la postazione di comando che il motore e l'utensile funzionale.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Elettrocuzione;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Rumore per "Operatore escavatore";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Uguale a 80 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Inferiore a 80 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

- 8) Scivolamenti, cadute a livello;

- 9) Urti, colpi, impatti, compressioni;  
10) Vibrazioni per "Operatore escavatore";  
Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 23 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo escavatore (cingolato, gommato) per 60%.  
**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".  
Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

#### Informazione e Formazione:

**Informazione e formazione dei lavoratori.** Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Formazione e addestramento uso DPI.** Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

**Formazione specifica uso macchina/attrezzo.** Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. E' obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s<sup>2</sup> e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a 1,5 m/s<sup>2</sup>.

**Acquisto di nuove macchine mobili.** Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per  $A(8) > 1 \text{ m/s}^2$ .

**Adozione di metodi di lavoro.** Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

**Manutenzione macchine mobili.** Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

**Utilizzo corretto di macchine mobili.** I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

**Pianificazione dei percorsi di lavoro.** Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

**Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna.** I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

#### Dispositivi di protezione individuale:

**Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità.** Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

**Fornitura di dispositivi di smorzamento.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

**Fornitura di sedili ammortizzanti.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Escavatore: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; 2) Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; 3) Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; 4) Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; 5) Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; 6) Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti;

7) In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; 8) Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; 9) Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); 10) Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; 11) Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; 12) Accertati che il mezzo sia posizionato in maniera da consentire il passaggio pedonale e, comunque, provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; 13) Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** 1) Annuncia l'inizio delle manovre di scavo mediante l'apposito segnalatore acustico; 2) Se il mezzo ne è dotato, ricorda di utilizzare sempre gli stabilizzatori prima di iniziare le operazioni di scavo durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; 3) Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; 4) Impedisci a chiunque di farsi trasportare o sollevare all'interno della benna; 5) Evita di traslare il carico, durante la sua movimentazione, al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; 6) Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; 7) Durante gli spostamenti tenere l'attrezzatura di lavoro ad una altezza dal terreno tale da assicurare una buona visibilità e stabilità; 8) Durante le interruzioni momentanee del lavoro, abbassa a terra la benna ed aziona il dispositivo di blocco dei comandi; 9) Durante le operazioni di sostituzione dei denti della benna, utilizza sempre occhiali di protezione ed otoprotettori; 10) Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; 11) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Accertati di aver abbassato a terra la benna e di aver azionato il freno di stazionamento ed inserito il blocco dei comandi; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

#### Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPL: operatore escavatore;

#### Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** calzature di sicurezza; **c)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **d)** otoprotettori ; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Finitrice

La finitrice è una macchina utilizzata nella realizzazione del manto stradale in conglomerato bituminoso e nella posa in opera del tappetino di usura.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 6) Rumore per "Operatore rifinitrice";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A)) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza e' effettuata dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, puo' disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

#### Informazione e Formazione:

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle

circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazione sanitarie all'uso.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Programma di misure tecniche e organizzative.** Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

**Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità.** I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

#### Dispositivi di protezione individuale:

**Uso dei Dispositivi di protezione individuale.** Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo rifinitrice (B539), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

7) Scivolamenti, cadute a livello;

8) Vibrazioni per "Operatore rifinitrice";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 146 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rifinitrice per 65%.

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

#### Informazione e Formazione:

**Informazione e formazione dei lavoratori.** Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazione sanitarie all'uso.

**Formazione e addestramento uso DPI.** Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

**Formazione specifica uso macchina/attrezzo.** Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. E' obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s<sup>2</sup> e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a 1,5 m/s<sup>2</sup>.

**Acquisto di nuove macchine mobili.** Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili,

quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per  $A(8) > 1 \text{ m/s}^2$ .

**Adozione di metodi di lavoro.** Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

**Manutenzione macchine mobili.** Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

**Utilizzo corretto di macchine mobili.** I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

**Pianificazione dei percorsi di lavoro.** Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

**Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna.** I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

**Dispositivi di protezione individuale:**

**Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità.** Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

**Fornitura di dispositivi di smorzamento.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

**Fornitura di sedili ammortizzanti.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Finitrice: misure preventive e protettive;

**Prescrizioni Esecutive:**

**Prima dell'uso:** 1) Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; 2) Controlla i dispositivi frenanti e tutti i comandi disposti al posto di guida e sulla pedana posteriore; 3) Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; 4) Controlla il corretto funzionamento del riduttore di pressione, del manometro, delle connessioni tra tubazioni, bruciatori e bombole; 5) Accertati che l'area di lavoro sia stata adeguatamente segnalata e che il traffico veicolare sia stato deviato a distanza di sicurezza; 6) Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; 7) Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; 8) Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi.

**Durante l'uso:** 1) Annuncia l'inizio delle manovre mediante l'apposito segnalatore acustico; 2) Durante il lavoro notturno utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; 3) Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; 4) Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; 5) Impedisci a chiunque di introdurre qualsiasi attrezzo all'interno del vano coclea (anche per eventuali rimozioni) durante il funzionamento del mezzo; 6) Sorveglia che il personale si mantenga a distanza di sicurezza dal bruciatore e dai fianchi di contenimento; 7) Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; 8) Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** 1) Accertati di aver spento i bruciatori, chiuso il rubinetto della bombola, azionato il freno di stazionamento; 2) Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPL: operatore finitrice;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Pala meccanica

La pala meccanica è una macchina utilizzata per lo scavo, carico, sollevamento, trasporto e scarico del materiale. La macchina è costituita da un corpo semovente, su cingoli o su ruote, munita di una benna, nella quale, mediante la spinta della macchina, avviene il caricamento del terreno. Lo scarico può avvenire mediante il rovesciamento della benna, frontalmente, lateralmente o posteriormente. I caricatori su ruote possono essere a telaio rigido o articolato intorno ad un asse verticale. Per particolari lavorazioni la macchina può essere equipaggiata anteriormente con benne speciali e, posteriormente, con attrezzi trainati o portati quali

scarificatori, verricelli, ecc.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione polveri, fibre;
- 3) Incendi, esplosioni;
- 4) Investimento, ribaltamento;
- 5) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 6) Rumore per "Operatore pala meccanica";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni).

**Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Compresa tra 80 e 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** La sorveglianza sanitaria è estesa ai lavoratori esposti a livelli superiori ai valori inferiori di azione (Lex > 80 dB(A)) e minori o uguali ai valori superiori di azione (Lex ≤ 85 dB(A)), su loro richiesta e qualora il medico competente ne confermi l'opportunità.

#### Informazione e Formazione:

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; g) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali è ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Programma di misure tecniche e organizzative.** Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

#### Dispositivi di protezione individuale:

**Uso dei Dispositivi di protezione individuale.** Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo pala (B446), protezione dell'udito Facoltativa, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

- 7) Scivolamenti, cadute a livello;
- 8) Vibrazioni per "Operatore pala meccanica";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 22 del C.P.T. Torino (Costruzioni edili in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo pala meccanica (cingolata, gommata) per 60%.

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o

con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

#### Informazione e Formazione:

**Informazione e formazione dei lavoratori.** Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Formazione e addestramento uso DPI.** Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

**Formazione specifica uso macchina/attrezzo.** Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. È obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a  $20 \text{ m/s}^2$  e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a  $1,5 \text{ m/s}^2$ .

**Acquisto di nuove macchine mobili.** Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per  $A(8) > 1 \text{ m/s}^2$ .

**Adozione di metodi di lavoro.** Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

**Manutenzione macchine mobili.** Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

**Utilizzo corretto di macchine mobili.** I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

**Pianificazione dei percorsi di lavoro.** Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

**Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna.** I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

#### Dispositivi di protezione individuale:

**Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità.** Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

**Fornitura di dispositivi di smorzamento.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

**Fornitura di sedili ammortizzanti.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

#### Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

- 1) Pala meccanica: misure preventive e protettive;

#### Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Disponi affinché la visibilità del posto di guida sia ottimale; **4)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **5)** Verifica la funzionalità del dispositivo di attacco del martello e le connessioni delle relative tubazioni dell'impianto oleodinamico; **6)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **7)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; in prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **8)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **9)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **10)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **11)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi; **12)** Valuta, con il preposto e/o il datore di lavoro, la distanza cui collocarsi da strutture pericolanti o da demolire e/o da superfici aventi incerta portanza; **13)** Provvedi a delimitare il raggio d'azione del mezzo; **14)** Provvedi a delimitare l'area esposta a livello di rumorosità elevata; **15)** Verifica che non vi siano linee elettriche interferenti l'area di manovra del mezzo.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio delle manovre di scavo mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Se il mezzo ne è dotato, estendi sempre gli stabilizzatori prima di iniziare le operazioni di demolizione; **3)** Durante il lavoro notturno

utilizza gli appositi dispositivi di illuminazione; **4)** Impedisci a chiunque di farsi trasportare o sollevare all'interno della benna; **5)** Evita di traslare il carico, durante la sua movimentazione, al di sopra di postazioni di lavoro e/o passaggio; **6)** Cura la strumentazione ed i comandi, mantenendoli sempre puliti e privi di grasso, ecc.; **7)** Evita di caricare la benna, con materiale sfuso, oltre il suo bordo; **8)** Durante gli spostamenti tenere l'attrezzatura di lavoro ad una altezza dal terreno tale da assicurare una buona visibilità e stabilità; **9)** Durante le interruzioni momentanee del lavoro, abbassa a terra la benna ed aziona il dispositivo di blocco dei comandi; **10)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **11)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Accertati di aver abbassato a terra la benna e di aver azionato il freno di stazionamento ed inserito il blocco dei comandi; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

**Riferimenti Normativi:**

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

- 2) DPI: operatore pala meccanica;

**Prescrizioni Organizzative:**

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** maschere (se presenti nell'aria polveri o sostanze nocive); **e)** otoprotettori; **f)** guanti; **g)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

- a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

## Rullo compressore

Il rullo compressore è una macchina, utilizzata prevalentemente nei lavori stradali, costituita da un corpo semovente, la cui traslazione e contemporanea compattazione del terreno o del manto bituminoso, avviene mediante due o tre grandi cilindri metallici (la cui rotazione permette l'avanzamento della macchina) adeguatamente pesanti, lisci o, eventualmente (solo per compattazione di terreno), dotati di punte per un'azione a maggior profondità.

Rischi generati dall'uso della Macchina:

- 1) Cesoiamenti, stritolamenti;
- 2) Inalazione fumi, gas, vapori;
- 3) Inalazione polveri, fibre;
- 4) Incendi, esplosioni;
- 5) Investimento, ribaltamento;
- 6) Irritazioni cutanee, reazioni allergiche;
- 7) Rumore per "Operatore rullo compressore";

Analisi dei livelli di esposizione al rumore con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni).

**Fascia di appartenenza.** Sulla settimana di maggiore esposizione è "Superiore a 85 dB(A)"; sull'attività di tutto il cantiere è "Superiore a 85 dB(A)".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

**Sorveglianza Sanitaria:**

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori la cui esposizione al rumore eccede i valori superiori di azione (Lex > 85 dB(A)) sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza è effettuata dal medico competente, con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza di lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

**Informazione e Formazione:**

**Informazione e Formazione dei lavoratori.** I lavoratori esposti a valori uguali o superiori ai valori inferiori di azione sono informati e formati in relazione ai rischi provenienti dall'esposizione al rumore, con particolare riferimento: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dal rumore, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione al rumore; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Misure tecniche e organizzative:**

**Misure di prevenzione e protezione.** Al fine di eliminare i rischi dal rumore alla fonte o di ridurli al minimo le

misure di prevenzione e protezione riguardano: a) adozione di metodi di lavoro che implicano una minore esposizione al rumore; b) scelta di attrezzature di lavoro adeguate, tenuto conto del lavoro da svolgere, che emettano il minor rumore possibile, inclusa l'eventualità di rendere disponibili ai lavoratori attrezzature di lavoro conformi ai requisiti di cui al titolo III, il cui obiettivo o effetto è di limitare l'esposizione al rumore; c) progettazione della struttura dei luoghi e dei posti di lavoro; d) adeguata informazione e formazione sull'uso corretto delle attrezzature di lavoro in modo da ridurre al minimo l'esposizione al rumore; e) adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore trasmesso per via aerea, quali schermature, involucri o rivestimenti realizzati con materiali fonoassorbenti e/o adozione di misure tecniche per il contenimento del rumore strutturale, quali sistemi di smorzamento o di isolamento; f) opportuni programmi di manutenzione delle attrezzature e macchine di lavoro, del luogo di lavoro e dei sistemi sul posto di lavoro; g) riduzione del rumore mediante una migliore organizzazione del lavoro attraverso la limitazione e della durata e dell'intensità dell'esposizione e l'adozione di orari di lavoro appropriati, con sufficienti periodi di riposo.

**Locali di riposo.** Nel caso in cui, data la natura dell'attività, il lavoratore benefici dell'utilizzo di locali di riposo messa a disposizione dal datore di lavoro, il rumore in questi locali e' ridotto a un livello compatibile con il loro scopo e le loro condizioni di utilizzo.

**Programma di misure tecniche e organizzative.** Elaborazione ed applicazione di un programma di misure tecniche e organizzative volte a ridurre l'esposizione al rumore, considerando in particolare le misure di prevenzione e protezione sopra elencate.

**Segnalazione e delimitazione zone ad elevata rumorosità.** I luoghi di lavoro dove i lavoratori sono esposti ad un rumore al di sopra dei valori superiori di azione sono indicati da appositi segnali. Dette aree sono inoltre delimitate e l'accesso alle stesse è limitato, ove ciò sia tecnicamente possibile e giustificato dal rischio di esposizione.

#### Dispositivi di protezione individuale:

**Uso dei Dispositivi di protezione individuale.** Durante le seguenti attività e con le rispettive indicazioni in merito alla protezione dell'udito i lavoratori sono forniti di specifici DPI dell'udito:

1) Utilizzo rullo compressore (B550), protezione dell'udito Obbligatoria, DPI dell'udito Generico (cuffie o inserti) (valore di attenuazione 12 dB(A)).

Si prevede per i lavoratori adeguato addestramento sull'uso dei dispositivi dell'udito (art. 77 comma 5 del D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81).

8) Scivolamenti, cadute a livello;

9) Vibrazioni per "Operatore rullo compressore";

Analisi delle attività e dei tempi di esposizione con riferimento alla Scheda di Gruppo Omogeneo n. 144 del C.P.T. Torino (Costruzioni stradali in genere - Nuove costruzioni): a) utilizzo rullo compressore per 75%.

**Fascia di appartenenza.** Mano-Braccio (HAV): "Non presente"; Corpo Intero (WBV): "Compreso tra 0,5 e 1 m/s<sup>2</sup>".

Misure Preventive e Protettive relative al rischio:

#### Sorveglianza Sanitaria:

**Sorveglianza sanitaria per i lavoratori.** I lavoratori esposti a livelli di vibrazioni superiori ai valori d'azione sono sottoposti alla sorveglianza sanitaria. La sorveglianza viene effettuata periodicamente, di norma una volta l'anno o con periodicità diversa decisa dal medico competente con adeguata motivazione riportata nel documento di valutazione dei rischi e resa nota ai rappresentanti per la sicurezza dei lavoratori in funzione della valutazione del rischio. L'organo di vigilanza, con provvedimento motivato, può disporre contenuti e periodicità della sorveglianza diversi rispetto a quelli forniti dal medico competente.

#### Informazione e Formazione:

**Informazione e formazione dei lavoratori.** Nelle attività che comportano una esposizione a rischi derivanti da vibrazioni, il datore di lavoro provvede a che i lavoratori ricevano informazioni e una formazione adeguata con particolare riguardo a: a) alle misure adottate volte a eliminare o ridurre al minimo il rischio derivante dalle vibrazioni, incluse le circostanze in cui si applicano dette misure; b) all'entità e al significato dei valori limite di esposizione e dei valori di azione, nonché ai potenziali rischi associati; c) ai risultati delle valutazioni, misurazioni o calcoli dei livelli di esposizione; d) all'utilità per individuare e segnalare gli effetti negativi dell'esposizione per la salute; e) alle circostanze nelle quali i lavoratori hanno diritto a una sorveglianza sanitaria e all'obiettivo della stessa; f) alle procedure di lavoro sicure per ridurre al minimo l'esposizione alle vibrazioni; g) all'uso corretto dei dispositivi di protezione individuale e alle relative indicazioni e controindicazioni sanitarie all'uso.

**Formazione e addestramento uso DPI.** Il datore di lavoro assicura una formazione adeguata e organizza, se necessario, uno specifico addestramento circa l'uso corretto e l'utilizzo pratico dei DPI.

**Formazione specifica uso macchina/attrezzo.** Il datore di lavoro, quando sono superati i valori d'azione, assicura una formazione adeguata e organizza uno specifico addestramento circa l'uso corretto e sicuro delle macchine e/o attrezzature di lavoro, in modo da ridurre al minimo la loro esposizione a vibrazioni meccaniche.

#### Misure tecniche e organizzative:

**Misure generali.** Il datore di lavoro elimina i rischi alla fonte o li riduce al minimo e, in ogni caso, a livelli non superiori ai valori limite di esposizione. E' obbligo del datore di lavoro verificare che, su periodi brevi, per le vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio il valore di esposizione sia inferiore a 20 m/s<sup>2</sup> e per le vibrazioni trasmesse al corpo intero il valore di esposizione sia inferiore a 1,5 m/s<sup>2</sup>.

**Acquisto di nuove macchine mobili.** Il datore di lavoro privilegia, all'atto dell'acquisto di nuove macchine mobili, quelle che espongono a minori livelli di vibrazioni. Inderogabile per A(8) > 1 m/s<sup>2</sup>.

**Adozione di metodi di lavoro.** Il datore di lavoro adotta i cicli di lavoro che consentano di alternare periodi di esposizione a vibrazione a periodi in cui il lavoratore non sia esposto a vibrazione.

**Manutenzione macchine mobili.** Il datore di lavoro adotta un programma di manutenzione regolare e periodico delle macchine mobili, con particolare riguardo alle sospensioni, ai sedili ed al posto di guida degli automezzi.

**Utilizzo corretto di macchine mobili.** I lavoratori devono applicare le modalità corrette di guida al fine di ridurre le vibrazioni in conformità alla formazione ricevuta; ad esempio: evitare alte velocità in particolare su strade accidentate, postura di guida e corretta regolazione del sedile.

**Pianificazione dei percorsi di lavoro.** Il datore di lavoro pianifica, laddove possibile, i percorsi di lavoro scegliendo quelli meno accidentati; oppure, dove possibile, effettuare lavori di livellamento stradale.

**Procedure di lavoro ed esercizi alla colonna.** I lavoratori devono evitare ulteriori fattori di rischio per disturbi a carico della colonna ed effettuare esercizi per prevenire il mal di schiena durante le pause di lavoro in conformità alla formazione ricevuta.

Dispositivi di protezione individuale:

**Fornitura di indumenti per la protezione dal freddo e l'umidità.** Il datore di lavoro fornisce, ai lavoratori esposti alle vibrazioni, indumenti per la protezione dal freddo e dall'umidità.

**Fornitura di dispositivi di smorzamento.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di dispositivi di smorzamento che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

**Fornitura di sedili ammortizzanti.** Il datore di lavoro dota le macchine, che espongono ai più alti livelli di vibrazione, di sedili ammortizzanti che attenuano la vibrazione trasmessa al corpo intero (piedi o parte seduta del lavoratore).

Misure Preventive e Protettive relative alla Macchina:

1) Rullo compressore: misure preventive e protettive;

Prescrizioni Esecutive:

**Prima dell'uso:** **1)** Controlla tutti i dispositivi di segnalazione (acustici e luminosi) e i gruppi ottici di illuminazione; **2)** Controlla tutti i comandi e i dispositivi frenanti; **3)** Controlla, proteggendoti adeguatamente, l'integrità dei componenti dell'impianto oleodinamico, prestando particolare riguardo alle tubazioni flessibili; **4)** Controlla i percorsi e le aree di manovra richiedendo, se necessario, la predisposizione di adeguati rafforzamenti; **5)** Nel cantiere procedi a velocità moderata, nel rispetto dei limiti ivi stabiliti; **6)** In prossimità dei posti di lavoro procedi a passo d'uomo; **7)** Durante gli spostamenti del mezzo, aziona il girofaro; **8)** Controlla che lungo i percorsi carrabili del cantiere e, in particolare, nella zona di lavoro non vi sia la presenza di sottoservizi (cavi, tubazioni, ecc. per il passaggio di gas, energia elettrica, acqua, fognature, linee telefoniche, ecc.); **9)** Se devi effettuare manovre in spazi ristretti o in condizioni di limitata visibilità, richiedi l'intervento di personale a terra; **10)** Evita, se non esplicitamente consentito, di transitare o fermarti in prossimità del bordo degli scavi.

**Durante l'uso:** **1)** Annuncia l'inizio delle manovre mediante l'apposito segnalatore acustico; **2)** Impedisci a chiunque l'accesso a bordo del mezzo; **3)** Accertati che i serbatoi dell'acqua per il raffreddamento dei tamburi siano sempre adeguatamente riforniti; **4)** Evita di surriscaldare eccessivamente i tamburi; **5)** Durante i rifornimenti, spegni il motore, evita di fumare ed accertati dell'assenza di fiamme libere in adiacenza del mezzo; **6)** Informa tempestivamente il preposto e/o il datore di lavoro, di malfunzionamenti o pericoli che dovessero evidenziarsi durante il lavoro.

**Dopo l'uso:** **1)** Posiziona il mezzo nelle aree di sosta appositamente predisposte, assicurandoti di aver inserito il blocco dei comandi ed il freno di stazionamento; **2)** Effettua tutte le operazioni di revisione e manutenzione della macchina secondo quanto indicato nel libretto del mezzo e sempre dopo esserti accertato che i motori siano spenti e non riavviabili da terzi accidentalmente.

Riferimenti Normativi:

D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Titolo III, Capo 1; D.Lgs. 9 aprile 2008 n.81, Allegato 6.

2) DPI: operatore rullo compressore;

Prescrizioni Organizzative:

Devono essere forniti al lavoratore adeguati dispositivi di protezione individuale: **a)** casco; **b)** copricapo; **c)** calzature di sicurezza; **d)** otoprotettori; **e)** guanti; **f)** indumenti protettivi (tute).

Attrezzi utilizzati dall'operatore:

a) Attrezzi manuali;

Rischi generati dall'uso degli attrezzi:

Punture, tagli, abrasioni; Urti, colpi, impatti, compressioni.

# EMISSIONE SONORA ATTREZZATURE E MACCHINE

(art 190, D.Lgs. 81/2008)

ATTREZZATURA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Argano a bandiera	Smobilizzo del cantiere.	79.2
Betoniera a bicchiere	Cordoli, zanelle e opere d'arte.	80.5
Sega circolare	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere.	89.9
Smerigliatrice angolare (flessibile)	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere.	97.7
Trancia-piegaferr	Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali.	79.2
Trapano elettrico	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Realizzazione della viabilità del cantiere; Smobilizzo del cantiere.	90.6

MACCHINA	Lavorazioni	Emissione Sonora dB(A)
Autocarro	Realizzazione della viabilità del cantiere; Scavo a sezione obbligata; Montaggio di guard-rails; Smobilizzo del cantiere.	77.9
Autogrù	Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali; Montaggio di guard-rails; Smobilizzo del cantiere.	81.6
Carrello elevatore	Smobilizzo del cantiere.	82.2
Dumper	Allestimento di cantiere temporaneo su strada; Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere; Posa di gabbionature metalliche; Cordoli, zanelle e opere d'arte.	86.0
Escavatore	Scavo a sezione obbligata.	80.9
Finitrice	Formazione di manto di usura e collegamento.	88.7
Pala meccanica	Realizzazione della viabilità del cantiere; Scavo a sezione obbligata; Formazione di rilevato stradale.	84.6
Rullo compressore	Formazione di rilevato stradale; Formazione di manto di usura e collegamento.	88.3

# COORDINAMENTO DELLE LAVORAZIONI E FASI

Sono presenti Lavorazioni o Fasi interferenti ancora "da coordinare".

Sono presenti Lavorazioni o Fasi interferenti, che sono compatibili, senza bisogno di una prescrizione.

# COORDINAMENTO PER USO COMUNE DI APPRESTAMENTI, ATTREZZATURE, INFRASTRUTTURE, MEZZI E SERVIZI DI PROTEZIONE COLLETTIVA

(punto 2.1.2, lettera f, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

Prima dell'inizio dei lavori si terrà una riunione a cui parteciperanno il coordinatore per l'esecuzione ed i responsabili per la sicurezza di tutte le imprese coinvolte, sino a quel momento identificate, alla realizzazione dell'opera. Con questa riunione dovranno essere stabilite le azioni da mettere in atto al fine di evitare l'insorgenza di rischi per l'uso comune degli spazi o delle attrezzature predisposti. Le decisioni e le azioni conseguentemente determinate saranno ufficializzate da verbale, sottoscritto da tutti i presenti ed allegato al piano di sicurezza e coordinamento, a cura del coordinatore in fase di esecuzione.

# MODALITA' ORGANIZZATIVE DELLA COOPERAZIONE E DELLA RECIPROCA INFORMAZIONE TRA LE IMPRESSE/LAVORATORI AUTONOMI

(punto 2.1.2, lettera g, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

L'appaltatore dovrà esaminare i POS dei propri subappaltatori, prima che siano presentati al Coordinatore per l'Esecuzione (CSE) per la verifica della loro idoneità, al fine di verificare che non vi siano interferenze operative da eliminare. Al riguardo l'appaltatore dovrà promuovere un incontro con i subappaltatori e i lavoratori autonomi interessati. Del tutto l'appaltatore dovrà dare notizia sul primo verbale di sopralluogo successivo. Ogni mese dovrà essere tenuto un incontro fra le imprese e i lavoratori autonomi al fine di verificare l'attuazione dei POS.

# ORGANIZZAZIONE SERVIZIO DI PRONTO SOCCORSO, ANTINCENDIO ED EVACUAZIONE DEI LAVORATORI

(punto 2.1.2, lettera h, Allegato XV del D.Lgs. 81/2008)

L'impresa esecutrice dovrà organizzarsi (mezzi, uomini, procedure), per fare fronte, in modo efficace e tempestivo, alle emergenze che, per diversi motivi avessero a verificarsi nel corso dell'esecuzione dei lavori e in particolare: emergenza infortunio, emergenza incendio, evacuazione del cantiere. La gestione dell'emergenza rimane in capo alla ditte appaltatrici che dovranno coordinarsi con le ditte subappaltatrici e fornitrici in modo da rispettare quanto riportato di seguito. I lavoratori incaricati per l'emergenza dovranno essere dotati di specifici dispositivi individuali di protezione e degli strumenti idonei al pronto intervento e saranno addestrati in modo specifico in base al tipo di emergenza.

# CONCLUSIONI GENERALI

Al presente Piano di Sicurezza e Coordinamento sono allegati i seguenti elaborati, da considerarsi parte integrante del Piano stesso:

Allegato "A" - Diagramma di Gantt (Cronoprogramma dei lavori);

Allegato "B" - Analisi e valutazione dei rischi (Probabilità ed entità del danno, valutazione dell'esposizione al rumore e alle vibrazioni);

Allegato "C" - Stima dei costi della sicurezza;

si allegano, altresì:

- Tavole esplicative di progetto;
- Fascicolo con le caratteristiche dell'opera (per la prevenzione e protezione dei rischi).

# INDICE

Lavoro	pag.	<a href="#">2</a>
Committenti	pag.	<a href="#">3</a>
Responsabili	pag.	<a href="#">4</a>
Imprese e lavoratori autonomi	pag.	<a href="#">5</a>
Documentazione	pag.	<a href="#">6</a>
Descrizione del contesto in cui si trova l'area del cantiere	pag.	<a href="#">8</a>
Descrizione sintetica dell'opera	pag.	<a href="#">9</a>
Area del cantiere	pag.	<a href="#">12</a>
Caratteristiche area del cantiere	pag.	<a href="#">12</a>
Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere	pag.	<a href="#">12</a>
Rischi che le lavorazioni di cantiere comportano per l'area circostante	pag.	<a href="#">13</a>
Descrizione caratteristiche idrogeologiche	pag.	<a href="#">14</a>
Organizzazione del cantiere	pag.	<a href="#">15</a>
Segnaletica	pag.	<a href="#">16</a>
Lavorazioni e loro interferenze	pag.	<a href="#">18</a>
• Allestimento del cantiere	pag.	<a href="#">18</a>
• Allestimento di cantiere temporaneo su strada	pag.	<a href="#">18</a>
• Realizzazione della recinzione e degli accessi al cantiere	pag.	<a href="#">19</a>
• Realizzazione della viabilità del cantiere	pag.	<a href="#">19</a>
• Opere d'arte	pag.	<a href="#">20</a>
• Scavo a sezione obbligata	pag.	<a href="#">20</a>
• Posa di gabbionature metalliche	pag.	<a href="#">20</a>
• Formazione di rilevato stradale	pag.	<a href="#">21</a>
• Lavorazione e posa ferri di armatura per opere d'arte in lavori stradali	pag.	<a href="#">21</a>
• Cordoli, zanelle e opere d'arte	pag.	<a href="#">22</a>
• Pavimentazione	pag.	<a href="#">22</a>
• Formazione di manto di usura e collegamento	pag.	<a href="#">22</a>
• Montaggio di guard-rails	pag.	<a href="#">23</a>
• Smobilizzo del cantiere	pag.	<a href="#">23</a>
Rischi individuati nelle lavorazioni e relative misure preventive e protettive.	pag.	<a href="#">25</a>
Attrezzature utilizzate nelle lavorazioni	pag.	<a href="#">32</a>
Macchine utilizzate nelle lavorazioni	pag.	<a href="#">42</a>
Emissione sonora attrezzature e macchine	pag.	<a href="#">60</a>
Coordinamento delle lavorazioni e fasi	pag.	<a href="#">61</a>
Coordinamento utilizzo parti comuni	pag.	<a href="#">62</a>
Modalità della cooperazione fra le imprese	pag.	<a href="#">63</a>
Organizzazione emergenze	pag.	<a href="#">64</a>
Conclusioni generali	pag.	<a href="#">65</a>

San costantino Albanese, 23/11/2018

il Tecnico

spazio per le firme

# PROVINCIA DI POTENZA

## UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI

Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA

Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384



Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

### PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Conoprogramma

N. articolo/Riferimento

**Data**

**Scala/e**  
/

**Tavola n.12.**

**Revisione n.**  
0

# ALLEGATO "A"

Comune di San costantino Albanese  
Provincia di POTENZA

## DIAGRAMMA DI GANTT

Cronoprogramma dei lavori

(D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Art. 100 e Allegato XV)

**OGGETTO:** Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

**COMMITTENTE:** Provincia di Potenza

**CANTIERE:** -SP 63 km 20+400, San costantino Albanese (POTENZA)

San costantino Albanese, li 23/11/2018

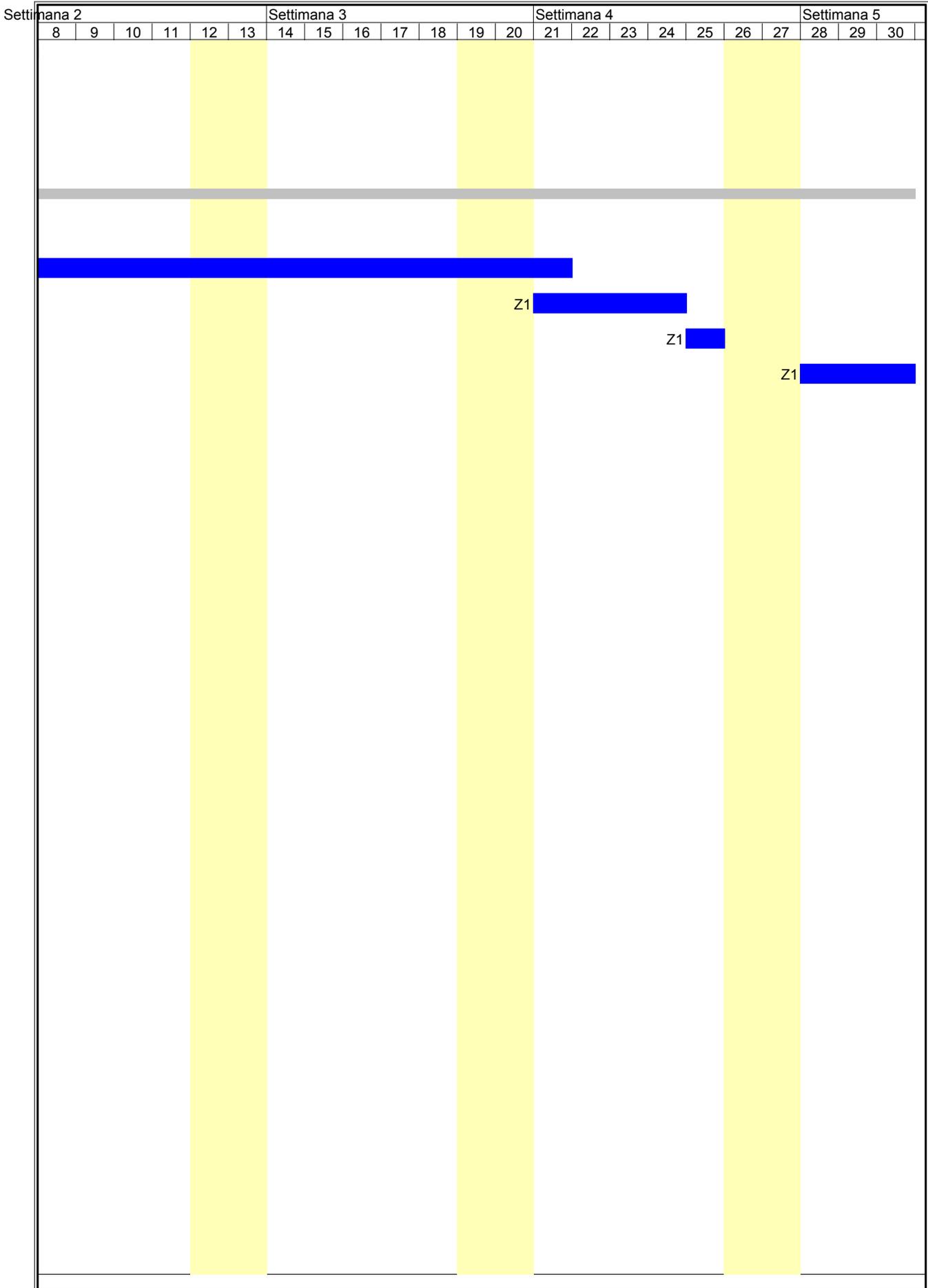
IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
(geometra Cristiano Angelo)

IL COMMITTENTE  
(Dirigente Mancusi Antonio)

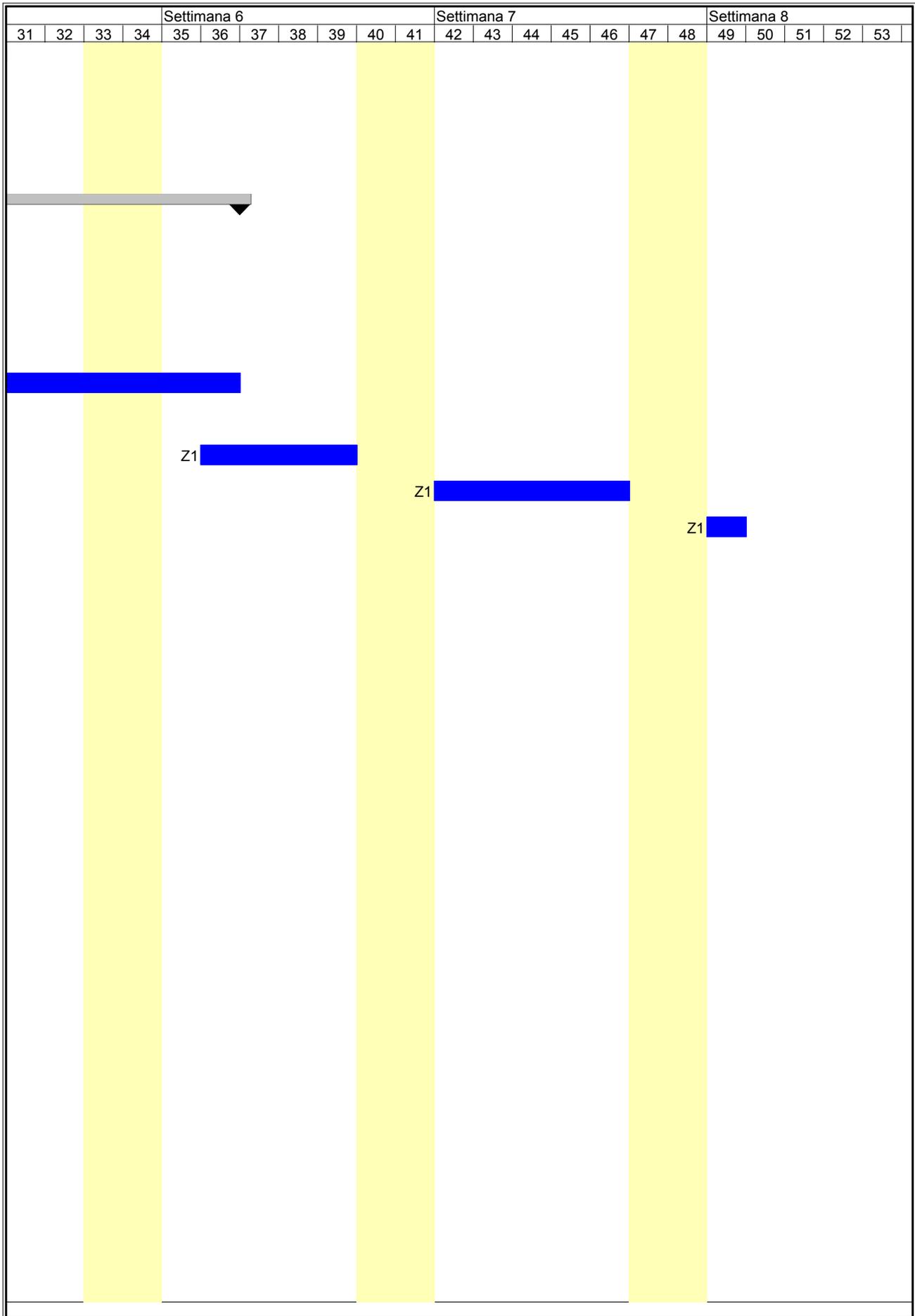
geometra Cristiano Angelo  
piazza delle regioni  
85100 potenza (POTENZA)  
0971417254 - 0971417384  
angelo.cristiano@provinciapotenza.it

CerTus by Guido Cianciulli - Copyright ACCA software S.p.A.





Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)" - Pag. 3



Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)" - Pag. 4

Legenda:

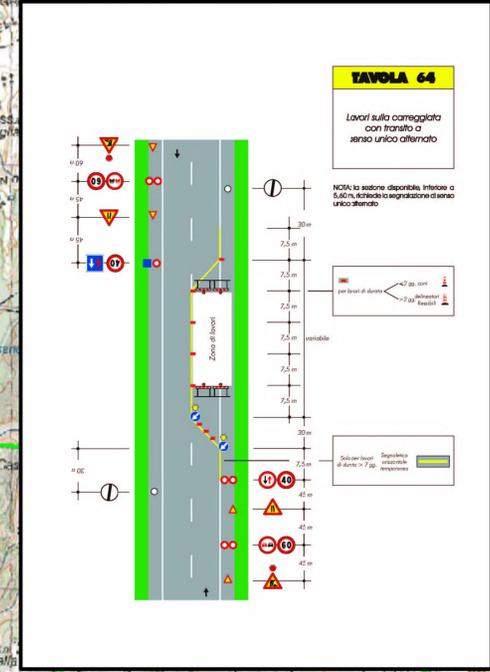
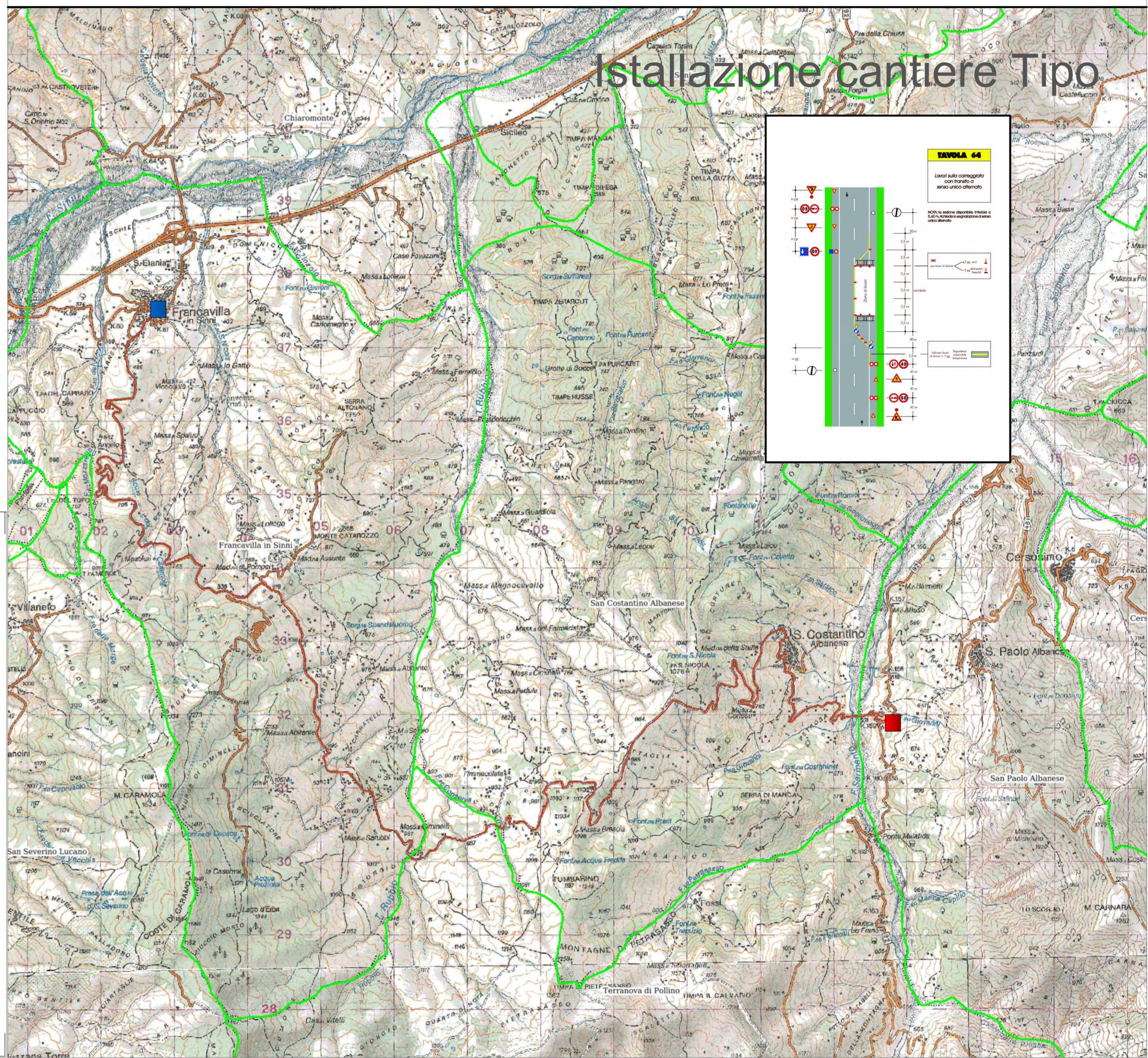
Strada provinciale n.63 del Rubbio

Inizio

Fine



# Installazione cantiere Tipo



spazio per le firme

## PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI

Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA  
Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384

Progettazione Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del Procedimento Ing. Leonardo COLANGELO

### PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Planimetria di Cantiere

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.ID.

Revisione n.

0

spazio per le firme

# PROVINCIA DI POTENZA

## UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI

Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA

Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384



Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

### PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Fascicolo dell'opera

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e  
/

Tavola n. 14

Revisione n.  
0

Comune di San costantino  
Albanese  
Provincia di POTENZA

# FASCICOLO CON LE CARATTERISTICHE DELL'OPERA

Per la prevenzione e protezione dai rischi  
(D.Lgs 9 aprile 2008 n. 81, Art. 91 e Allegato XVI)

**OGGETTO:** Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

**COMMITTENTE:** Provincia di Potenza

**CANTIERE:** -SP 63 km 20+400, San costantino Albanese (POTENZA)

San costantino Albanese, li 23/11/2018

IL COORDINATORE DELLA SICUREZZA  
(geometra Cristiano Angelo)

IL COMMITTENTE  
(Dirigente Mancusi Antonio)

geometra Cristiano Angelo  
piazza delle regioni  
85100 potenza (POTENZA)  
0971417254 - 0971417384  
angelo.cristiano@provinciapotenza.it

# CAPITOLO I

Modalità per la descrizione dell'opera e l'individuazione dei soggetti interessati.

Scheda I

Descrizione sintetica dell'opera ed individuazione dei soggetti interessati

Descrizione sintetica dell'opera

*La strada provinciale SP 63 del rubbio ha un tracciato a mezza costa che si sviluppa per una lunghezza complessiva di 27,600 Km , partendo dal bivio con la SP 4 del pollino in comune di Francavilla in Sinni , e termina al collegamento con la ex ss 92 in località Frascira.*

*Essa rappresenta una via molto importante per il collegamento con i comuni di Francavilla in Sinni e San Costantino Albanese, ma soprattutto assolve alla fondamentale funzione di collegamento viario interno al Parco del Pollino, e quindi un asse di collegamento essenziale per le molteplici aziende agricole ed agrituristiche esistenti sul territorio.*

*Durante la stagione invernale del febbraio 2017 a seguito di eccezionali eventi atmosferici, è crollato il muro di una spalletta di un tombino al km 20+ 140 della S.P. 63 "del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese. A seguito di sopralluogo da parte dei tecnici dell'Ufficio viabilità è stato rilevato che il cedimento del muro in pietra ha interessato marginalmente anche il piano viabile, e pertanto in via precauzionale si è provveduto al restringimento della carreggiata stradale consentendo il transito veicolare in condizione di sicurezza su un'unica corsia di marcia a senso unico alternato ed ai soli mezzi con portata a pieno carico non superiore a 3,5 t, comportando, di riflesso, notevoli disagi all'utenza stradale interessata dal provvedimento ed in particolare alle attività agrituristiche site lungo il tracciato della suddetta arteria.*

*A seguito di specifica richiesta di finanziamento da parte del questo Ente, con O.C.D.C. 467/2017, il capo della Protezione Civile ha finanziato il ripristino del suddetto tombino e pertanto è indispensabile procedere con tutta urgenza al ripristino delle condizioni di stabilità del tratto di strada in oggetto previa progettazione ed esecuzione dei lavori all'uopo necessari;*

*Al fine di poter procedere alla redazione del progetto esecutivo degli interventi di ripristino e messa in sicurezza del tratto di strada in questione, si rende necessario acquisire uno studio geologico e per tale ragione è stata affidata l'incarico al geologo dott. Giuseppe Di Girolamo da Terranova del Pollino.*

*Il geologo ha predisposto un'adeguata campagna di indagini svolte secondo le modalità previste dalle normative vigenti che ha riguardato non solo l'area interessata dall'intervento ma anche una fascia limitrofa significativa ed è stata finalizzata alla valutazione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e di stabilità dell'area.*

## 2. Conclusioni della relazione geologica

- L'intero versante in oggetto è interessato da un corpo di frana caratterizzata da una morfologia tipica di aree franose con tipologia di colata che allo stato attuale non presenta fenomeni gravitativi in atto ma solo una intensa erosione in corrispondenza dei fossi di ruscellamento concentrato. La sistemazione di tale corpo di frana esula dal presente lavoro.*
- Il cedimento del muro è stato dovuto all'occlusione del tombino al Km 20+400 ed allo scalzamento causato dall'acqua di scorrimento. Il cedimento del muro ha interessato parte del piano viabile. • Al fine di ripristinare la sede stradale è necessario realizzare una gabbionata in sostituzione del muro che ha ceduto, con una altezza minima di quattro metri che dovrà essere fondata sul terreno integro non interessato da cedimenti e movimenti.*
- E' necessario ripristinare il tombino di raccolta delle acque di ruscellamento superficiale e scaricare tali acque a valle della gabbionata, ad una distanza tale da non provocare fenomeni di erosione, da parte di queste, nell'intorno della gabbionata da realizzare.*
- Le verifiche di stabilità del pendio eseguite, dimostrano che tale intervento comporta un aumento del fattore di sicurezza della stabilità del versante.*

## 3. Interventi Previsti in Progetto.

*L'intervento prevede:*

- 1. la realizzazione di una gabbionata di mt. 26 di lunghezza per mt. 4 di altezza poggiato su*

*platea in cls con larghezza variabile da 4 a 2 metri in testa;*

- 2. ripristino del tombino con tubo Armco per tutta la lunghezza della sede stradale;*
- 3. Sistemazione pozzetto esistente con la realizzazione di cunette e zanelle;*
- 4. Sistemazione del piano viabile con nuova fondazione stradale e pavimentazione tipo bynder e tappetino,*
- 5. Messa in opera di nuove barriere di sicurezza del tipo N2 bordo laterale.*

Durata effettiva dei lavori

Inizio lavori		Fine lavori	
---------------	--	-------------	--

Indirizzo del cantiere

Indirizzo	-SP 63 km 20+400				
CAP		Città	San costantino Albanese	Provincia	POTE NZA

Soggetti interessati

Committente	Provincia di Potenza				
Indirizzo:	Piazza Delle Regioni			Tel.	
Responsabile dei Lavori	Ing. Leonardo Colangelo				
Indirizzo:	Piazza Delle Regioni			Tel.	0971417266
progettista	angelo Cristiano				
Indirizzo:	piazza delle regioni			Tel.	
Direttore dei lavori	angelo cristiano				
Indirizzo:	piazza delle Regioni			Tel.	
Coordinatore Sicurezza in fase di progettazione	Angelo Cristiano				
Indirizzo:	piazza delle regioni			Tel.	0971417254
Coordinatore Sicurezza in fase di esecuzione	Angelo Cristiano				
Indirizzo:	piazza delle regioni			Tel.	0971417254

# CAPITOLO II

## Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie.

### 01 Strade

Le strade rappresentano parte delle infrastrutture della viabilità che permettono il movimento o la sosta veicolare e il movimento pedonale. La classificazione e la distinzione delle strade viene fatta in base alla loro natura ed alle loro caratteristiche: a) autostrade; b) strade extraurbane principali; c) strade extraurbane secondarie; d) strade urbane di scorrimento; e) strade urbane di quartiere; f) strade locali. Da un punto di vista delle caratteristiche degli elementi della sezione stradale si possono individuare: a) la carreggiata; b) la banchina; c) il margine centrale; d) i cigli e le cunette; e) le scarpate; f) le piazzole di sosta. Le strade e tutti gli elementi che ne fanno parte vanno mantenuti periodicamente non solo per assicurare la normale circolazione di veicoli e pedoni ma soprattutto nel rispetto delle norme sulla sicurezza e la prevenzione di infortuni a mezzi e persone.

### 01.01 Carreggiata

È la parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. Essa può essere composta da una o più corsie di marcia. La superficie stradale è pavimentata ed è limitata da strisce di margine (segnaletica orizzontale).

### 01.01.01 pavimentazione stradale in bitume

Si tratta di pavimentazioni stradali realizzate con bitumi per applicazioni stradali ottenuti dai processi di raffinazione, lavorazione del petrolio greggio. In generale i bitumi per le applicazioni stradali vengono suddivisi in insiemi di classi caratterizzate: a) dai valori delle penetrazioni nominali; b) dai valori delle viscosità dinamiche. Tali parametri variano a secondo del paese di utilizzazione.

Scheda II-1  
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
Ripristino manto stradale : Ripristino manto stradale: Rinnovo del manto stradale con rifacimento parziale o totale della zona degradata e/o usurata. Demolizione ed asportazione del vecchio manto, pulizia e ripristino degli strati di fondo, pulizia e posa del nuovo manto con l'impiego di bitumi stradali a caldo. [quando occorre] [con cadenza ogni 5 anni]	Investimento, ribaltamento; Inalazione fumi, gas, vapori;

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		

Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
-----------------	--

Scheda II-1  
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.01.01.02
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
riparazioni di eventuali buche : Riparazioni di eventuali buche e/o fessurazioni mediante ripristino degli strati di fondo, pulizia e rifacimento degli strati superficiali con l'impiego di bitumi stradali a caldo. Rifacimento di giunti degradati. [quando occorre] [con cadenza ogni 5 anni]	Investimento, ribaltamento; Inalazione fumi, gas, vapori;

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		Occhiali, visiere o schermi; Scarpe di sicurezza; Casco o elmetto; Guanti; Maschera antipolvere, apparecchi filtranti o isolanti; Cuffie o inserti antirumore; Giubbotti ad alta visibilità.
Impianti di alimentazione e di scarico		Impianto elettrico di cantiere; Impianto di adduzione di acqua.
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		Gabinetti; Locali per lavarsi.
Interferenze e protezione terzi		Segnaletica di sicurezza.

Tavole Allegate	
-----------------	--

## 01.02 Sistema di sicurezza stradale

Ai sistemi di sicurezza stradale appartengono quei dispositivi il cui scopo è quello di contenere e limitare le eventuali fuoriuscite dei veicoli dalla carreggiata stradale. Essi hanno inoltre la funzione di protezione degli utenti di percorsi ed aree adiacenti agli spazi della carreggiata stradale. Le loro caratteristiche si differenziano sia per la loro funzione che per i siti di installazione.

### 01.02.01 Barriera di sicurezza

E' un tipo di barriera di sicurezza progettata in modo da poter subire eventuali urti .

Scheda II-1  
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera ed ausiliarie

Tipologia dei lavori	Codice scheda	01.02.01.01
Manutenzione		

Tipo di intervento	Rischi rilevati
integrazioni di parti : Integrazione: Integrazione di parti e/o elementi connessi. Assemblaggio di parti sconnesse o fuori sede. [quando occorre] [quando occorre]	Caduta dall'alto; Caduta di materiale dall'alto o a livello; Investimento, ribaltamento; Movimentazione manuale dei carichi; Punture, tagli, abrasioni;

Informazioni per imprese esecutrici e lavoratori autonomi sulle caratteristiche tecniche dell'opera progettata e del luogo di lavoro
--

Punti critici	Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Misure preventive e protettive ausiliarie
Accessi ai luoghi di lavoro		
Sicurezza dei luoghi di lavoro		
Impianti di alimentazione e di scarico		
Approvvigionamento e movimentazione materiali		
Approvvigionamento e movimentazione attrezzature		
Igiene sul lavoro		
Interferenze e protezione terzi		

Tavole Allegate
-----------------

## Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera

### Scheda II-3

Informazioni sulle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera necessarie per pianificare la realizzazione in condizioni di sicurezza e modalità di utilizzo e di controllo dell'efficienza delle stesse.

Codice scheda	MP001					
Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera	Informazioni necessarie per pianificare la realizzazione in sicurezza	Modalità di utilizzo in condizioni di sicurezza	Verifiche e controlli da effettuare	Periodicità	Interventi di manutenzione da effettuare	Periodicità
sistemazione opere complementari	Sistemazione opere complementari: Sistemazione delle opere complementari (fondazioni, supporti, dispositivi di smaltimento delle acque, elementi segnaletica, ecc.). [con cadenza ogni 3 mesi]	Giubbotti ad alta visibilità; Segnaletica di sicurezza	1) Verifica dello stato di conservazione (ancoraggi strutturali).	1) quando occorre	1) Ripristino strati di protezione o sostituzione degli elementi danneggiati. 2) Ripristino serraggi bulloni e connessioni metalliche.	1) quando occorre 2) 2 anni

## CAPITOLO III

### Indicazioni per la definizione dei riferimenti della documentazione di supporto esistente

Le schede III-1, III-2 e III-3 non sono state stampate perché all'interno del fascicolo non sono stati indicati elaborati tecnici.

# INDICE

CAPITOLO I: Modalità per la descrizione dell'opera e l'individuazione dei soggetti interessati .....	pag.	<u>2</u>
CAPITOLO II: Individuazione dei rischi, delle misure preventive e protettive in dotazione dell'opera e di quelle ausiliarie .....	pag.	<u>5</u>
01 Strade .....	pag.	<u>5</u>
01.01 Carreggiata .....	pag.	<u>5</u>
01.01.01 pavimentazione stradale in bitume .....	pag.	<u>5</u>
01.02 Sistema di sicrezza stradale .....	pag.	<u>6</u>
01.02.01 Barriera di sicurezza .....	pag.	<u>6</u>
Scheda II-3 Misure preventive e protettive in dotazione dell'opera .....	pag.	<u>7</u>
CAPITOLO III: Collocazione elaborati tecnici .....	pag.	<u>8</u>

San costantino Albanese, 23/11/2018

il Tecnico

---

spazio per le firme



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA  
Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384

Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Relazione Sintetica

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.1D.

Revisione n.

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

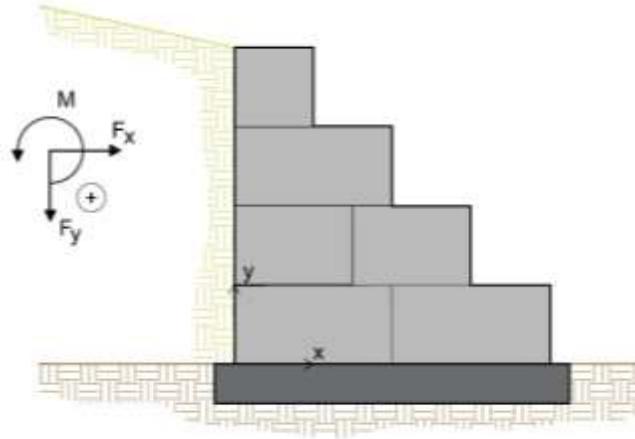
0

**92**

**FASCICOLO DI CALCOLO****Normativa di riferimento:**

NTC 2018 Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

Lo schema di riferimento scelto per il calcolo delle forze è mostrato nella seguente figura:



**Figura 1-Riferimento e convenzione di positività**

**DATI PROGETTO:**

*Titolo progetto: Messa in sicurezza della Sp 63 del Rubbio*

*Committente* Provincia di Potenza - Ufficio viabilità

*Progettista* Geom. Angelo Cristiano

**DATI GENERALI:**

Fattore di sicurezza a ribaltamento	1,15 [-]
Fattore di sicurezza a scorrimento	1,10 [-]
Fattore di sicurezza a Carico limite	1,40 [-]

**GEOMETRIA BRIGLIA IN GABBIONI:**

## TIPI

Nome	B[m]	H[m]	L[m]	Peso[KN/m <sup>3</sup> ]
1	3,00	1,00	3,00	24,00
2	2,00	1,00	2,00	24,00
3	4,00	1,00	4,00	24,00

## STRATI:

ID	Tipo	d[m]	nr
1	3	0,00	1
2	1	1,00	1
3	2	2,00	1
4	2	2,00	1

Altezza fondazione	0,20 [m]
Base fondazione	3,20 [m]
Inclinazione profilo di monte	0,00 [°]
Inclinazione paramento monte	0,00 [°]

**STRATIGRAFIA :**

Nome	Peso [KN/m <sup>3</sup> ]	Peso saturo [KN/m <sup>3</sup> ]	Angolo di attrito [°]	Coesione [KN/m <sup>2</sup> ]	Attrito terra muro [°]	Adesione [KN/m <sup>2</sup> ]
Elevazione	22,00	23,00	25,29	4,90	17,00	0,00
Fondazione	22,00	23,00	25,90	4,90	17,00	3,00

**PARAMETRI SISMA:**

Coefficiente sismico orizzontale - Kh	0,06 [-]
Coefficiente sismico orizzontale - Kv	0,03 [-]
Posizione incremento sismico - Xs/h	0,67 [-]

**VERIFICHE GLOBALI:**

Numero di combinazioni analizzate	1
-----------------------------------	---

**Combinazione 1 - (A1+M1+R3)**

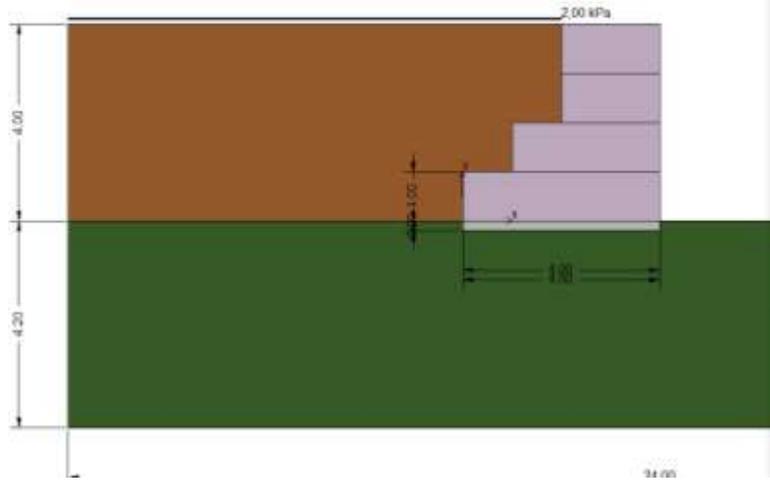
Coefficiente di spinta attiva statica	0,351 [-]
Coefficiente di spinta attiva dinamica	0,403 [-]
Coefficiente di spinta attiva dinamica	0,052 [-]

Nome	Fx [kN/m]	Fy [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	y [m]
Peso muro	0,00	363,17	0,00	2,50	1,68
Spinta terreno monte	42,85	20,25	0,00	0,00	1,33
Peso terreno mensola	0,00	149,50	0,00	0,90	2,70
Spinta idrostatica monte	80,00	0,00	0,00	0,00	1,33
Spinta Sismica monte X	4,90	0,00	0,00	0,00	2,66
Spinta Sismica monte Y	0,00	2,32	0,00	0,00	2,66

Combinazione	Momento stabilizzante [kNm/m]	Momento ribaltante [kNm/m]	Forze resistenti [kN/m]	Forze sollecitanti [kN/m]	Carico limite [kN/m <sup>2</sup> ]	Carico esercizio [kN/m <sup>2</sup> ]
1	1633,68	176,86	159,67	127,75	280,09 Nq=11,73 Ng=12,36 Nc=22,09 sq=1 sc=1 sg=1 iq=0,6 ic=0,57 ig=0,47	144,30

Combinazione	Fs ribaltamento [-]	Fs scorrimento [-]	Fs carico limite [-]	Fs Scorrimento interno [-]	Fs Schiacciamento interno [-]
1	9,24	1,25	1,94	23,28	2,52

Combinazione	Ribaltamento	Scorrimento	Carico limite	Scorrimento interno	Schiacciamento interno
1	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato



VERIFICA A INTERFACCIA 1

**Parametri**

Definizione: ALPHALC2

Coefficienti per dati per i carichi:

ID	Descrizione	Fatt. Combinazione
1	Peso auto	1,35
2	2 Spinta laterale attiva	1,35
3	3 Spinta laterale passiva	1,35
4	4 Pressione acqua	1,40

Coefficienti per dati per i materiali:

ID	Descrizione	Fatt. Carico
1	Peso	1,00
2	Carico sat.	1,00
3	Angolo di attrito	1,00

Coefficienti per dati per le resistenze:

Coefficienti per dati resistenza:

Carico limite	Coefficiente
Scorrimento	1,15
Tensione di rottura	1,00

**Calcolo**

**Risultati**

Fa (distacco): 0,20 <math>\leq</math> 0,33    Tens. Max: 121,34    (kPa)    **OK**

Fa (scorrimento): 1,40 <math>\leq</math> 1,35    Tens. Min: 120,00    (kPa)    **OK**

Fa (carico limite): 2,00 <math>\leq</math> 1,40    **OK**

**Stabilità interna**

Stabilità interna: **OK**

Fa Scorrimento interno: 11,17    **OK**

Fa Scivolamento interno: 1,36    **OK**

**Filoneggi**

Fa Carico limite orizzontale:    **OK**

Fa Carico limite verticale:    **OK**

Carico limite orizzontale sat:    **OK**

Carico limite verticale sat:    **OK**

**Verifica e affioramento**

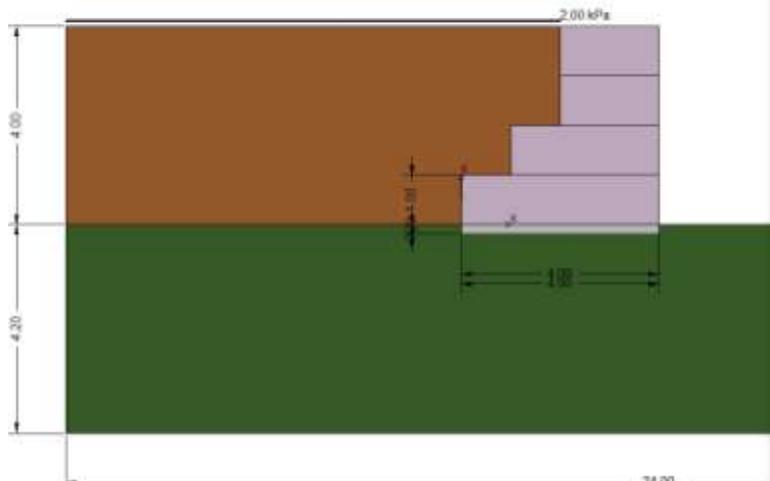
c (pendenza critica): 1,35    **OK**

e (pendenza di sbocco): 0,00    **OK**

Fattore di sicurezza e affioramento: 0,00

**Calcolo**

**Chiedi**



VERIFICA A INTERFACCIA 2

**Parametri**

Definizione: ALPHALC2

Coefficienti per dati per i carichi:

ID	Descrizione	Fatt. Combinazione
1	Peso auto	1,35
2	2 Spinta laterale attiva	1,35
3	3 Spinta laterale passiva	1,35
4	4 Pressione acqua	1,40

Coefficienti per dati per i materiali:

ID	Descrizione	Fatt. Carico
1	Peso	1,00
2	Carico sat.	1,00
3	Angolo di attrito	1,00

Coefficienti per dati per le resistenze:

Coefficienti per dati resistenza:

Carico limite	Coefficiente
Scorrimento	1,15
Tensione di rottura	1,00

**Calcolo**

**Risultati**

Fa (distacco): 0,20 <math>\leq</math> 0,33    Tens. Max: 121,34    (kPa)    **OK**

Fa (scorrimento): 1,40 <math>\leq</math> 1,35    Tens. Min: 120,00    (kPa)    **OK**

Fa (carico limite): 2,00 <math>\leq</math> 1,40    **OK**

**Stabilità interna**

Stabilità interna: **OK**

Fa Scorrimento interno: 11,17    **OK**

Fa Scivolamento interno: 1,36    **OK**

**Filoneggi**

Fa Carico limite orizzontale:    **OK**

Fa Carico limite verticale:    **OK**

Carico limite orizzontale sat:    **OK**

Carico limite verticale sat:    **OK**

**Verifica e affioramento**

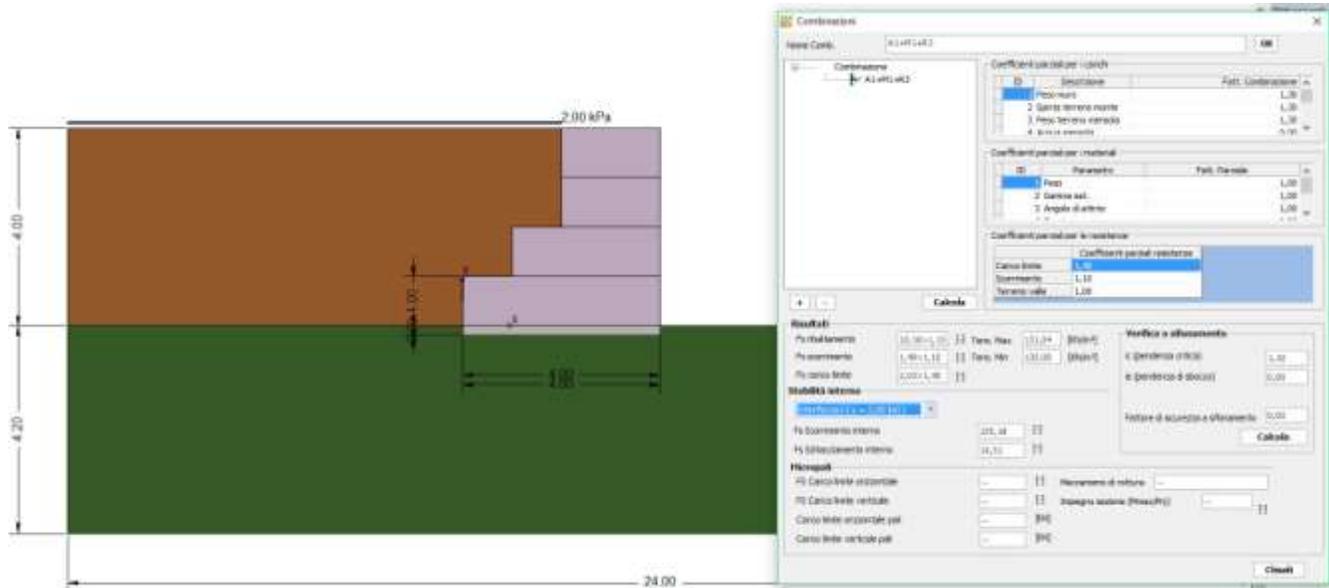
c (pendenza critica): 1,35    **OK**

e (pendenza di sbocco): 0,00    **OK**

Fattore di sicurezza e affioramento: 0,00

**Calcolo**

**Chiedi**



VERIFICA A INTERFACCIA 3

**Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)**

Normativa	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

**Maglia dei Centri**

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	4,67 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4,47 m
Ascissa vertice destro superiore xs	9,33 m
Ordinata vertice destro superiore ys	9,13 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0
Coefficiente azione sismica orizzontale	0,055
Coefficiente azione sismica verticale	0,028

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	0,0
3	7,0	4,0
4	14,0	4,0

Vertici strato .....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	0,0
3	7,0	0,0
4	14,0	0,0

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25
Coesione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	0,051		25,29	2243,34	2243,34	
2	0,051		25,29	2243,34	2243,34	

### Risultati analisi pendio

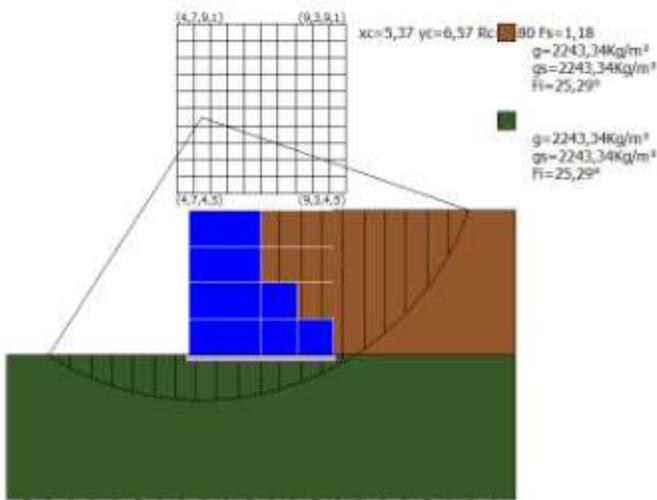
Fs minimo individuato	1,18
Ascissa centro superficie	5,37 m
Ordinata centro superficie	6,57 m
Raggio superficie	7,8 m

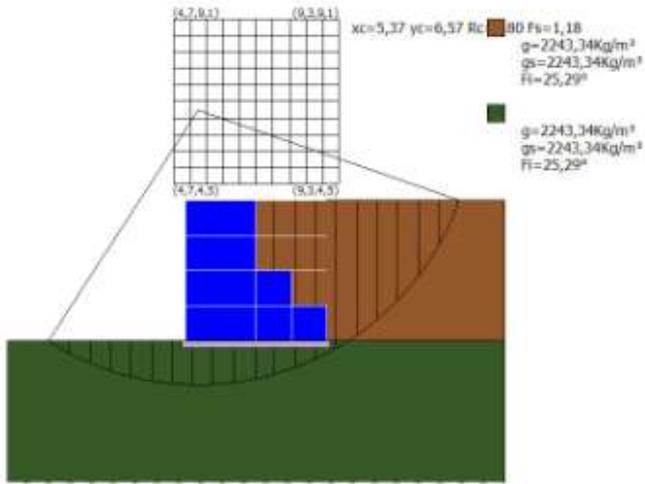
B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

$$xc = 5,367 \quad yc = 6,567 \quad Rc = 7,803 \quad Fs=1,178$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,58	-30,2	0,67	230,22	12,66	6,45	0,04	20,7	0,0	494,4	391,0
2	0,58	-25,4	0,64	627,13	34,49	17,56	0,04	20,7	0,0	944,0	525,2
3	0,58	-20,8	0,62	947,97	52,14	26,54	0,04	20,7	0,0	1247,5	615,1
4	0,58	-16,3	0,6	1200,27	66,01	33,61	0,04	20,7	0,0	1447,5	673,7
5	0,58	-11,9	0,59	1389,25	76,41	38,9	0,04	20,7	0,0	1569,3	708,8
6	0,58	-7,6	0,58	1518,49	83,52	42,52	0,04	20,7	0,0	1628,5	725,2
7	0,58	-3,3	0,58	1590,27	87,46	44,53	0,04	20,7	0,0	1634,9	725,8
8	0,58	0,9	0,58	2892,97	159,11	81,0	0,04	20,7	0,0	2874,8	1123,4
9	0,58	5,2	0,58	4357,99	239,69	122,02	0,04	20,7	0,0	4233,8	1560,4
10	0,64	9,7	0,65	6403,68	352,2	179,3	0,04	20,7	0,0	6122,2	2188,5
11	0,52	14,1	0,54	5866,38	322,65	164,26	0,04	20,7	0,0	5554,3	1969,4
12	0,58	18,3	0,61	6294,19	346,18	176,24	0,04	20,7	0,0	5930,2	2114,7
13	0,58	22,8	0,63	6012,24	330,67	168,34	0,04	20,7	0,0	5666,0	2036,3
14	0,58	27,5	0,65	5658,72	311,23	158,44	0,04	20,7	0,0	5365,7	1948,5
15	0,58	32,5	0,69	5224,78	287,36	146,29	0,04	20,7	0,0	5016,6	1848,0

16	0,58	37,7	0,73	4697,42	258,36	131,53	0,04	20,7	0,0	4598,9	1729,6
17	0,58	43,3	0,8	4056,65	223,12	113,59	0,04	20,7	0,0	4079,3	1584,9
18	0,58	49,5	0,89	3269,54	179,82	91,55	0,04	20,7	0,0	3395,3	1398,6
19	0,58	56,6	1,05	2274,87	125,12	63,7	0,04	20,7	0,0	2407,8	1137,4
20	0,58	65,6	1,4	929,76	51,14	26,03	0,04	20,7	0,0	690,3	708,0





Proprietà / Coordinate / Maglie centri / Opere di rete

Carichi / Area / Opere di ordine / Sintesi G

Sezioni calcolate

Superfici calcolate

SP Min, SP Max

1,33 1,68

Resultato

Xc	Yc	Rc	Fc
5,37	6,57	7,802	11,075

Strumenti di visualizzazione

- Superficie a 500cm intervallo
- Superfici calcolate
- Superfici da visualizzare
- 1,33 - 1,45
- 1,45 - 1,68
- 1,68 - 1,85
- 1,85 - 2,05
- 2,05 - 2,44
- 2,44 - 2,65

Resultato

Maglie centri

Distanza automatica oltre intervallo di visualizzazione

Distanza colori intervallo

Delineare la stampa dalle superfici

## Parametri sismici

determinati con **GeoStru PS** <http://geoapp.eu/parametrisismici2018/>

Le coordinate geografiche espresse in questo file sono in ED50

Tipo di elaborazione: Opere di sostegno NTC 2008

### Sito in esame.

latitudine: 40,031948 [°]

longitudine: 16,288229 [°]

Classe d'uso: II. Costruzioni il cui uso preveda normali affollamenti, senza contenuti pericolosi per l'ambiente e senza funzioni pubbliche e sociali essenziali. Industrie con attività non pericolose per l'ambiente. Ponti, opere infrastrutturali, reti viarie non ricadenti in Classe d'uso III o in Classe d'uso IV, reti ferroviarie la cui interruzione non provochi situazioni di emergenza. Dighe il cui collasso non provochi conseguenze rilevanti.

Vita nominale: 50 [anni]

Tipo di interpolazione: Media ponderata

### Siti di riferimento.

	ID	Latitudine [°]	Longitudine [°]	Distanza [m]
Sito 1	36561	40,051370	16,232300	5228,0
Sito 2	36562	40,049750	16,297520	2131,7
Sito 3	36784	39,999780	16,295360	3628,1
Sito 4	36783	40,001390	16,230210	5996,5

### Parametri sismici

Categoria sottosuolo: B

Categoria topografica: T2

Periodo di riferimento: 50 anni

Coefficiente cu: 1

	Prob. superamento [%]	Tr [anni]	ag [g]	Fo [-]	Tc* [s]
Operatività (SLO)	81	30	0,046	2,389	0,281
Danno (SLD)	63	50	0,058	2,418	0,311
Salvaguardia della vita (SLV)	10	475	0,160	2,424	0,421
Prevenzione dal collasso (SLC)	5	975	0,217	2,433	0,436

## Coefficienti Sismici Opere di sostegno NTC 2008

	Ss [-]	Cc [-]	St [-]	Kh [-]	Kv [-]	Amax [m/s <sup>2</sup> ]	Beta [-]
SLO	1,200	1,420	1,200	0,012	0,006	0,647	0,180
SLD	1,200	1,390	1,200	0,015	0,008	0,821	0,180
SLV	1,200	1,310	1,200	0,055	0,028	2,265	0,240
SLC	1,190	1,300	1,200	0,096	0,048	3,035	0,310

Geostru

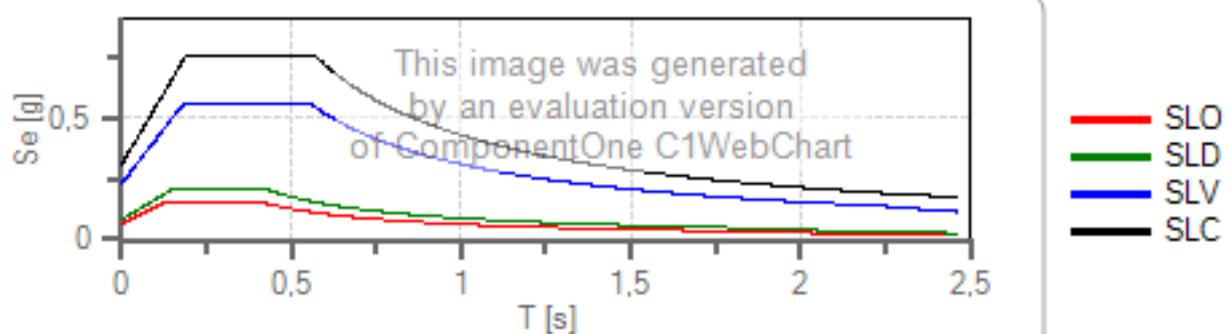
## Spettri di risposta

### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali e verticali

Coefficiente di smorzamento viscoso = 5 %

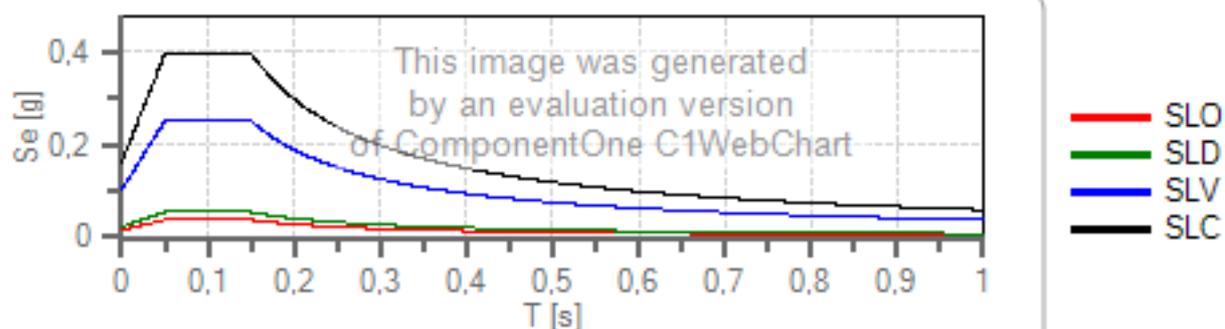
Fattore che altera lo spettro elastico = 1,000

#### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,046	2,389	0,281	1,200	1,420	1,200	1,440	1,000	0,133	0,400	1,783
SLD	1	0,058	2,418	0,311	1,200	1,390	1,200	1,440	1,000	0,144	0,432	1,833
SLV	1	0,160	2,424	0,421	1,200	1,310	1,200	1,440	1,000	0,184	0,551	2,242
SLC	1	0,217	2,433	0,436	1,190	1,300	1,200	1,428	1,000	0,189	0,567	2,467

#### Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti verticali



	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S		TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO	1	0,046	2,389	0,281	1,000	1,420	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000
SLD	1	0,058	2,418	0,311	1,000	1,390	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000
SLV	1	0,160	2,424	0,421	1,000	1,310	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000
SLC	1	0,217	2,433	0,436	1,000	1,300	1,200	1,200	1,000	0,050	0,150	1,000

### Spettro di progetto

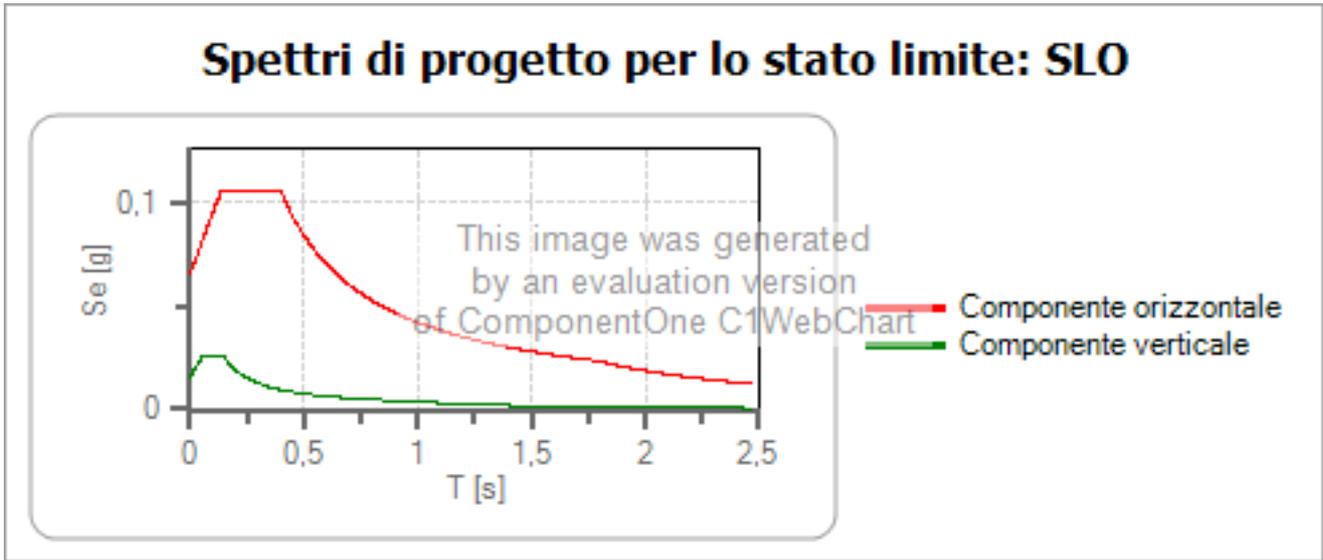
Coefficiente di struttura q per lo spettro orizzontale = 1.5

per lo spettro orizzontale = 0,667

Coefficiente di struttura q per lo spettro verticale = 1.5

per lo spettro verticale = 0,667

Stato limite: SLO



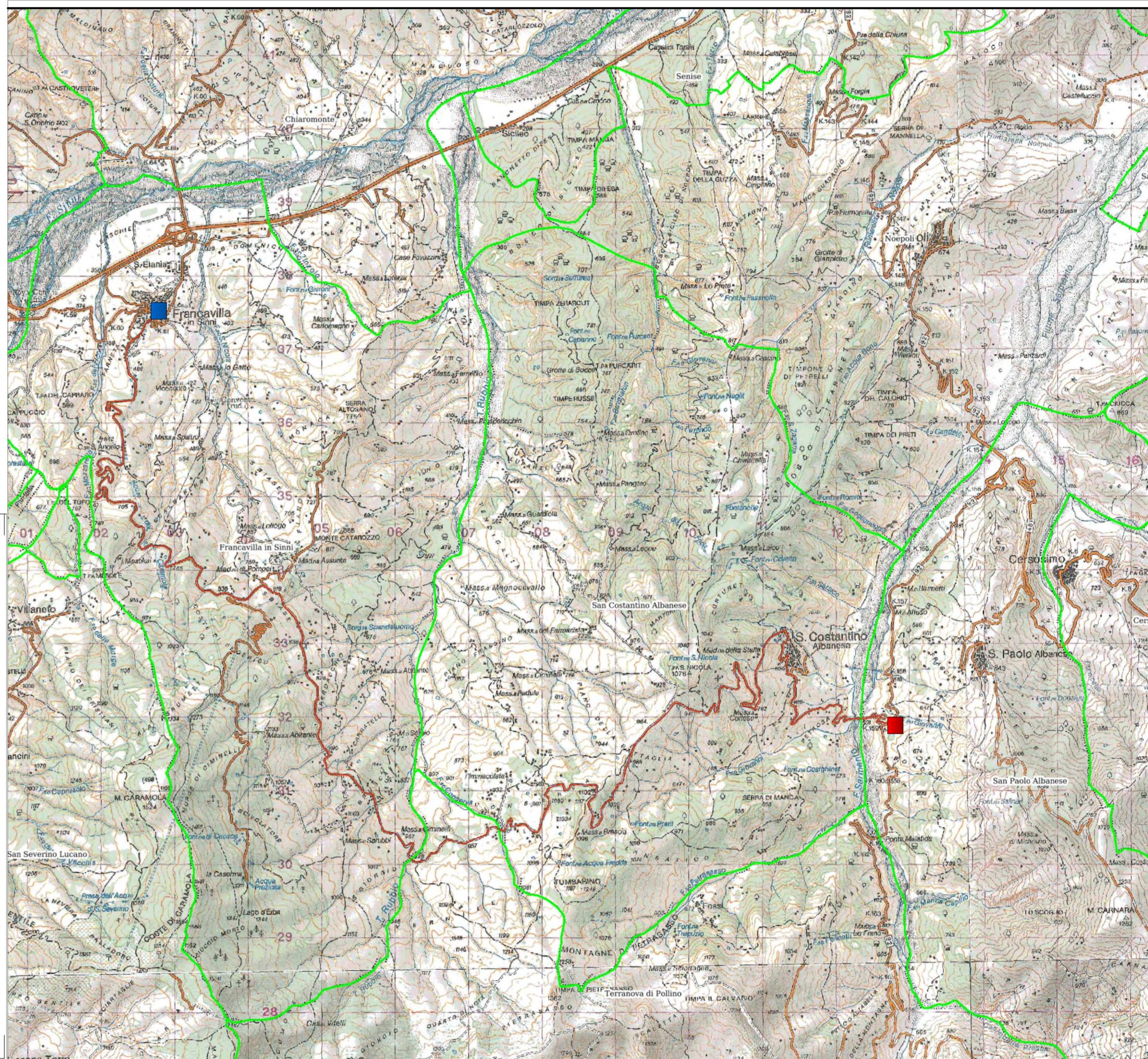
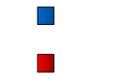
	cu	ag [g]	Fo	Tc* [s]	Ss	Cc	St	S	q	TB [s]	TC [s]	TD [s]
SLO orizzontale	1	0,046	2,389	0,281	1,200	1,420	1,200	1,440	1,500	0,133	0,400	1,783
SLO verticale	1	0,046	2,389	0,281	1,200	1,420	1,200	1,200	1,500	0,050	0,150	1,000

Legenda:

Strada provinciale n.63 del Rubbio

Inizio

Fine



spazio per le firme

## PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA  
Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384

Progettazione Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del Procedimento Ing. Leonardo COLANGELO

### PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)

Elaborato

Corografia

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.2.

Revisione n.

0

spazio per le firme

**PROVINCIA DI POTENZA**  
 UFFICIO 'VIABILITA' E TRASPORTI'  
 Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA  
 Tel. 0971/417.197 - Fax. 0971/417.384

Progettazione  
 Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del Procedimento  
 Ing. Leonardo COLANGELO

**PROGETTO ESECUTIVO**

Titolo/Nome, designazione  
 Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Indicatori Ambientali

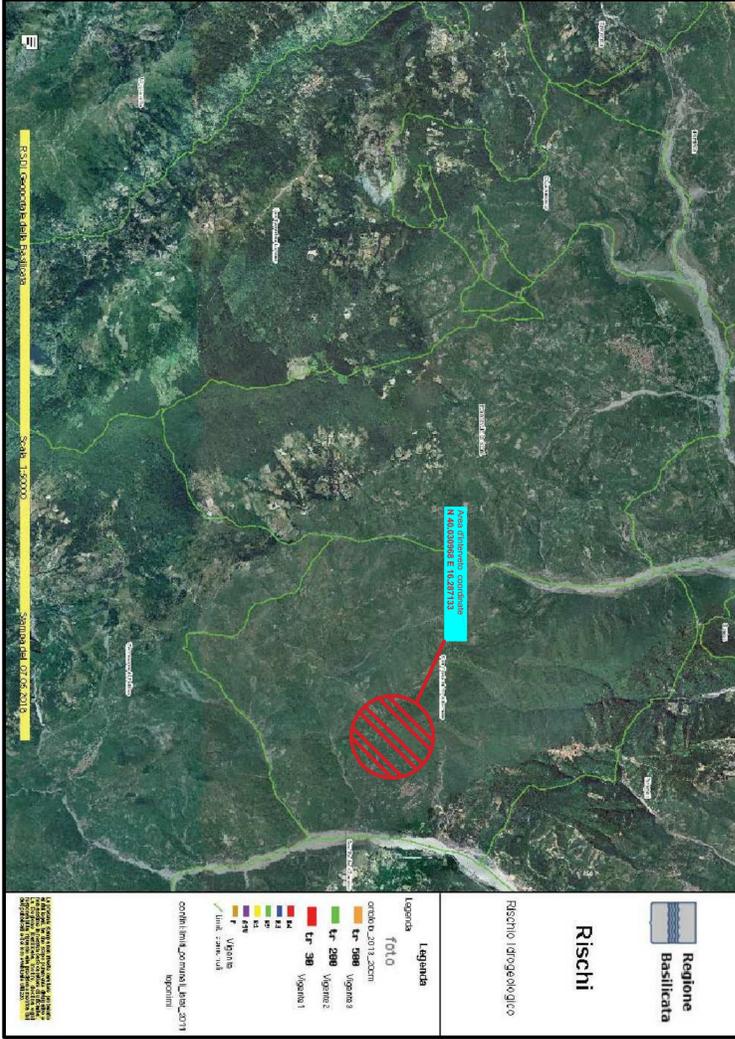
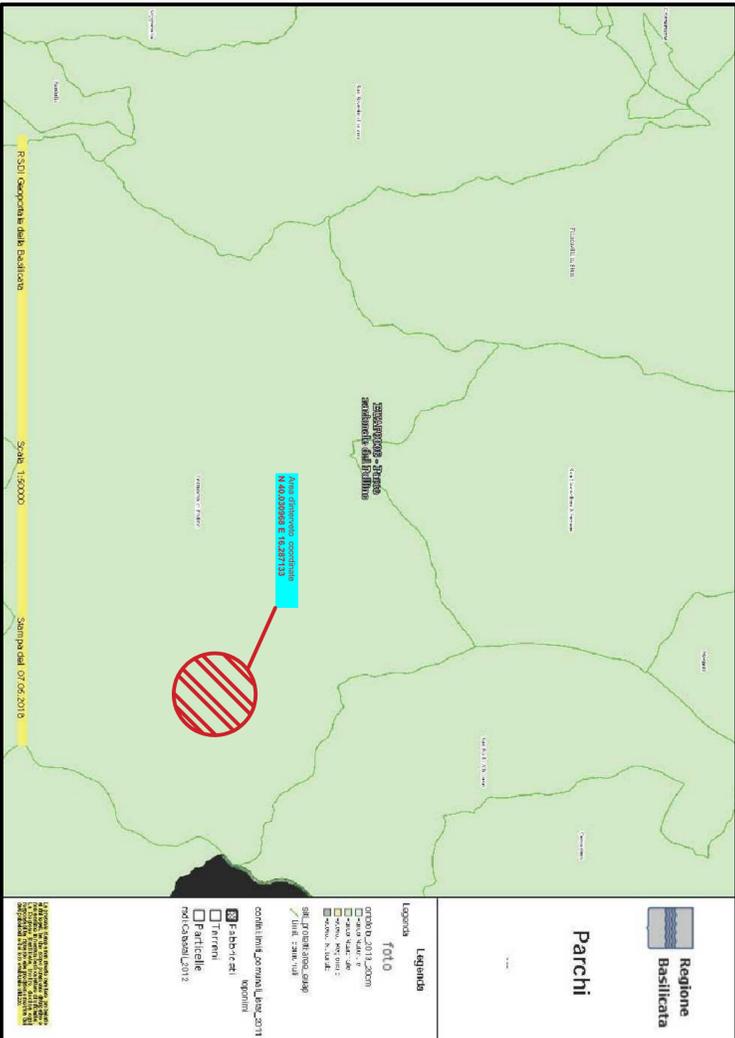
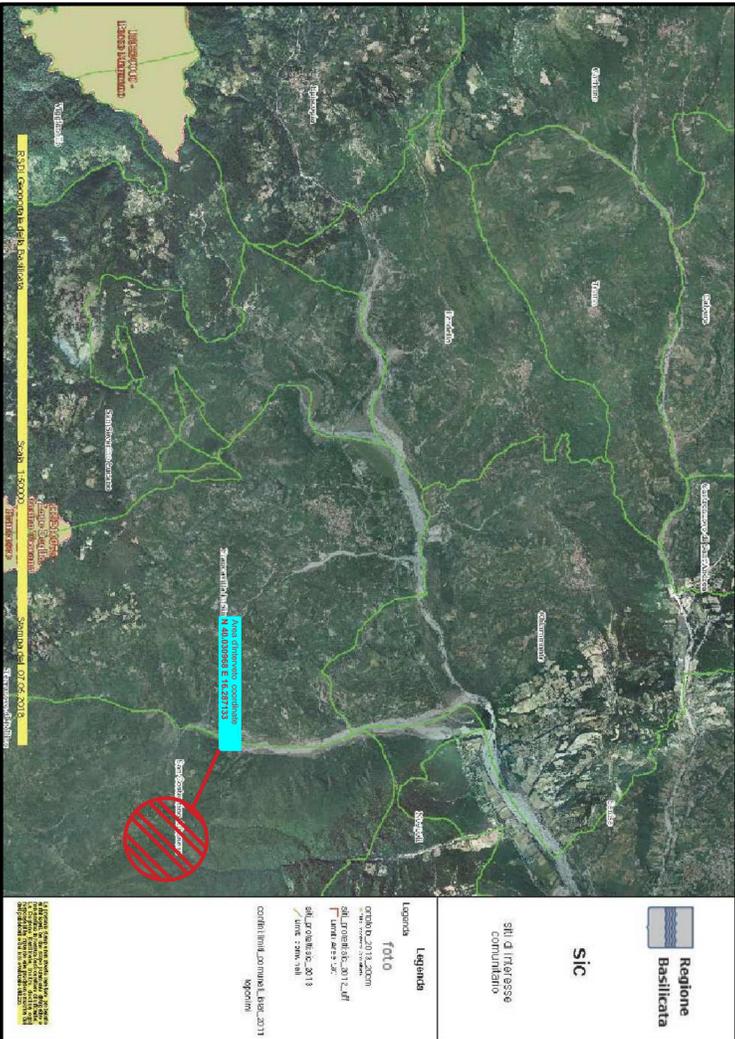
N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.3

Revisione n. 0





# STUDIO DI GEOLOGIA

**Dott. Geol. Giuseppe DI GIROLAMO**  
Via Dante, 211  
85030 Terranova di Pollino (PZ)

Tel.: 347/0436545

FAX: 097393540

E-mail: pinodigirolamo@libero.it

Pec: geol.digirolamo@epap.sicurezza postale.it

 REGIONE BASILICATA	 PROVINCIA DI POTENZA	 COMUNE DI SAN COSTANTINO ALBANESE
---	---	---

**“LAVORI DI RIPRISTINO DELLA SEDE STRADALE, AL Km20+400 DELLA S.P. 63 “DEL RUBBIO” IN AGRO DEL COMUNE DI SAN COSTANTINO ALBANESE (PZ)”**



Committente: **PROVINCIA DI POTENZA** (DETERMINAZIONE DSG N° 01072/2018 del 19/04/2018)

Ubicazione: **SP 63 del Rubbio - Km 20+400**

## RELAZIONE GEOLOGICA

Terranova di Pollino, aprile 2018



**INDICE**

<b>1. Premessa.....</b>	<b>pag. 2</b>
<b>2. Inquadramento geologico.....</b>	<b>pag. 5</b>
<b>3. Lineamenti geomorfologici.....</b>	<b>pag. 7</b>
<b>4. Cenni di idrogeologia.....</b>	<b>pag. 8</b>
<b>5. Caratteristiche geomeccaniche.....</b>	<b>pag. 9</b>
<b>6. Considerazioni sismiche.....</b>	<b>pag. 11</b>
<b>6.1 Prospezioni sismiche a rifrazione in onde P</b>	<b>pag. 14</b>
<b>6.2 Interpretazione Multichannel analysis of surface Waves (MASW)</b>	<b>pag. 19</b>
<b>7. Verifiche di stabilità del versante</b>	<b>pag. 26</b>
<b>8. Conclusioni.....</b>	<b>pag. 33</b>

**Allegati:**

- **Corografia 1:10.000;**
- **Carta delle Indagini 1:2.000**
- **Carta Geologica 1:2.000**
- **Sezione Geologica 1:2000**
- **Carta Geomorfologica 1:2.000**
- **Modello Geologico-tecnico 1:2.000**
- **Stralcio del Piano dell’Autorità di Bacino della Basilicata 1:10.000 (Tav. 522164)**
- **Tabulati Analisi di stabilità**
- **Stratigrafie Sondaggi S11 e S12**
- **Prove di laboratorio eseguite sui campioni S11- C2, S12 - C2.**

## 1. PREMESSA

Il presente studio geologico riguarda un'area interessata dai **Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del RUBBIO"**.

L'incarico è stato conferito allo scrivente dalla Provincia di Potenza con DETERMINAZIONE DSG N° 01072/2018 del 19/04/2018

In seguito alle copiose nevicate avvenute durante gli eccezionali eventi atmosferici di Gennaio 2017, si è verificata il crollo del muro di una spalletta del tombino al km 20+400 della S.P. 63 "del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese; il cedimento del muro ha interessato parte del piano viabile.



L'intero versante è interessato da un corpo di frana caratterizzata da una morfologia tipica di aree franose con tipologia di colata che allo stato attuale non presenta fenomeni gravitativi in atto ma solo una intensa erosione in corrispondenza dei fossi di ruscellamento concentrato.

La sistemazione di tale corpo di frana esula dal presente lavoro.

Il cedimento del muro in pietra è stato dovuto all'occlusione del tombino al Km 20+400 ed allo scalzamento causato dall'acqua di scorrimento.

L'indagine, svolta secondo le modalità previste dalle normative vigenti, ha riguardato non solo l'area interessata dall'intervento ma anche una fascia limitrofa significativa ed è stata finalizzata alla valutazione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e di stabilità dell'area.

Al fine poi di integrare i dati derivanti dal rilevamento di campagna si sono analizzati i risultati di precedenti studi e campagne geognostiche realizzate nel passato nell'area in questione, che hanno permesso di definire la costituzione del sottosuolo e la situazione idrogeologica locale.

La base conoscitiva per la definizione di tali elementi è consistita:

- nell'esame della cartografia esistente e nella consultazione di pubblicazioni e lavori in materia riguardanti la zona interessata ed altre limitrofe.
- nel rilevamento geologico e geomorfologico del sito sede dell'intervento e delle aree circostanti;
- Esecuzione di una indagine geofisica finalizzata alla definizione delle principali caratteristiche elastiche dinamiche dei litotipi presenti nell'area investigata, consistente: in 110 ml di sismica a rifrazione in onda P, finalizzata alla costruzione sismostratigrafica dei terreni, che ha permesso di investigare fino alla profondità di circa 40m; l'esecuzione di uno stendimento con tecnica MASW per determinare la categoria del suolo di fondazione in ottemperanza al Decreto Ministeriale del 14-01-2008 e successive integrazioni e modificazioni.,
- Per quel che riguarda le caratteristiche geotecniche del terreno in esame, si è fatto riferimento alle prove di laboratorio effettuate sui campioni di terreno prelevati dai sondaggi S11 ed S12 eseguiti, dall'Impresa Barbanera Francesco da Fardella (PZ), per conto della Provincia di Potenza in occasione dei lavori di sistemazione della SP 63 Francavilla in Sinni-San Costantino Albanese, nel 2007. Le stratigrafie di tali sondaggi e i risultati delle analisi di laboratorio eseguite sui campioni prelevati da tali sondaggi si allegano alla presente Relazione.

L'area oggetto di intervento ricade in zona classificata a rischio idrogeologico R3, in tale area è consentita la realizzazione di interventi di bonifica, di consolidamento e di difesa dal rischio idrogeologico.

## **RELAZIONE GEOLOGICA**

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

---

Fanno parte integrante del presente studio:

- Corografia 1:10.000
- Carta delle Indagini 1:2.000
- Carta Geologica 1:2.000;
- Sezione Geologica 1:2.000;
- Carta Geomorfologica 1:2.000;
- Modello Geologico 1:2000
- Stralcio del Piano dell'Autorità di Bacino della Basilicata 1:10.000 (Tav. 522164)
- Tabulati Analisi di stabilità
- Stratigrafie Sondaggi S11 e S12
- Prove di laboratorio eseguite sui campioni S11- C2, S12 C2.

L'indagine geologica finalizzata all'acquisizione del modello geologico-tecnico del sottosuolo ha permesso di definire la fattibilità dell'opera in progetto.

## 2. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

L'area oggetto di studio, con riferimento alla cartografia ufficiale I.G.M., ricade nella Tavoletta II° quadrante SW (San Costantino Albanese) del foglio 211 (Sant'Arcangelo della Carta d'Italia).

La configurazione morfologica, ricalca l'assetto litologico strutturale dei corpi geologici affioranti e deriva dai sistemi morfoevolutivi instauratisi nell'area. La morfologia del bacino risulta essere estremamente articolata, infatti, alle aree a pendenze modeste, in corrispondenza dei terreni più erodibili, si contrappongono aree ad acclività più accentuata, in corrispondenza dei terreni più resistenti.

Nell'area affiora una successione terrigena a carattere flyschioide di provenienza interna sovrascorsa durante la tettonogenesi compressiva miocenica al di sopra dei terreni appenninici.

I terreni appenninici rappresentano la più bassa delle Unità Stratigrafico Strutturali. Dal punto di vista litologico costituiscono una successione continua, in facies di retroscogliera, data da calcari grigi a grana medio-fine passanti verso l'alto a calciruditi chiare stratificate.

Attualmente i calcari sono dislocati da un complesso sistema di faglie che li pone a diretto contatto con la successione terrigena in facies di flysch.

La successione flyschioide è composta da terreni metasedimentari riferibili all'Unità del Frido, da scaglie Ofiolitiche e dai terreni sedimentari dell'Unità Nord-Calabrese.

I terreni dell'**Unità del Frido** sono costituiti prevalentemente da argilloscisti, metacalcari e quarziti ed affiorano nell'area in esame insieme a litologie prevalentemente argillitiche riferibili alla parte bassa della **Formazione delle Crete Nere**.

I terreni **ofiolitici** che rappresentano delle scaglie di crosta oceanica, sono costituiti da serpentiniti, gabbri e basalti, e sono ricoperti da una copertura pelagica giurassica.

I terreni dell'Unità Nord-Calabrese affiorano estesamente in tutta l'area e sono costituiti, dal basso verso l'alto, dalla Formazione delle Crete Nere e dalla Formazione del Saraceno.

La **Formazione delle Crete Nere**, di età Cretacico-Eocene, è costituita da argilliti grigio-tabacco contenenti strati e banchi di quarzoareniti che si infittiscono verso l'alto dove prevalgono calcari marnosi stratificati a cui seguono argilliti nero bluastre con sottili livelli di quarzoareniti, litoareniti e torbiditi calcaree.

La **Formazione del Saraceno**, di età Eocene-Oligocene, presenta un netto carattere torbido ed è costituita da una regolare alternanza di calcareniti e calcilutiti grigie con moduli e lenti di selce nera e con sottili intercalazioni di argille, che nella parte alta evolvono ad arenarie a brecciole calcaree con intervalli prevalentemente pelitici.

Gli affioramenti flyschiodi presentano generalmente una giacitura contorta con andamento geometrico degli strati continuamente variabile nello spazio.

Sono abbastanza frequenti, in questi terreni fittamente stratificati, fenomeni di piegamento a piccolo raggio e molto diffusi gli effetti delle discontinuità tettoniche con intensa fratturazione dei corpi litologici.

Nel corso del Plio-Pleistocene l'emersione e il sollevamento di quest'area originò un'onda di erosione regressiva che diede luogo ad accumuli di terreni di copertura legati a movimenti gravitativi. Tra i processi morfologici che hanno determinato l'attuale assetto morfologico i fenomeni franosi hanno assunto un ruolo primario nell'evoluzione di quest'area. Il bacino è caratterizzato dalla presenza di ampi movimenti franosi con profondità e stato di attività variabili sia nello spazio che nel tempo. Tali fenomeni si sviluppano prevalentemente all'interno dei terreni argillitici e coinvolgono marginalmente anche le rocce litoidi sedimentarie e carbonatiche. Al di sopra dei terreni del substrato si rinvencono potenti accumuli detritici di origine continentale legati ai processi dinamici che hanno agito sull'evoluzione geologico-strutturale e geomorfologica dei versanti nel corso degli eventi neotettonici del Plio-Pleistocene e durante le crisi climatiche Quaternarie.

Sono inoltre presente **Detriti di Frana** costituiti prevalentemente da una massa argillosa inglobante caoticamente blocchi lapidei eterometrici riferibili di norma a frane antiche parzialmente riattivate.

### 3. LINEAMENTI GEOMORFOLOGICI

L'area in esame è costituita da una morfologia notevolmente articolata derivante dal complesso assetto stratigrafico-strutturale dei litotipi affioranti.

In affioramento si rinvengono formazioni metasedimentarie costituite prevalentemente da argilloscisti e calcescisti in rapporto strutturalmente complesso coinvolte da movimenti gravitativi talvolta tanto profondi da confondersi con quelli tettonici.

L'attuale assetto morfologico deriva dalle continue modificazioni operate, sugli affioramenti, dai processi di erosione. Tra i processi morfoevolutivi i fenomeni di trasporto in massa hanno assunto un ruolo primario nell'evoluzione di quest'area, infatti, durante gli eventi neotettonici Plio-Quaternari si formarono corpi geologici smembrati e dislocati a diverse altezze sui quali, successivamente, gli impulsi climatici quaternari, le oscillazioni glacioeustatiche del livello del mare e l'energia sismica, connessa con gli ultimi assestamenti tettonici, hanno determinato l'insorgere di un elevato numero di fenomeni franosi. L'area è caratterizzata dalla presenza di ampi movimenti franosi con profondità e stato di attività variabili sia nello spazio che nel tempo le cui tracce più antiche risalgono probabilmente all'ultima glaciazione wurmiana.

Durante il periodo Pleistocene-Olocene lungo il corso d'acqua principale dovevano essere presenti delle soglie naturali che hanno rallentato i fenomeni di erosione areali, lineari e puntiformi nella parte alta del Torrente Rubbio. I recenti fenomeni di sollevamento regionale che hanno interessato la catena appenninica hanno causato la rottura per erosione di tali soglie. Il notevole ringiovanimento subito dal rilievo ha causato un rapido approfondimento della rete idrografica e la riattivazione di numerosi movimenti di massa in genere inseriti all'interno di aree a franosità ereditata.

L'approfondimento del reticolo idrografico del Torrente Rubbio allo stato attuale costituisce una forma di richiamo verso valle che si esplica attraverso una accentuata erosione degli impluvi, favorita anche dalla debole consistenza della litologia.

Dal punto di vista morfologico si individuano aree a pendenze elevate coincidenti con i rilievi rocciosi e aree a debole pendenza localizzate in corrispondenza di ampi corpi di frana. La superficie topografica è caratterizzata dall'alternanza di zone subpianeggianti a luoghi, anche in leggera contropendenza, raccordate da brevi scarpate. Tale morfologia è tipica di aree franose. Un versante con una tale morfologia è caratterizzato da uno stadio di maturità in fase giovanile che, pertanto, tende ad una forma del rilievo più stabile attraverso processi erosivi e di denudazione più veloci nel tempo.

#### 4. CENNI DI IDROGEOLOGIA

Dal punto di vista idrogeologico possiamo distinguere, in linea generale, i seguenti Complessi Idrogeologici:

- il **complesso metasedimentario a calcescisti**, comprendente le masse litoidi fratturate (calcescisti) dell'Unità del Frido, e il **complesso ofiolitico a metabasiti**. In questi complessi litologici si sviluppano falde idriche sotterranee che alimentano sorgenti situate lungo il contatto tra le strutture idrogeologiche e i terreni flyscioidi di natura argilloscistosa e argillitica.

Le falde che si sviluppano nei terreni Ofiolitici a metabasiti alimentano i fronti acquiferi del **Tumbarino** e sono tamponati inferiormente da argilliti ed argilloscisti.

- Il **complesso argilloscistoso ed argillitico** in cui vengono raggruppati i termini più alti della *Formazione delle Crete Nere* e la componente argilloscistosa delle rocce metasedimentarie *dell'Unità del Frido* costituiscono una cintura impermeabile che cinge i principali rilievi dell'area. In questo complesso le acque sotterranee circolano preferenzialmente nella coltre alterata superficiale caratterizzata da una permeabilità più elevata rispetto a quella della roccia integra che funge da impermeabile di fondo. Sono presenti falde idriche di potenzialità molto limitata, con superficie piezometrica adattata alla morfologia esterna. I terreni di questo complesso sono di norma caratterizzati da un diffuso dissesto idrogeologico.
- Il complesso calcarenitico è caratterizzato da una permeabilità media per fratturazione. Dal punto di vista litologico comprende i terreni della Formazione del Saraceno costituiti da alternanze di calcareniti, calcilutiti, marne, e subordinatamente da argille siltose ed arenarie. Il complesso presenta caratteristiche di permeabilità variabili da strato a strato. La sua posizione geometrica sull'impermeabile relativo argilloso, consente la formazione di modesti serbatoi che danno luogo a diffuse manifestazioni idriche. Le diverse sorgenti, sono di norma localizzate lungo il contatto con il termine sottostante. Tale contatto normalmente è ricoperto da una coltre di materiale detritico permeabile per porosità, pertanto, le sorgenti si manifestano alla base delle falde detritiche

## 5. CARATTERISTICHE GEOMECCANICHE

Il sottosuolo dell'area investigata è costituito da detriti, che presentano una composizione litologica prevalentemente argillitica con blocchi lapidei eterometrici a spigoli vivi di natura poligenica immersi in una matrice sabbiosa limosa argillosa, sovrapposta alle argilliti della *Formazione delle Crete Nere*, di età Cretacico-Eocene.

La caratterizzazione geotecnica di questi terreni è sempre molto difficile, in quanto nel suo insieme influiscono un ampio numero di fattori quali l'assetto strutturale, che è fortemente correlato alla storia geologica e tettonica delle masse in sito, la mineralogia della frazione pelitica ed il rapporto fra le diverse frazioni granulometriche.

I terreni di copertura in genere presentano bassi valori di resistenza, in quanto interessati nel passato da fenomeni di alterazione e da ripetuti movimenti plastico-gravitativi, inoltre, assumono un comportamento geotecnico governato principalmente dalla frazione fina argillo-limosa.

Riguardo i parametri geotecnici dei terreni oggetto d'intervento, si è fatto riferimento alle prove di laboratorio effettuate sui campioni di terreno prelevati dai sondaggi S11 ed S12 eseguiti dall'Impresa Barbanera Francesco da Fardella (PZ), per conto della Provincia di Potenza in occasione dei lavori di sistemazione della SP 63 Francavilla in Sinni-San Costantino Albanese, nel 2007. In particolare si è tenuto conto dei campioni prelevati tra 5.00-5.60 metri di profondità dal sondaggio S11 utile per caratterizzare la coltre detritica superficiale e del campione prelevato tra 6.00-6.50 metri di profondità dal sondaggio S12 utile per caratterizzare il substrato argillitico.

Trattandosi di un intervento di modesto rilievo in rapporto alla stabilità globale dell'insieme opera terreno, possiamo assumere, in via cautelativa, per i terreni di fondazione i seguenti caratteri geotecnici:

**COLTRE SUPERFICIALE**

<b>angolo di attrito interno.....</b> $\varphi = 16,26^\circ$
<b>coesione.....</b> $c = 0.05 \text{ Kg/cm}^2$
<b>peso di volume.....</b> $\gamma = 2.1 \text{ g/cm}^3$

**RELAZIONE GEOLOGICA**

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

---

SUB STRATO ARGILLITICO

<b>angolo di attrito interno.....</b>	<b><math>\varphi = 25,29^\circ</math></b>
<b>coesione.....</b>	<b><math>c = 0.26 \text{ Kg/cm}^2</math></b>
<b>peso di volume.....</b>	<b><math>\gamma = 2.2 \text{ g/cm}^3</math></b>

## 6. CONSIDERAZIONI SISMICHE

Con l'entrata in vigore delle NTC - D.M. 06.01.2008 l'intero territorio nazionale è stato suddiviso in "reticoli" (10.751 nodi distanziati non più di 10 Km – ad esclusione delle isole Sicilia, Ischia Procida e Capri) dei quali vengono forniti parametri spettrali costanti.

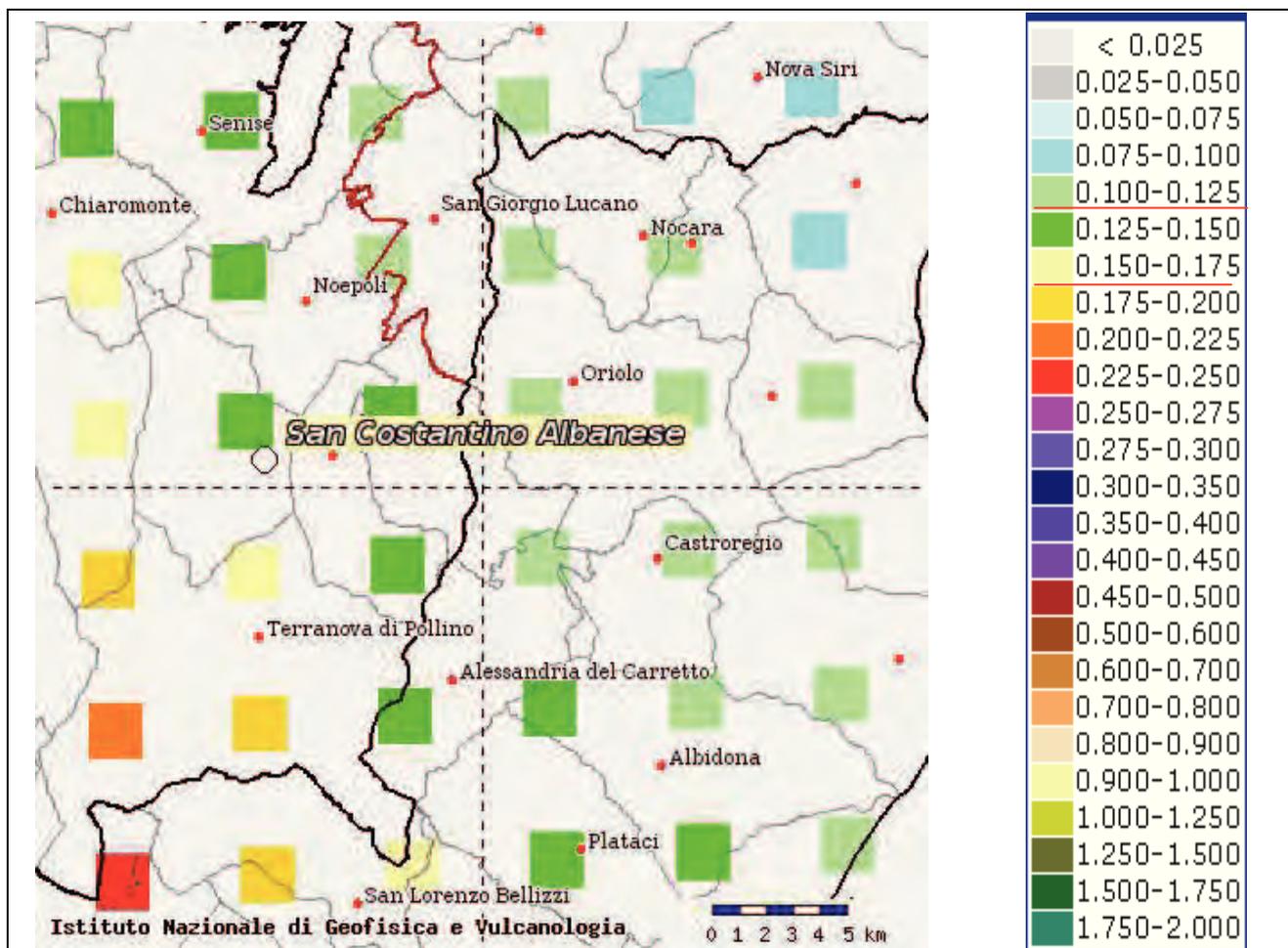
La pericolosità sismica di base è attualmente definita non più per zone sismiche, che di fatto assumono un ruolo esclusivamente amministrativo, ma in corrispondenza di migliaia di punti disposti su una griglia regolare che copre tutto il territorio nazionale come visibile nel sito internet <http://esse1-gis.mi.ingv.it>. In tali punti o nodi della griglia, i ricercatori dell'INGV hanno calcolato le accelerazioni sismiche orizzontali massime attese, relative a terremoti che hanno i seguenti nove tempi di ritorno ( $T_r$ ) espressi in anni: 30, 50, 72, 100, 140, 200, 475, 1000, 2500. Ogni nodo ha un suo numero identificativo (ID), è localizzato da una coppia di coordinate geografiche espresse in gradi sessagesimali-decimali e coincide con affioramenti reali o fittizi di sottosuolo rigido - bedrock - (categoria di sottosuolo A:  $V_{s,30} > 800\text{m/sec}$ , vd. par. 3.2.2 NTC 2008), in condizioni di campo libero e con superficie topografica orizzontale.

L'accelerazione sismica orizzontale massima prevedibile (PGA), fissato un certo tempo di ritorno, valutata su substrato rigido affiorante a topografia orizzontale e in assenza di manufatti, identifica la pericolosità sismica di base e corrisponde all'ancoraggio dello spettro di risposta elastico in accelerazione su sottosuolo di Categoria A (l'ancoraggio dello spettro di risposta elastico è il valore dell'accelerazione sismica per  $T = 0$  dove  $T$  è il periodo dell'oscillatore semplice ad un grado di libertà smorzato al 5%).

Secondo NTC 2008, l'azione sismica di progetto viene valutata a partire dalla pericolosità sismica di base come sopra definita e attraverso il calcolo di uno specifico e distinto spettro di risposta elastico modificato dalle condizioni di sito stratigrafiche e topografiche. Le condizioni del sito di riferimento rigido in generale non corrispondono a quelle effettive. È necessario, pertanto, tenere conto delle condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera ed anche delle condizioni topografiche, poiché entrambi questi fattori concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

**Stima della pericolosità sismica del sito**

I dati di pericolosità sismica, decreto ministeriale del 14/01/2008 allegato A, del territorio del comune di San Costantino Albanese ha valori di accelerazione massima al suolo compresi tra 0,12 e 0,17 g (fig. 1).



**Fig 1: valori di pericolosità sismica del comune di San Costantino Albanese (PZ)**

$T_R$ [anni]	$a_g$ [g]	$F_o$ [-]	$T_C^*$ [s]
30	0,037	2,540	0,265
50	0,048	2,526	0,294
72	0,062	2,428	0,320
101	0,075	2,408	0,329
140	0,089	2,419	0,335
201	0,106	2,435	0,341
475	0,173	2,449	0,350
975	0,252	2,387	0,357
2475	0,402	2,276	0,395

**Tab. 1: Valori dei parametri  $a_g$ ,  $F_o$ ,  $T_C^*$  per i periodi di ritorno  $T_R$  di riferimento**

## RELAZIONE GEOLOGICA

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

Il sito oggetto di studio è situato in località calanchi, identificato dalle seguenti coordinate geografiche **WGS84: N 40.030968 E 16.287133**

Il valore di Velocità Equivalente Vs30 ottenuto, attraverso l'esecuzione della sismica con tecnica M.A.S.W, è pari rispettivamente a **560.82** m/s. Secondo le direttive delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni, tali dati associano il sito indagato alla categoria prevalente di suolo di fondazione B, "*Depositi di sabbie o ghiaie molto addensate o argille molto consistenti*"

### Categorie di sottosuolo (§ 3.2.2 NTC-08)

Categoria	Descrizione
A	Ammassi rocciosi affioranti o terreni molto rigidi caratterizzati da valori di $V_{s,30}$ superiori a 800 m/s, eventualmente comprendenti in superficie uno strato di alterazione, con spessore massimo pari a 3 m.
B	<b>Rocce tenere e depositi di terreni a grana grossa molto addensati o terreni a grana fina molto consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di <math>V_{s,30}</math> compresi tra 360 m/s e 800 m/s (ovvero <math>N_{SPT,30} &gt; 50</math> nei terreni a grana grossa e <math>c_{u,30} &gt; 250</math> kPa nei terreni a grana fina).</b>
C	Depositi di terreni a grana grossa mediamente addensati o terreni a grana fina mediamente consistenti con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ compresi tra 180 m/s e 360 m/s (ovvero $15 < N_{SPT,30} < 50$ nei terreni a grana grossa e $70 < c_{u,30} < 250$ kPa nei terreni a grana fina).
D	Depositi di terreni a grana grossa scarsamente addensati o di terreni a grana fina scarsamente consistenti, con spessori superiori a 30 m, caratterizzati da un graduale miglioramento delle proprietà meccaniche con la profondità e da valori di $V_{s,30}$ inferiori a 180 m/s (ovvero $N_{SPT,30} < 15$ nei terreni a grana grossa e $c_{u,30} < 70$ kPa nei terreni a grana fina).
E	Terreni dei sottosuoli di tipo C o D per spessore non superiore a 20 m, posti sul substrato di riferimento (con $V_s > 800$ m/s).

### Condizioni topografiche (§ 3.2.2 NTC-08 e successive modificazioni ed integrazioni)

Per condizioni topografiche complesse è necessario predisporre specifiche analisi di risposta sismica locale. Per configurazioni superficiali semplici si può adottare la seguente classificazione (Tab. 3.2.IV delle NTC-08): il sito indagato può essere associato alla categoria topografica T2

Categoria	Caratteristiche della superficie topografica
T1	Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
T2	<b>Pendii con inclinazione media <math>i &gt; 15^\circ</math></b>
T3	Rilievi con larghezza in cresta molto minore che alla base e inclinazione media $15^\circ \leq i \leq 30^\circ$

**6.1 PROSPEZIONI SISMICHE A RIFRAZIONE AD ONDE LONGITUDINALI (P)*****Tecnica di rilevamento***

Il principio della sismica a rifrazione si basa sulla misurazione del ritardo con cui un segnale prodotto da una sorgente energizzante viene registrato da vari sensori (geofoni) posti in superficie. Riportando su un diagramma tali ritardi in funzione delle distanze reciproche fra i geofoni è possibile tracciare degli involucri rettilinei che individuano una spezzata (dromocrona) in cui ogni segmento rettilineo rappresenta uno spessore di terreno con un valore medio della velocità delle onde P.

La velocità di propagazione del segnale è funzione delle caratteristiche elastiche del terreno, queste proprietà derivano dalla densità e dalla compattezza (quindi dalla rigidità) di ogni singolo strato nel sottosuolo; in sintesi minore è lo stato di addensamento di un terreno e minore sarà la velocità dell'onda sismica che l'attraversa. La strumentazione registra l'onda rifratta dall'interfaccia fra due strati sovrapposti geometricamente l'uno all'altro e caratterizzati da un contrasto di rigidità.

L'indagine si è svolta con l'esecuzione di una prospezione sismica, la geometria degli stendimenti è stata la seguente:

<b>Stendimento Sismico</b>	<b>N° Canali</b>	<b>Distanza intergeofonica</b>	<b>Lunghezza base sismica</b>
<b><i>PROVA 1-ONDE P</i></b>	<b><i>24</i></b>	<b><i>5.00m</i></b>	<b><i>120 m</i></b>

E' stata fissata una distanza intergeofonica di 5.00 metri con 24 canali di acquisizione, per una lunghezza complessiva di 120,00. Sono state prese in considerazione le onde di Compressione "P" generate da un energizzatore con l'utilizzo di una mazza battente ed attraverso il *metodo ABC depth computation* sono stati registrati i tempi di arrivo delle onde ai geofoni disposti lungo uno stendimento prefissato.

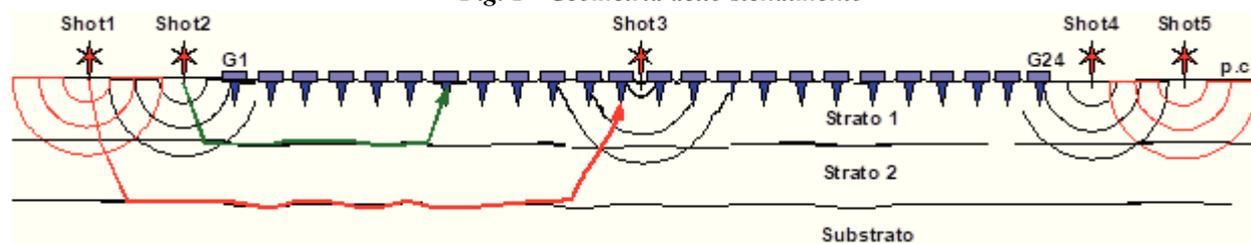
Gli scoppi sono stati effettuati secondo la seguente disposizione:

- Shot 1 e Shot 2 esterni al geofono 1;
- Shot 3 centrale;
- Shot 4 e Shot 5 esterni al geofono 12.

## RELAZIONE GEOLOGICA

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

Fig. 1 - Geometria dello stendimento



La strumentazione utilizzata è il sismografo ECHO 12-24 a 24 canali AMBROGEO dalle seguenti caratteristiche tecniche: gestione a microprocessore, intervalli di campionamento 250  $\mu$ s, 500  $\mu$ s, 1 ms, 2 ms; tempo di campionamento da un min. di 0.2 ms ad un max. di 2 ms; lunghezza di acquisizione da un min. di 32 ms ad un max. di 4096 ms; filtri passa basso 250 Hz; notch 50/60 Hz; risoluzione a 24 bit; acquisizione dei dati e codifica dei file in formato Seg-2 elaborati successivamente con il software WinSism10 della GeoSoft; per la ricezione delle onde sismiche sono stati utilizzati dei geofoni verticali con frequenza propria di 14 Hz.

In allegato per ciascuna linea sismica si riportano:

- grafico spazio-tempo (dromocrona);
- sezione sismostratigrafica.

Le correlazioni proposte tra sismozone e litologie dei terreni sono state effettuate sulla base dei dati delle conoscenze geologiche di campagna e delle indagini geognostiche dirette condotte nell'area indagata. L'interpretazione dei dati di campagna è stata effettuata utilizzando il Winsism10, il quale consente di determinare la profondità al di sotto di ogni geofono attraverso l'analisi delle velocità e degli spessori degli strati, individuandone le variazioni laterali nell'elaborazione di un modello interpretativo. Riportando su un grafico le distanze dal punto di scoppio dei geofoni ed i tempi dei primi arrivi si ottengono rette spezzate chiamate dromocrone. Dall'inclinazione di queste rette e mediante algoritmi al computer si risale al numero di sismostrati presenti nel sottosuolo, al loro spessore e alla velocità di ciascuno di essi. Quest'ultima è funzione delle caratteristiche meccaniche del tipo litologico, in particolare dei moduli elastici (di Young, di Poisson) e della densità.

Le velocità delle onde sismiche nei sismostrati e le profondità dei rifrattori individuati sono leggibili graficamente nelle sezioni sismostratigrafiche allegate. Per comodità di lettura i dati registrati ed elaborati vengono riassunti di seguito.

***Sismosezioni***

Il profilo sismico nell'area di sedime, così come riportato in cartografia, con l'intento di ricostruire l'andamento sismostratigrafico del sottosuolo e individuare gli spessori degli strati superficiali. Qui di seguito vengono esposti gli elaborati di cui sopra:

***Interpretazione sismostratigrafica***

I modelli di velocità ottenuti dalle prospezioni sismiche hanno consentito di investigare profondità di circa 40,00 metri.

L'interpretazione sismostratigrafica del profilo, ha evidenziato la presenza di tre sismostrati. Il primo sismostrato presenta uno spessore di circa 1.00 metro, con velocità delle onde di taglio variabile tra 300 e 500 m/s, associabile a terreno areato superficiale.

Il secondo sismostrato presenta uno spessore variabile tra circa 1.00 a circa 10.00 metri nella parte centrale, con velocità delle onde di taglio variabile tra 500 e 700m/s, a materiale limoso argilloso in particolare, in corrispondenza del muro crollato, è presente uno spessore di circa 5-6 metri, associabile litologicamente a materiale detritico limoso argilloso con ghiaia e ciottoli eterometrici.

Il terzo sismostrato rappresentante la parte sottostante, fino alla profondità di circa -40m dal p.c., con velocità delle onde di taglio variabile tra 1400 e 1800 m/s associabile litologicamente, a materiale argilloso.

Tra i vari sismostrati sono presenti velocità intermedie che rappresentano materiale misto delle varie litologie presenti.

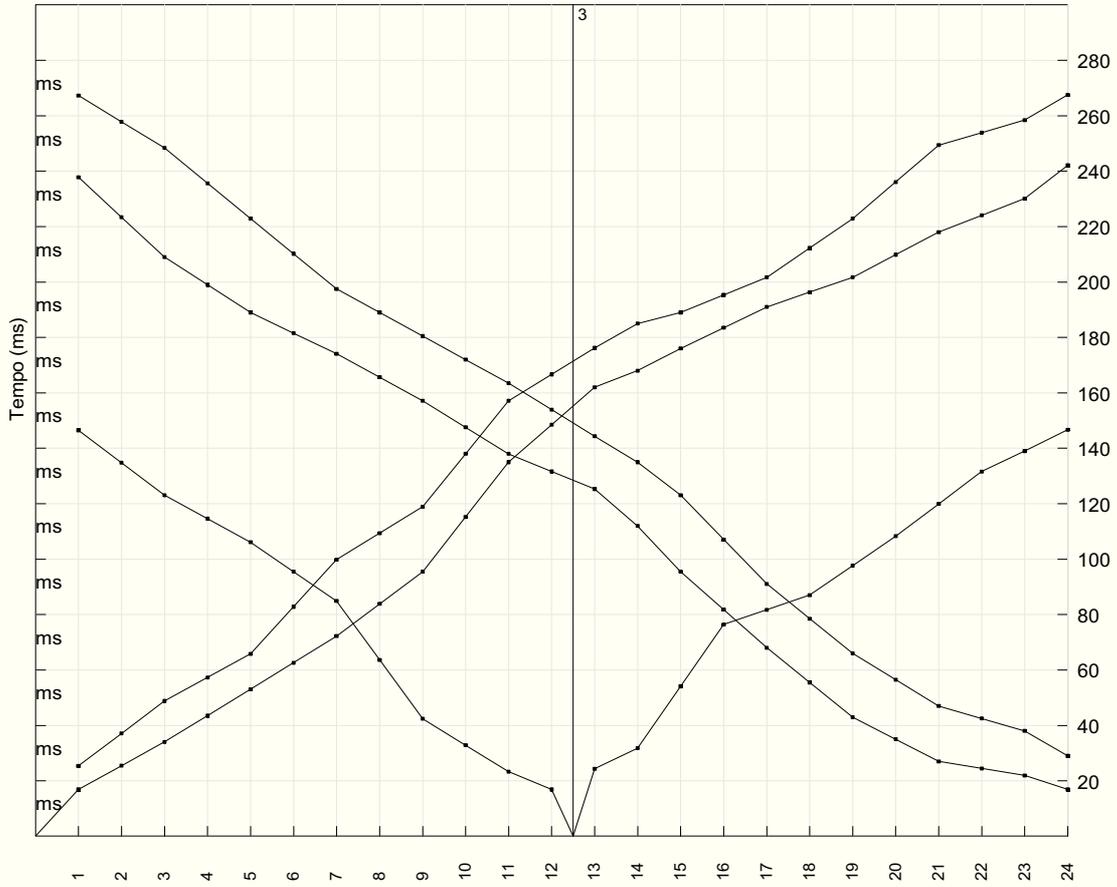
Probabile presenza di livello idrico al contatto tra il secondo e terzo strato.

<b><i>Sismostrato</i></b>	<b><i>Profondità dal p.c. (m)</i></b>	<b><i>Spessore m</i></b>	<b><i>Vp m/s (media)</i></b>	<b><i>Litologia</i></b>
<b>1</b>	da 0,00 a 1,00	Circa 1,00	400	Terreno areato superficiale
<b>2</b>	da 1,00 a 11,00	Da 1,00 a 10,00	600	Materiale limoso - argilloso
<b>3</b>	da 11,00 a 40,00	Da 38,00 a 28,00	1600	Materiale argilloso

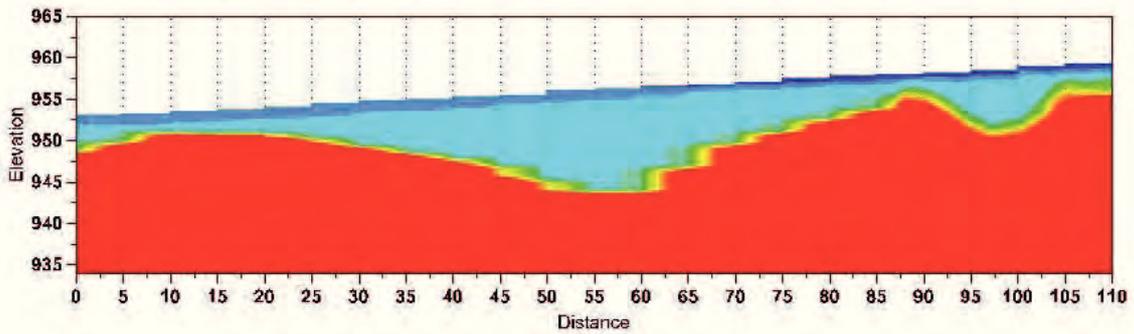
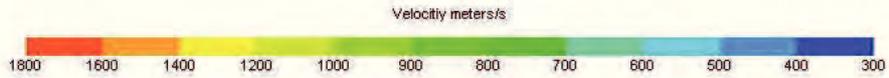
***Tabella riassuntiva prova 1***

**RELAZIONE GEOLOGICA**

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).



**ABC method depth computation**



**PROVA 1 - ONDE P - S.P. 63 - S. COSTANTINO ALBANESE (PZ)**

## RELAZIONE GEOLOGICA

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).



Sismografo Utilizzato

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

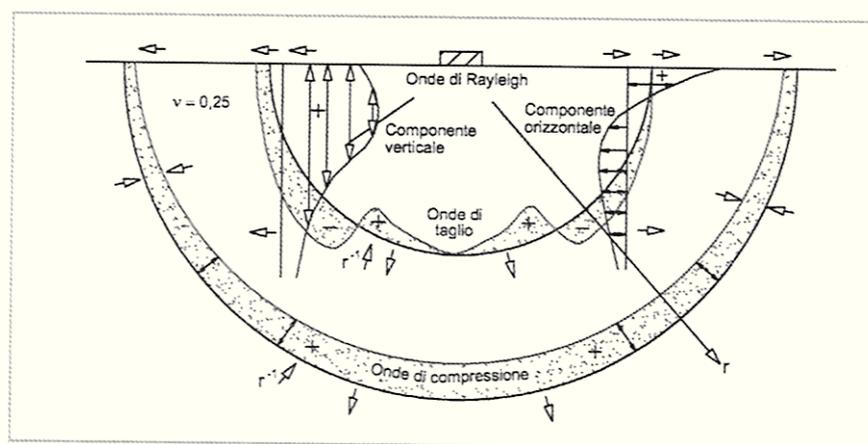


PROVA 1

## 6.2 INTERPRETAZIONE MULTICHANNEL ANALYSIS OF SURFACE WAVES (MASW)

Nel metodo M.A.S.W. (Multichannel Analysis of Surface Waves) si usano le sole onde di Rayleigh e si trascurano gli effetti dovuti alle onde P e SV, inoltre appare rilevante far notare due aspetti fondamentali: il primo è che le onde Rayleigh trasportano circa i due terzi dell'energia generata dalla sorgente, il secondo è che, allontanandosi dalla sorgente, le onde di Rayleigh subiscono un'attenuazione geometrica inferiore rispetto alle onde P e SV, in quanto si propagano secondo fronti di onda cilindrici, invece le onde P e SV si propagano secondo fronti d'onda sferici.

**Figura 1**  
Onde generate da una sorgente armonica verticale sulla superficie libera di un semispazio omogeneo.  
(da Richart et al., 1970)



Il metodo si suddivide in tre fasi:

- La prima prevede il calcolo della velocità di fase apparente sperimentale;
- La seconda consiste nel calcolare la velocità di fase apparente numerica;
- La terza ed ultima fase consiste nell'individuazione del profilo di velocità delle onde di taglio verticali  $V_s$ .

Dopo la determinazione del profilo delle velocità delle onde di taglio  $V_s$  verticali si procede al calcolo della velocità equivalente nei primi 30 metri di profondità, ovvero al calcolo del  $V_{s30}$  con la relativa classificazione del tipo di suolo.

**Tecnica di rilevamento**

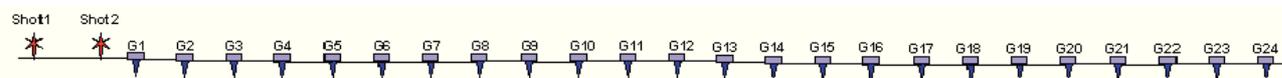
L'indagine si è svolta con l'esecuzione di una prospezione sismica, la geometria degli stendimenti è stata la seguente:

<b>Stendimento Sismico</b>	<b>N° Canali</b>	<b>Distanza intergeofonica</b>	<b>Lunghezza base sismica</b>
<i>Prova 1</i>	<i>24</i>	<i>2.5 m</i>	<i>60 m</i>

E' stata fissata una distanza intergeofonica di 2,50m. con 24 canali di acquisizione, per una lunghezza complessiva di 60,00m.

Gli scoppi sono stati effettuati secondo la seguente disposizione:

- Shot 1, Shot 2, Shot 3 e Shot 4 esterni al geofono 1;



**Fig. 1 - Geometria dello stendimento**

La strumentazione utilizzata è il sismografo ECHO 12-24 a 24 canali AMBROGEO dalle seguenti caratteristiche tecniche: gestione a microprocessore, intervalli di campionamento 250  $\mu$ s, 500  $\mu$ s, 1 ms, 2 ms; tempo di campionamento da un min. di 0.2 ms ad un max. di 2 ms; lunghezza di acquisizione da un min. di 32 ms ad un max. di 4096 ms; filtri passa basso 250 Hz; notch 50/60 Hz; risoluzione a 24 bit; acquisizione dei dati e codifica dei file in formato Seg-2 elaborati successivamente con il software Easy M.A.S.W. (Geostru); per la ricezione delle onde sismiche sono stati utilizzati dei geofoni con frequenza propria di 4.5 Hz.

Le energizzazioni sono state eseguite in linea alle estremità dello stendimento, ad una distanza variabile di 2.00 - 4.00 - 6.00 e 10.00 metri.

## RELAZIONE GEOLOGICA

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

---



Sismografo utilizzato

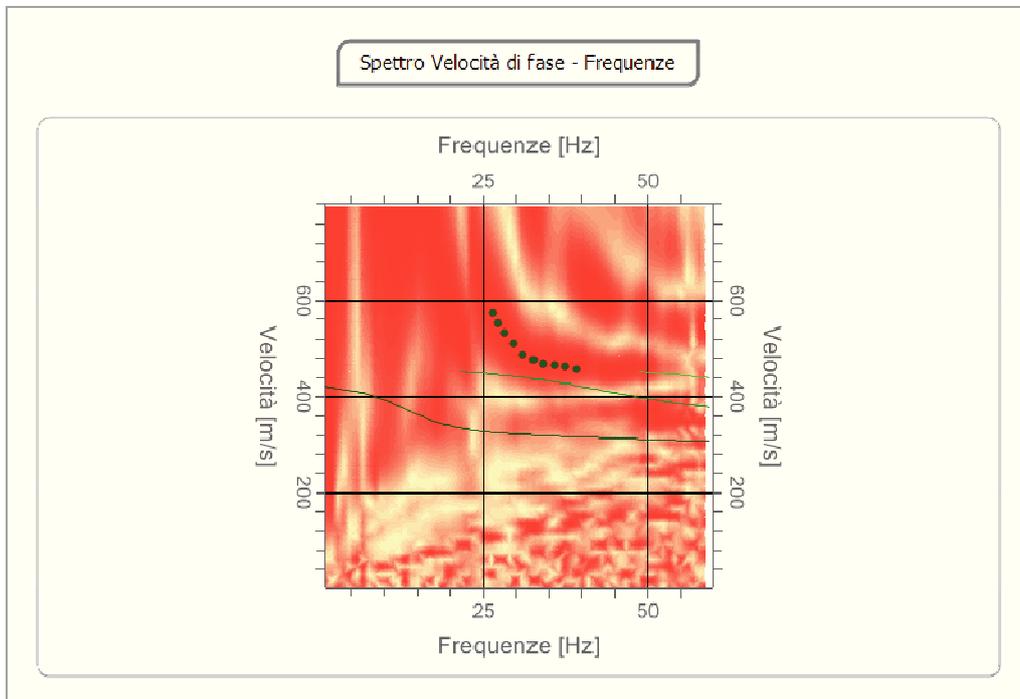
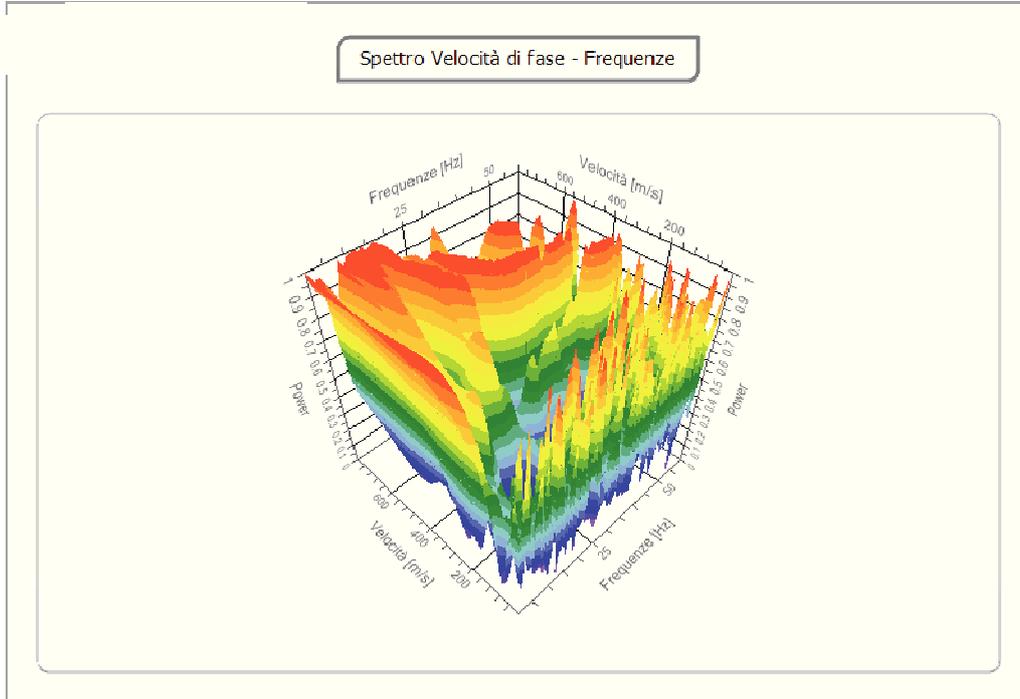


PROVA MASW

**RELAZIONE GEOLOGICA**

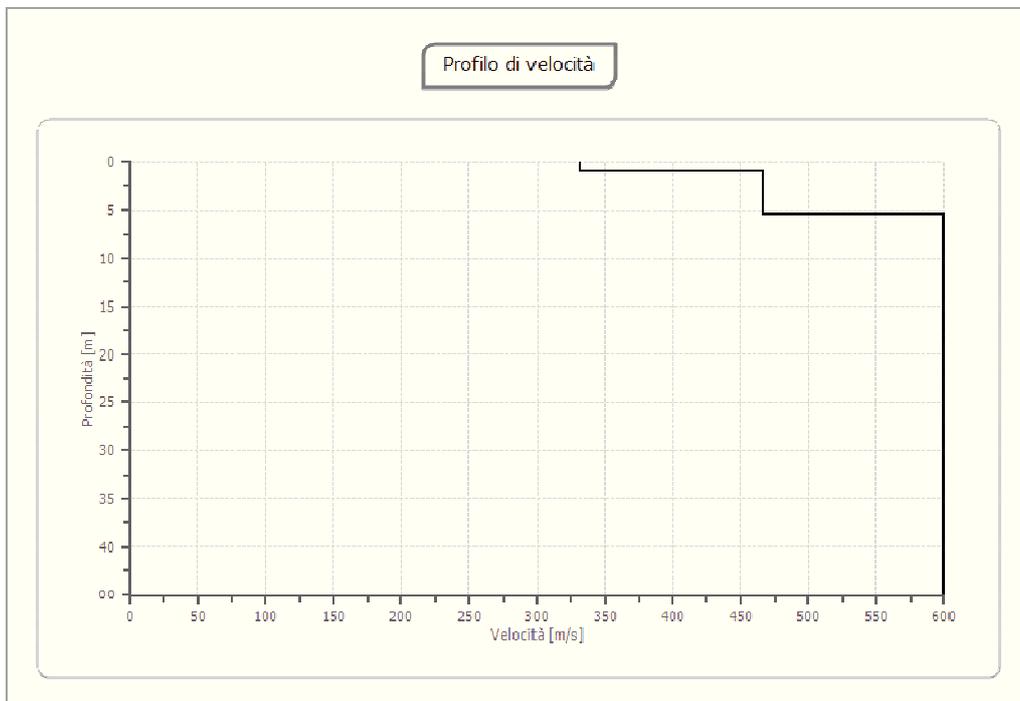
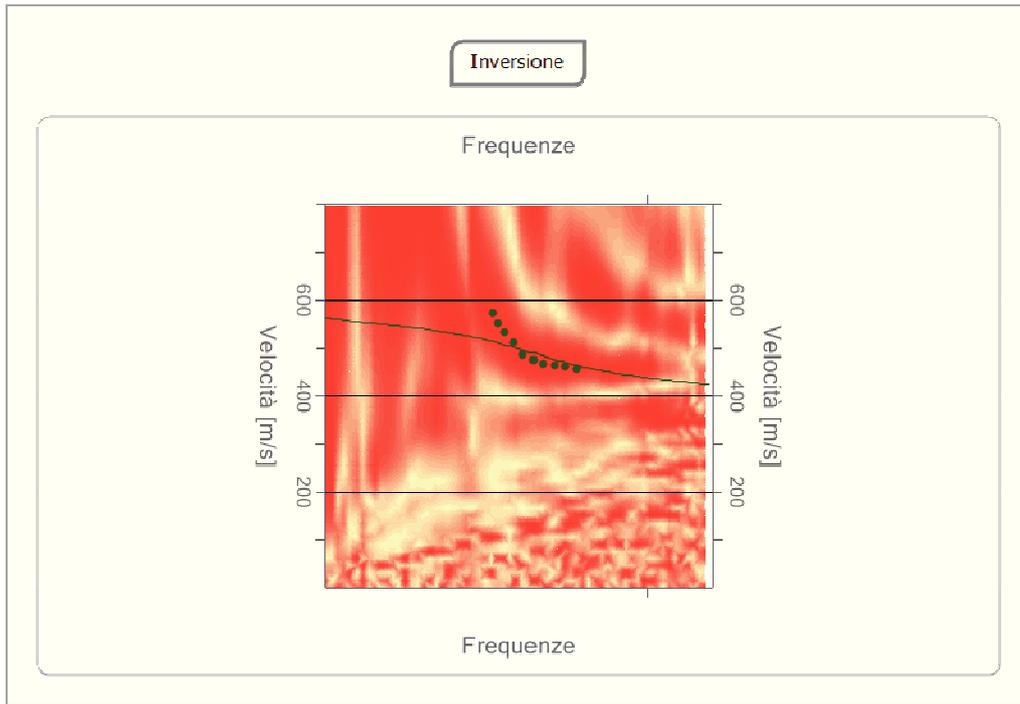
Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

**SPETTRO DI VELOCITA' E CURVE DI DISPERSIONE**



## RELAZIONE GEOLOGICA

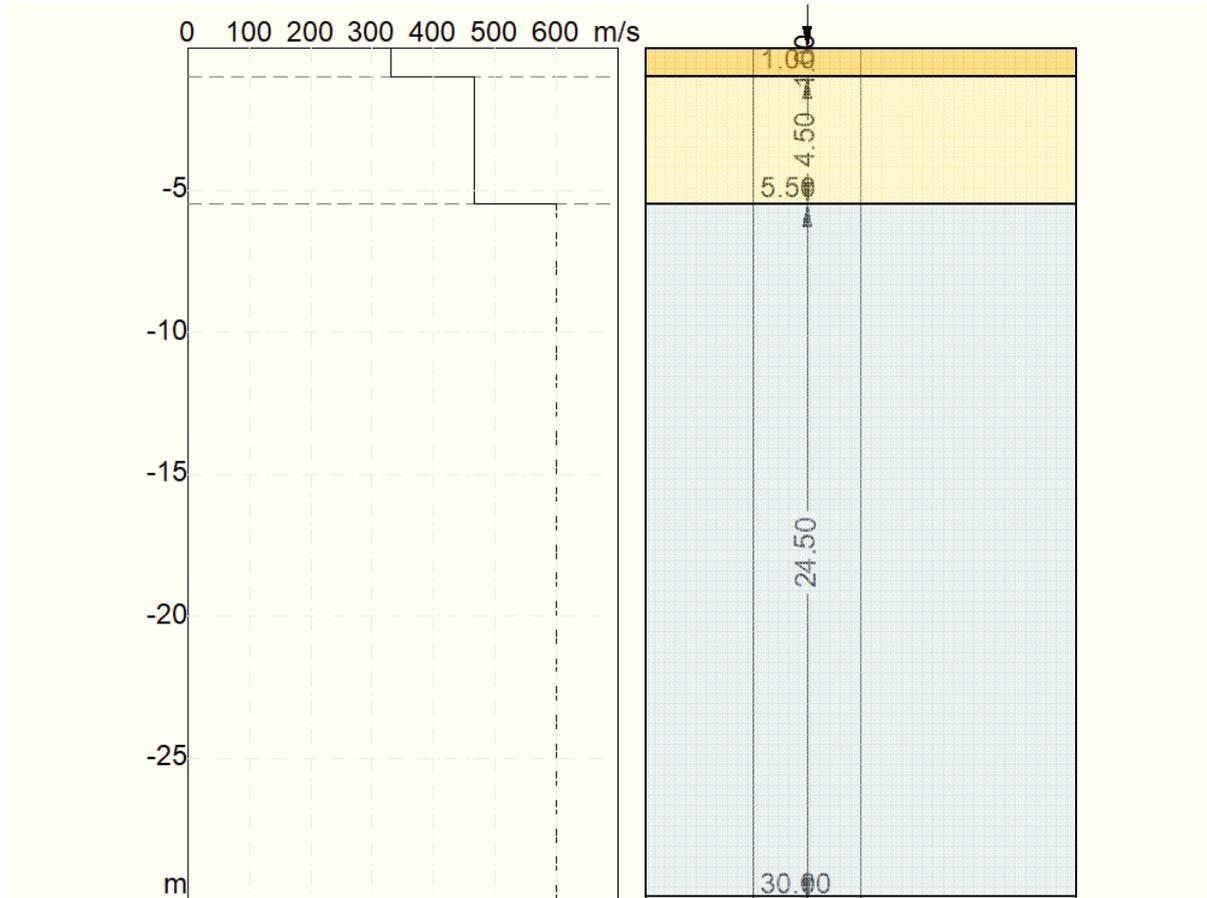
Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).



**RELAZIONE GEOLOGICA**

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

**Sezione Sismostratigrafica**



## RELAZIONE GEOLOGICA

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

### DATI OTTENUTI DALLA PROVA

Geotechnical unit	H (m)	Z(m)	Density Kg/m <sup>3</sup>	Water table	Poisson	Vs (m/s)	Vp (m/s)
1	1.00	-1.00	2120.00	No	0.35	331.48	690.02
2	4.50	-5.50	2110.00	No	0.43	466.67	1331.67
3	∞	∞	2140.00	No	0.41	600.00	1536.23

K (g/cm <sup>3</sup> *m/s)	GO (MPa)	Ed (MPa)	MO (MPa)	Ey (MPa)
0.70	232.94	1009.40	698.82	628.94
0.98	459.51	3741.73	3129.05	1314.20
1.28	770.40	5050.40	4023.20	2172.53

K: Rigidità Sismica; GO: Modulo di deformazione al taglio; Ed: Modulo edometrico; MO: Modulo di compressibilità volumetrica; Ey: Modulo di Young.

<i><b>VS<sub>30</sub> (m/s)</b></i>	<i><b>Categoria di suolo</b></i>
<i><b>560.82</b></i>	<i><b>B</b></i>

## **7. VERIFICHE DI STABILITA' DEL VERSANTE**

Le verifiche della stabilità del tratto di pendio interessato dalla realizzazione dell' opera in oggetto, è stata impostata sulla scorta di tutti i dati in possesso derivanti dal rilevamento in campagna, dalla stratigrafia dei sondaggi S11-S12 (2007), della prova sismica SISM 1 (aprile 2018), e dai parametri geotecnici derivanti dai risultati delle prove di laboratorio sui campioni S11- C2 e S12- C2.

Nello specifico il versante è caratterizzato da materiale detritico, avente uno spessore medio di circa 6 mt, al di sotto del quale troviamo le argilliti appartenente alla formazione del Crete Nere.

### ***Definizione della sezione litotecnica del versante***

La sezione litotecnica del versante è stata definita correlando le stratigrafie dei sondaggi e della prova sismica prima citati.

Il sondaggi meccanici S11-S12 – 2007 mostrano la seguente stratigrafia:

da 0 a 1.00m = Terreno areato superficiale

da 1.00 a 6.00m = Terreno di riporto di natura sabbioso-limosa di colore giallastro ocraceo

da 6.00 a 25.00 = Argilla e argilliti con strati di colore grigiastro e verdastro di buona consistenza e plasticità, con frequenti trovanti di natura calcareo marnosi

Il versante si sviluppa in direzione NW-SE, ed il tratto analizzato è compreso tra circa 910,00mt e 1000,00mt s.l.m., con inclinazioni comprese tra 0 e 20 gradi circa.

Il calcolo della stabilità del versante è stato eseguito supponendo sia una condizione attuale (Stato di Fatto), sia una condizione futura, con la presenza della struttura da realizzare.

Sono state considerate le condizioni più sfavorevoli, utilizzando i parametri geotecnici più cautelativi tra quelli a disposizione, opportunamente ridotti secondo le NTC 2008.

Nella condizione attuale (Stato di Fatto), sono presenti alcune strade intercomunali, quindi nel calcolo si è tenuto conto del peso medio di un mezzo meccanico (in sezione vedi freccia con indicato il peso "10.000Kg");

Le componenti  $K_h$  (orizzontale) e  $K_v$  (Verticale) sono state calcolate secondo le disposizioni del D.M. 14.01.2008, utilizzando il Software "Spettri NTC – ver. 1.0.3, considerando lo Stato Limite Vitale (SLV), per cui:

$$K_h = 0.055$$

$$K_v = 0.028$$

La verifica è stata effettuata in condizioni drenate, essendo i dati disponibili riferiti a queste condizioni.

### **Normative di riferimento**

**D.M. LL.PP. del 11/03/1988**

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

**D.M. LL.PP. del 14/02/1992**

Norme tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.

**D.M. 9 Gennaio 1996**

Norme Tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche

**D.M. 16 Gennaio 1996**

Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi

**D.M. 16 Gennaio 1996**

Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche

**Circolare Ministero LL.PP. 15 Ottobre 1996 N. 252 AA.GG./S.T.C.**

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche di cui al D.M. 9 Gennaio 1996

**Circolare Ministero LL.PP. 10 Aprile 1997 N. 65/AA.GG.**

Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche di cui al D.M. 16 Gennaio 1996

**Ordinanza P.C.M. n. 3274 del 20.3.2003**

Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica.

**Eurocodice 7**

Progettazione geotecnica – Parte 1: Regole generali.

**Eurocodice 8**

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

**D. M. 14.01.2008 (NTC 2008 e successive integrazioni e modificazioni).**

L'analisi di stabilità è stata eseguita prendendo in considerazione il Metodo di Janbu, con superfici di rottura del pendio di forma circolare trattandosi di terreno a componente argillosa, con una buona plasticità;

Con questi dati a disposizione, sono state effettuate le verifiche di stabilità di seguito allegate.

Nei casi esaminati sono stati ottenuti valori di fattori di sicurezza inferiori al valore minimo fissato, pari a 1,1. per tutte le verifiche eseguite Ante operam; nelle verifiche Post operam i valori di fattori di sicurezza sono tutti superiori al valore minimo fissato pari a 1,1.

**VERIFICA 1 – SUPERFICIE CIRCOLARI –**

SUPERFICIE N..	Fs ante operam	Fs post operam
1	<b>0,938</b>	<b>1,48</b>
2	<b>0,866</b>	<b>1,728</b>
3	<b>0,887</b>	<b>1,779</b>

Valori dei Fs ottenuti

***Introduzione all'analisi di stabilità***

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

(a) Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione (  $c$  ) e angolo di resistenza al taglio (  $\phi$  ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.

(b) In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

**Metodo di JANBU (1967)**

Janbu estese il metodo di Bishop a superfici di scorrimento di forma qualsiasi.

Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle superfici circolari resta costante e pari al raggio) a tal motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco

$$F = \frac{\sum [c_i \times b + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \varphi_i] \times \frac{\sec^2 \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \varphi_i / F}}{\sum W_i \times \tan \alpha_i}$$

Assumendo  $\Delta X_i = 0$  si ottiene il metodo ordinario.

Janbu propose inoltre un metodo per la correzione del fattore di sicurezza ottenuto con il metodo ordinario secondo la seguente:

$$F_{\text{corretto}} = f_o F$$

dove  $f_o$  è riportato in grafici funzione di geometria e parametri geotecnici.

Tale correzione è molto attendibile per pendii poco inclinati.

Di seguito vengono allegate le tabelle e i grafici riguardanti tutte le verifiche effettuate ed i certificati delle analisi (S8 C3 – 1983).

**VALUTAZIONE DELL'AZIONE SISMICA**

Nelle verifiche agli Stati Limite Ultimi la stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene eseguita con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza.

Ai fini della valutazione dell'azione sismica, nelle verifiche agli stati limite ultimi, vengono considerate le seguenti forze statiche equivalenti:

$$F_H = K_o \cdot W$$

$$F_V = K_v \cdot W$$

Essendo:

$F_H$  e  $F_V$  rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;

W: peso concio

$K_o$ : Coefficiente sismico orizzontale

$K_V$ : Coefficiente sismico verticale.

### Calcolo coefficienti sismici

Le NTC 2008 calcolano i coefficienti  $K_O$  e  $K_V$  in dipendenza di vari fattori:

$$K_O = \beta_s \times (a_{\max}/g)$$

$$K_V = \pm 0,5 \times K_O$$

Con

$\beta_s$  coefficiente di riduzione dell'accelerazione massima attesa al sito;

$a_{\max}$  accelerazione orizzontale massima attesa al sito;

$g$  accelerazione di gravità.

Tutti i fattori presenti nelle precedenti formule dipendono dall'accelerazione massima attesa sul sito di riferimento rigido e dalle caratteristiche geomorfologiche del territorio.

$$a_{\max} = S_S S_T a_g$$

$S_S$  (effetto di amplificazione stratigrafica):  $0.90 \leq S_S \leq 1.80$ ; è funzione di  $F_0$  (Fattore massimo di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale) e della categoria di suolo (A, B, C, D, E).

$S_T$  (effetto di amplificazione topografica).

Il valore di  $S_T$  varia con il variare delle quattro categorie topografiche introdotte:

$$T1(S_T = 1.0) \quad T2(S_T = 1.20) \quad T3(S_T = 1.20) \quad T4(S_T = 1.40).$$

Questi valori sono calcolati come funzione del punto in cui si trova il sito oggetto di analisi. Il parametro di entrata per il calcolo è il tempo di ritorno dell'evento sismico che è valutato come segue:

$$T_R = -V_R / \ln(1 - PVR)$$

Con  $V_R$  vita di riferimento della costruzione e PVR probabilità di superamento, nella vita di riferimento, associata allo stato limite considerato. La vita di riferimento dipende dalla vita nominale della costruzione e dalla classe d'uso della costruzione (in linea con quanto previsto al punto 2.4.3 delle NTC). In ogni caso  $V_R$  dovrà essere maggiore o uguale a 35 anni.

## RELAZIONE GEOLOGICA

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

### Modello Geotecnico

Le caratteristiche geotecniche dei terreni, come già detto in precedenza, sono state ricavate dalle prove di laboratorio effettuata sul Campione 1 del sondaggio S'5 effettuato nel 2000 e dalle prove effettuate sul campione prelevato alla profondità di 4 m nel saggio esplorativo.

I certificati dei suddetti campioni, vengono allegati alla presente relazione.

Le principali caratteristiche geotecniche da prendere in considerazione per i terreni rappresentanti le varie caratteristiche litologiche dello spessore di terreno considerato, sono di seguito riportate:

Stratigrafia Media	Unità Litologica	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Coazione Kg/cm <sup>2</sup>	Angolo di attrito °
Strato 1	Detritica	2.1	0.05	16,26
Strato 2	Argillosa	2,20	0.26	25,29

Valori Caratteristici di picco<sup>1</sup>

I "Valori Caratteristici" vengono resi più cautelativi in base alle indicazioni del D.M. 14.01.2008 riassunte nella seguente tabella:

**Tabella 6.2.II** – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \phi'_k$	$\gamma_M$	1,0	1,25
Coazione efficace	$c'_k$	$\gamma_c$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{dk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_r$	1,0	1,0

Quindi si ha:

$$\phi' = \text{ARCTAN} (\text{TAN } \phi / 1.25);$$

$$c' = c / 1.25;$$

Applicando le formule ai valori di riferimento, si ha:

Stratigrafia	Unità Litologica	Peso unità di volume (t/m <sup>3</sup> )	Coazione Kg/cm <sup>2</sup>	Angolo di attrito °
Strato 1	Detritica	2.19	0,04	13.13
Strato 2	Argillosa	2.14	0,20	20,70

Valori di progetto derivati dai valori di picco

## RELAZIONE GEOLOGICA

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 "del Rubbio", in agro del Comune di San Costantino (PZ).

---

N.B. Il programma di calcolo "SLOPE 2010" utilizzato per le verifiche di stabilità, riduce automaticamente i parametri geotecnici secondo le NTC 2008 ( e successive integrazioni e modificazioni), ed utilizza la combinazione "A2+M2+R2".

### **Considerazioni Conclusive**

Visti i risultati delle prove effettuate, della stabilità nelle adiacenze dell'area di intervento, si può attestare che "le superfici con fattore di sicurezza minore individuate, rappresentano quelle a maggiore criticità per la stabilità dei versanti".

I dati utilizzati per le prove si ritengono affidabili ed i risultati sono accettabili, per cui si ritiene che sia possibile effettuare l'intervento previsto in progetto.

Tutti i parametri utilizzati sono visibili nelle tabelle allegate.

N.B. Negli allegati riguardanti le prove "Post Operam" vengono inseriti solo gli elementi che variano, o che non sono presenti nelle verifiche "Ante Operam".

---

<sup>1</sup> I "Valori Caratteristici" vengono scelti fra i valori più scadenti dei "Valori Nominali" desunti.

## 8. CONCLUSIONI

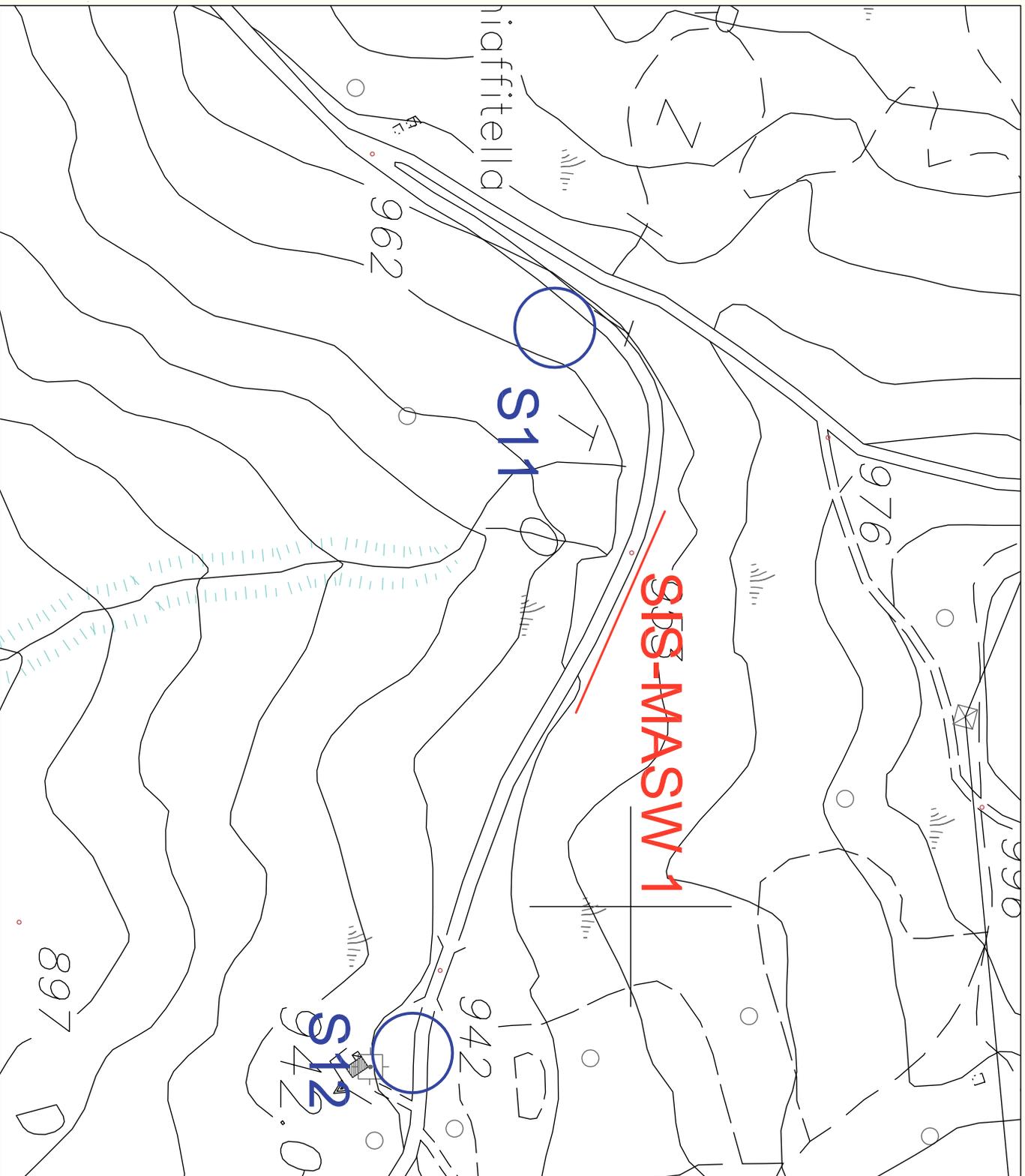
- Come detto in premessa, l'intero versante in oggetto è interessato da un corpo di frana caratterizzata da una morfologia tipica di aree franose con tipologia di colata che allo stato attuale non presenta fenomeni gravitativi in atto ma solo una intensa erosione in corrispondenza dei fossi di ruscellamento concentrato. La sistemazione di tale corpo di frana esula dal presente lavoro.
- Il cedimento del muro è stato dovuto all'occlusione del tombino al Km 20+400 ed allo scalzamento causato dall'acqua di scorrimento. Il cedimento del muro ha interessato parte del piano viabile.
- Al fine di ripristinare la sede stradale è necessario realizzare una gabbionata in sostituzione del muro che ha ceduto, con una altezza minima di quattro metri che dovrà essere fondata sul terreno integro non interessato da cedimenti e movimenti.
- E' necessario ripristinare il tombino di raccolta delle acque di ruscellamento superficiale e scaricare tali acque a valle della gabbionata, ad una distanza tale da non provocare fenomeni di erosione, da parte di queste, nell'intorno della gabbionata da realizzare.
- L'area oggetto del presente studio, è idonea ad accogliere l'intervento previsto in progetto.
- Le verifiche di stabilità del pendio eseguite, dimostrano che tale intervento comporta un aumento del fattore di sicurezza della stabilità del versante.
- Si raccomanda, comunque di tenere sotto controllo costante la regimentazione delle acque di scorrimento superficiale nell'intorno del sito d'interesse, mantenendo efficiente il sistema di raccolta e deflusso idraulico.
- Nell'ambito della "Carta del Rischio" del *Piano stralcio per la difesa del rischio Idrogeologico* dell'**Autorità di Bacino della Basilicata**, l'area oggetto di intervento ricade in zona classificata a rischio idrogeologico R3, in tale area è consentita la realizzazione di interventi di bonifica, di consolidamento e di difesa dal rischio idrogeologico.

**Terranova di Pollino, Aprile 2018**





# CARTA DELLE INDAGINI



REGIONE BASILICATA  
PROVINCIA DI POTENZA  
COMUNE DI SAN COSTANTINO ALBANESE (PZ)

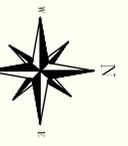
LAVORI DI RIPRISTINO DELLA SEDE STRADALE. AL Km Km 20+400 DELLA SP 63 "DEL RUBBIO, IN AGRO DEL COMUNE DI SAN COSTANTINO ALBANESE (PZ)

## CARTA DELLE INDAGINI

DATA: APRILE 2018	IL GEOLOGO: GIUSEPPE DI GIROLAMO
----------------------	-------------------------------------

S11-S12 Sondaggi geognostici eseguiti nel 2007, per conto della Provincia di Potenza, durante la campagna di indagine geognostica a corredo dei lavori di sistemazione della S.P. 63 nel tratto di collegamento tra gli abitato di Francavilla in Simi e San Costantino Albanese (PZ)

SIS-MASW 1 Stendimento sismico a rifrazione per la misura delle P ed onde S. Compagnia di Indagine Aprile 2018



WGS84 N 40. 030968 -E 16. 287133

SCALA 1 : 2000

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 del Rubbio

# CARTA GEOLITOLÓGICA



LAVORI DI RIPRISTINO DELLA SEDE STRADALE. AL Km  
Km 20+400 DELLA SP 63 "DEL RUBBIO, IN AGRO  
DEL COMUNE DI SAN COSTANTINO ALBANESE (PZ)

## CARTA GEOLITOLÓGICA

DATA:  
APRILE 2018

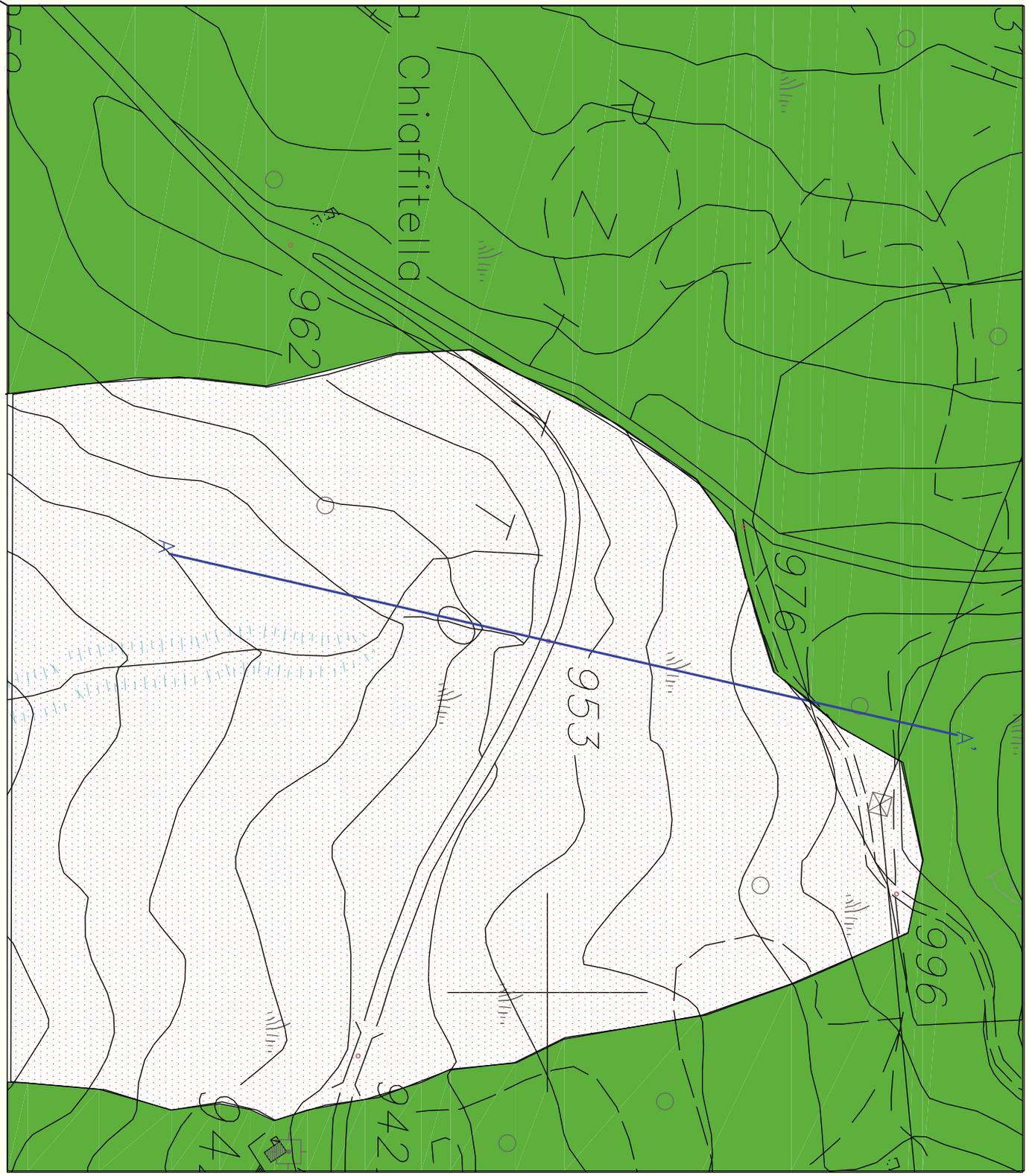
IL GEOLÓGO:  
Giuseppe Di Girolamo

## LEGENDA

Copertura detritica: presenta una composizione  
litologica prevalentemente argillita con blocchi lapidei  
eterogenei a spigoli vivi di natura prevalentemente  
calcarentica e calcilutita, dispersi caoticamente  
nella massa

FORMAZIONE DELLE CRETE NERE  
(Cretaceo-Eocene) Argilliti di colore nerobluastro  
alternate a quarzoareniti. Argilliti scagliettate di colore  
grigio bruno e verdastro.

A—A' Traccia della sezione geologica



WGS84 N 40. 030968 -E 16. 287133

SCALA 1 : 2000

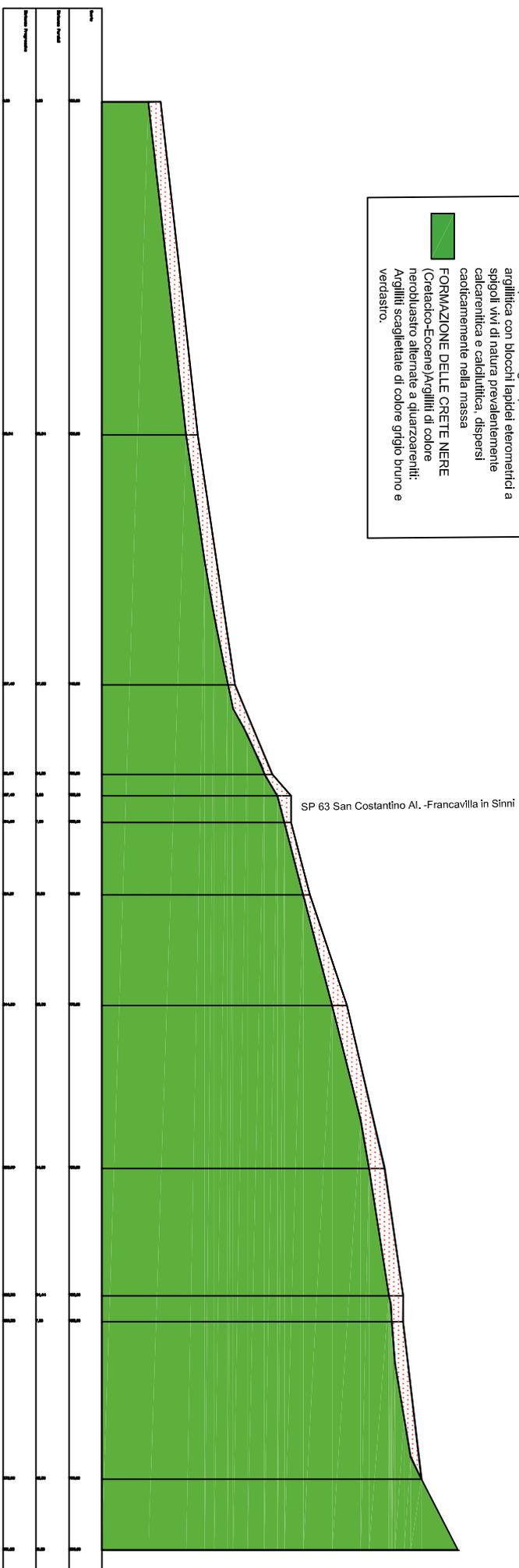
Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 del Rubbio



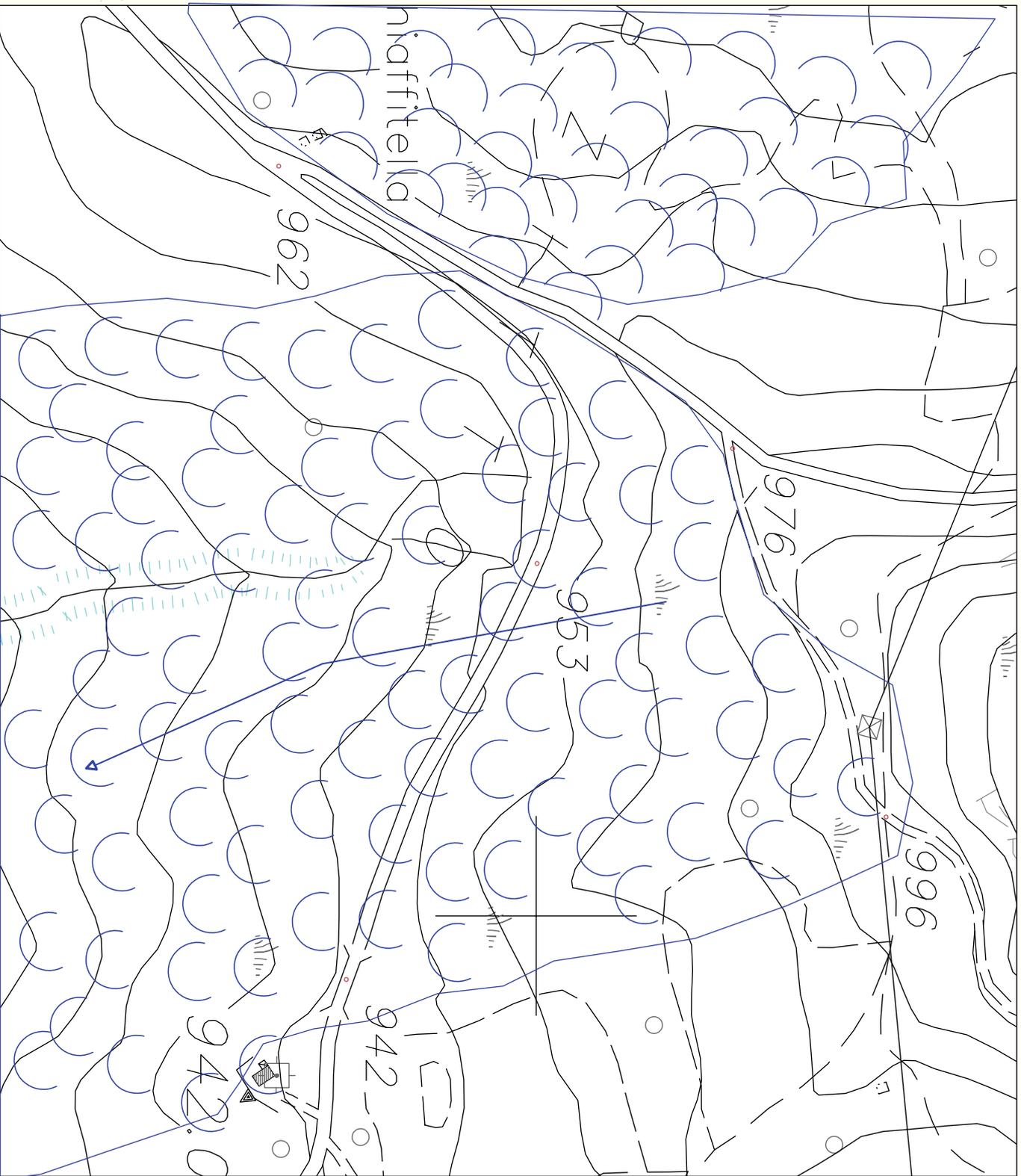
# Sezione Geolitologica scala 1:2.000

**Legenda**

- Copertura detritica: presenta una composizione litologica prevalentemente argillifica con blocchi lapidei eterorientati a spigoli vivi di natura prevalentemente calcarenitica e calcilutifica, dispersi caoticamente nella massa
- FORMAZIONE DELLE CRETE NERE (Cretaceo-Eocene) Argilliti di colore nerobluastro alternate a diazzorreniti: Argilliti scagliettate di colore grigio bruno e verdastro.



# CARTA GEOMORFOLOGICA



WGSS84 N 40. 030968 -E 16. 287133

SCALA 1 : 2000

Lavori di ripristino della sede stradale al Km 20+400 della SP 63 del Rubbio

REGIONE ABRUZZA  
 PROVINCIA DI POTENZA  
 COMUNE DI SAN COSTANTINO ALBANESE

LAVORI DI RIPRISTINO DELLA SEDE STRADALE. AL Km 20+400 DELLA SP 63 "DEL RUBBIO, IN AGRICOLTURA DEL COMUNE DI SAN COSTANTINO ALBANESE (PZ)

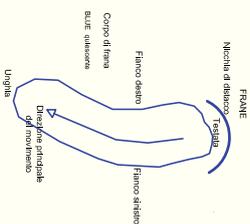
CARTA GEOMORFOLOGICA

DATA: FEBBRAIO 2018  
 IL GEOLOGO: GIUSEPPE DI GIROLAMO

## LEGENDA

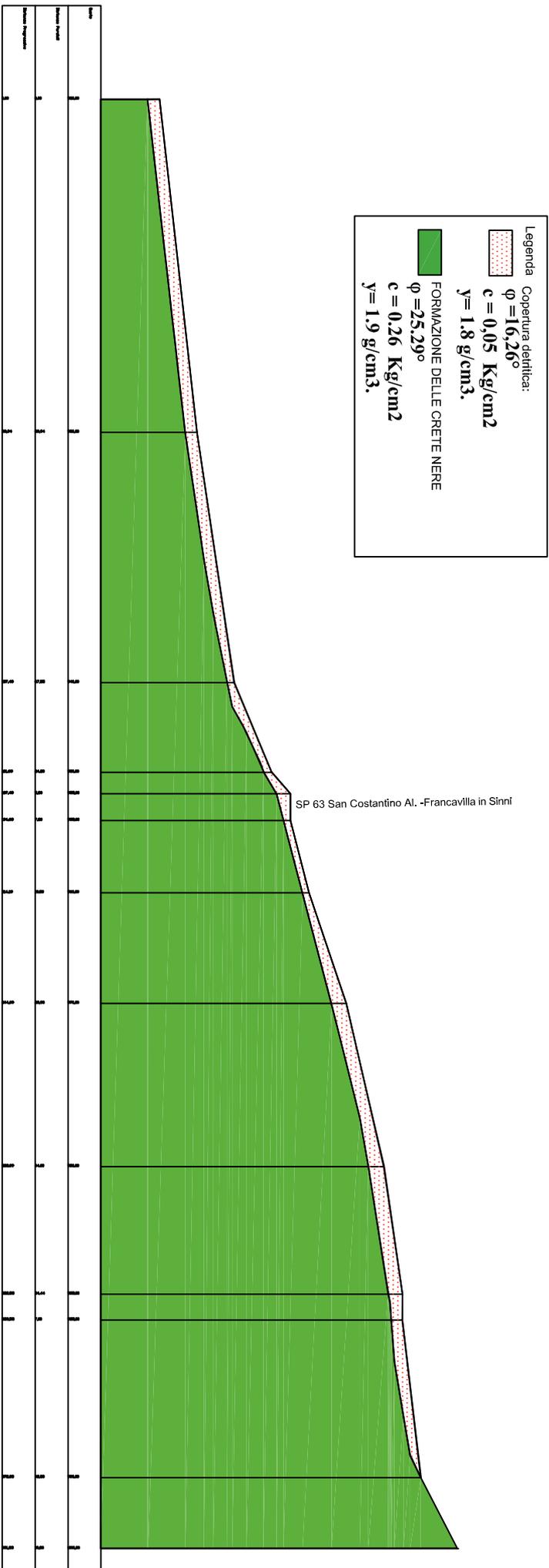


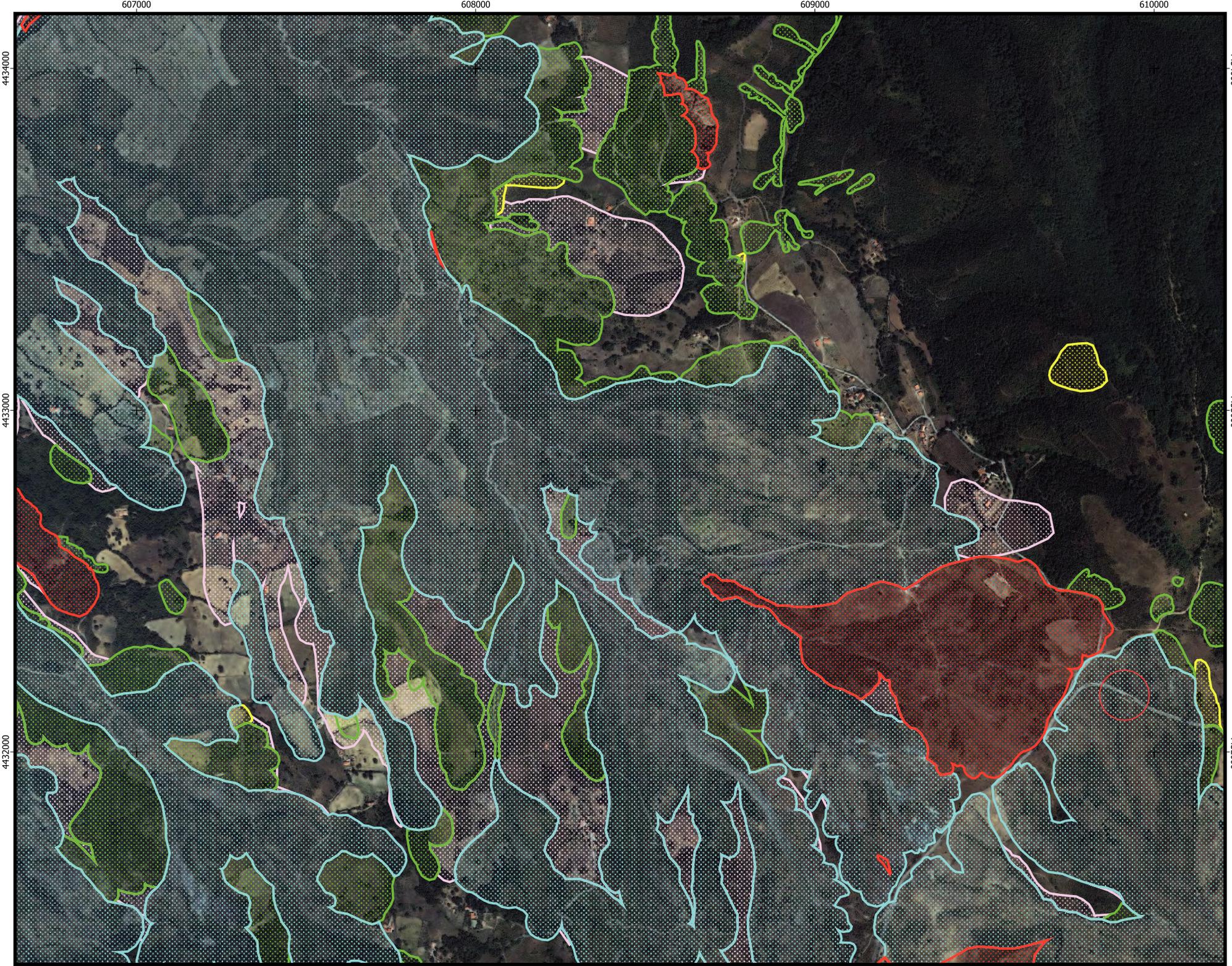
Frane quiete caratterizzate da una morfologia tipica di aree franose con tipologia di colata che allo stato attuale non presentano fenomeni gravitativi in atto ma solo una intensa erosione in corrispondenza dei fossi di ruscellamento concentrato



# Modello Geologico-Tecnico

## scala 1:2.000





Autorità  
Interregionale  
di Bacino  
della Basilicata

Piano stralcio  
per la difesa  
dal rischio  
idrogeologico

Tavola:  
**522164**

Aggiornamento 2014

*Legenda*

-  limiti amministrativi
-  limiti AdB

*Tipologie di rischio:*

-  R4 - molto elevato
-  R3 - elevato
-  R2 - medio
-  R1 - moderato
-  ASV - aree assoggettate a verifica idrogeologica
-  P - aree pericolose
-  Area d'intervento

Scala 1:10.000

Piano stralcio  
delle aree di versante

**B - CARTA  
DEL RISCHIO**



www.adb.basilicata.it

# **TABULATI ANALISI DI STABILITA'**

## Relazione di calcolo

### Definizione

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

### Introduzione all'analisi di stabilità

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate.

Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

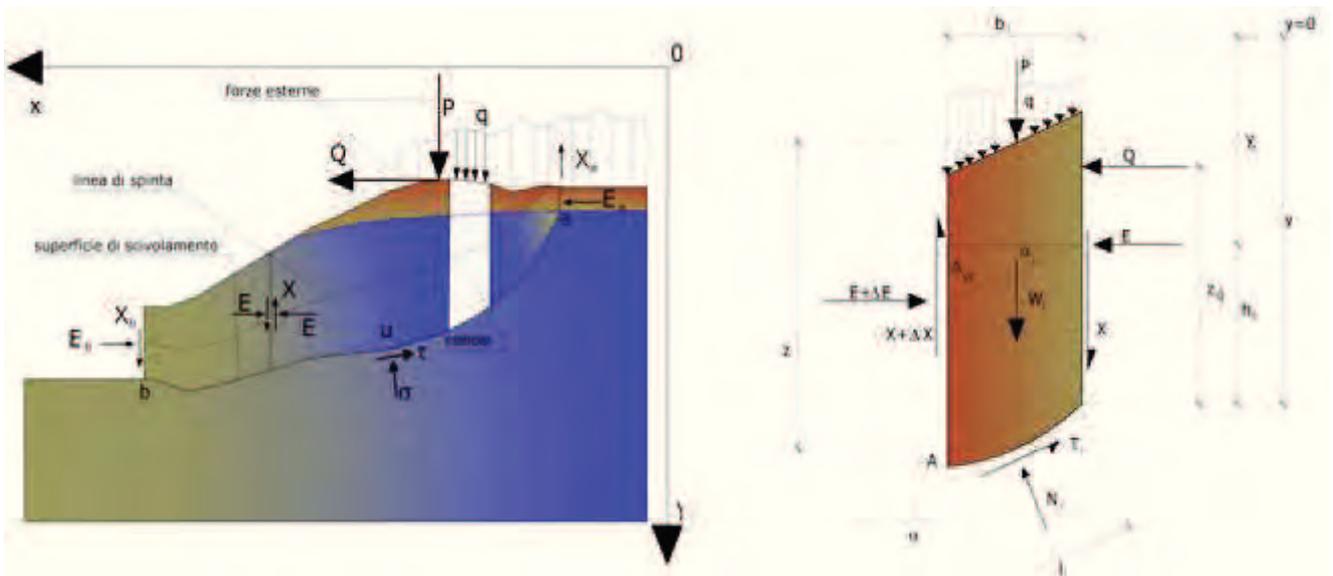
1. Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione ( $c$ ) e angolo di resistenza al taglio ( $\phi$ ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
2. In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

### Metodo di Janbu (1967)

Janbu estese il metodo di Bishop a superfici di scorrimento di forma qualsiasi.

Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle superfici circolari resta costante e pari al raggio). A tal motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco.

$$F = \frac{\sum \{c_i \times b + (W_i - u_i \times b_i + \Delta X_i) \times \tan \phi_i\} \times \frac{\sec^2 \alpha_i}{1 + \tan \alpha_i \times \tan \phi_i / F}}{\sum W_i \times \tan \alpha_i}$$

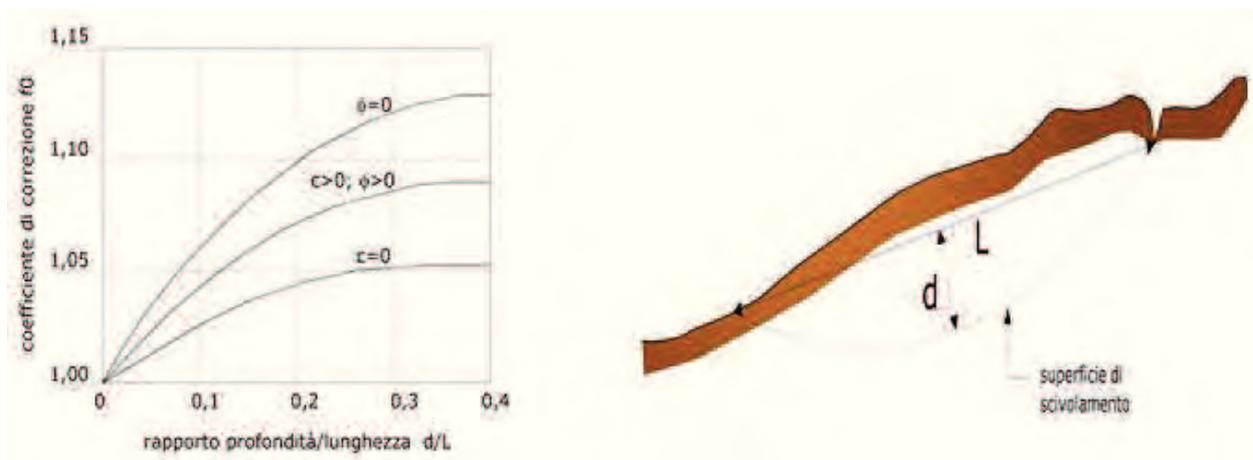


Azioni sul concio  $i$ -esimo secondo le ipotesi di Janbu e rappresentazione d'insieme dell'ammasso

Assumendo  $\Delta X_i = 0$  si ottiene il metodo ordinario. Janbu propose inoltre un metodo per la correzione del fattore di sicurezza ottenuto con il metodo ordinario secondo la seguente:

$$F_{\text{corretto}} = f_0 \cdot F$$

dove  $f_0$  è riportato in grafici funzione di geometria e parametri geotecnici. Tale correzione è molto attendibile per pendii poco inclinati.



## VERIFICA 1 ANTE OPERAM -SUP. CIRCOLARI

Analisi di stabilità dei pendii con: JANBU (1967)

Lat./Long.	40,030968/16,287133
Normativa	NTC 2008
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	10,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Coefficiente parziale resistenza	1,0
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	121,31 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	1042,28 m
Ascissa vertice destro superiore xs	254,48 m
Ordinata vertice destro superiore ys	1128,1 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

### Coefficienti sismici [N.T.C.]

### Dati generali

Tipo opera: 2 - Opere ordinarie  
 Classe d'uso: Classe II  
 Vita nominale: 50,0 [anni]  
 Vita di riferimento: 50,0 [anni]

**Parametri sismici su sito di riferimento**

Categoria sottosuolo: B  
 Categoria topografica: T2

S.L. Stato limite	TR Tempo ritorno [anni]	ag [m/s <sup>2</sup> ]	F0 [-]	TC* [sec]
S.L.O.	30,0	0,45	2,39	0,28
S.L.D.	50,0	0,57	2,42	0,31
S.L.V.	475,0	1,57	2,42	0,42
S.L.C.	975,0	2,13	2,43	0,44

**Coefficienti sismici orizzontali e verticali**

Opera: Stabilità dei pendii e Fondazioni

S.L. Stato limite	amax [m/s <sup>2</sup> ]	beta [-]	kh [-]	kv [sec]
S.L.O.	0,648	0,2	0,0132	0,0066
S.L.D.	0,8208	0,2	0,0167	0,0084
S.L.V.	2,2608	0,24	0,0553	0,0277
S.L.C.	3,0387	0,28	0,0868	0,0434

Coefficiente azione sismica orizzontale **0,055**  
 Coefficiente azione sismica verticale **0,028**

**Vertici profilo**

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	920,0
2	89,94	930,0
3	157,49	940,0
4	181,69	950,0
5	187,49	955,0
6	194,69	955,0
7	214,19	960,0
8	244,09	970,0
9	288,09	980,0
10	322,53	985,0
11	329,53	985,0
12	372,03	990,0
13	391,23	1000,0

**Vertici strato .....1**

N	X (m)	y (m)
1	0,0	917,0
2	62,6	923,94
3	97,08	927,95
4	134,03	933,34
5	164,05	939,63
6	187,68	951,49

7	194,47	953,21
8	232,86	963,17
9	274,81	973,65
10	324,77	981,63
11	340,77	982,77
12	366,05	987,11
13	366,05	987,11
14	391,23	999,72

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coazione efficace	1,25
Coazione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	Si

### Stratigrafia

Strato	Coazione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coazione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.05		16.26	1800,00	2100,00	Limo con argilla sabbioso	
2	0.26		25.92	1900	2200	Limo con sabbia argilloso ghiaioso	

### Carichi concentrati

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	191,17	954,62	0	10000	10000
2	326,95	985	0	10000	10000

### Risultati analisi pendio [A2+M2+R2]

Fs minimo individuato	0,87
Ascissa centro superficie	127,97 m
Ordinata centro superficie	1080,9 m
Raggio superficie	140,9 m

$$xc = 134,63 \quad yc = 1068,03 \quad Rc = 128,03 \quad Fs=0,938$$

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	2,62	16,0	2,73	821,81	45,2	23,01	0,04	13,1	0,0	419,3	1581,9
2	2,62	17,2	2,75	2248,6	123,67	62,96	0,04	13,1	0,0	1756,6	2018,9
3	2,62	18,5	2,77	3383,28	186,08	94,73	0,04	13,1	0,0	2814,5	2376,1
4	2,62	19,7	2,79	4220,38	232,12	118,17	0,04	13,1	0,0	3589,5	2650,4
5	2,61	20,9	2,79	4716,17	259,39	132,05	0,04	13,1	0,0	4042,5	2817,8

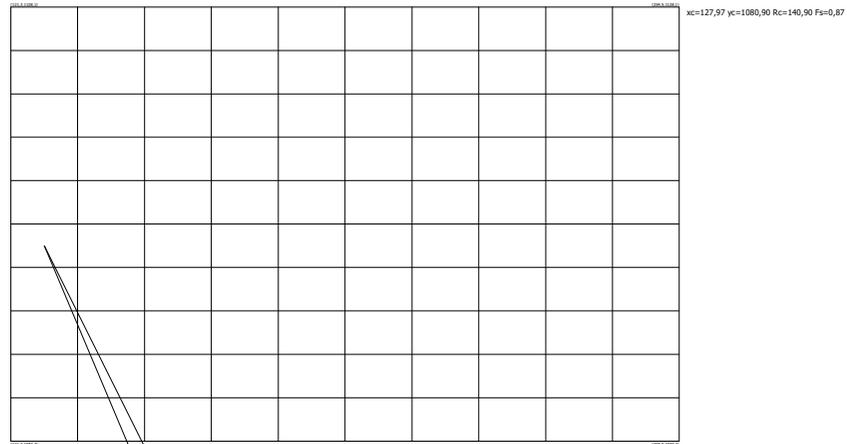
6	2,64	22,2	2,86	7834,79	430,91	219,37	0,04	13,1	0,0	7012,7	3835,8
7	3,16	23,6	3,44	16590,29	912,47	464,53	0,04	13,1	0,0	15337,2	6913,1
8	2,09	24,9	2,31	11675,26	642,14	326,91	0,04	13,1	0,0	10825,6	4860,2
9	2,62	26,1	2,92	19324,28	1062,84	541,08	0,04	13,1	0,0	18136,3	7684,2
10	2,62	27,4	2,96	3080,22	169,41	86,25	0,04	13,1	0,0	2327,0	2483,0

**xc = 127,972 yc = 1080,902 Rc = 140,902 Fs=0,866**

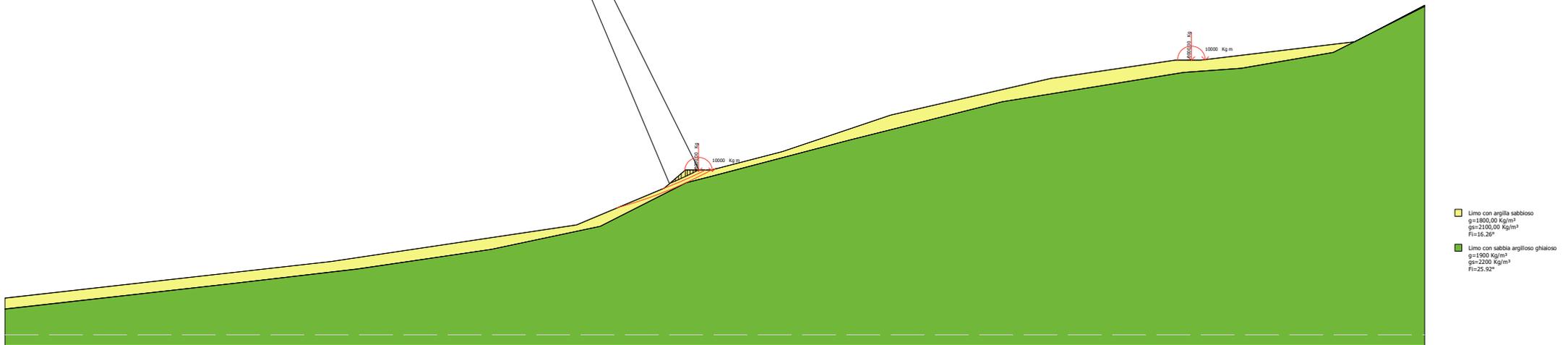
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,81	23,2	0,88	256,03	14,08	7,17	0,04	13,1	0,0	60,6	552,8
2	0,81	23,6	0,88	762,57	41,94	21,35	0,04	13,1	0,0	541,7	725,6
3	0,81	23,9	0,89	1260,19	69,31	35,29	0,04	13,1	0,0	1015,0	896,4
4	0,81	24,3	0,89	1749,05	96,2	48,97	0,04	13,1	0,0	1480,6	1065,5
5	1,11	24,7	1,23	3188,75	175,38	89,28	0,04	13,1	0,0	2783,1	1739,3
6	0,51	25,1	0,56	1541,88	84,8	43,17	0,04	13,1	0,0	1352,7	825,0
7	0,81	25,4	0,9	2017,45	110,96	56,49	0,04	13,1	0,0	1731,7	1169,4
8	0,81	25,8	0,9	1452,52	79,89	40,67	0,04	13,1	0,0	1187,0	979,7
9	0,81	26,1	0,9	878,31	48,31	24,59	0,04	13,1	0,0	632,7	784,7
10	0,81	26,5	0,91	294,73	566,21	288,25	0,04	13,1	0,0	9690,7	4060,5

**xc = 127,972 yc = 1089,484 Rc = 149,484 Fs=0,887**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,49	21,0	0,52	6,44	0,35	0,18	0,04	13,1	0,0	-90,8	272,6
2	1,92	21,4	2,06	1617,42	88,96	45,29	0,04	13,1	0,0	1156,0	1590,9
3	1,2	22,1	1,3	2578,78	141,83	72,21	0,04	13,1	0,0	2214,0	1513,2
4	1,2	22,6	1,3	3754,65	206,51	105,13	0,04	13,1	0,0	3335,0	1904,6
5	1,47	23,2	1,6	6162,78	338,95	172,56	0,04	13,1	0,0	5578,3	2859,5
6	0,93	23,7	1,02	4091,74	225,05	114,57	0,04	13,1	0,0	3712,3	1881,2
7	1,2	24,1	1,32	4254,59	234,0	119,13	0,04	13,1	0,0	3804,3	2097,8
8	1,2	24,6	1,32	3074,09	169,07	86,07	0,04	13,1	0,0	2667,3	1714,4
9	1,2	25,1	1,33	11865,56	652,61	332,24	0,04	13,1	0,0	11121,5	4672,6
10	1,2	25,6	1,33	628,99	34,59	17,61	0,04	13,1	0,0	304,9	908,0



VERIFICA 1 - SUPERFICI CIRCOLARI ANTE OPERAM



## VERIFICA 1 SUPERFICI CIRCOLARI POST OPERAM

### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coazione efficace	1,25
Coazione non drenata	1,4
Riduzione parametri geotecnici terreno	No

### Stratigrafia

Strato	Coazione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coazione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia	
1	0.05		16.26	1800,00	2100,00	Limo con argilla sabbioso	
2	0.26		25.92	1900	2200	Limo con sabbia argilloso ghiaioso	

### Muri di sostegno - Caratteristiche geometriche

N°	x (m)	y (m)	Base mensola a valle (m)	Base mensola a monte (m)	Altezza muro (m)	Spessore testa (m)	Spessore base (m)	Peso specifico (Kg/m <sup>3</sup> )
1	187,45	951,96	1	0	3	1	4	1600

### Carichi concentrati

N°	x (m)	y (m)	Fx (Kg)	Fy (Kg)	M (Kgm)
1	191,17	954,62	0	10000	10000
2	327,54	985	0	10000	10000

### Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato	1,48
Ascissa centro superficie	123,85 m
Ordinata centro superficie	1140,74 m
Raggio superficie	197,94 m

B: Larghezza del concio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del concio; Li: Lunghezza della base del concio; Wi: Peso del concio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coazione.

**xc = 123,853 yc = 1140,74 Rc = 197,938 Fs=1,48**

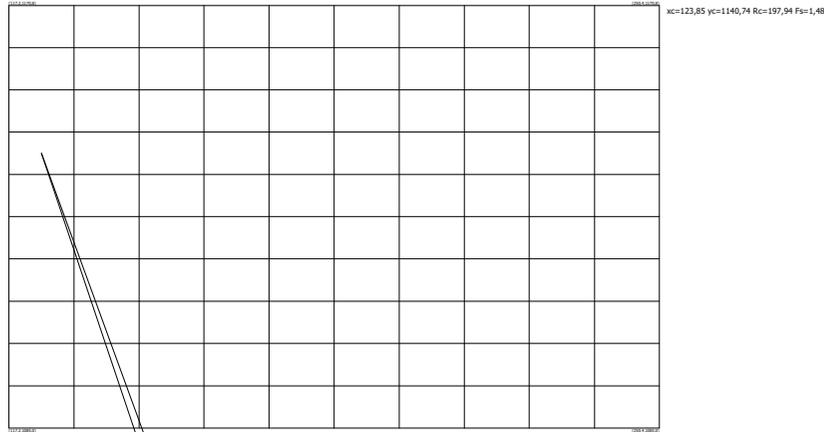
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,07	37,2	0,09	212,56	0,43	0,21	0,04	13,1	0,0	202,9	105,8
2	0,89	18,9	0,94	2431,12	4,86	2,43	0,04	13,1	0,0	2256,7	966,1
3	0,48	19,1	0,51	1109,94	2,22	1,11	0,04	13,1	0,0	1019,9	472,9
4	0,48	19,3	0,51	965,82	1,93	0,97	0,04	13,1	0,0	878,6	438,2
5	0,48	19,4	0,51	820,57	1,64	0,82	0,04	13,1	0,0	736,0	403,1
6	0,48	19,5	0,51	674,06	1,35	0,67	0,04	13,1	0,0	592,3	367,5
7	0,48	19,7	0,51	526,36	1,05	0,53	0,04	13,1	0,0	447,2	331,8
8	0,48	19,8	0,51	10377,5	20,76	10,38	0,04	13,1	0,0	10096,2	2757,3
9	0,48	20,0	0,51	227,38	0,45	0,23	0,04	13,1	0,0	153,4	258,8
10	0,48	20,1	0,51	76,09	0,15	0,08	0,04	13,1	0,0	4,8	221,7

**xc = 130,511 yc = 1145,031 Rc = 200,054 Fs=1,728**

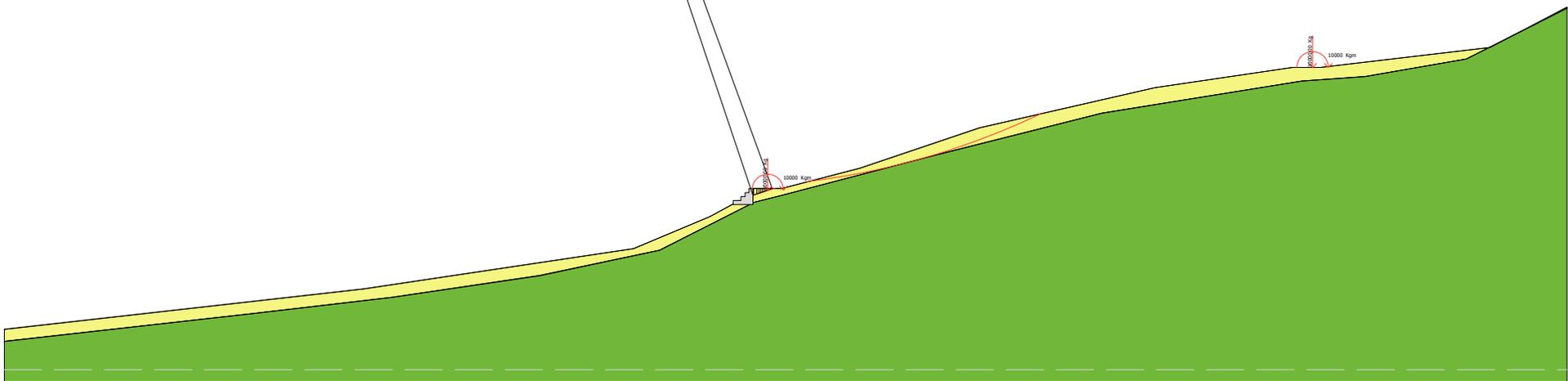
Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,07	14,7	0,07	219,46	0,44	0,22	0,04	13,1	0,0	209,0	70,3
2	1,04	16,7	1,09	2939,79	5,88	2,94	0,04	13,1	0,0	2786,4	984,2
3	0,56	16,9	0,58	1328,08	2,66	1,33	0,04	13,1	0,0	1249,6	476,1
4	0,56	17,1	0,58	1156,77	2,31	1,16	0,04	13,1	0,0	1080,6	440,9
5	0,56	17,3	0,58	983,75	1,97	0,98	0,04	13,1	0,0	909,9	405,2
6	0,56	17,5	0,58	808,87	1,62	0,81	0,04	13,1	0,0	737,2	369,2
7	0,56	17,6	0,58	10632,25	21,26	10,63	0,04	13,1	0,0	10420,8	2427,8
8	0,56	17,8	0,59	453,77	0,91	0,45	0,04	13,1	0,0	386,2	295,6
9	0,56	18,0	0,59	273,55	0,55	0,27	0,04	13,1	0,0	208,0	258,1
10	0,56	18,1	0,59	91,45	0,18	0,09	0,04	13,1	0,0	27,8	220,1

**xc = 177,12 yc = 1149,322 Rc = 194,18 Fs=1,779**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	5,86	7,9	5,92	3860,19	7,72	3,86	0,04	13,1	0,0	3523,0	2713,8
2	7,35	9,9	7,46	13532,96	27,07	13,53	0,04	13,1	0,0	12857,0	5120,3
3	4,37	11,7	4,46	12434,79	24,87	12,43	0,04	13,1	0,0	11903,0	3927,4
4	5,86	13,2	6,02	22814,71	45,63	22,81	0,04	13,1	0,0	21945,2	6518,4
5	5,86	15,0	6,07	27960,61	55,92	27,96	0,04	13,1	0,0	26977,1	7610,7
6	5,86	16,8	6,12	31036,02	62,07	31,04	0,04	13,1	0,0	30014,1	8322,1
7	7,95	18,9	8,44	3305,68	86,61	43,31	0,04	13,1	0,0	41978,6	11724,6
8	3,77	20,8	4,03	18119,03	36,24	18,12	0,04	13,1	0,0	17553,2	5147,0
9	5,86	22,3	6,33	19656,26	39,31	19,66	0,04	13,1	0,0	18848,8	6315,1
10	5,86	24,2	6,42	7164,14	14,33	7,16	0,04	13,1	0,0	6322,3	3737,5



# VERIFICA 1 SUPERFICI CIRCOLARI POST OPERAM



- Limo con argilla sabbioso  
 $\gamma = 1800,00 \text{ kg/m}^3$   
 $\gamma_s = 2100,00 \text{ kg/m}^3$   
 $\phi = 16,26^\circ$
- Limo con sabbia argilloso ghiaioso  
 $\gamma = 1900 \text{ kg/m}^3$   
 $\gamma_s = 2200 \text{ kg/m}^3$   
 $\phi = 25,92^\circ$

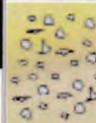
Committente AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI POTENZA	Indagine Sondaggi a Carotaggio	Operatore Impresa Barbanera Francesco	Responsabile Dott. Amorosi Giuseppe
Sondaggio S11	Quota Ass. P.C. p.c.	Profondità raggiunta 25 mt	Tipo Carotaggio Continuo a rotazione
Note: Direttore dei Lavori: Dott. Vivoli Senatro	Cantiere S.P. Rubbio-San Costantino-Francavilla	Inizio Esecuzione 16/4/2007	Termine Esecuzione 17/4/2007

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Falda	Piezometro (P) o Inclinometro (I)
1		Terreno di riporto di natura sabbioso-limosa di colore giallastro ocraceo	3.00		C					
2										
3		-Argilla e argilliti con strati di colore grigiastro e verdastro di buona consistenza e plasticità, con frequenti trovanti di natura calcareo marnosi	22.00		C					
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT  
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande  
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua  
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonitici  
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa  
 Carotaggio: Continuo a rotazione

Sonda: Carotaggio: Continuo a rotazione

Committente AMMINISTRAZIONE PROVINCIALE DI POTENZA	Indagine Sondaggi a Carotaggi	Operatore Impresa Barbanera Francesco	Responsabile Dott. Giuseppe Amorosi
Sondaggio S12	Quota Ass. P.C. p.c.	Profondità raggiunta 20 mt	Tipo Carotaggio Continuo a rotazione
Note: Direttore dei Lavori: Dott. Vivoli Senatro	Cantiere S.P. Rubbio-San Costantino-Francavilla	Inizio Esecuzione 17/4/2007	Termine Esecuzione 18/4/2007

Scala (mt)	Litologia	Descrizione	Quota	%Carotaggio R.Q.D.	S.P.T. (n° Colpi)	Campioni	Metodo Perforazione	Metodo Stabilizzaz.	Falda	Piezometro (P) o Inclinometro (I)			
											0	20	40
1		Terreno di riporto di natura sabbioso-limoso di colore giallastro ocreo	2.00										
2		-Argilla e argilliti con strati di colore grigiastro e verdastro di buona consistenza e plasticità, con frequenti trovanti di natura calcareo marnosi	18.00			27-34-38							
3						2.50 PC	2.00						
4							2.30						
5													
6										36-40-48			
7										6.00 PC	6.00		
8										50-R	6.50		
9										8.00 PC			
10										51-R			
11										10.00 PC	10.70		
12										49-R	11.00		
13										12.00 PC			
14										27-51-R	13.00		
15										14.00 PC			
16													
17										29-49-R	16.50		
18										17.00 PC	17.00		
19										51-R			
20										19.00 PC			
							(CS)						
							20.00						

Campioni: S-Pareti Sottili, O-Osterberg, M-Mazier, R-Rimaneggiato, Rs-Rimaneggiato da SPT  
 Piezometro: ATA-Tubo Aperto, CSG-Casagrande  
 Perforazione: CS-Carotiere Semplice, CD-Carotiere Doppio, EC-Elica Continua  
 Stabilizzazione: RM-Rivestimento Metallico, FB-Fanghi Betonici  
 Prove SPT: PA-Punta Aperta, PC-Punta Chiusa  
 Carotaggio: Continuo a rotazione

Sonda: Carotaggio: Continuo a rotazione



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
P.Iva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 163/07 - VII - P.F.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 11**

**Campione n° 2**

**Profondità: 5,00 m - 5,60 m**

### Proprietà Fisiche

Peso di volume naturale	$\gamma = 2,11 \text{ g/cm}^3$
Peso specifico solido	$\gamma_s = 2,69 \text{ g/cm}^3$
Peso di volume secco	$\gamma_d = 1,85 \text{ g/cm}^3$
Peso di volume saturo	$\gamma_{\text{sat}} = 2,16 \text{ g/cm}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 13,93 \%$
Porosità	$n = 31,15 \%$
Indice dei vuoti	$e = 0,45$
Grado di saturazione	$S_r = 82,82 \%$

Descrizione: Limo argilloso di colore grigio scuro, di scarsa plasticità e buona consistenza. Presenza di frammenti di natura quarzosa.



Direttori Tecnici:

*Ing. Francesco LUCERI*

*Dott. Geol. Rocco PORSIA*



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
 via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
 Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
 P.Iva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
 E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 163/07 – VII – A.G.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 11**

**Campione n° 2**

**Profondità: 5,00 m - 5,60 m**

**Analisi Granulometrica**  
 (ASTM D 422)

Analisi per setacciatura

D (Diametro-mm)	% particelle con diametro < D
25,400	-
19,100	-
12,500	-
6,300	-
4,760	-
2,000	100,00
1,000	98,53
0,425	95,57
0,250	92,22
0,150	87,65
0,106	84,47
0,075	81,63

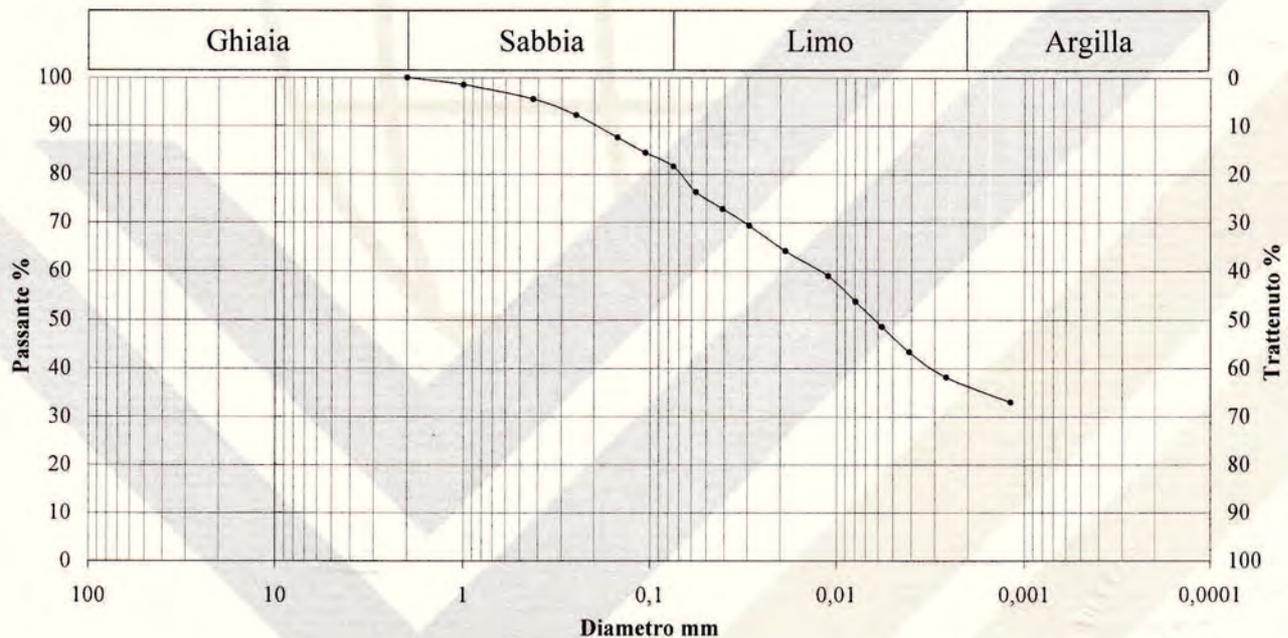
Analisi per sedimentazione

D (Diametro-mm)	% particelle con diametro < D
0,05665	76,29
0,04072	72,82
0,02925	69,35
0,01874	64,15
0,01108	58,95
0,00792	53,75
0,00573	48,55
0,00409	43,35
0,00261	38,14
0,00119	32,94

D <sub>10</sub> = - mm
D <sub>50</sub> = 0,00614 mm
D <sub>60</sub> = 0,01197 mm
D <sub>90</sub> = 0,19588 mm

Ghiaia: - %
Sabbia: 16,90 %
Limo: 46,50 %
Argilla: 36,60 %

Curva Granulometrica



Direttori tecnici:

Ing. Francesco LUCERI

Dott. Geol. Rocco PORSIA



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
 via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
 Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
 P.Iva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
 E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 163/07 - VII - L.C.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 11**

**Campione n° 2**

**Profondità: 5,00 m - 5,60 m**

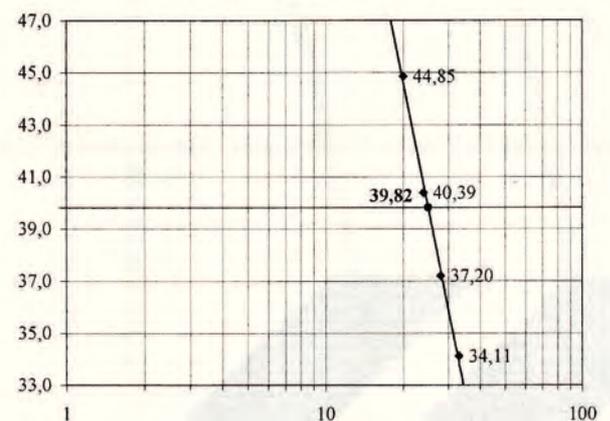
## Limiti di Atterberg

(ASTM D 4318)

Contenitore n.	1	2	3	4
Peso terreno umido + cont.	39,52	40,29	42,33	38,81
Peso terreno secco + cont.	28,04	29,40	31,54	29,63
Peso del contenitore	2,44	2,44	2,52	2,73
Peso del terreno secco	25,60	26,96	29,02	26,90
Peso dell'acqua	11,48	10,89	10,79	9,18
Contenuto d'acqua w %	44,85	40,39	37,20	34,11
Numero di colpi, N	20	24	28	33

**LL (Limite liquido) = 39,82 %**

Grafico per la determinazione di LL



Contenitore n.	1	2
Peso terreno umido + cont.	9,98	10,14
Peso terreno secco + cont.	8,63	8,76
Peso del contenitore	2,45	2,49
Peso del terreno secco	6,18	6,27
Peso dell'acqua	1,35	1,38
Contenuto d'acqua w %	21,84	22,01

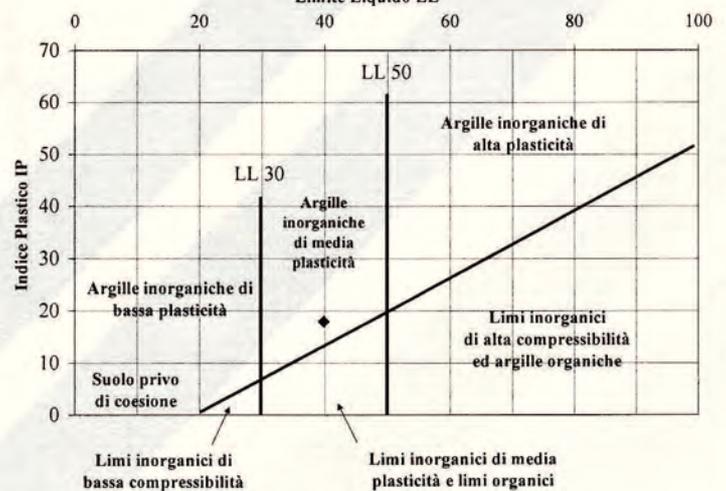
**LP (limite plastico) = 21,93 %**

**IP (indice plastico) = LL - LP = 17,89 %**

**IC (indice di consistenza) = 1 - IL = 1,45**

## Abaco di Casagrande

Limite Liquido LL



Direttori tecnici:

Ing. Francesco LUCERI

Dott. Geol. Rocco PORSIA



Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
P.Iva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

# Laboratorio Terre

Certificato n° 163/07 – VII – T.D.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 11**

**Campione n° 2**

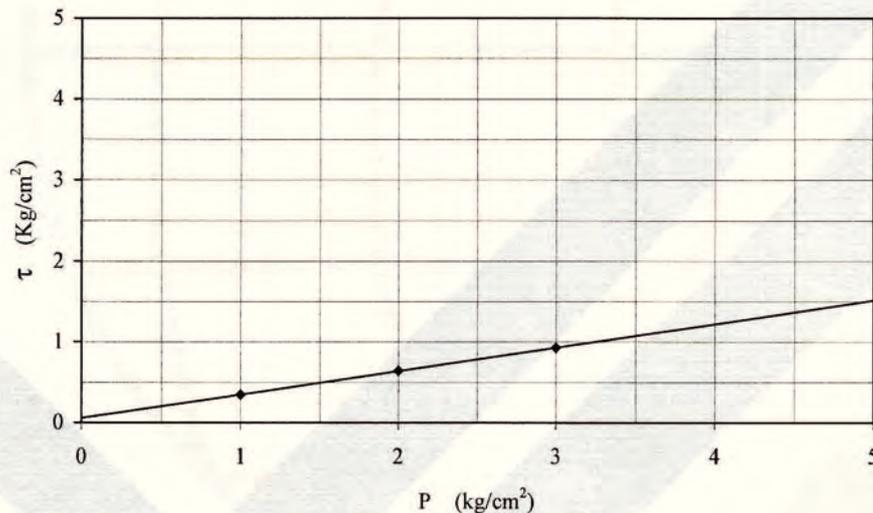
**Profondità: 5,00 m - 5,60 m**

## Taglio diretto

(ASTM D 3080)

Prova consolidata drenata - velocità di deformazione: 0,003 mm/min

Provino n°		1	2	3
Contenuto iniziale d'acqua	%	13,59	14,29	13,90
Peso di volume iniziale	g/cm <sup>3</sup>	2,12	2,11	2,10
Tempo di consolidazione	h	24	24	24
Pressione verticale	kg/cm <sup>2</sup>	1	2	3
Tensione a rottura	kg/cm <sup>2</sup>	0,344	0,642	0,928
Tensione a rottura residua	kg/cm <sup>2</sup>	-	-	-
Sezione di taglio	cm <sup>2</sup>	36	36	36



$c'$  (coesione) = 0,05 kg/cm<sup>2</sup>

$\varphi'$  (angolo d'attrito) = 16,26°

Direttori Tecnici:

Ing. Francesco LUCERI

Dott. Geol. Rocco PORSIA



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
P.Iva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 163/07 - VII - T.D.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 11**

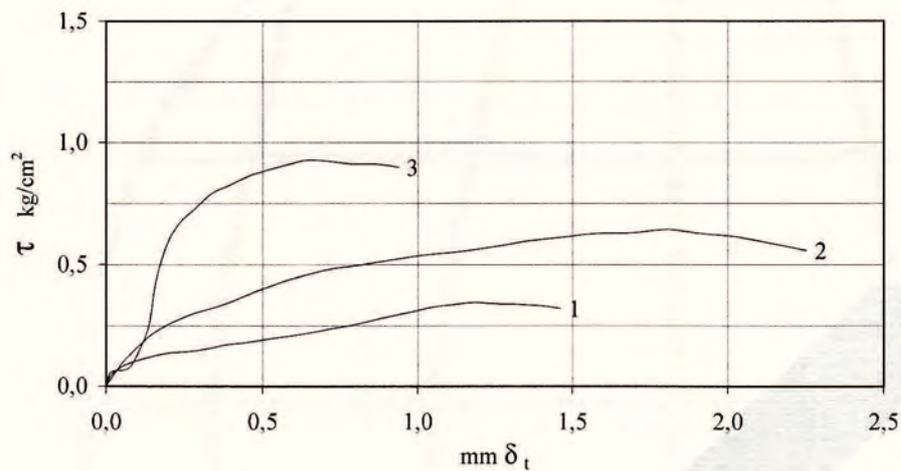
**Campione n° 2**

**Profondità: 5,00 m - 5,60 m**

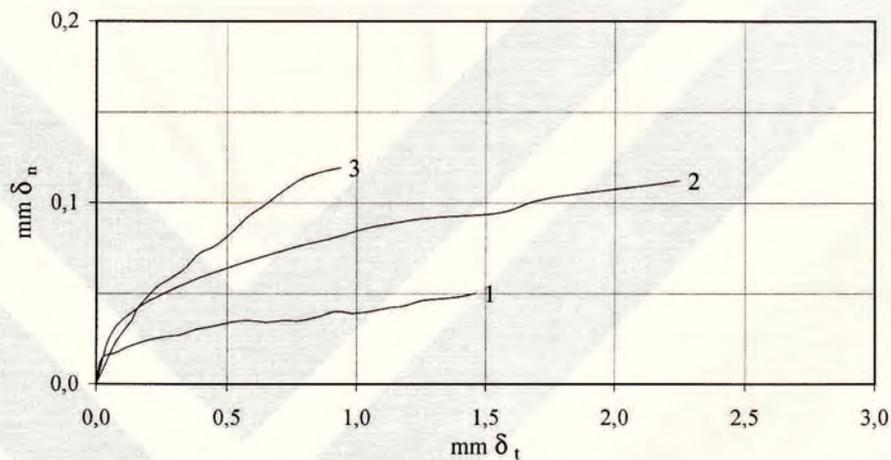
### Taglio diretto

(ASTM D 3080)

#### Tensioni - Deformazioni orizzontali



#### Deformazioni verticali - Deformazioni orizzontali



Direttori Tecnici:

*Ing. Francesco LUCERI*

*Dott. Geol. Rocco PORSIA*



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
P.Iva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 169/07 – VII – P.F.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 12**

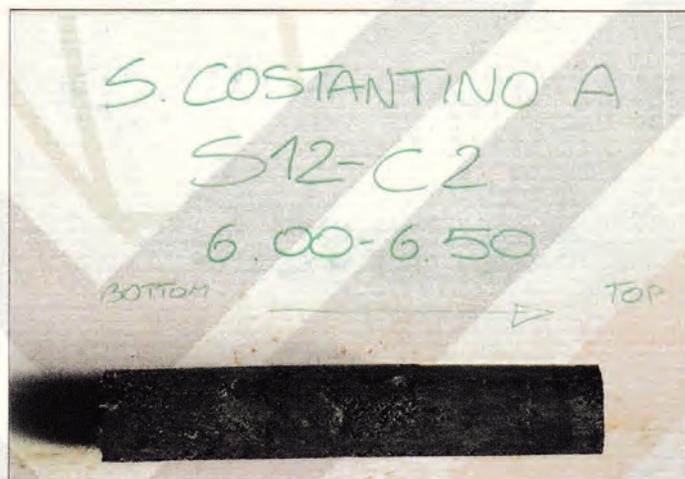
**Campione n° 2**

**Profondità: 6,00 m - 6,50 m**

### Proprietà Fisiche

Peso di volume naturale	$\gamma = 2,11 \text{ g/cm}^3$
Peso specifico solido	$\gamma_s = 2,70 \text{ g/cm}^3$
Peso di volume secco	$\gamma_d = 1,91 \text{ g/cm}^3$
Peso di volume saturo	$\gamma_{\text{sat}} = 2,20 \text{ g/cm}^3$
Contenuto d'acqua	$w = 10,50 \%$
Porosità	$n = 29,28 \%$
Indice dei vuoti	$e = 0,41$
Grado di saturazione	$S_r = 68,48 \%$

Descrizione: Limo argilloso di colore grigio scuro, di scarsa plasticità e buona consistenza. Presenza abbondante di frammenti argillitici.



Direttori Tecnici:

Ing. Francesco LUCERI

Dott. Geol. Rocco PORSIA



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
 via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
 Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
 P.lva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
 E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 169/07 – VII – A.G.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 12**

**Campione n° 2**

**Profondità: 6,00 m - 6,50 m**

**Analisi Granulometrica**  
 (ASTM D 422)

Analisi per setacciatura

D (Diametro-mm)	% particelle con diametro < D
25,400	-
19,100	-
12,500	-
6,300	100,00
4,760	95,01
2,000	90,83
1,000	86,24
0,425	80,85
0,250	71,86
0,150	63,86
0,106	60,47
0,075	57,48

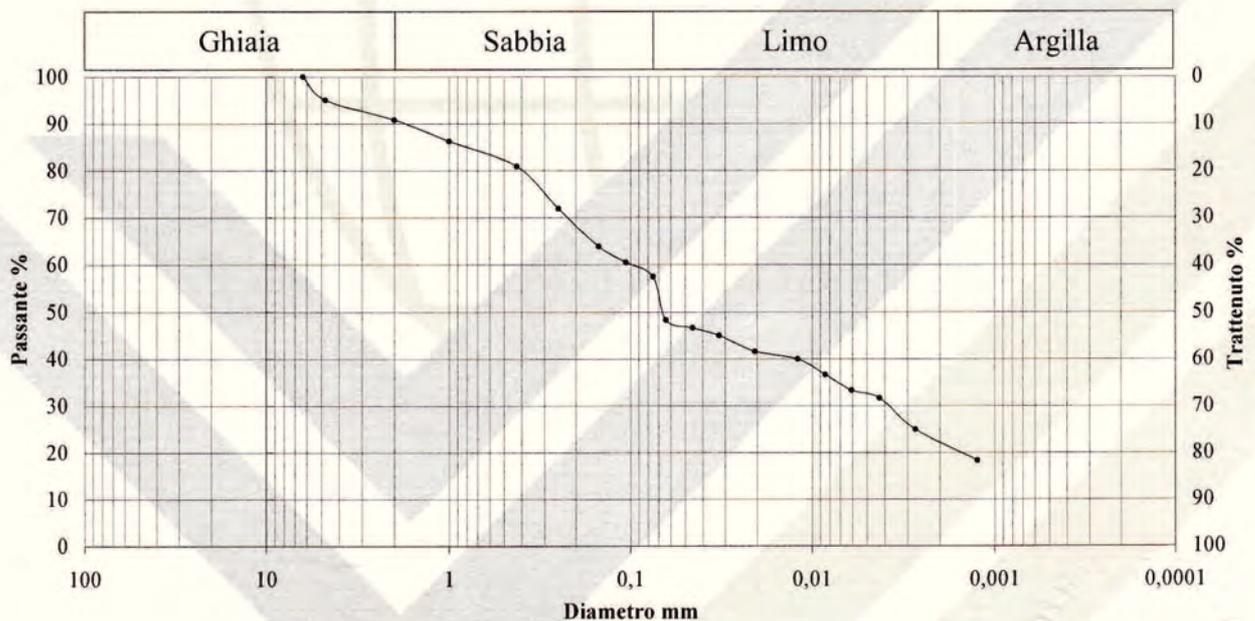
Analisi per sedimentazione

D (Diametro-mm)	% particelle con diametro < D
0,06369	48,24
0,04542	46,57
0,03239	44,91
0,02049	41,58
0,01193	39,92
0,00844	36,59
0,00604	33,27
0,00425	31,60
0,00272	24,95
0,00124	18,30

D <sub>10</sub> = - mm
D <sub>50</sub> = 0,06546 mm
D <sub>60</sub> = 0,10000 mm
D <sub>90</sub> = 1,74985 mm

Ghiaia: 9,17 %
Sabbia: 33,35 %
Limo: 35,13 %
Argilla: 22,35 %

Curva Granulometrica



Direttori tecnici:

Ing. Francesco LUCERI

Dott. Geol. Rocco PORSIA

Prove geotecniche di laboratorio Prosezioni sismiche e geoelettriche Prove e misurazioni in sito



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
P.Iva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 169/07 – VII – L.C.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 12**

**Campione n° 2**

**Profondità: 6,00 m - 6,50 m**

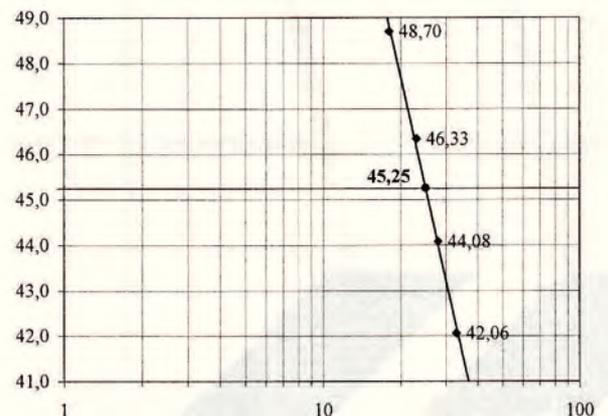
## Limiti di Atterberg

(ASTM D 4318)

Contenitore n.	1	2	3	4
Peso terreno umido + cont.	40,30	41,18	39,84	37,56
Peso terreno secco + cont.	27,96	28,98	28,47	27,21
Peso del contenitore	2,62	2,65	2,69	2,60
Peso del terreno secco	25,34	26,33	25,78	24,61
Peso dell'acqua	12,34	12,20	11,37	10,35
Contenuto d'acqua w %	48,70	46,33	44,08	42,06
Numero di colpi, N	18	23	28	33

**LL (Limite liquido) = 45,25 %**

Grafico per la determinazione di LL



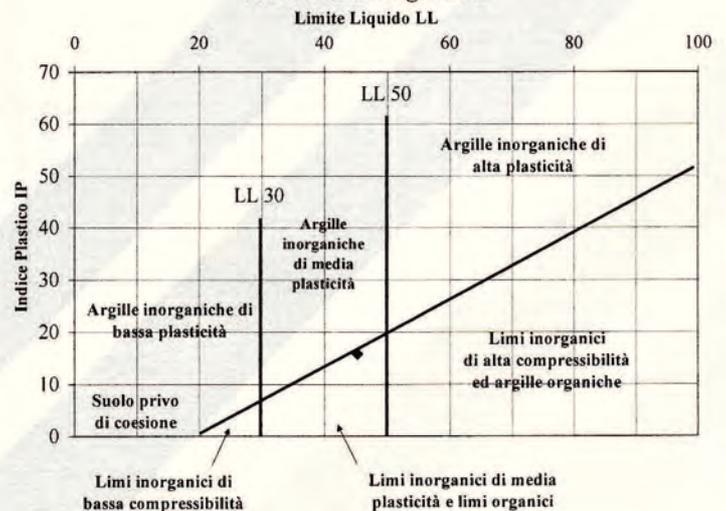
Contenitore n.	1	2
Peso terreno umido + cont.	9,75	9,97
Peso terreno secco + cont.	8,12	8,26
Peso del contenitore	2,55	2,50
Peso del terreno secco	5,57	5,76
Peso dell'acqua	1,63	1,71
Contenuto d'acqua w %	29,26	29,69

**LP (limite plastico) = 29,48 %**

**IP (indice plastico) = LL - LP = 15,77 %**

**IC (indice di consistenza) = 1 - IL = 2,20**

## Abaco di Casagrande



Direttori tecnici:

Ing. Francesco LUCERI

Dott. Geol. Rocco PORSIA



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
P.lva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 169/07 - VII - T.D.

Matera, li 16/05/2007

**Committente:** Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

**Riferimento:** Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

**Sondaggio n° 12**

**Campione n° 2**

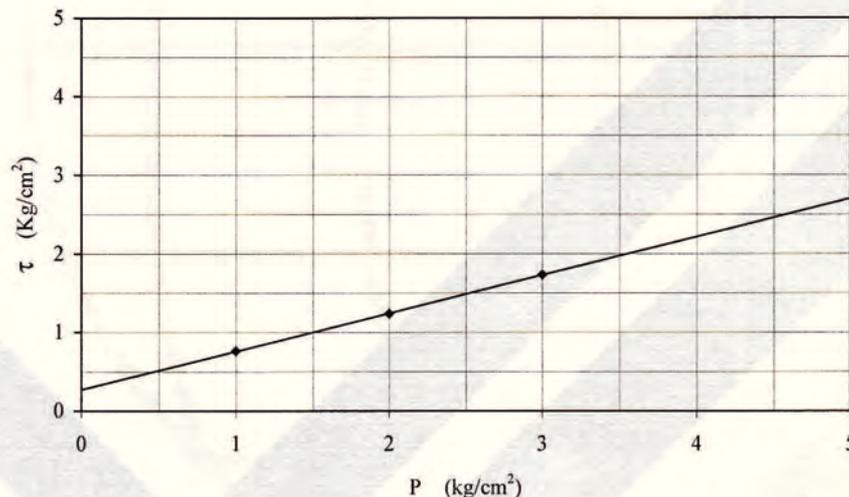
**Profondità: 6,00 m - 6,50 m**

### Taglio diretto

(ASTM D 3080)

Prova consolidata drenata - velocità di deformazione: 0,002 mm/min

Provino n°		1	2	3
Contenuto iniziale d'acqua	%	11,60	10,96	10,41
Peso di volume iniziale	g/cm <sup>3</sup>	2,10	2,11	2,12
Tempo di consolidazione	h	24	24	24
Pressione verticale	kg/cm <sup>2</sup>	1	2	3
Tensione a rottura	kg/cm <sup>2</sup>	0,758	1,236	1,731
Tensione a rottura residua	kg/cm <sup>2</sup>	-	-	-
Sezione di taglio	cm <sup>2</sup>	36	36	36



$c'$  (coesione) = 0,26 kg/cm<sup>2</sup>

$\varphi'$  (angolo d'attrito) = 25,92°

Direttori Tecnici:

Ing. Francesco LUCERI

Dott. Geol. Rocco PORZIA



Laboratorio Terre

Laboratorio Terre sas di Rocco Porsia e C.  
via I Maggio, 31 - Zona PAIP I - 75100 MATERA  
Tel./Fax: 0835385946 - 0835381174  
P.Iva: 01033110774 - Web: www.laboratorioterre.com  
E-mail: laboratorio.terre@virgilio.it

Certificato n° 169/07 - VII - T.D.

Matera, li 16/05/2007

Committente: Impresa BARBANERA Francesco - via Manin, 58 - 85034 Fardella (PZ)

Riferimento: Indagini geognostiche e prove di laboratorio - S.P. Rubbio-Francavilla in Sinni - S.P. San Costantino Albanese-Francavilla in Sinni

Sondaggio n° 12

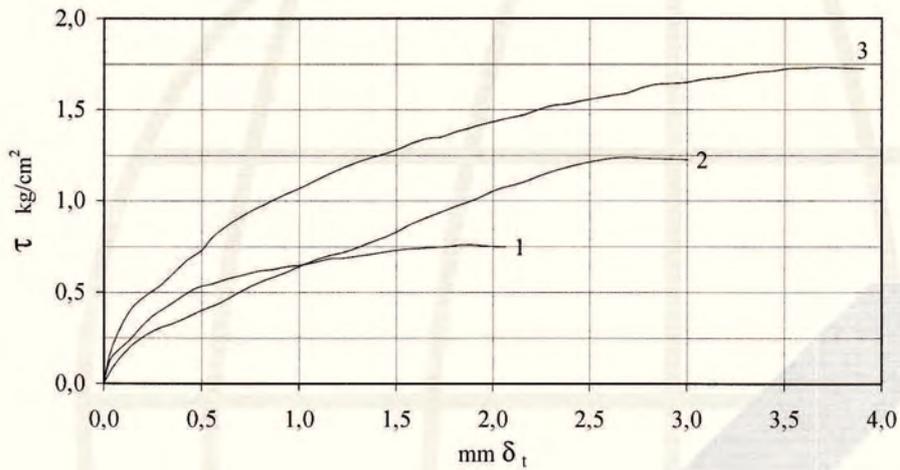
Campione n° 2

Profondità: 6,00 m - 6,50 m

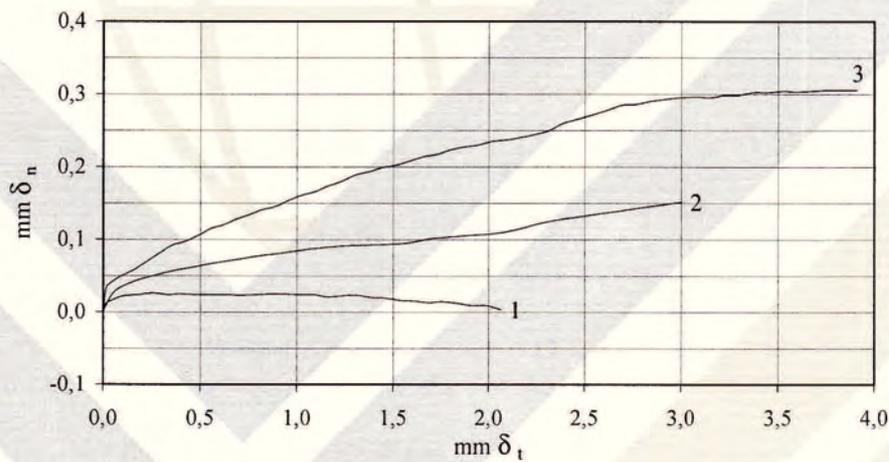
### Taglio diretto

(ASTM D 3080)

#### Tensioni - Deformazioni orizzontali



#### Deformazioni verticali - Deformazioni orizzontali



Direttori Tecnici:

*Ing. Francesco LUCERI*

*Dott. Geol. Rocco PORSIA*

spazio per le firme



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384

Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Relazione Tecnica e Quadro Economico

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.1.

Revisione n.

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

0 **170**

## RELAZIONE TECNICA ED ILLUSTRATIVA

### 1. *PREMESSE*

*La strada provinciale SP 63 del rubbio ha un tracciato a mezza costa che si sviluppa per una lunghezza complessiva di 27,600 Km , partendo dal bivio con la SP 4 del pollino in comune di Francavilla in Sinni , e termina al collegamento con la ex ss 92 in località Frascira.*

*Essa rappresenta una via molto importante per il collegamento con i comuni di Francavilla in Sinni e San Costantino Albanese, ma soprattutto assolve alla fondamentale funzione di collegamento viario interno al Parco del Pollino, e quindi un asse di collegamento essenziale per le molteplici aziende agricole ed agrituristiche esistenti sul territorio.*

*Durante la stagione invernale del febbraio 2017 a seguito di eccezionali eventi atmosferici, è crollato il muro di una spalletta di un tombino al km 20+140 della S.P. 63 "del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese. A seguito di sopralluogo da parte dei tecnici dell'Ufficio viabilità è stato rilevato che il cedimento del muro in pietra ha interessato marginalmente anche il piano viabile, e pertanto in via precauzionale si è provveduto al restringimento della carreggiata stradale consentono il transito veicolare in condizione di sicurezza su un'unica corsia di marcia a senso unico alternato ed ai soli mezzi con portata a pieno carico non superiore a 3,5 t, comportando, di riflesso, notevoli disagi all'utenza stradale interessata dal provvedimento ed in particolare alle attività agrituristiche site lungo il tracciato della suddetta arteria.*

*A seguito di specifica richiesta di finanziamento da parte di questo Ente, con O.C.D.C. 467/2017, il capo della Protezione Civile ha finanziato il ripristino del suddetto tombino e pertanto è indispensabile procedere con tutta urgenza al ripristino delle condizioni di stabilità del tratto di strada in oggetto previa progettazione ed esecuzione dei lavori all'uopo necessari;*

*Al fine di poter procedere alla redazione del progetto esecutivo degli interventi di ripristino e messa in sicurezza del tratto di strada in questione, si rende necessario acquisire uno studio geologico e per tale ragione è stata affidata l'incarico al geologo dott. Giuseppe Di Girolamo da Terranova del Pollino.*

*Il geologo ha predisposto un'ideale campagna di indagini svolte secondo le modalità previste dalle normative vigenti che ha riguardato non solo l'area interessata dall'intervento ma anche una fascia limitrofa significativa ed è stata finalizzata alla valutazione delle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e di stabilità dell'area.*

## **2. Conclusioni della relazione geologica**

- *L'intero versante in oggetto è interessato da un corpo di frana caratterizzata da una morfologia tipica di aree franose con tipologia di colata che allo stato attuale non presenta fenomeni gravitativi in atto ma solo una intensa erosione in corrispondenza dei fossi di ruscellamento concentrato. La sistemazione di tale corpo di frana esula dal presente lavoro.*
- *Il cedimento del muro è stato dovuto all'occlusione del tombino al Km 20+400 ed allo scalzamento causato dall'acqua di scorrimento. Il cedimento del muro ha interessato parte del piano viabile. • Al fine di ripristinare la sede stradale è necessario realizzare una gabbionata in sostituzione del muro che ha ceduto, con una altezza minima di quattro metri che dovrà essere fondata sul terreno integro non interessato da cedimenti e movimenti.*
- *E' necessario ripristinare il tombino di raccolta delle acque di ruscellamento superficiale e scaricare tali acque a valle della gabbionata, ad una distanza tale da non provocare fenomeni di erosione, da parte di queste, nell'intorno della gabbionata da realizzare.*
- *Le verifiche di stabilità del pendio eseguite, dimostrano che tale intervento comporta un aumento del fattore di sicurezza della stabilità del versante.*

## **3. Interventi Previsti in Progetto.**

*L'intervento prevede:*

- 1. la realizzazione di una gabbionata di mt. 26 di lunghezza per mt. 4 di altezza poggiato su platea in cls con larghezza variabile da 4 a 2 metri in testa;*
- 2. ripristino del tombino con tubo Armco per tutta la lunghezza della sede stradale;*
- 3. Sistemazione pozzetto esistente con la realizzazione di cunette e zanelle;*
- 4. Sistemazione del piano viabile con nuova fondazione stradale e pavimentazione tipo bynder e tappetino,*
- 5. Messa in opera di nuove barriere di sicurezza del tipo N2 bordo laterale.*

## Quadro economico

### A- LAVORI

1)	Lavori a misura	€ 54.246,09
2)	Lavori a corpo	
3)	Lavori in economia	€ -
	IMPORTO DEI LAVORI A BASE DI GARA (1+2+3)	€ 54.246,09
4)	Oneri della sicurezza, non soggetti a ribasso d'asta	€ 2.998,28
	<b>Totale lavori da appaltare (1+2+3+4)</b>	<b>€ 57.244,37</b>

### B- SOMME A DISPOSIZIONE DELLA STAZIONE APPALTANTE PER:

1)	Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto, ivi i rimborsi previa fattura	€ -
2)	Allacciamenti e pubblici servizi	
3)	Imprevisti	€ -
4)	Acquisizione di aree o immobili e pertinenti indennizzi	
5)	Espropriazione di aree o immobili e pertinenti indennizzi	
6)	Accantonamento per adeguamento dei prezzi	€ -
7)	Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche	€ -
8)	spese di cui articoli 24, comma 4 del D.Lgs. 50/2016	€ 911,61
9)	<b>Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto, di cui:</b>	
	a) Rilievi, accertamenti e indagini, comprese le eventuali prove di laboratorio per materiali (spese per accertamenti di laboratorio), di cui all'art 16, comma 1, lettera b, punto 11 del DPR n. 207/2010	
	b) Spese tecniche relative alla progettazione, alle necessarie attività preliminari, al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze di servizi, alla direzione dei lavori e al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, all'assistenza giornaliera e contabilità, liquidazione e assistenza ai collaudi	
	c) Importo relativo all'incentivo di cui all'articolo 113 comma 2 del codice, nella misura corrispondente alle prestazioni che dovranno essere svolte dal personale dipendente	€ 1.144,89
	d) Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione	
	e) Eventuali spese per commissioni giudicatrici per appalti con offerta economicamente più vantaggiosa (art. 77 comma 10 D. Lgs. 50/2016)	
	f) Verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, induse le spese per le verifiche ordinate dal direttore lavori di cui all'articolo 101 D. Lgs. 50/2016	
	g) Spese per collaudi (collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici)	
	h) Oneri per la redazione del progetto di fattibilità (art. 183 comma 2 D. Lgs. 50/2016)	
	i) Costi per l'elaborazione del consuntivo scientifico previsto per i beni del patrimonio culturale (art. 102 comma 9 D. Lgs. 50/2016)	
	l) I.V.A. Sulle spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto	
	<b>Totale "Spese connesse all'attuazione e gestione dell'appalto" (a+b+c+d+e+f+g+h)</b>	<b>€ 1.144,89</b>
10)	I.V.A. Sui lavori 22%	€ 12.593,76
11)	I.V.A. Sulle altre voci delle somme a disposizione della stazione appaltante	€ 200,55
12)	Eventuali altre imposte e contributi dovuti per legge	€ -
	<b>Totale "Somme a disposizione" (somma da 1 a 12)</b>	<b>€ 14.850,81</b>
<b>C-</b>	<b>Beni/forniture funzionali alla realizzazione dell'opera</b>	<b>€ -</b>
	<b>COSTO COMPLESSIVO PROGETTO (A+B+C)</b>	<b>€ 72.095,18</b>

spazio per le firme



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384

Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Relazione di Calcolo

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.1 A

Revisione n.

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

0 **174**

## RELAZIONE DI CALCOLO

### Normativa di riferimento:

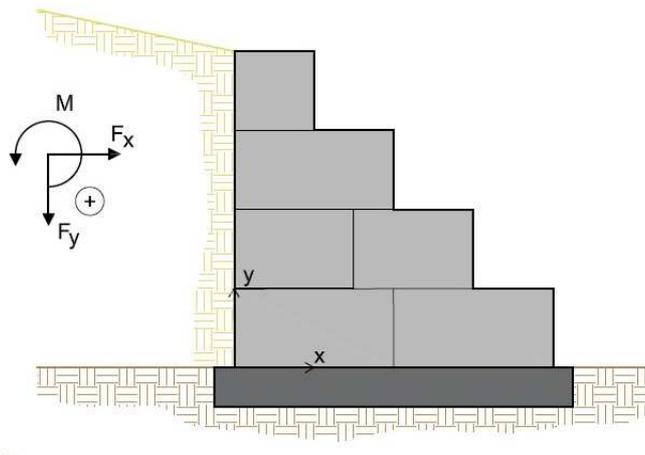
NTC 2018 Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

### Forze considerate nell'equilibrio della briglia

- Peso proprio della briglia
- Spinta statica del terreno a monte (in condizione limite attiva)
- Peso del terreno gravante sulla mensola di monte
- Acqua sulla mensola di monte
- Spinta idrostatica di monte
- Spinta sismica di monte in direzione x
- Spinta sismica di monte in direzione y
- Spinta idrostatica di valle
- Spinta statica del terreno a valle
- Spinta sismica di valle in direzione x
- Spinta sismica di valle in direzione y
- Sottospinta idrostatica
- Acqua presente sulla gaveta

Ovviamente si possono considerare altri carichi (es. forze esterne applicate)

Lo schema di riferimento scelto per il calcolo delle forze è mostrato nella seguente figura:



*Figura 1-Riferimento e convenzione di positività*

### Calcolo della spinta attiva

Per il calcolo della spinta attiva è stato adottato il metodo di *Coulomb*, il quale è basato sullo studio dell'equilibrio limite globale del sistema formato dalla briglia e dal prisma di terreno omogeneo retrostante l'opera e coinvolto nella rottura nell'ipotesi di parete ruvida.

Per terreno omogeneo ed asciutto il diagramma delle pressioni si presenta lineare con distribuzione:

La spinta  $S_t$  è applicata ad  $1/3 H$  di valore

Avendo indicato con:

Valori limite di  $K_A$  :

$\delta < (\beta - \phi - \varepsilon)$  secondo Muller-Breslau

$\gamma_t$  Peso unità di volume del terreno;

$\beta$  Inclinazione della parete interna rispetto al piano orizzontale passante per il piede;

$\phi$  Angolo di resistenza al taglio del terreno;

$\delta$  Angolo di attrito terra-muro;

$\varepsilon$  Inclinazione del piano campagna rispetto al piano orizzontale, positiva se antioraria;

H Altezza della parete.

### Calcolo della spinta attiva con Mononobe & Okabe

Il calcolo della spinta attiva con il metodo di *Mononobe & Okabe* riguarda la valutazione della spinta in condizioni sismiche con il metodo pseudo-statico. Esso è basato sullo studio dell'equilibrio limite globale del sistema formato dal muro e dal prisma di terreno omogeneo retrostante l'opera e coinvolto nella rottura in una configurazione fittizia di calcolo nella quale l'angolo  $\varepsilon$ , di inclinazione del piano campagna rispetto al piano orizzontale, e l'angolo  $\beta$ , di inclinazione della parete interna rispetto al piano orizzontale passante per il piede, vengono aumentati di una quantità  $\theta$  tale che:

con  $k_h$  coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  verticale.

### Spinta idrostatica

La falda con superficie distante  $H_w$  dalla base del muro induce delle pressioni idrostatiche normali alla parete che, alla profondità  $z$ , sono espresse come segue:

Con risultante pari a:

La spinta del terreno immerso si ottiene sostituendo  $\gamma_t$  con  $\gamma'_t$  ( $\gamma'_t = \gamma_{\text{saturo}} - \gamma_w$ ), peso efficace del materiale immerso in acqua.

### Carico limite di fondazioni superficiali su terreni

#### Metodo di Vesic

Affinché la fondazione di un muro possa resistere il carico di progetto con sicurezza nei riguardi della rottura generale deve essere soddisfatta la seguente disuguaglianza:

$$V_d \leq R_d$$

Dove  $V_d$  è il carico di progetto, normale alla base della fondazione, comprendente anche il peso del muro; mentre  $R_d$  è il carico limite di progetto della fondazione nei confronti di carichi normali, tenendo conto anche dell'effetto di carichi inclinati o eccentrici.

Nella valutazione analitica del carico limite di progetto  $R_d$  si devono considerare le situazioni a breve e a lungo termine nei terreni a grana fine. Il carico limite di progetto in condizioni non drenate si calcola come:

Dove:

$A' = B \cdot L'$  area della fondazione efficace di progetto, intesa, in caso di carico eccentrico, come l'area ridotta al cui centro viene applicata la risultante del carico.

$c_u$	coesione non drenata
$q$	pressione litostatica totale sul piano di posa
$s_c$	fattore di forma
	per fondazioni rettangolari, il valore di $s_c$ viene assunto pari ad 1 per fondazioni nastriformi
$i_c$	Fattore correttivo per l'inclinazione del carico dovuta ad un carico H.
$A_f$	area efficace della fondazione
$c_a$	aderenza alla base, pari alla coesione o ad una sua frazione.

Per le condizioni drenate il carico limite di progetto è calcolato come segue.

Dove:

#### **Fattori di forma**

- per forma rettangolare
- per forma rettangolare
- per forma rettangolare, quadrata o circolare.

#### **Fattori inclinazione risultante dovuta ad un carico orizzontale H parallelo a B'**

#### **DATI PROGETTO:**

*Titolo progetto: Messa in sicurezza della Sp 63 del Rubbio*  
*Committente* Provincia di Potenza - Ufficio viabilità  
*Progettista* Geom. Angelo Cristiano

#### **VERIFICA STABILITA' PENDIO**

##### **Definizione**

Per pendio s'intende una porzione di versante naturale il cui profilo originario è stato modificato da interventi artificiali rilevanti rispetto alla stabilità. Per frana s'intende una situazione di instabilità che interessa versanti naturali e coinvolgono volumi considerevoli di terreno.

##### **Introduzione all'analisi di stabilità**

La risoluzione di un problema di stabilità richiede la presa in conto delle equazioni di campo e dei legami costitutivi. Le prime sono di equilibrio, le seconde descrivono il comportamento del terreno. Tali equazioni risultano particolarmente complesse in quanto i terreni sono dei sistemi multifase, che possono essere ricondotti a sistemi monofase solo in condizioni di terreno secco, o di analisi in condizioni drenate. Nella maggior parte dei casi ci si trova a dover trattare un materiale che se saturo è per lo meno bifase, ciò rende la trattazione delle equazioni di equilibrio notevolmente complicata. Inoltre è praticamente impossibile definire una legge costitutiva di validità generale, in quanto i terreni presentano un comportamento non-lineare già a

piccole deformazioni, sono anisotropi ed inoltre il loro comportamento dipende non solo dallo sforzo deviatorico ma anche da quello normale. A causa delle suddette difficoltà vengono introdotte delle ipotesi semplificative:

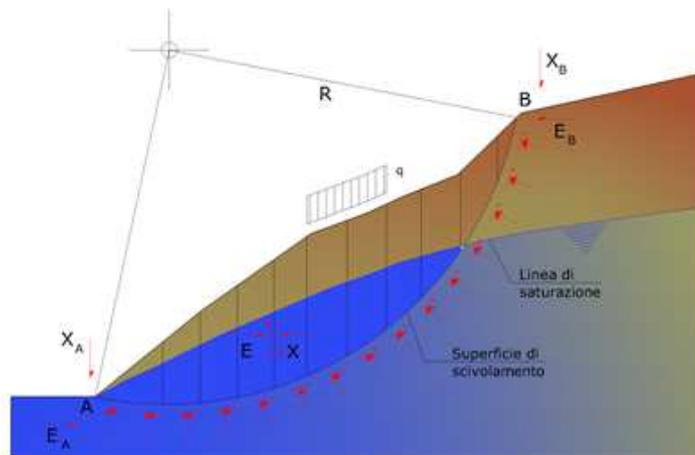
1. Si usano leggi costitutive semplificate: modello rigido perfettamente plastico. Si assume che la resistenza del materiale sia espressa unicamente dai parametri coesione ( $c$ ) e angolo di resistenza al taglio ( $\varphi$ ), costanti per il terreno e caratteristici dello stato plastico; quindi si suppone valido il criterio di rottura di Mohr-Coulomb.
2. In alcuni casi vengono soddisfatte solo in parte le equazioni di equilibrio.

### Metodo equilibrio limite (LEM)

Il metodo dell'equilibrio limite consiste nello studiare l'equilibrio di un corpo rigido, costituito dal pendio e da una superficie di scorrimento di forma qualsiasi (linea retta, arco di cerchio, spirale logaritmica); da tale equilibrio vengono calcolate le tensioni da taglio ( $\tau$ ) e confrontate con la resistenza disponibile ( $\tau_f$ ), valutata secondo il criterio di rottura di Coulomb, da tale confronto ne scaturisce la prima indicazione sulla stabilità attraverso il coefficiente di sicurezza:

Tra i metodi dell'equilibrio limite alcuni considerano l'equilibrio globale del corpo rigido (Culman), altri a causa della non omogeneità dividono il corpo in conci considerando l'equilibrio di ciascuno (Fellenius, Bishop, Janbu ecc.).

Di seguito vengono discussi i metodi dell'equilibrio limite dei conci.



### Metodo dei conci

La massa interessata dallo scivolamento viene suddivisa in un numero conveniente di conci. Se il numero dei conci è pari a  $n$ , il problema presenta le seguenti incognite:

- $n$  valori delle forze normali  $N_i$  agenti sulla base di ciascun concio;
- $n$  valori delle forze di taglio alla base del concio  $T_i$ ;
- $(n-1)$  forze normali  $E_i$  agenti sull'interfaccia dei conci;
- $(n-1)$  forze tangenziali  $X_i$  agenti sull'interfaccia dei conci;
- $n$  valori della coordinata  $a$  che individua il punto di applicazione delle  $E_i$ ;
- $(n-1)$  valori della coordinata che individua il punto di applicazione delle  $X_i$ ;
- una incognita costituita dal fattore di sicurezza  $F$ .

Complessivamente le incognite sono  $(6n-2)$ .

Mentre le equazioni a disposizione sono:

- equazioni di equilibrio dei momenti  $n$ ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione verticale  $n$ ;
- equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale  $n$ ;
- equazioni relative al criterio di rottura  $n$ .

Totale numero di equazioni  $4n$ .

Il problema è staticamente indeterminato ed il grado di indeterminazione è pari a :

Il grado di indeterminazione si riduce ulteriormente a  $(n-2)$  in quanto si fa l'assunzione che  $N_i$  sia applicato nel punto medio della striscia. Ciò equivale ad ipotizzare che le tensioni normali totali siano uniformemente distribuite.

I diversi metodi che si basano sulla teoria dell'equilibrio limite si differenziano per il modo in cui vengono eliminate le  $(n-2)$  indeterminazioni.

### Metodo di Fellenius (1927)

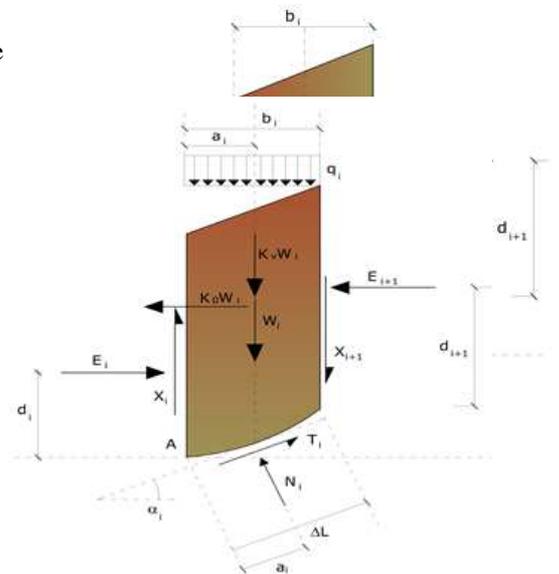
Con questo metodo (valido solo per superfici di scorrimento di forma circolare) vengono trascurate le forze di interstriscia pertanto le incognite si riducono a:

- $n$  valori delle forze normali  $N_i$ ;
- $n$  valori delle forze da taglio  $T_i$ ;
- 1 fattore di sicurezza.

Incognite  $(2n+1)$ .

Le equazioni a disposizione sono:

- $n$  equazioni di equilibrio alla traslazione verticale;
- $n$  equazioni relative al criterio di rottura;
- equazione di equilibrio dei momenti globale.

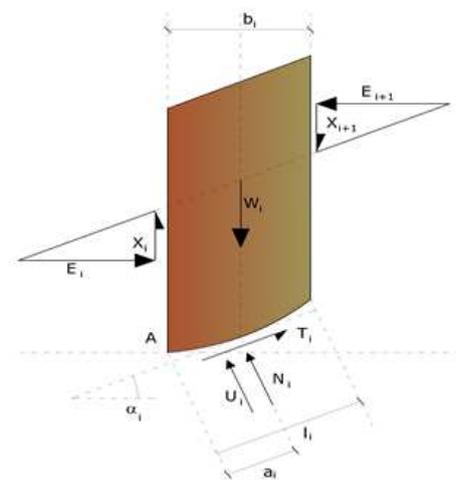


Questa equazione è semplice da risolvere ma si è trovato che fornisce risultati conservativi (fattori di sicurezza bassi) soprattutto per superfici profonde.

### Metodo di Bishop (1955)

Con tale metodo non viene trascurato nessun contributo di forze agenti sui blocchi e fu il primo a descrivere i problemi legati ai metodi convenzionali.

Le equazioni usate per risolvere il problema sono:

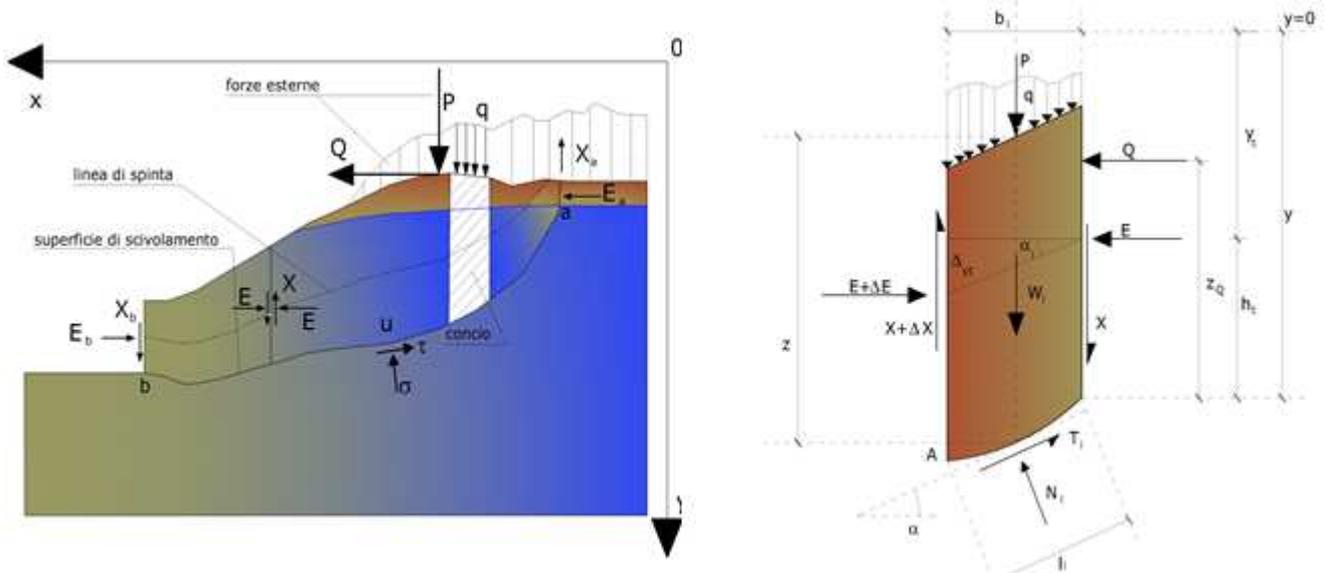


I valori di  $F$  e di  $\Delta X$  per ogni elemento che soddisfano questa equazione danno una soluzione rigorosa al problema. Come prima approssimazione conviene porre  $\Delta X = 0$  ed iterare per il calcolo del fattore di sicurezza, tale procedimento è noto come metodo di **Bishop ordinario**, gli errori commessi rispetto al metodo completo sono di circa 1 %.

### Metodo di Janbu (1967)

Janbu estese il metodo di Bishop a superfici di scorrimento di forma qualsiasi.

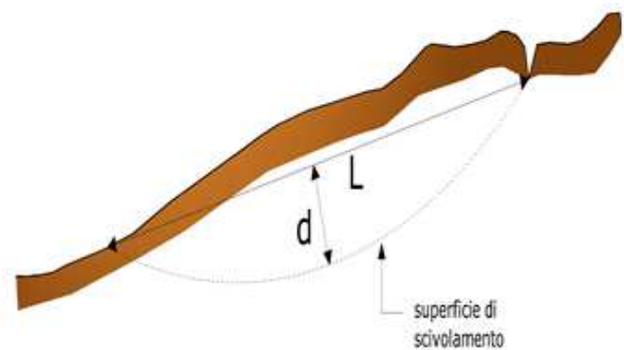
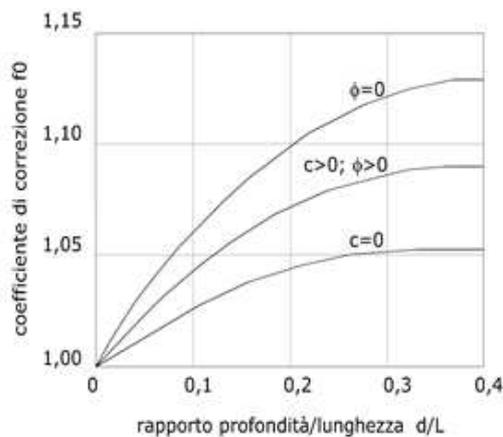
Quando vengono trattate superfici di scorrimento di forma qualsiasi il braccio delle forze cambia (nel caso delle superfici circolari resta costante e pari al raggio). A tal motivo risulta più conveniente valutare l'equazione del momento rispetto allo spigolo di ogni blocco.



Azioni sul concio *i*-esimo secondo le ipotesi di Janbu e rappresentazione d'insieme dell'ammasso

Assumendo  $\Delta X_i = 0$  si ottiene il metodo ordinario. Janbu propose inoltre un metodo per la correzione del fattore di sicurezza ottenuto con il metodo ordinario secondo la seguente:

dove  $f_0$  è riportato in grafici funzione di geometria e parametri geotecnici. Tale correzione è molto attendibile per pendii poco inclinati.



### Metodo di Bell (1968)

Le forze agenti sul corpo che scivola includono il peso effettivo del terreno,  $W$ , le forze sismiche pseudostatiche orizzontali e verticali  $K_x W$  e  $K_z W$ , le forze orizzontali e verticali  $X$  e  $Z$  applicate esternamente al profilo del pendio, infine, la risultante degli sforzi totali normali e di taglio  $\sigma$  e  $\tau$  agenti sulla superficie potenziale di scivolamento.

Lo sforzo totale normale può includere un eccesso di pressione dei pori  $u$  che deve essere specificata con l'introduzione dei parametri di forza efficace.

In pratica questo metodo può essere considerato come un'estensione del metodo del cerchio di attrito per sezioni omogenee precedentemente descritto da Taylor.

In accordo con la legge della resistenza di Mohr-Coulomb in termini di tensione efficace, la forza di taglio agente sulla base dell' $i$ -esimo concio è data da:

in cui:

$F$  = il fattore di sicurezza;

$c_i$  = la coesione efficace (o totale) alla base dell' $i$ -esimo concio;

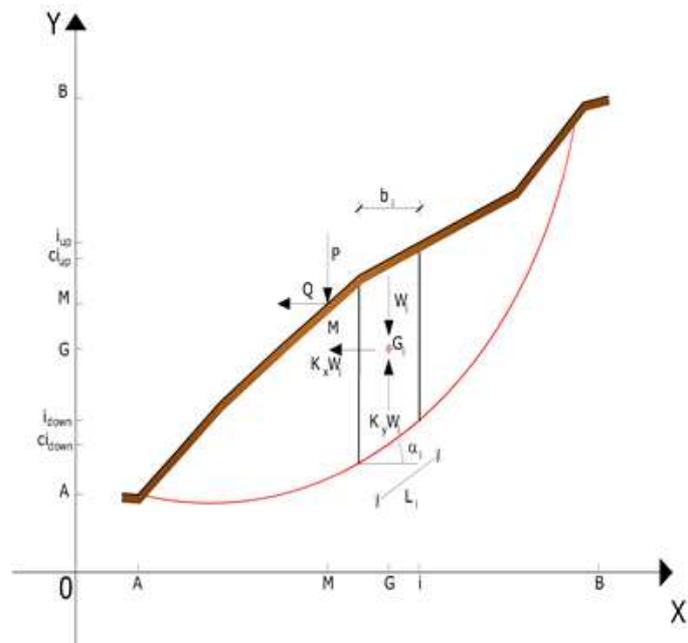
$\phi_i$  = l'angolo di attrito efficace (= 0 con la coesione totale) alla base dell' $i$ -esimo concio;

$L_i$  = la lunghezza della base dell' $i$ -esimo concio;

$u_{ci}$  = la pressione dei pori al centro della base dell' $i$ -esimo concio.

L'equilibrio risulta uguagliando a zero la somma delle forze orizzontali, la somma delle forze verticali e la somma dei momenti rispetto all'origine.

Viene adottata la seguente assunzione sulla variazione della tensione normale agente sulla potenziale superficie di scorrimento:



in cui il primo termine dell'equazione include l'espressione:

Il secondo termine dell'equazione include la funzione:

dove  $x_0$  ed  $x_n$  sono rispettivamente le ascisse del primo e dell'ultimo punto della superficie di scorrimento, mentre  $x_{ci}$  rappresenta l'ascissa del punto medio della base del concio  $i$ -esimo.

Una parte sensibile di riduzione del peso associata con una accelerazione verticale del terreno  $K_z g$  può essere trasmessa direttamente alla base e ciò è incluso nel fattore  $(1 - K_z)$ .

Lo sforzo normale totale alla base di un concio è dato da:

La soluzione delle equazioni di equilibrio si ricava risolvendo un sistema lineare di tre equazioni ottenute moltiplicando le equazioni di equilibrio per il fattore di sicurezza  $F$ , sostituendo l'espressione di  $N_i$  e moltiplicando ciascun termine della coesione per un coefficiente arbitrario  $C_3$ . Qualsiasi coppia di valori del fattore di sicurezza nell'intorno di una stima fisicamente ragionevole può essere usata per iniziare una soluzione iterativa.

Il numero necessario di iterazioni dipende sia dalla stima iniziale sia dalla desiderata precisione della soluzione; normalmente, il processo converge rapidamente.

### Metodo di Sarma (1973)

Il metodo di Sarma è un semplice, ma accurato metodo per l'analisi di stabilità dei pendii, che permette di determinare l'accelerazione sismica orizzontale richiesta affinché l'ammasso di terreno, delimitato dalla superficie di scivolamento e

dal profilo topografico, raggiunga lo stato di equilibrio limite (accelerazione critica  $K_c$ ) e, nello stesso tempo, consente di ricavare l'usuale fattore di sicurezza ottenuto come per gli altri metodi più comuni della geotecnica. Si tratta di un metodo basato sul principio dell'equilibrio limite e delle strisce, pertanto viene considerato l'equilibrio di una potenziale massa di terreno in scivolamento suddivisa in  $n$  strisce verticali di spessore sufficientemente piccolo da ritenere ammissibile l'assunzione che lo sforzo normale  $N_i$  agisce nel punto medio della base della striscia.

Le equazioni da prendere in considerazione sono:

- L'equazione di equilibrio alla traslazione orizzontale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio alla traslazione verticale del singolo concio;
- L'equazione di equilibrio dei momenti.

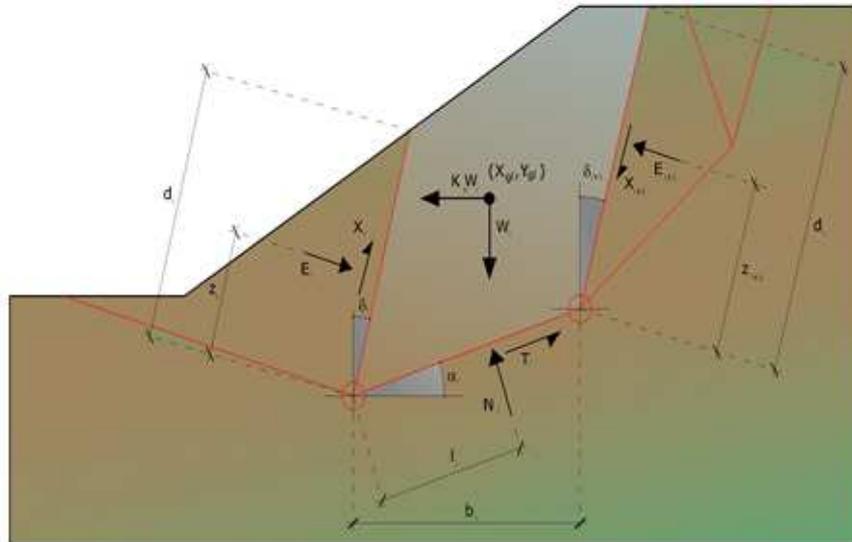
Condizioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale:

Viene, inoltre, assunto che in assenza di forze esterne sulla superficie libera dell'ammasso si ha:

$$\begin{aligned}\sum \Delta E_i &= 0 \\ \sum \Delta X_i &= 0\end{aligned}$$

dove  $E_i$  e  $X_i$  rappresentano, rispettivamente, le forze orizzontale e verticale sulla faccia  $i$ -esima del concio generico  $i$ .

L'equazione di equilibrio dei momenti viene scritta scegliendo come punto di riferimento il baricentro dell'intero ammasso; sicché, dopo aver eseguito una serie di posizioni e trasformazioni trigonometriche ed algebriche, nel **metodo di Sarma** la soluzione del problema passa attraverso la risoluzione di due equazioni:



*Azioni sull'iesimo concio, metodo di Sarma*

Ma l'approccio risolutivo, in questo caso, è completamente capovolto: il problema infatti impone di trovare un valore di  $K$  (accelerazione sismica) corrispondente ad un determinato fattore di sicurezza; ed in particolare, trovare il valore dell'accelerazione  $K$  corrispondente al fattore di sicurezza  $F = 1$ , ossia l'accelerazione critica. Si ha pertanto:

$$K=K_c \quad \text{Accelerazione critica se } F=1$$

$$F=F_s \quad \text{Fattore di sicurezza in condizioni statiche se } K=0$$

La seconda parte del problema del Metodo di Sarma è quella di trovare una distribuzione di forze interne  $X_i$  ed  $E_i$  tale da verificare l'equilibrio del concio e quello globale dell'intero ammasso, senza violazione del criterio di rottura. È stato trovato che una soluzione accettabile del problema si può ottenere assumendo la seguente distribuzione per le forze  $X_i$ :

dove  $Q_i$  è una funzione nota, in cui vengono presi in considerazione i parametri geotecnici medi sulla  $i$ -esima faccia del concio  $i$ , e  $\lambda$  rappresenta un'incognita.

La soluzione completa del problema si ottiene pertanto, dopo alcune iterazioni, con i valori di  $K_c$ ,  $\lambda$  e  $F$ , che permettono di ottenere anche la distribuzione delle forze di interstriscia.

### Metodo di Spencer (1967)

Il metodo è basato sull'assunzione:

1. le forze d'interfaccia lungo le superfici di divisione dei singoli conci sono orientate parallelamente fra loro ed inclinate rispetto all'orizzontale di un angolo  $\theta$ ;
2. tutti i momenti sono nulli  $M_i = 0$  con  $i=1, \dots, n$ .

Sostanzialmente il metodo soddisfa tutte le equazioni della statica ed equivale al metodo di Morgenstern e Price quando la funzione  $f(x) = 1$ . Imponendo l'equilibrio dei momenti rispetto al centro dell'arco descritto dalla superficie di scivolamento si ha:

1)

dove:

forza d'interazione fra i conci;

$R$  = raggio dell'arco di cerchio;

$\theta$  = angolo d'inclinazione della forza  $Q_i$  rispetto all'orizzontale.

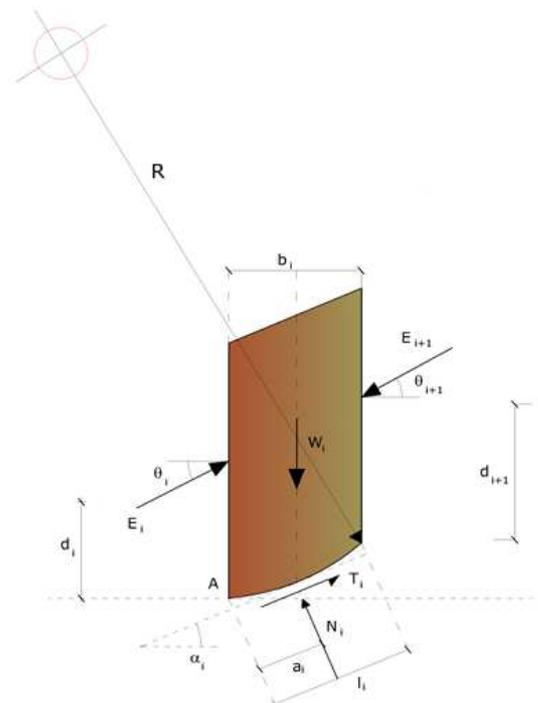
Imponendo l'equilibrio delle forze orizzontali e verticali si ha rispettivamente:

Con l'assunzione delle forze  $Q_i$  parallele fra loro, si può anche scrivere:

2)

Il metodo propone di calcolare due coefficienti di sicurezza: il primo

( $F_{sm}$ ) ottenibile dalla 1), legato all'equilibrio dei momenti; il secondo ( $F_{sf}$ ) dalla 2) legato all'equilibrio delle forze. In pratica si procede risolvendo la 1) e la 2) per un dato intervallo di valori dell'angolo  $\theta$ , considerando come valore unico del coefficiente di sicurezza quello per cui si abbia:



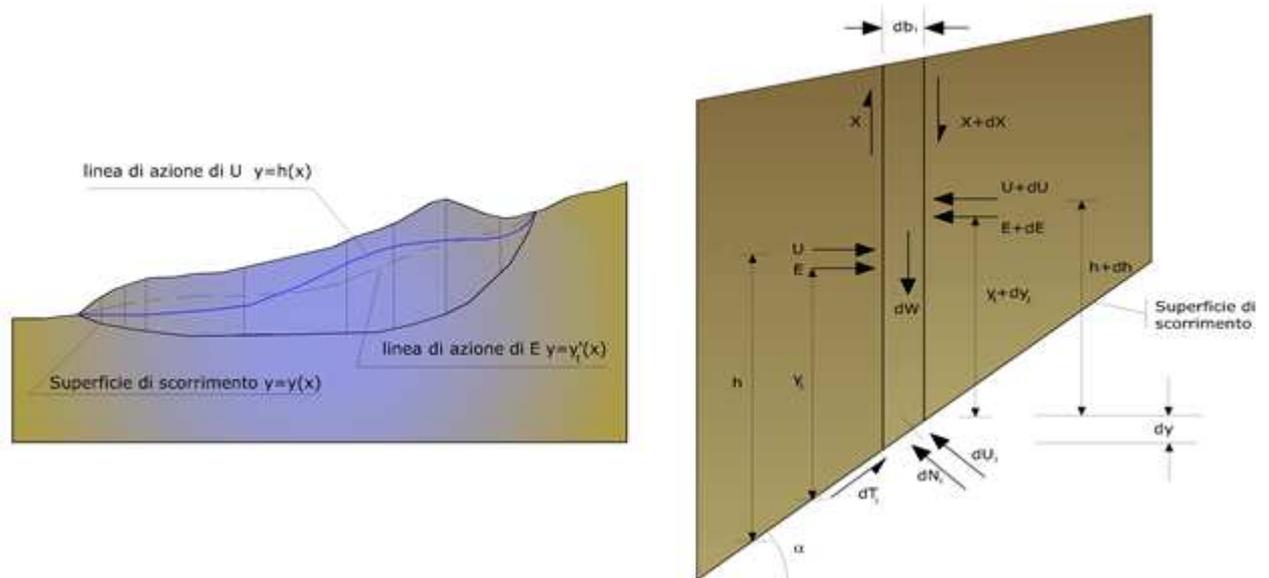
### Metodo di Morgenstern e Price (1965)

Si stabilisce una relazione tra le componenti delle forze di interfaccia del tipo  $X = \lambda f(x)E$ , dove  $\lambda$  è un fattore di scala e  $f(x)$ , funzione della posizione di  $E$  e di  $X$ , definisce una relazione tra la variazione della forza  $X$  e della forza  $E$

all'interno della massa scivolante. La funzione  $f(x)$  è scelta arbitrariamente (costante, sinusoidale, semisinusoidale, trapezia, spezzata...) e influenza poco il risultato, ma va verificato che i valori ricavati per le incognite siano fisicamente accettabili.

La particolarità del metodo è che la massa viene suddivisa in strisce infinitesime alle quali vengono imposte le equazioni di equilibrio alla traslazione orizzontale e verticale e di rottura sulla base delle strisce stesse. Si perviene ad una prima equazione differenziale che lega le forze d'interfaccia incognite  $E$ ,  $X$ , il coefficiente di sicurezza  $F_s$ , il peso della striscia infinitesima  $dW$  e la risultante delle pressioni neutra alla base  $dU$ .

Si ottiene la cosiddetta “**equazione delle forze**”:



*Azioni sul concio i-esimo secondo le ipotesi di Morgenster e Price e rappresentazione d'insieme dell'ammasso*

Una seconda equazione, detta “**equazione dei momenti**”, viene scritta imponendo la condizione di equilibrio alla rotazione rispetto alla mezzeria della base:

queste due equazioni vengono estese per integrazione a tutta la massa interessata dallo scivolamento.

Il metodo di calcolo soddisfa tutte le equazioni di equilibrio ed è applicabile a superfici di qualsiasi forma, ma implica necessariamente l'uso di un calcolatore.

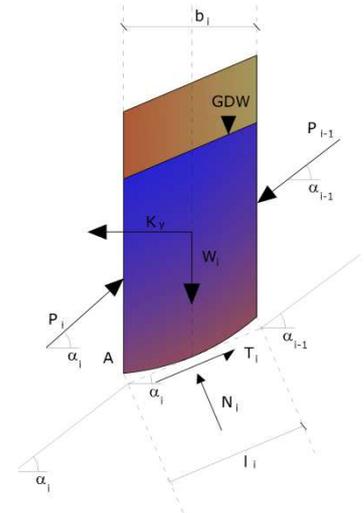
### **Metodo di Zeng e Liang (2002)**

Zeng e Liang hanno effettuato una serie di analisi parametriche su un modello bidimensionale sviluppato con codice agli elementi finiti, che riproduce il caso di pali immersi in un terreno in movimento (drilled shafts). Il modello bidimensionale riproduce un striscia di terreno di spessore unitario e ipotizza che il fenomeno avvenga in condizioni di deformazione piana nella direzione parallela all'asse dei pali. Il modello è stato utilizzato per indagare l'influenza sulla formazione dell'effetto arco di alcuni parametri come l'interasse fra i pali, il diametro e la forma dei pali, e le proprietà meccaniche del terreno. Gli autori individuano nel rapporto tra l'interasse e il diametro dei i pali ( $s/d$ ) il parametro adimensionale determinante per la formazione dell'effetto arco. Il problema risulta essere staticamente indeterminato, con grado di indeterminatezza pari a  $(8n-4)$ , ma nonostante ciò è possibile ottenere una soluzione riducendo il numero delle incognite e assumendo quindi delle ipotesi semplificative, in modo da rendere determinato il problema.

Le assunzioni che rendono il problema determinato sono:

- $K_y$  sono assunte orizzontali per ridurre il numero totale delle incognite da  $(n-1)$  a  $(7n-3)$ ;
- Le forze normali alla base della striscia agiscono nel punto medio, riducendo le incognite da  $n$  a  $(6n-3)$ ;
- La posizione delle spinte laterali è ad un terzo dell'altezza media dell'inter-striscia e riduce le incognite da  $(n-1)$  a  $(5n-2)$ ;
- Le forze  $(P_{i-1})$  e  $P_i$  si assumono parallele all'inclinazione della base della striscia ( $\alpha_i$ ), riducendo il numero di incognite da  $(n-1)$  a  $(4n-1)$ ;
- Si assume un'unica costante di snervamento per tutte le strisce, riducendo le incognite da  $(n)$  a  $(3n-1)$ ;

Il numero totale di incognite quindi è ridotto a  $(3n)$ , da calcolare utilizzando il fattore di trasferimento di carico. Inoltre si deve tener presente che la forza di stabilizzazione trasmessa sul terreno a valle dei pali risulta ridotta di una quantità  $R$ , chiamato fattore di riduzione, calcolabile come:



Il fattore  $R$  dipende quindi dal rapporto fra l'interasse presente fra i pali e il diametro dei pali stessi e dal fattore  $R_p$  che tiene conto dell'effetto arco.

### Valutazione dell'azione sismica

La stabilità dei pendii nei confronti dell'azione sismica viene verificata con il metodo pseudo-statico. Per i terreni che sotto l'azione di un carico ciclico possono sviluppare pressioni interstiziali elevate viene considerato un aumento in percento delle pressioni neutre che tiene conto di questo fattore di perdita di resistenza. Ai fini della valutazione dell'azione sismica vengono considerate le seguenti forze:

Essendo:

- $F_H$  e  $F_V$  rispettivamente la componente orizzontale e verticale della forza d'inerzia applicata al baricentro del concio;
- $W$  peso concio;
- $K_x$  coefficiente sismico orizzontale;
- $K_y$  coefficiente sismico verticale.

### Ricerca della superficie di scorrimento critica

In presenza di mezzi omogenei non si hanno a disposizione metodi per individuare la superficie di scorrimento critica ed occorre esaminarne un numero elevato di potenziali superfici.

Nel caso vengano ipotizzate superfici di forma circolare, la ricerca diventa più semplice, in quanto dopo aver posizionato una maglia dei centri costituita da  $m$  righe e  $n$  colonne saranno esaminate tutte le superfici aventi per centro il generico nodo della maglia  $m \times n$  e raggio variabile in un determinato range di valori tale da esaminare superfici cinematicamente ammissibili.

### Stabilizzazione di pendii con l'utilizzo di pali

La realizzazione di una cortina di pali, su pendio, serve a fare aumentare la resistenza al taglio su determinate superfici di scorrimento. L'intervento può essere conseguente ad una stabilità già accertata, per la quale si conosce la superficie di scorrimento oppure, agendo preventivamente, viene progettato in relazione alle ipotetiche superfici di rottura che responsabilmente possono essere assunte come quelle più probabili. In ogni caso si opera considerando una massa di terreno in movimento su un ammasso stabile sul quale attestare, per una certa lunghezza, l'allineamento di pali.

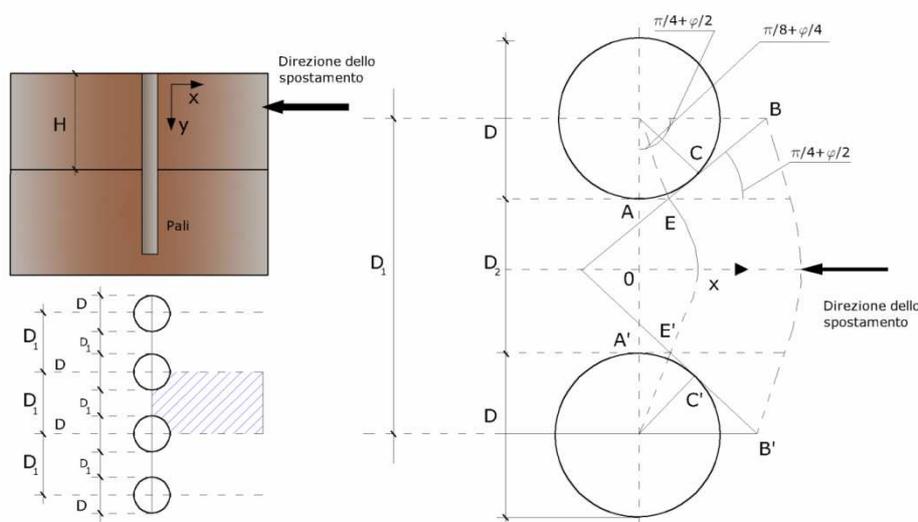
Il terreno, nelle due zone, ha una influenza diversa sull'elemento monoassiale (palo): di tipo sollecitativo nella parte superiore (palo passivo – terreno attivo) e di tipo resistivo nella zona sottostante (palo attivo – terreno passivo). Da questa interferenza, fra "sbarramento" e massa in movimento, scaturiscono le azioni stabilizzanti che devono perseguire le seguenti finalità:

1. conferire al pendio un coefficiente di sicurezza maggiore di quello posseduto;

2. essere assorbite dal manufatto garantendone l'integrità (le tensioni interne, derivanti dalle sollecitazioni massime trasmesse sulle varie sezioni del singolo palo, devono risultare inferiori a quelle ammissibili del materiale) e risultare inferiori al carico limite sopportabile dal terreno, calcolato, lateralmente considerando l'interazione (palo-terreno).

### Carico limite relativo all'interazione fra i pali ed il terreno laterale

Nei vari tipi di terreno che non hanno un comportamento omogeneo, le deformazioni in corrispondenza della zona di contatto non sono legate fra di loro. Quindi, non potendo associare al materiale un modello di comportamento perfettamente elastico (ipotesi che potrebbe essere assunta per i materiali lapidei poco fratturati), generalmente si procede imponendo che il movimento di massa sia nello stato iniziale e che il terreno in adiacenza ai pali sia nella fase massima consentita di plasticizzazione, oltre la quale si potrebbe verificare l'effetto indesiderato che il materiale possa defluire, attraverso la cortina di pali, nello spazio intercorrente fra un elemento e l'altro.



Imponendo inoltre che il carico assorbito dal terreno sia uguale a quello associato alla condizione limite ipotizzata e che fra due pali consecutivi, a seguito della spinta attiva, si instauri una sorta di effetto arco, gli autori T. Ito e T. Matsui (1975) hanno ricavato la relazione che permette di determinare il carico limite. A questa si è pervenuto facendo riferimento allo schema statico, disegnato nella figura precedente e alle ipotesi anzidette, che schematicamente si ribadiscono.

- Sotto l'azione della spinte attiva del terreno si formano due superfici di scorrimento localizzate in corrispondenza delle linee AEB ed A'E'B';
- Le direzioni EB ed E'B' formano con l'asse x rispettivamente angoli  $+(45 + \varphi/2)$  e  $-(45 + \varphi/2)$ ;
- Il volume di terreno, compreso nella zona delimitata dai vertici AEBB'E'A' ha un comportamento plastico, e quindi è consentita l'applicazione del criterio di rottura di Mohr-coulomb;
- La pressione attiva del terreno agisce sul piano A-A';
- I pali sono dotati di elevata rigidezza a flessione e taglio.

Detta espressione, riferita alla generica profondità Z, relativamente ad un spessore di terreno unitario, è la seguente:

dove i simboli utilizzati assumono il significato che segue:

C = coesione terreno;

$\varphi$  = angolo di attrito terreno;

$\gamma$  = peso specifico terreno;

$D_1$  = interasse tra i pali;

$D_2$  = spazio libero fra due pali consecutivi;

$$N_{\varphi} = \tan^2(\pi/4 + \varphi/2)$$

La forza totale, relativamente ad uno strato di terreno in movimento di spessore H, è stata ottenuta integrando l'espressione precedente.

In presenza di terreni granulari (condizione drenata), nei quali si può assumere  $c = 0$ , l'espressione diventa:

Per terreni coesivi (condizioni non drenate), con  $\varphi = 0$  e  $C \neq 0$ , si ha:

Il dimensionamento della cortina di pali, che come già detto deve conferire al pendio un incremento del coefficiente di sicurezza e garantire l'integrità del meccanismo palo-terreno, è abbastanza problematica. Infatti tenuto conto della complessità dell'espressione del carico P, influenzata da diversi fattori legati sia alle caratteristiche meccaniche del terreno sia alla geometria del manufatto, non è facile con una sola elaborazione pervenire alla soluzione ottimale. Per raggiungere lo scopo è necessario pertanto eseguire diversi tentativi finalizzati:

- A trovare, sul profilo topografico del pendio, la posizione che garantisca, a parità di altre condizioni, una distribuzione dei coefficienti di sicurezza più confortante;
- A determinare la disposizione planimetrica dei pali, caratterizzata dal rapporto fra interasse e distanza fra i pali ( $D_2/D_1$ ), che consenta di sfruttare al meglio la resistenza del complesso palo-terreno; sperimentalmente è stato riscontrato che, escludendo i casi limiti ( $D_2 = 0 \rightarrow P \rightarrow \infty$  e  $D_2 = D_1 \rightarrow P \rightarrow$  valore minimo), i valori più idonei allo scopo sono quelli per i quali tale rapporto risulta compreso fra 0,60 e 0,80;
- A valutare la possibilità di inserire più file di pali ed eventualmente, in caso affermativo, valutare, per le file successive, la posizione che dia più garanzie in termini di sicurezza e di spreco di materiali;
- Ad adottare il tipo di vincolo più idoneo che consente di ottenere una distribuzione più regolare delle sollecitazioni; sperimentalmente è stato constatato che quello che assolve, in maniera più soddisfacente, allo scopo è il vincolo che impedisce le rotazioni alla testa del palo.

#### **Metodo del carico limite di Broms**

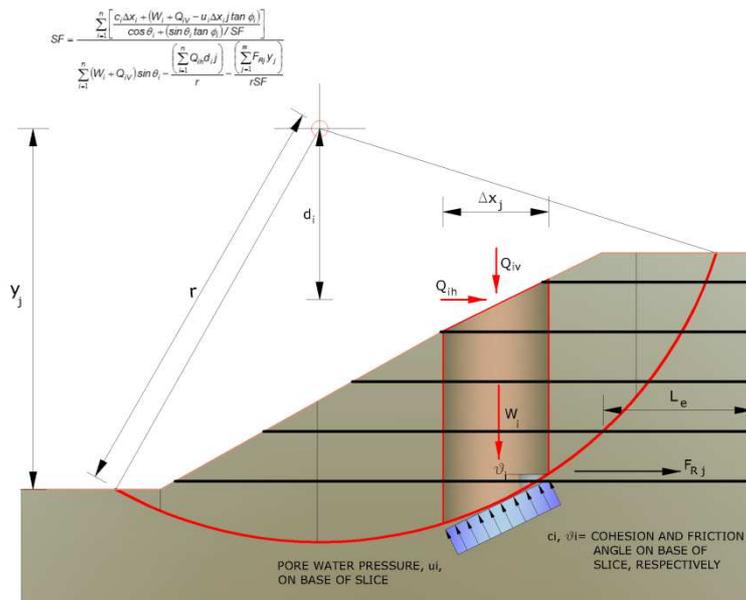
Nel caso in cui il palo sia caricato ortogonalmente all'asse, configurazione di carico presente se un palo inibisce il movimento di una massa in frana, la resistenza può essere affidata al suo carico limite orizzontale.

Il problema di calcolo del carico limite orizzontale è stato affrontato da Broms sia per il mezzo puramente coesivo che per il mezzo incoerente, il metodo di calcolo seguito è basato su alcune ipotesi semplificative per quanto attiene alla reazione esercitata dal terreno per unità di lunghezza di palo in condizioni limite e porta in conto anche la resistenza a rottura del palo (*Momento di plasticizzazione*).

#### **Elemento Rinforzo**

I Rinforzi sono degli elementi orizzontali, la loro messa in opera conferisce al terreno un incremento della resistenza allo scorrimento.

Se l'elemento di rinforzo interseca la superficie di scorrimento, la forza resistente sviluppata dall'elemento entra nell'equazione di equilibrio del singolo concio, in caso contrario l'elemento di rinforzo non ne influenza la stabilità.



+

Le verifiche di natura interna hanno lo scopo di valutare il livello di stabilità dell'ammasso rinforzato, quelle calcolate sono la verifica a rottura dell'elemento di rinforzo per trazione e la verifica a sfilamento (*Pullout*). Il parametro che fornisce la resistenza a trazione del rinforzo,  $T_{Allow}$ , si calcola dalla resistenza nominale del materiale con cui è realizzato il rinforzo ridotto da opportuni coefficienti che tengono conto dell'aggressività del terreno, danneggiamento per effetto creep e danneggiamento per installazione.

L'altro parametro è la resistenza a sfilamento (*Pullout*) che viene calcolata attraverso la seguente relazione:

Per geosintetico a maglie chiuse:

dove:

- $\delta$  Rappresenta l'angolo di attrito tra terreno e rinforzo;
- $T_{Pullout}$  Resistenza mobilitata da un rinforzo ancorato per una lunghezza  $L_e$  all'interno della parte stabile del terreno;
- $L_e$  Lunghezza di ancoraggio del rinforzo all'interno della parte stabile;
- $f_b$  Coefficiente di *Pullout*;
- $\sigma'_v$  Tensione verticale, calcolata alla profondità media del tratto di rinforzo ancorato al terreno.

Ai fini della verifica si sceglie il valore minimo tra  $T_{Allow}$  e  $T_{Pullout}$ , la verifica interna verrà soddisfatta se la forza trasmessa dal rinforzo generata a tergo del tratto rinforzato non supera il valore della  $T$ .

### Ancoraggi

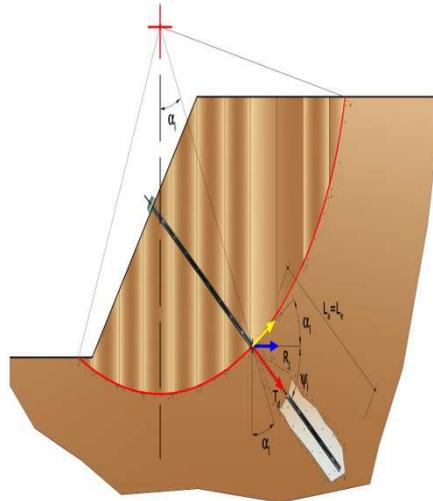
Gli ancoraggi, tiranti o chiodi, sono degli elementi strutturali in grado di sostenere forze di trazione in virtù di un'adeguata connessione al terreno.

Gli elementi caratterizzanti un tirante sono:

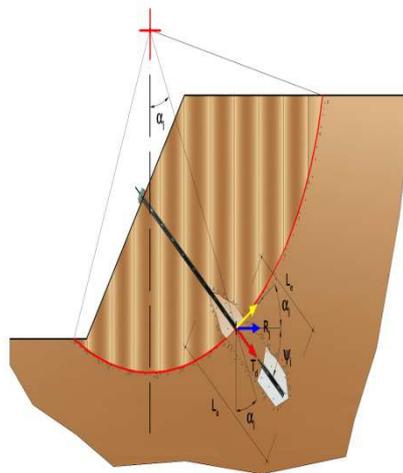
- **testata:** indica l'insieme degli elementi che hanno la funzione di trasmettere alla struttura ancorata la forza di trazione del tirante;
- **fondazione:** indica la parte del tirante che realizza la connessione con il terreno, trasmettendo al terreno stesso la forza di trazione del tirante.

Il tratto compreso tra la testata e la fondazione prende il nome di parte libera, mentre la fondazione (o bulbo) viene realizzata iniettando nel terreno, per un tratto terminale, tramite valvole a perdere, la malta, in genere cementizia. L'anima dell'ancoraggio è costituita da un'armatura, realizzata con barre, fili o trefoli.

Il tirante interviene nella stabilità in misura maggiore o minore efficacia a seconda se sarà totalmente o parzialmente (caso in cui è intercettato dalla superficie di scorrimento) ancorato alla parte stabile del terreno.



*Bulbo completamente ancorato*



*Bulbo parzialmente ancorato*

Le relazioni che esprimono la misura di sicurezza lungo una ipotetica superficie di scorrimento si modificheranno in presenza di ancoraggi (tirante attivo, passivo e chiodi) nel modo seguente:

- per i tiranti di *tipo attivo*, la loro resistenza si detrae dalle azioni (denominatore);
- per tiranti di *tipo passivo* e per *i chiodi*, il loro contributo si somma alle resistenze (numeratore)

Con  $R_j$  si indica la resistenza dell'ancoraggio e viene calcolata dalla seguente espressione:

dove:

$T_d$  tiro esercizio;

$\Psi_i$  inclinazione del tirante rispetto all'orizzontale;  
i interasse;  
Le lunghezza efficace;  
La lunghezza d'ancoraggio.

I due indici (i, j) riportati in sommatoria rappresentano rispettivamente l'i-esimo concio e il j-esimo ancoraggio intercettato dalla superficie di scorrimento dell'i-esimo concio.

spazio per le firme

# PROVINCIA DI POTENZA

## UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI

Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA

Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384



Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

### PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Stima incidenza mano d'opera

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e  
/

Tavola n.15.

Revisione n.

0

# STIMA INCIDENZA MANODOPERA

**OGGETTO:** "Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese

**COMMITTENTE:**

Data, 23/11/2018

**IL TECNICO**

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
<b>R I P O R T O</b>						
<b><u>LAVORI A MISURA</u></b>						
1 B.05.001.05	Calcestruzzo non strutturale durevole a prescrizione garantita conforme alle norme e prescrizioni tecniche previste. D max inerti 32 mm. Negli oneri sono compresi l'uso della pompa ... a a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con i seguenti dosaggi: Rck 25.	SOMMANO mc	23,80	94,12	2'240,06	75,49 3,370
2 B.05.039	Rete in acciaio elettrosaldata a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc., diametro tondino da 4 mm a 12 mm. Del tipo B450C controllato in stabilimento.	SOMMANO kg	486,92	1,40	681,69	237,64 34,860
3 B.16.020	Fornitura e posa in opera di pannelli grigliati in acciaio inox AISI 304, costituiti da longherina piatta e distanziale tondo (quadro ritorto), completi di bordatura perimetrale in ... initura superficiale eseguita mediante sgrassatura e molatura delle saldature, delle bave, etc. successiva spazzolatura.	SOMMANO kg	49,50	5,46	270,27	35,14 13,000
4 B.25.004.01	Conferimento a sito e/o a discarica autorizzata e/o ad impianto di recupero di materiale proveniente dagli scavi privo di scorie e frammenti diversi. Lo smaltimento, previa caratte ... one rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sara' consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. cer 17 01 01 cemento.	SOMMANO ql	1'030,50	2,28	2'349,54	0,00
5 B.25.004.12	Conferimento a sito e/o a discarica autorizzata e/o ad impianto di recupero di materiale proveniente dagli scavi privo di scorie e frammenti diversi. Lo smaltimento, previa caratte ... gnato alla D.L. per la contabilizzazione. cer 17 03 02 - miscela bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01.	SOMMANO ql	42,48	2,84	120,64	0,00
6 B.25.005	Utilizzo di terre e rocce da scavo, prive di sostanze pericolose, per interventi di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, sostituzione di materiali da cava, miglioramen ... stinazione, come disposto dalle normative vigenti. E' escluso il trasporto e la caratterizzazione da computarsi a parte.	SOMMANO mc	447,54	2,64	1'181,51	0,00
7 B.25.006	Analisi chimiche necessarie alla caratterizzazione, ai sensi della normativa vigente in materia da scavo e/o rifiuti, compresa l'attribuzione del codice CER e l'indicazione delle modalità di smaltimento/recupero, per ciascun campione, escluso materiali contenente amianto.	SOMMANO cad	2,00	258,16	516,32	0,00
8 E.01.003	Disfacimento di pavimentazione di conglomerato bituminoso, pietrischetto bituminato, asfalto compresso od asfalto colato, compreso la scelta e accatastamento del materiale utilizza ... ed il trasporto del materiale di risulta nell'ambito dell'estesa , per spessore di cm. 20, eseguito con mezzo meccanico.	SOMMANO mq	111,80	4,28	478,50	168,34 35,180
9 E.01.006	Demolizione di fondazione stradale in terra stabilizzata o in misto granulometrico, compreso l'eventuale strato di base e pavimentazione ed il trasporto del materiale di risulta nell'ambito dell'estesa.	SOMMANO mc	44,72	6,78	303,20	106,42 35,100
10 E.01.038.01	Trasporto a discarica autorizzata e/o ad impianto di trattamento rifiuti di materiali provenienti da : demolizioni stradali o demolizioni eseguite per lavori stradali , scavi , sco ... i con esclusione delle rimozioni, eseguite con autocarri di media/grande portata ovvero con portata superiore a 35 ql;	SOMMANO mc/km	1'138,45	0,58	660,30	235,79 35,710
11 E.02.002.01	Scavo di fondazione a sezione obbligata eseguito con mezzo meccanico in terreni sciolti di qualsiasi natura, con resistenza alla compressione inferiore a 60 Kg/cmq, compreso trovan ... e provvisionali, il trasporto ed il conferimento a discarica o ad impianto di trattamento: per profondità' fino a mt. 2;	SOMMANO mc	26,90	9,59	257,97	91,58 35,500
12 E.02.007	Sistemazione in rilevato od in riempimento di materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave di prestito (esclusa fornitura) ed appartenenti ai gruppi A 1, A 2 - 4,					
<b>A R I P O R T A R E</b>					9'060,00	950,40

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
	<b>R I P O R T O</b>			9'060,00	950,40	
13 E.02.011.02	A ... ), escluso la fornitura del materiale, escluso la fornitura del terreno vegetale e fino ad una distanza max di mt 2.000. SOMMANO mc	227,54	4,27	971,60	369,79	38,060
	Formazione di isole spartitraffico mediante sistemazione, compresa compattazione meccanica, di materiali proveniente sia dagli scavi che dalle cave, sparsi a strati non superiore a ... gni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto: con l'impiego di materiali idonei provenienti da cave di prestito. SOMMANO mc	8,84	25,58	226,13	29,31	12,960
14 E.02.015	Demolizione di murature di qualsiasi genere, entro o fuori terra, escluse le strutture in c.a., compreso l'onere del carico e dell'allontanamento del materiale di rifiuto nelle pertinenze stradali. eseguita con martelli demolitori e/o mezzi meccanici. SOMMANO mc	52,29	32,60	1'704,65	819,77	48,090
15 E.02.016	Demolizione di strutture in cemento armato, entro e fuori terra, compreso l'onere del carico e dell'allontanamento del materiale di rifiuto nelle pertinenze stradali, compreso l'eventuale taglio dei ferri, eseguita con mezzi meccanici o martelli demolitori. SOMMANO B	4,96	66,30	328,85	160,81	48,900
16 E.03.068	Conglomerato cementizio vibrato per parapetti, copertine, soglie, cantonali, cunette, rivestimento canali e fossi di guardia; per spessori non superiori a 20 cm., confezionato con ... ibratore, rifinitura delle facce viste, sagomatura degli spigoli , giunti e simili, esclusa eventuale armatura in ferro. SOMMANO mc	8,70	135,81	1'181,55	287,12	24,300
17 E.03.092.01	Casseforme per getti di conglomerati cementizi semplici, armati o precompressi, con esclusioni delle armature di sostegno per le sole strutture orizzontali, ma compreso disarmo, sfrido , chioderia ed ogni altro onere, fino ad un' altezza di mt. 4,00: in fondazione ed in elevazione. SOMMANO mq	50,38	17,19	866,03	515,55	59,530
18 E.04.002	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, provvisto di idonea marcatura CE, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura ... iuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche e nel Capitolato Speciale, misurato in opera dopo costipamento. SOMMANO mc	39,00	24,74	964,86	51,72	5,360
19 E.04.008	Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso a caldo tipo Usura tradizionale con o senza riciclato proveniente dalle scarifiche, provvisto di marchiatura CE, avente caratte ... finitrici e compattato con rulli metallici di 8,0 t. Esclusa la mano d'attacco e misurato in opera dopo il costipamento. SOMMANO mq/cm	708,00	1,88	1'331,04	310,93	23,360
20 E.04.014	Fornitura e posa in opera di emulsione bituminosa cationica (acida) elastomerizzata, per conglomerato bituminoso speciale splittmastix, semi-aperto drenante, drenante, per strati d ... legante residuo 35°c-42°c.; posta in opera con l'utilizzo di idonee cisterne spruzzatrici nella quantità di 0,800kg./mq. SOMMANO mq	236,00	1,03	243,08	102,85	42,310
21 E.04.025	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (bynder), ottenuto con graniglia e pietrischetto della IV Categoria prevista dalle Norme C.N.R., sabbia ed additivo confezionato ... i esistenti, rafforzamenti di preesistenti carreggiate, misurato sui mezzi di trasporto al metro cubo, escluso la stesa. SOMMANO mc	13,44	116,81	1'569,93	30,46	1,940
22 E.04.027	Stesa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (bynder) o stesa di tappeto di usura, per riprese, conguagli, rappezzi su pavimentazioni esistenti misurato sui mezzi di ... nella misura di kg. 0,650 per mq. compreso la pulizia del piano viabile ed ogni altro onere di regolazione del traffico. SOMMANO mq	168,00	4,46	749,28	347,07	46,320
23 E.05.025	Fornitura e posa in opera di tubi di acciaio ondulato (ARMCO) a forte zincatura, autosostentanti di diametri vari ma ad anello intero corrispondenti alle Norme Tecniche di Capitola ... ant arido (A1, A2.4, A 2.5) compreso rinfianco pure con materiali dello stesso tipo, materiali tutti compensati a parte. SOMMANO kg	1'029,30	2,24	2'305,63	434,84	18,860
24 E.07.001.01	Segnaletica orizzontale, a norma UNI EN 1436, di nuovo impianto costituita da strisce longitudinali o trasversali, eseguite mediante applicazione di vernice rifrangente					
	<b>A R I P O R T A R E</b>			21'502,63	4'410,62	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
	<b>R I P O R T O</b>			21'502,63	4'410,62	
25 E.09.001.01	premiscelat ... tracciamento e la fornitura del materiale. Misurate per ogni metro lineare effettivamente verniciato. striscia da cm 12.  SOMMANO ml	150,00	0,61	91,50	35,04	38,300
26 E.09.001.02	Fornitura e posa in opera di barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo in classe di contenimento N 2 per bordo laterale compresi i sistemi di attacco necessari per il colleg ... el crash test con risultato positivo effettuato in campi prova autorizzati. barriera di sicurezza N2 per bordo laterale.  SOMMANO ml	20,00	40,21	804,20	241,82	30,070
27 G.01.001	Fornitura e posa in opera di barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo in classe di contenimento N 2 per bordo laterale compresi i sistemi di attacco necessari per il colleg ... tato positivo effettuato in campi prova autorizzati. gruppo terminale aereo per barriera di sicurezza N2 bordo laterale.  SOMMANO coppia	1,00	86,81	86,81	12,01	13,830
28 G.06.020.a	Prezziario anas 2018 SMONTAGGIO DI BARRIERA NON INCIDENTATA per sostituzione ed adeguamneto alle nuove normative. Nello smontaggio della barriera, comunque costituita, è compreso ... i proprietà dell'Amministrazione per sostituzione ed adeguamneto alle nuove normative.BARRIERA RIUTILIZZABILE su terra  SOMMANO ml	42,00	3,13	131,46	0,00	
29 L.01.006.01	prezziario Anas 2018 POSA IN OPERAbarriere tipo ANAS o equivalenti - marcate CE secondo il DM n°233 del 28/06/2011 complete di rapporto di prova e manuale di installazione - rette ... ndazioni; e altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte- BORDO LATERALE NASTRO E PALETTI  SOMMANO ml	42,00	20,28	851,76	0,00	
30 L.01.012	Decespugliamento di scarpate stradali, ferroviarie e fluviali, invase da arbusti, rovi ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di alte ... ento: con raccolta e trasporto in luogo indicato dalla Direzione Lavori in ambito del cantiere del materiale di risulta;  SOMMANO mq	450,00	0,58	261,00	172,03	65,910
31 L.01.025	Scavo d'impostazione eseguito con mezzo meccanico per intestatura ed impianto di opere d'arte, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, eseguito a mano o c ... ccorrenti ad opera finita, escluso gli oneri per il trasporto e conferimento a discarica e/o ad impianto di trattamento.  SOMMANO mc	447,93	4,99	2'235,17	979,90	43,840
32 L.02.034.02	Pista camionabile larga m. 3, pavimentata con misto calcareo o di fiume dello spessore di cm. 20 con tombini tubolari (questi esclusi) del diametro 100 ogni 100 metri.  SOMMANO ml	20,00	24,82	496,40	140,48	28,300
33 L.02.048	Fornitura e posa in opera di gabbioni marcati CE in accordo con la direttiva Europea 89/106/CEE, in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale minima 8x10 in accordo con ... Zinco-Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio- (conforme alle UNI EN 10244 2 Classe A tab. 2 ) (ricoprimento minimo 245 g/mq).  SOMMANO mm	286,00	91,75	26'240,50	10'960,66	41,770
34 L.02.056.05	Fornitura e posa in opera di geotessile non tessuto del tipo termosaldato a filo continuo in fibra di polipropilene avente la funzione di filtro separatore di terreni a diversa gra ... n inferiore a 335 N. Sono compresi sfridi, sormonti e quanto altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte.  SOMMANO mq	195,00	6,56	1'279,20	646,00	50,500
35 S.01.014.02	Fornitura e posa in opera di tubi strutturati in PE a doppia parete, flessibili, aventi parete esterna corrugata e parete interna liscia prodotti per coestrusione continua delle du ... i giunzione e devono avere classe di rigidità anulare SN4 (4 kN/mq) determinata in base alla UNI EN ISO 9969. DN 125 mm.  SOMMANO ml	26,00	10,21	265,46	127,10	47,880
36	Sbadacchiatura e puntellatura di scavi costituita da tavoloni, puntelli di adeguata sezione in opera, valutata al metro quadro di superficie asservita. Nolo per i primi 6° mesi per profondità fino a m 4.  SOMMANO mq	74,40	24,40	1'815,36	1'596,97	87,970
	<b>A R I P O R T A R E</b>			56'061,45	19'322,63	

Num.Ord. TARIFFA	INDICAZIONE DEI LAVORI E DELLE SOMMINISTRAZIONI	Quantità	I M P O R T I		COSTO Manodopera	incid. %
			unitario	TOTALE		
<b>R I P O R T O</b>				56'061,45	19'322,63	
S.02.001.01	simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare. Sfondo bianco 125x125 mm visibilità 4 m. SOMMANO cad	4,00	4,99	19,96	9,07	45,430
37 S.02.001.03	Cartelli di divieto, conformi al Dlgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare. Sfondo bianco 333x333 mm visibilità 12 m. SOMMANO cad	4,00	11,15	44,60	13,44	30,130
38 S.02.002.01	Cartelli di pericolo, conformi al Dlgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo giallo triangolare con lato da 140 mm visibilità 4 m. SOMMANO cad	5,00	4,02	20,10	11,39	56,680
39 S.02.002.02	Cartelli di pericolo, conformi al Dlgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo giallo triangolare con lato da 350 mm visibilità 10 m. SOMMANO cad	4,00	7,79	31,16	9,04	29,000
40 S.02.002.03	Cartelli di pericolo, conformi al Dlgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo giallo triangolare con lato da 580 mm visibilità 16 m. SOMMANO cad	4,00	15,77	63,08	13,47	21,360
41 S.02.003.01	Cartelli di obbligo, conformi al Dlgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo bianco 125x125 mm visibilità 4 m. SOMMANO cad	4,00	4,99	19,96	9,07	45,430
42 S.02.003.02	Cartelli di obbligo, conformi al Dlgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo bianco 270x270 mm visibilità 10 m. SOMMANO cad	4,00	7,69	30,76	9,04	29,390
43 S.02.003.04	Cartelli di obbligo, conformi al Dlgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo bianco 500x500 mm visibilità 18 m. SOMMANO cad	4,00	19,43	77,72	13,50	17,370
44 S.02.009.01	Sistema di segnalazione luminosa mobile costituito da due carrelli mobili richiudibili completi di lanterne semaforiche scatolare con applicate tre ottiche a led diametro 200 mm. L ... mobile) da 12V, inserite in apposite vani partabatterie. costo di utlizzo dell'impianto per un mese o frazione di mese. SOMMANO cad	2,00	42,50	85,00	0,00	
45 S.02.009.02	Sistema di segnalazione luminosa mobile costituito da due carrelli mobili richiudibili completi di lanterne semaforiche scatolare con applicate tre ottiche a led diametro 200 mm. L ... na per carrello mobile) da 12V, inserite in apposite vani partabatterie. posizionamento in opera e successiva rimozione. SOMMANO cad	1,00	31,12	31,12	31,12	100,000
46 S.03.006.03	Recinzione provvisionale di aree di cantiere con rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/m2 indeformabile di color arancio brillante a maglie ovoidali, r ... paletti zincati infissi nel terreno ad una distenza non superiore a m 1,5: Montaggio per nolo per altezza pari a m 1,50. SOMMANO mq	15,00	3,14	47,10	28,22	59,920
47 S.03.006.04	Recinzione provvisionale di aree di cantiere con rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/m2 indeformabile di color arancio brillante a maglie ovoidali, r ... a da appositi paletti zincati infissi nel terreno ad una distenza non superiore a m 1,5: Nolo per altezza pari a m 1,50. SOMMANO mq/30g	15,00	0,14	2,10	0,00	
48 S.04.013.01	Monoblocco prefabbricato per mense, spogliatoi, guardiole, uffici e locali infermeria costituito da struttura in acciaio zincato a caldo e pannelli di tamponatura. Pareti in pannel ... rno semivetrato (esclusi gli arredi). Montaggio e nolo per il 1° mese Dimensioni 450 x 240 cm con altezza pari a 240 cm. SOMMANO cad	1,00	421,26	421,26	98,53	23,390
49	prezziario anas					
<b>A R I P O R T A R E</b>				56'955,37	19'568,52	





spazio per le firme



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384

Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese

Elaborato

Capitolato Speciale D'appalto

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.16

Revisione n.

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

0  
**199**



# Provincia di POTENZA

Ufficio Viabilità e Trasporti

## CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO LAVORI STRADALI

**OGGETTO:** Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

**COMMITTENTE:** Provincia Di Potenza

data,

**IL TECNICO**

# CAPITOLO 1

## OGGETTO DELL'APPALTO - AMMONTARE DELL'APPALTO - DESIGNAZIONE, FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE

### Art 1.1 OGGETTO DELL'APPALTO

1. L'appalto ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere e provviste occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: **Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)**"
2. Sono compresi nell'appalto tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite dal presente capitolato speciale d'appalto, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste dal progetto esecutivo dell'opera di cui al precedente comma e relativi allegati dei quali l'Appaltatore dichiara di aver preso completa ed esatta conoscenza.
3. L'esecuzione dei lavori è sempre e comunque effettuata secondo le regole dell'arte e l'Appaltatore deve conformarsi alla massima diligenza nell'adempimento dei propri obblighi.
4. Ai fini dell'art. 3 comma 5 della Legge 136/2010 e s.m.i. il Codice identificativo della gara (CIG) relativo all'intervento è ..... e il Codice Unico di Progetto (CUP) dell'intervento è

### Art 1.2 FORMA DELL'APPALTO

Il presente appalto è dato a: *misura*

L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad Euro 57 244,37 (Euro Cinquantasetteduecentoquarantaquattro/37 ) oltre IVA

Importo per l'esecuzione delle Lavorazioni (comprensivo dell'importo per l'attuazione dei Piani di Sicurezza e delle spese relative al costo del personale)

A) Per lavori a MISURA Euro **57.244,37**

**Totale dei Lavori** Euro **57.244,37**

di cui per oneri della sicurezza Euro **2.998,28**

### Art 1.3 AMMONTARE DELL'APPALTO

1. L'importo complessivo dei lavori ed oneri compresi nell'appalto, ammonta ad Euro 57 244,37 (Euro Cinquantasetteduecentoquarantaquattro/37 ) oltre IVA oltre IVA come risulta dalla stima di progetto e come risulta nel prospetto sotto riportato:

	<i>Euro</i>
Importo dei lavori	54.246,09
Oneri della sicurezza	2.998,28
<b>TOTALE</b>	<b>57.244,37</b>

2. L'importo totale di cui al precedente comma comprende gli oneri della sicurezza di cui all'art. 100, del D. Lgs. 81/2008 e s.m.i., stimati in Euro 2.998,28 (diconsi eurodueimilanovecentoottantotto/28) somma che non è soggetta a ribasso d'asta, nonché l'importo di Euro 54.246,09 (diconsi Euro Cinquantaquattroduecentoquarantasei/09), per i lavori soggetti a ribasso d'asta.

Gli operatori economici partecipanti alla gara d'appalto dovranno indicare espressamente nella propria offerta gli oneri di sicurezza aziendali richiesti ai sensi dell'art. 95, comma 10, del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i. per la verifica di congruità dell'offerta.

3. Le categorie di lavoro previste nell'appalto sono le seguenti:

**a) CATEGORIA PREVALENTE**

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%
<b>OG3</b>	Strade, autostrade, ponti, viadotti, ferrovie, metropolitane	57.244,37	Euro Cinquantasetteduecentoquarantaquattro/ 37	100,00

**b) CATEGORIE SCORPORABILI**

4. L'offerta deve essere formulata con riferimento alle lavorazioni soggette a ribasso e tenuto conto che gli importi devono essere espressi al netto degli oneri per la sicurezza ancorché la descrizione delle singole voci, in alcuni casi, possa comprendere riferimenti anche ai dispositivi per la sicurezza stessa.

Cod.	Descrizione	Importo (Euro)		
		in cifre	in lettere	%

## **CAPITOLO 2**

### **DISPOSIZIONI PARTICOLARI RIGUARDANTI L'APPALTO**

#### **Art. 2.1**

#### **OSSERVANZA DEL CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO E DI PARTICOLARI DISPOSIZIONI DI LEGGE**

L'appalto è soggetto all'esatta osservanza di tutte le condizioni stabilite nel presente Capitolato Speciale d'Appalto e nel Capitolato Generale d'Appalto.

L'Appaltatore è tenuto alla piena e diretta osservanza di tutte le norme vigenti derivanti sia da leggi che da decreti, circolari e regolamenti con particolare riguardo ai regolamenti edilizi, d'igiene, di polizia urbana, dei cavi stradali, alle norme sulla circolazione stradale, a quelle sulla sicurezza ed igiene del lavoro vigenti al momento dell'esecuzione delle opere (sia per quanto riguarda il personale dell'Appaltatore stesso, che di eventuali subappaltatori, cottimisti e lavoratori autonomi), alle disposizioni impartite dalle AUSL, alle norme CEI, UNI, CNR.

Dovranno inoltre essere osservate le disposizioni di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro, di segnaletica di sicurezza sul posto di lavoro, nonché le disposizioni di cui al D.P.C.M. 1 marzo 1991 e s.m.i. riguardanti i "limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", alla legge 447/95 e s.m.i. (Legge quadro sull'inquinamento acustico) e relativi decreti attuativi, al D.M. 22 gennaio 2008, n. 37 e s.m.i. (Regolamento concernente ...attività' di installazione degli impianti all'interno degli edifici), al D.Lgs. 03 aprile 2006, n. 152 e s.m.i. (Norme in materia ambientale) e alle altre norme vigenti in materia.

#### **Art. 2.2**

#### **DOCUMENTI CHE FANNO PARTE DEL CONTRATTO**

Sono parte integrante del contratto di appalto, oltre al presente Capitolato Speciale d'Appalto, il Capitolato Generale d'Appalto, di cui al D.M. 145/2000 per quanto non in contrasto con il presente capitolato o non previsto da quest'ultimo, e la seguente documentazione:

- a) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari Ministeriali emanate e vigenti alla data di esecuzione dei lavori;
- b) Le Leggi, i Decreti, i Regolamenti e le Circolari emanate e vigenti, per i rispettivi ambiti territoriali, nella Regione, Provincia e Comune in cui si eseguono le opere oggetto dell'appalto;
- c) Le norme emanate dal C.N.R., le norme U.N.I., le norme C.E.I., le tabelle CEI-UNEL, le altre norme tecniche ed i testi citati nel presente Capitolato;
- d) L'elenco dei Prezzi Unitari ovvero modulo in caso di offerta prezzi;
- e) Il Cronoprogramma;
- f) Le polizze di garanzia;
- g) Il Piano di Sicurezza e di Coordinamento ed i piani di cui all'art. 100 del D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i.;
- h) I seguenti disegni di progetto:
  - particolari costruttivi

I documenti sopra elencati possono anche non essere materialmente allegati, fatto salvo il Capitolato Speciale d'Appalto e l'Elenco Prezzi unitari, purché conservati dalla Stazione Appaltante e controfirmati dai contraenti.

Eventuali altri disegni e particolari costruttivi delle opere da eseguire non formeranno parte integrante dei documenti di appalto. Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di consegnarli all'Appaltatore in quell'ordine che crederà più opportuno, in qualsiasi tempo, durante il corso dei lavori.

Qualora uno stesso atto contrattuale dovesse riportare delle disposizioni di carattere discordante, l'Appaltatore ne farà oggetto d'immediata segnalazione scritta alla Stazione Appaltante per i conseguenti provvedimenti di modifica.

Se le discordanze dovessero riferirsi a caratteristiche di dimensionamento grafico, saranno di norma ritenute valide le indicazioni riportate nel disegno con scala di riduzione minore. In ogni caso dovrà ritenersi nulla la disposizione che contrasta o che in minor misura collima con il contesto delle norme e disposizioni riportate nei rimanenti atti contrattuali.

Nel caso si riscontrassero disposizioni discordanti tra i diversi atti di contratto, fermo restando quanto stabilito nella seconda parte del precedente capoverso, l'Appaltatore rispetterà, nell'ordine, quelle indicate dagli atti seguenti: Contratto - Capitolato Speciale d'Appalto - Elenco Prezzi (ovvero modulo in caso di offerta prezzi) - Disegni.

Qualora gli atti contrattuali prevedessero delle soluzioni alternative, resta espressamente stabilito che la scelta spetterà, di norma e salvo diversa specifica, alla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque rispettare i minimi inderogabili fissati dal presente Capitolato avendo gli stessi, per esplicita statuizione, carattere di prevalenza rispetto alle diverse o minori prescrizioni riportate negli altri atti contrattuali.

### **Art. 2.3 QUALIFICAZIONE DELL'APPALTATORE**

Per quanto riguarda i lavori indicati dal presente Capitolato, è richiesta la qualificazione dell'Appaltatore per le categorie e classifiche di cui al precedente articolo 1, così come richiesto dall'art. 84 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

### **Art. 2.4 FALLIMENTO DELL'APPALTATORE**

Le stazione appaltante, in caso di fallimento, di liquidazione coatta e concordato preventivo, ovvero procedura di insolvenza concorsuale o di liquidazione dell'appaltatore, o di risoluzione del contratto ai sensi dell'articolo 108 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i. ovvero di recesso dal contratto ai sensi dell'articolo 88, comma 4-ter, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, ovvero in caso di dichiarazione giudiziale di inefficacia del contratto, interpella progressivamente i soggetti che hanno partecipato all'originaria procedura di gara, risultanti dalla relativa graduatoria, al fine di stipulare un nuovo contratto per l'affidamento del completamento dei lavori. L'affidamento avverrà alle medesime condizioni già proposte dall'originario aggiudicatario in sede in offerta.

Il curatore del fallimento, autorizzato all'esercizio provvisorio, ovvero l'impresa ammessa al concordato con continuità aziendale, potrà partecipare a procedure di affidamento o subappalto ovvero eseguire i contratti già stipulati dall'impresa fallita, fermo restando le condizioni dettate dall'articolo 110 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i.

### **Art. 2.5 RISOLUZIONE DEL CONTRATTO**

La Stazione Appaltante ha facoltà di risolvere il contratto con l'Appaltatore con le procedure di cui all'art. 108 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. in particolare se una o più delle seguenti condizioni sono soddisfatte:

a) il contratto ha subito una modifica sostanziale che avrebbe richiesto una nuova procedura di appalto ai sensi dell'articolo 106 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i.;

b) con riferimento alle modifiche di cui all'articolo 106, comma 1, lettere b) e c) del Codice in cui risulti impraticabile per motivi economici o tecnici quali il rispetto dei requisiti di intercambiabilità o interoperabilità tra apparecchiature, servizi o impianti esistenti nell'ambito dell'appalto iniziale o comportamenti per l'amministrazione aggiudicatrice o l'ente aggiudicatore notevoli disguidi o una consistente duplicazione dei costi, ovvero siano intervenute circostanze imprevedute e imprevedibili per l'amministrazione aggiudicatrice o per l'ente aggiudicatore ma sono state superate le soglie di cui al comma 7 del predetto articolo; con riferimento a modifiche non sostanziali sono state superate eventuali soglie stabilite dall'amministrazione aggiudicatrice ai sensi dell'articolo 106, comma 1, lettera e); con riferimento alle modifiche dovute a causa di errori o di omissioni del progetto esecutivo che pregiudicano, in tutto o in parte, la realizzazione dell'opera o la sua utilizzazione, sono state superate le soglie di cui al comma 2, lettere a) e b) dell'articolo 106 ;

c) l'aggiudicatario si è trovato, al momento dell'aggiudicazione dell'appalto in una delle situazioni di esclusione di cui all'articolo 80, comma 1 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., per quanto riguarda i settori ordinari ovvero di cui all'articolo 170, comma 3, per quanto riguarda le concessioni e avrebbe dovuto pertanto essere escluso dalla procedura di appalto o di aggiudicazione della concessione, ovvero ancora per quanto riguarda i settori speciali avrebbe dovuto essere escluso a norma dell'articolo 136, comma 1, secondo e terzo periodo;

d) l'appalto non avrebbe dovuto essere aggiudicato in considerazione di una grave violazione degli obblighi derivanti dai trattati, come riconosciuto dalla Corte di giustizia dell'Unione europea in un procedimento ai sensi dell'articolo 258 TFUE, o di una sentenza passata in giudicato per violazione del Codice dei contratti.

Le stazioni appaltanti dovranno risolvere il contratto qualora:

- a) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuta la decadenza dell'attestazione di qualificazione per aver prodotto falsa documentazione o dichiarazioni mendaci;
- b) nei confronti dell'appaltatore sia intervenuto un provvedimento definitivo che dispone l'applicazione di una o più misure di prevenzione di cui al codice delle leggi antimafia e delle relative misure di prevenzione, ovvero sia intervenuta sentenza di condanna passata in giudicato per i reati di cui all'articolo 80 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i..

Quando il direttore dei lavori o il responsabile dell'esecuzione del contratto, se nominato, accerta un grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, tale da comprometterne la buona riuscita delle prestazioni, invia al responsabile del procedimento una relazione particolareggiata, corredata dei documenti necessari, indicando la stima dei lavori eseguiti regolarmente, il cui importo può essere riconosciuto all'appaltatore. Egli formula, altresì, la contestazione degli addebiti all'appaltatore, assegnando un termine non inferiore a quindici giorni per la presentazione delle proprie controdeduzioni al responsabile del procedimento. Acquisite e valutate negativamente le predette controdeduzioni, ovvero scaduto il termine senza che l'appaltatore abbia risposto, la stazione appaltante su proposta del responsabile del procedimento dichiara risolto il contratto.

Qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato, gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali.

Nel caso di risoluzione del contratto l'appaltatore ha diritto soltanto al pagamento delle prestazioni relative ai lavori, servizi o forniture regolarmente eseguiti, decurtato degli oneri aggiuntivi derivanti dallo scioglimento del contratto.

Nei casi di risoluzione del contratto di appalto dichiarata dalla stazione appaltante l'appaltatore dovrà provvedere al ripiegamento dei cantieri già allestiti e allo sgombero delle aree di lavoro e relative pertinenze nel termine a tale fine assegnato dalla stessa stazione appaltante; in caso di mancato rispetto del termine assegnato, la stazione appaltante provvede d'ufficio addebitando all'appaltatore i relativi oneri e spese.

## **Art. 2.6 GARANZIA PROVVISORIA**

La garanzia provvisoria copre la mancata sottoscrizione del contratto dopo l'aggiudicazione, per fatto dell'affidatario riconducibile ad una condotta connotata da dolo o colpa grave, ai sensi di quanto disposto dall'art. 93 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. ed è svincolata automaticamente al momento della sottoscrizione del contratto.

La garanzia provvisoria è pari al **2 per cento** del prezzo base indicato nel bando o nell'invito, sotto forma di cauzione o di fidejussione, a scelta dell'offerente. Al fine di rendere l'importo della garanzia proporzionato e adeguato alla natura delle prestazioni oggetto del contratto e al grado di rischio ad esso connesso, la stazione appaltante può motivatamente ridurre l'importo della cauzione sino all'1 per cento ovvero incrementarlo sino al 4 per cento.

Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è fissato nel bando o nell'invito nella misura massima del **2 per cento** del prezzo base.

Tale garanzia provvisoria potrà essere prestata anche a mezzo di fidejussione bancaria od assicurativa, e dovrà coprire un arco temporale almeno di 180 giorni decorrenti dalla presentazione dell'offerta e prevedere l'impegno del fidejussore, in caso di aggiudicazione, a prestare anche la cauzione definitiva. Il bando o l'invito possono richiedere una garanzia con termine di validità maggiore o minore, in relazione alla durata presumibile del procedimento, e possono altresì prescrivere che l'offerta sia corredata dall'impegno del garante a rinnovare la garanzia, su richiesta della stazione appaltante nel corso della procedura, per la durata indicata nel bando, nel caso in cui al momento della sua scadenza non sia ancora intervenuta l'aggiudicazione.

La fidejussione bancaria o assicurativa di cui sopra dovrà prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, comma 2, del codice civile e la sua operatività entro 15 giorni a semplice richiesta scritta della Stazione Appaltante.

L'importo della garanzia e del suo eventuale rinnovo, nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle

certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppino un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

Per fruire delle citate riduzioni l'operatore economico dovrà segnalare, in sede di offerta, il possesso dei relativi requisiti e lo documenta nei modi prescritti dalle norme vigenti.

## **Art. 2.7 GARANZIA DEFINITIVA**

L'appaltatore per la sottoscrizione del contratto deve costituire una garanzia definitiva a sua scelta sotto forma di cauzione o fideiussione con le modalità di cui all'articolo 93, commi 2 e 3 e 103 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., pari al **10 per cento** dell'importo contrattuale. Nel caso di procedure di gara realizzate in forma aggregata da centrali di committenza, l'importo della garanzia è indicato nella misura massima del **10 per cento** dell'importo contrattuale.

Al fine di salvaguardare l'interesse pubblico alla conclusione del contratto nei termini e nei modi programmati in caso di aggiudicazione con ribassi superiori al dieci per cento la garanzia da costituire è aumentata di tanti punti percentuali quanti sono quelli eccedenti il 10 per cento. Ove il ribasso sia superiore al venti per cento, l'aumento è di due punti percentuali per ogni punto di ribasso superiore al venti per cento. La cauzione è prestata a garanzia dell'adempimento di tutte le obbligazioni del contratto e del risarcimento dei danni derivanti dall'eventuale inadempimento delle obbligazioni stesse, nonché a garanzia del rimborso delle somme pagate in più all'esecutore rispetto alle risultanze della liquidazione finale, salva comunque la risarcibilità del maggior danno verso l'appaltatore.

La garanzia cessa di avere effetto solo alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione. La stazione appaltante può richiedere al soggetto aggiudicatario la reintegrazione della garanzia ove questa sia venuta meno in tutto o in parte; in caso di inottemperanza, la reintegrazione si effettua a valere sui ratei di prezzo da corrispondere all'esecutore.

L'importo della garanzia nei contratti relativi a lavori, è ridotto secondo le modalità indicate dall'articolo 93 comma 7 del Codice, per gli operatori economici in possesso delle certificazioni alle norme europee della serie UNI CEI ISO 9000, la registrazione al sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS), la certificazione ambientale ai sensi della norma UNI EN ISO 14001 o che sviluppino un inventario di gas ad effetto serra ai sensi della norma UNI EN ISO 14064-1 o un'impronta climatica (carbon footprint) di prodotto ai sensi della norma UNI ISO/TS 14067.

La garanzia definitiva è progressivamente svincolata a misura dell'avanzamento dell'esecuzione, nel limite massimo dell'80 per cento dell'iniziale importo garantito. L'ammontare residuo della cauzione definitiva deve permanere fino alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione, o comunque fino a dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. La garanzia deve prevedere espressamente la rinuncia al beneficio della preventiva escussione del debitore principale, la rinuncia all'eccezione di cui all'articolo 1957, secondo comma, del codice civile, nonché l'operatività della garanzia medesima entro quindici giorni, a semplice richiesta scritta della stazione appaltante. Lo svincolo è automatico, senza necessità di nulla osta del committente, con la sola condizione della preventiva consegna all'istituto garante, da parte dell'appaltatore o del concessionario, degli stati di avanzamento dei lavori o di analogo documento, in originale o in copia autentica, attestanti l'avvenuta esecuzione. Sono nulle le pattuizioni contrarie o in deroga. Il mancato svincolo nei quindici giorni dalla consegna degli stati di avanzamento o della documentazione analoga costituisce inadempimento del garante nei confronti dell'impresa per la quale la garanzia è prestata.

Le Stazioni Appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione fideiussoria per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore. Le Stazioni Appaltanti hanno inoltre il diritto di valersi della cauzione per provvedere al pagamento di quanto dovuto dall'esecutore per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori comunque presenti in cantiere.

Le stazioni appaltanti hanno il diritto di valersi della cauzione, nei limiti dell'importo massimo garantito, per l'eventuale maggiore spesa sostenuta per il completamento dei lavori nel caso di risoluzione del contratto disposta in danno dell'esecutore e possono incamerare la garanzia per provvedere al pagamento di quanto dovuto dal soggetto aggiudicatario per le inadempienze derivanti dalla inosservanza di norme e prescrizioni dei contratti collettivi, delle leggi e dei regolamenti sulla tutela, protezione, assicurazione, assistenza e sicurezza fisica dei lavoratori addetti all'esecuzione dell'appalto.

In caso di raggruppamenti temporanei le garanzie fideiussorie e le garanzie assicurative sono presentate, su mandato irrevocabile, dalla mandataria in nome e per conto di tutti i concorrenti ferma restando la responsabilità solidale tra le imprese.

La mancata costituzione della garanzia definitiva di cui all'articolo 103 comma 1 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i. determina la decadenza dell'affidamento e l'acquisizione della cauzione provvisoria presentata in sede di offerta da parte della stazione appaltante, che aggiudica l'appalto o la concessione al concorrente che segue nella graduatoria.

E' facoltà dell'amministrazione in casi specifici non richiedere una garanzia per gli appalti da eseguirsi da operatori economici di comprovata solidità. L'esonero dalla prestazione della garanzia deve essere adeguatamente motivato ed è subordinato ad un miglioramento del prezzo di aggiudicazione.

### **Art. 2.8 COPERTURE ASSICURATIVE**

A norma dell'art. 103, comma 7, del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. l'Appaltatore è obbligato a costituire e consegnare alla stazione appaltante almeno dieci giorni prima della consegna dei lavori anche una polizza di assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti, verificatisi nel corso dell'esecuzione dei lavori. L'importo della somma da assicurare è fissato in base all'importo contrattuale € \_\_\_\_\_ (diconsi euro \_\_\_\_\_). Tale polizza deve assicurare la stazione appaltante contro la responsabilità civile per danni causati a terzi nel corso dell'esecuzione dei lavori il cui massimale è pari al cinque per cento della somma assicurata per le opere con un minimo di 500.000 euro ed un massimo di 5.000.000 di euro. La copertura assicurativa decorre dalla data di consegna dei lavori e cessa alla data di emissione del certificato di collaudo provvisorio o del certificato di regolare esecuzione o comunque decorsi dodici mesi dalla data di ultimazione dei lavori risultante dal relativo certificato. Qualora sia previsto un periodo di garanzia, la polizza assicurativa è sostituita da una polizza che tenga indenni le stazioni appaltanti da tutti i rischi connessi all'utilizzo delle lavorazioni in garanzia o agli interventi per la loro eventuale sostituzione o rifacimento.

Le fideiussioni di cui sopra devono essere conformi allo schema tipo approvato con decreto del Ministro dello sviluppo economico di concerto con il Ministro delle infrastrutture e dei trasporti e previamente concordato con le banche e le assicurazioni o loro rappresentanze.

### **Art. 2.9 DISCIPLINA DEL SUBAPPALTO**

L'affidamento in subappalto è subordinato al rispetto delle disposizioni di cui all'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. e deve essere sempre autorizzato dalla Stazione Appaltante.

Il subappalto è il contratto con il quale l'appaltatore affida a terzi l'esecuzione di parte delle prestazioni o lavorazioni oggetto del contratto di appalto. Costituisce comunque subappalto qualsiasi contratto avente ad oggetto attività del contratto di appalto ovunque espletate che richiedono l'impiego di manodopera. L'eventuale subappalto non può superare la quota del 30 per cento dell'importo complessivo del contratto di lavori.

I soggetti affidatari dei contratti possono affidare in subappalto le opere o i lavori, compresi nel contratto, previa autorizzazione della stazione appaltante purché:

- a) tale facoltà sia prevista espressamente nel bando di gara anche limitatamente a singole prestazioni e, per i lavori, sia indicata la categoria o le categorie per le quali è ammesso il subappalto;
- b) all'atto dell'offerta abbiano indicato i lavori o le parti di opere che intendono subappaltare o concedere in cottimo;
- c) il concorrente dimostri l'assenza in capo ai subappaltatori dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del Codice dei contratti.

Per le opere per le quali sono necessari lavori o componenti di notevole contenuto tecnologico o di rilevante complessità tecnica, quali strutture, impianti e opere speciali di cui all'articolo 89, comma 11 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., e fermi restando i limiti previsti dal medesimo comma, l'eventuale subappalto non può superare il 30 per cento dell'importo delle opere e non può essere, senza ragioni obiettive, suddiviso.

Si considerano strutture, impianti e opere speciali ai sensi del citato articolo 89, comma 11, del codice le opere corrispondenti alle categorie individuate dall'articolo 12 del D.L. 28 marzo 2014, n.47 con l'acronimo OG o OS di seguito elencate:

OG 11 - impianti tecnologici;

- OS 2-A - superfici decorate di beni immobili del patrimonio culturale e beni culturali mobili di interesse storico, artistico, archeologico, etnoantropologico;
- OS 2-B - beni culturali i mobili di interesse archivi stico e librario;
- OS 4 - impianti elettromeccanici trasportatori;
- OS 11 - apparecchiature strutturali speciali;
- OS 12-A - barriere stradali di sicurezza;
- OS 13 - strutture prefabbricate in cemento armato;
- OS 14 - impianti di smaltimento e recupero di rifiuti;
- OS 18 -A - componenti strutturali in acciaio;
- OS 18 -B - componenti per facciate continue;
- OS 21 - opere strutturali speciali;
- OS 25 - scavi archeologici;
- OS 30 - impianti interni elettrici, telefonici, radiotelefonici e televisivi.

L'affidatario comunica alla stazione appaltante, prima dell'inizio della prestazione, per tutti i sub-contratti che non sono subappalti, stipulati per l'esecuzione dell'appalto, il nome del sub-contraente, l'importo del sub-contratto, l'oggetto del lavoro, servizio o fornitura affidati. Sono, altresì, comunicate alla stazione appaltante eventuali modifiche a tali informazioni avvenute nel corso del sub-contratto. E' altresì fatto obbligo di acquisire nuova autorizzazione integrativa qualora l'oggetto del subappalto subisca variazioni e l'importo dello stesso sia incrementato nonché siano variati i requisiti di qualificazione del subappaltatore di cui all'articolo 105 comma 7 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecuzione delle prestazioni affidate in subappalto non può formare oggetto di ulteriore subappalto.

L'affidatario deposita il contratto di subappalto presso la stazione appaltante almeno venti giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni. Al momento del deposito del contratto di subappalto presso la stazione appaltante l'affidatario trasmette altresì la certificazione attestante il possesso da parte del subappaltatore dei requisiti di qualificazione prescritti dal Codice in relazione alla prestazione subappaltata e la dichiarazione del subappaltatore attestante l'assenza di motivi di esclusione di cui all'articolo 80 del del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. Nel caso attraverso apposita verifica abbia dimostrato la sussistenza dei motivi di esclusione di cui all'articolo 80, l'affidatario provvederà a sostituire i subappaltatori non idonei.

Il contratto di subappalto, corredato della documentazione tecnica, amministrativa e grafica direttamente derivata dagli atti del contratto affidato, indicherà puntualmente l'ambito operativo del subappalto sia in termini prestazionali che economici.

Il contraente principale è responsabile in via esclusiva nei confronti della stazione appaltante. L'aggiudicatario è responsabile in solido con il subappaltatore in relazione agli obblighi retributivi e contributivi tranne nel caso in cui la stazione appaltante corrisponde direttamente al subappaltatore l'importo dovuto per le prestazioni dagli stessi, quando il subappaltatore o il cottimista è una microimpresa o piccola impresa ovvero su richiesta del subappaltatore e la natura del contratto lo consente. Il pagamento diretto del subappaltatore da parte della stazione appaltante avviene anche in caso di inadempimento da parte dell'appaltatore.

L'affidatario è tenuto ad osservare integralmente il trattamento economico e normativo stabilito dai contratti collettivi nazionale e territoriale in vigore per il settore e per la zona nella quale si eseguono le prestazioni. E', altresì, responsabile in solido dell'osservanza delle norme anzidette da parte dei subappaltatori nei confronti dei loro dipendenti per le prestazioni rese nell'ambito del subappalto, nonché degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente. L'affidatario e, per suo tramite, i subappaltatori, trasmettono alla stazione appaltante prima dell'inizio dei lavori la documentazione di avvenuta denuncia agli enti previdenziali, inclusa la Cassa edile, ove presente, assicurativi e antinfortunistici, nonché copia dei piani di sicurezza. Ai fini del pagamento delle prestazioni rese nell'ambito dell'appalto o del subappalto, la stazione appaltante acquisisce d'ufficio il documento unico di regolarità contributiva in corso di validità relativo all'affidatario e a tutti i subappaltatori. Al fine di contrastare il fenomeno del lavoro sommerso ed irregolare, il documento unico di regolarità contributiva sarà comprensivo della verifica della congruità della incidenza della mano d'opera relativa allo specifico contratto affidato. Per i contratti relativi a lavori, in caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale dipendente dell'esecutore o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, nonché in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva, si applicheranno le disposizioni di cui all'articolo 30, commi 5 e 6 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'affidatario deve praticare, per i lavori e le opere affidate in subappalto, gli stessi prezzi unitari risultanti dall'aggiudicazione ribassati in misura non superiore al 20 per cento ed inoltre corrispondere gli oneri della

sicurezza, relativi alle prestazioni affidate in subappalto, alle imprese subappaltatrici senza alcun ribasso; la stazione appaltante, sentita la Direzione dei Lavori, il coordinatore della sicurezza in fase di esecuzione, ovvero il direttore dell'esecuzione, deve provvedere alla verifica dell'effettiva applicazione della presente disposizione. L'affidatario è solidalmente responsabile con il subappaltatore degli adempimenti, da parte di questo ultimo, degli obblighi di sicurezza previsti dalla normativa vigente.

Nei cartelli esposti all'esterno del cantiere devono essere indicati anche i nominativi di tutte le imprese subappaltatrici.

L'affidatario che si avvale del subappalto o del cottimo deve allegare alla copia autentica del contratto la dichiarazione circa la sussistenza o meno di eventuali forme di controllo o di collegamento a norma dell'articolo 2359 del codice civile con il titolare del subappalto o del cottimo. Analoga dichiarazione deve essere effettuata da ciascuno dei soggetti partecipanti nel caso di raggruppamento temporaneo, società o consorzio. La stazione appaltante provvede al rilascio dell'autorizzazione al subappalto entro trenta giorni dalla relativa richiesta; tale termine può essere prorogato una sola volta, ove ricorrano giustificati motivi. Trascorso tale termine senza che si sia provveduto, l'autorizzazione si intende concessa. Per i subappalti o cottimi di importo inferiore al 2 per cento dell'importo delle prestazioni affidate o di importo inferiore a 100.000 euro, i termini per il rilascio dell'autorizzazione da parte della stazione appaltante sono ridotti della metà.

I piani di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 saranno messi a disposizione delle autorità competenti preposte alle verifiche ispettive di controllo dei cantieri. L'affidatario sarà tenuto a curare il coordinamento di tutti i subappaltatori operanti nel cantiere, al fine di rendere gli specifici piani redatti dai singoli subappaltatori compatibili tra loro e coerenti con il piano presentato dall'affidatario. Nell'ipotesi di raggruppamento temporaneo o di consorzio, detto obbligo incombe al mandatario. Il direttore tecnico di cantiere è responsabile del rispetto del piano da parte di tutte le imprese impegnate nell'esecuzione dei lavori.

#### **Art. 2.10**

### **CONSEGNA DEI LAVORI - PROGRAMMA ESECUTIVO DEI LAVORI - PIANO DI QUALITA' DI COSTRUZIONE E DI INSTALLAZIONE - INIZIO E TERMINE PER L'ESECUZIONE - CONSEGNE PARZIALI - SOSPENSIONI**

Divenuta efficace l'aggiudicazione ai sensi dell'articolo 32 comma 8 del D.Lgs. n.50/2016 e fatto salvo l'esercizio dei poteri di autotutela nei casi consentiti dalle norme vigenti, la stipulazione del contratto di appalto ha luogo entro i successivi sessanta giorni, salvo diverso termine previsto nel bando o nell'invito ad offrire, ovvero l'ipotesi di differimento espressamente concordata con l'aggiudicatario. Se la stipulazione del contratto non avviene nel termine fissato, l'aggiudicatario può, mediante atto notificato alla stazione appaltante, sciogliersi da ogni vincolo o recedere dal contratto. All'aggiudicatario non spetta alcun indennizzo, salvo il rimborso delle spese contrattuali documentate.

La consegna dei lavori all'Appaltatore verrà effettuata entro 45 giorni dalla data di registrazione del contratto, in conformità a quanto previsto nella prassi consolidata.

Nel giorno e nell'ora fissati dalla Stazione Appaltante, l'Appaltatore dovrà trovarsi sul posto indicato per ricevere la consegna dei lavori, che sarà certificata mediante formale verbale redatto in contraddittorio; dalla data di tale verbale decorre il termine utile per il compimento dell'opera o dei lavori.

Qualora l'Appaltatore non si presenti nel giorno stabilito, la Direzione dei Lavori fissa una nuova data. La decorrenza del termine contrattuale resta comunque quella della data della prima convocazione.

Nel caso di lavori, se è intervenuta la consegna dei lavori in via di urgenza, se si è dato avvio all'esecuzione del contratto in via d'urgenza, l'aggiudicatario ha diritto al rimborso delle spese sostenute per l'esecuzione dei lavori ordinati dal direttore dei lavori, ivi comprese quelle per opere provvisorie. L'esecuzione d'urgenza è ammessa esclusivamente nelle ipotesi di eventi oggettivamente imprevedibili, per ovviare a situazioni di pericolo per persone, animali o cose, ovvero per l'igiene e la salute pubblica, ovvero per il patrimonio storico, artistico, culturale ovvero nei casi in cui la mancata esecuzione immediata della prestazione dedotta nella gara determinerebbe un grave danno all'interesse pubblico che è destinata a soddisfare, ivi compresa la perdita di finanziamenti comunitari.

Fermo restando quanto previsto in materia di informativa antimafia dagli articoli 88, comma 4-ter e 92, comma 4, del decreto legislativo 6 settembre 2011, n. 159, la stazione appaltante può recedere dal contratto in qualunque tempo previo il pagamento dei lavori eseguiti nonché del valore dei materiali utili esistenti in cantiere nel caso di lavoro, oltre al decimo dell'importo delle opere, dei servizi o delle forniture non eseguite.

La redazione del verbale di consegna è subordinata all'accertamento da parte del Responsabile dei Lavori, degli obblighi di cui al D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.; in assenza di tale accertamento, il verbale di consegna è inefficace e i lavori non possono essere iniziati.

Le disposizioni di consegna dei lavori in via d'urgenza su esposte, si applicano anche alle singole consegne frazionate, in presenza di temporanea indisponibilità di aree ed immobili; in tal caso si provvede di volta in volta alla compilazione di un verbale di consegna provvisorio e l'ultimo di questi costituisce verbale di consegna definitivo anche ai fini del computo dei termini per l'esecuzione, se non diversamente determinati.

L'Appaltatore è tenuto a trasmettere alla Stazione Appaltante, prima dell'effettivo inizio dei lavori, la documentazione dell'avvenuta denuncia agli Enti previdenziali (inclusa la Cassa Edile) assicurativi ed infortunistici nonché copia del piano di sicurezza di cui al decreto legislativo del 9 aprile 2008, n.81 e s.m.i.

Lo stesso obbligo fa carico all'Appaltatore, per quanto concerne la trasmissione della documentazione di cui sopra da parte delle proprie imprese subappaltatrici, cosa che dovrà avvenire prima dell'effettivo inizio dei lavori.

L'Appaltatore dovrà comunque dare inizio ai lavori entro il termine improrogabile di giorni 10 (dieci) dalla data del verbale di consegna fermo restando il rispetto del termine, di cui al successivo periodo, per la presentazione del programma di esecuzione dei lavori.

Entro 10 giorni dalla consegna dei lavori, l'Appaltatore presenterà alla Direzione dei Lavori una proposta di programma di esecuzione dei lavori, di cui all'art. 43 comma 10 del D.P.R. n. 207/2010, elaborato in relazione alle proprie tecnologie, alle proprie scelte imprenditoriali e alla propria organizzazione lavorativa. Nel suddetto piano sono riportate, per ogni lavorazione, le previsioni circa il periodo di esecuzione nonché l'ammontare presunto, parziale e progressivo, dell'avanzamento dei lavori alle scadenze contrattualmente stabilite per la liquidazione dei certificati di pagamento. Esso dovrà essere redatto tenendo conto del tempo concesso per dare le opere ultimate entro il termine fissato dal presente Capitolato.

Entro quindici giorni dalla presentazione, la Direzione dei Lavori d'intesa con la Stazione Appaltante comunicherà all'Appaltatore l'esito dell'esame della proposta di programma; qualora esso non abbia conseguito l'approvazione, l'Appaltatore entro 10 giorni, predisporrà una nuova proposta oppure adeguerà quella già presentata secondo le direttive che avrà ricevuto dalla Direzione dei Lavori.

Decorsi 10 giorni dalla ricezione della nuova proposta senza che il Responsabile del Procedimento si sia espresso, il programma esecutivo dei lavori si darà per approvato fatte salve indicazioni erronee incompatibili con il rispetto dei termini di ultimazione.

La proposta approvata sarà impegnativa per l'Appaltatore che dovrà rispettare i termini previsti, salvo modifiche al programma esecutivo in corso di attuazione per comprovate esigenze non prevedibili che dovranno essere approvate od ordinate dalla Direzione dei Lavori.

Nel caso di sospensione dei lavori, parziale o totale, per cause non attribuibili a responsabilità dell'appaltatore, il programma dei lavori viene aggiornato in relazione all'eventuale incremento della scadenza contrattuale.

Eventuali aggiornamenti legati a motivate esigenze organizzative dell'Appaltatore e che non comportino modifica delle scadenze contrattuali, sono approvate dalla Direzione dei Lavori, subordinatamente alla verifica della loro effettiva necessità ed attendibilità per il pieno rispetto delle scadenze contrattuali.

Nel caso in cui i lavori in appalto fossero molto estesi, ovvero mancasse l'intera disponibilità dell'area sulla quale dovrà svilupparsi il cantiere o comunque per qualsiasi altra causa ed impedimento, la Stazione Appaltante potrà disporre la consegna anche in più tempi successivi, con verbali parziali, senza che per questo l'Appaltatore possa sollevare eccezioni o trarre motivi per richiedere maggiori compensi o indennizzi.

La data legale della consegna dei lavori, per tutti gli effetti di legge e regolamenti, sarà quella dell'ultimo verbale di consegna parziale.

In caso di consegna parziale a causa di temporanea indisponibilità delle aree e degli immobili, l'Appaltatore è tenuto a presentare un programma di esecuzione dei lavori che preveda la realizzazione prioritaria delle lavorazioni sulle aree e sugli immobili disponibili.

Ove le ulteriori consegne avvengano entro il termine di inizio dei relativi lavori indicato dal programma esecutivo dei lavori redatto dall'Appaltatore e approvato dalla Direzione dei Lavori, non si dà luogo a spostamenti del termine utile contrattuale; in caso contrario, la scadenza contrattuale viene automaticamente prorogata in funzione dei giorni necessari per l'esecuzione dei lavori ricadenti nelle zone consegnate in ritardo, deducibili dal programma esecutivo suddetto, indipendentemente dall'ammontare del ritardo verificatosi nell'ulteriore consegna, con conseguente aggiornamento del programma di esecuzione dei lavori.

L'Appaltatore è tenuto, quindi, non appena avuti in consegna i lavori, ad iniziarli, proseguendoli attenendosi al programma operativo di esecuzione da esso redatto in modo da darli completamente ultimati

nel numero di giorni naturali consecutivi previsti per l'esecuzione indicato in precedenza, decorrenti dalla data di consegna dei lavori, eventualmente prorogati in relazione a quanto disposto dai precedenti punti.

La sospensione può essere disposta dal RUP disposta per il tempo strettamente necessario e per ragioni di necessità o di pubblico interesse, tra cui l'interruzione di finanziamenti per esigenze di finanza pubblica. Cessate le cause della sospensione, il RUP dispone la ripresa dell'esecuzione e indica il nuovo termine contrattuale. Qualora la sospensione, o le sospensioni, durino per un periodo di tempo superiore ad un quarto della durata complessiva prevista per l'esecuzione dei lavori stessi, o comunque quando superino sei mesi complessivi, l'esecutore può chiedere la risoluzione del contratto senza indennità; se la stazione appaltante si oppone, l'esecutore ha diritto alla rifusione dei maggiori oneri derivanti dal prolungamento della sospensione oltre i termini suddetti. Nessun indennizzo è dovuto all'esecutore negli altri casi.

In tutti i casi in cui ricorrano circostanze speciali che impediscono in via temporanea che i lavori procedano utilmente a regola d'arte, e che non siano prevedibili al momento della stipulazione del contratto, il direttore dei lavori può disporre la sospensione dell'esecuzione del contratto, compilando, se possibile con l'intervento dell'esecutore o di un suo legale rappresentante, il verbale di sospensione, con l'indicazione delle ragioni che hanno determinato l'interruzione dei lavori, nonché dello stato di avanzamento dei lavori, delle opere la cui esecuzione rimane interrotta e delle cautele adottate affinché alla ripresa le stesse possano essere continuate ed ultimate senza eccessivi oneri, della consistenza della forza lavoro e dei mezzi d'opera esistenti in cantiere al momento della sospensione. Il verbale è inoltrato al responsabile del procedimento entro cinque giorni dalla data della sua redazione.

Ove successivamente alla consegna dei lavori insorgano, per cause imprevedibili o di forza maggiore, circostanze che impediscano parzialmente il regolare svolgimento dei lavori, l'esecutore è tenuto a proseguire le parti di lavoro eseguibili, mentre si provvede alla sospensione parziale dei lavori non eseguibili, dandone atto in apposito verbale. Le contestazioni dell'esecutore in merito alle sospensioni dei lavori sono iscritte a pena di decadenza nei verbali di sospensione e di ripresa dei lavori, salvo che per le sospensioni inizialmente legittime, per le quali è sufficiente l'iscrizione nel verbale di ripresa dei lavori; qualora l'esecutore non intervenga alla firma dei verbali o si rifiuti di sottoscriverli, deve farne espressa riserva sul registro di contabilità. Quando la sospensione supera il quarto del tempo contrattuale complessivo il responsabile del procedimento dà avviso all'ANAC.

L'esecutore che per cause a lui non imputabili non sia in grado di ultimare i lavori nel termine fissato può richiederne la proroga, con congruo anticipo rispetto alla scadenza del termine contrattuale. In ogni caso la sua concessione non pregiudica i diritti spettanti all'esecutore per l'eventuale imputabilità della maggiore durata a fatto della stazione appaltante. Sull'istanza di proroga decide il responsabile del procedimento, sentito il direttore dei lavori, entro trenta giorni dal suo ricevimento. L'esecutore deve ultimare i lavori nel termine stabilito dagli atti contrattuali, decorrente dalla data del verbale di consegna ovvero, in caso di consegna parziale dall'ultimo dei verbali di consegna. L'ultimazione dei lavori, appena avvenuta, è comunicata dall'esecutore per iscritto al direttore dei lavori, il quale procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'esecutore non ha diritto allo scioglimento del contratto né ad alcuna indennità qualora i lavori, per qualsiasi causa non imputabile alla stazione appaltante, non siano ultimati nel termine contrattuale e qualunque sia il maggior tempo impiegato.

Nel caso di sospensioni totali o parziali dei lavori disposte dalla stazione appaltante per cause diverse da quelle esposte sopra, l'esecutore può chiedere il risarcimento dei danni subiti, quantificato sulla base di quanto previsto dall'articolo 1382 del codice civile.

Con la ripresa dei lavori sospesi parzialmente, il termine contrattuale di esecuzione dei lavori viene incrementato, su istanza dell'Appaltatore, soltanto degli eventuali maggiori tempi tecnici strettamente necessari per dare completamente ultimate tutte le opere, dedotti dal programma operativo dei lavori, indipendentemente dalla durata della sospensione.

Ove pertanto, secondo tale programma, l'esecuzione dei lavori sospesi possa essere effettuata, una volta intervenuta la ripresa, entro il termine di scadenza contrattuale, la sospensione temporanea non determinerà prolungamento della scadenza contrattuale medesima.

Le sospensioni dovranno risultare da regolare verbale, redatto in contraddittorio tra Direzione dei Lavori ed Appaltatore, nel quale dovranno essere specificati i motivi della sospensione e, nel caso di sospensione parziale, le opere sospese.

L'Appaltatore dovrà comunicare, per iscritto a mezzo lettera raccomandata R.R. alla Direzione dei Lavori, l'ultimazione dei lavori non appena avvenuta. La Direzione dei Lavori procede subito alle necessarie constatazioni in contraddittorio.

L'Appaltatore dovrà dare ultimate tutte le opere appaltate entro il termine di giorni 50 (**Cinquanta/00**) naturali e consecutivi dalla data del verbale di consegna dei lavori.

### **Art. 2.11 PENALI**

Al di fuori di una accertato grave inadempimento alle obbligazioni contrattuali da parte dell'appaltatore, qualora l'esecuzione delle prestazioni ritardi per negligenza dell'appaltatore rispetto alle previsioni del contratto, il direttore dei lavori o il responsabile unico dell'esecuzione del contratto, se nominato gli assegna un termine, che, salvo i casi d'urgenza, non può essere inferiore a dieci giorni, entro i quali l'appaltatore deve eseguire le prestazioni. Scaduto il termine assegnato, e redatto processo verbale in contraddittorio con l'appaltatore, qualora l'inadempimento permanga, la stazione appaltante risolve il contratto, fermo restando il pagamento delle penali. (vedi art. 108 comma 4 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i.)

In caso di mancato rispetto del termine stabilito per l'ultimazione dei lavori, sarà applicata una penale giornaliera di Euro 0,3 per mille (diconsi Euro zero,3 ogni mille) dell'importo netto contrattuale.

Relativamente alla esecuzione della prestazione articolata in più parti, come previsto dal progetto esecutivo e dal presente Capitolato Speciale d'Appalto, nel caso di ritardo rispetto ai termini di una o più d'una di tali parti, le penali su indicate si applicano ai rispettivi importi.

Tutte le penali saranno contabilizzate in detrazione, in occasione di ogni pagamento immediatamente successivo al verificarsi della relativa condizione di ritardo, e saranno imputate mediante ritenuta sull'importo della rata di saldo in sede di collaudo finale.

Per il ritardato adempimento delle obbligazioni assunte dagli esecutori, l'importo complessivo delle penali da applicare non potrà superare il dieci per cento dell'importo netto contrattuale, da determinare in relazione all'entità delle conseguenze legate all'eventuale ritardo.

### **Art. 8.12 SICUREZZA DEI LAVORI**

L'Appaltatore, prima della consegna dei lavori e, in caso di consegna d'urgenza, entro 10 (dieci) giorni dalla data fissata per la consegna medesima, dovrà presentare al Coordinatore per l'esecuzione (ai sensi dell'art. 100 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.) le eventuali proposte di integrazione al Piano di Sicurezza e coordinamento allegato al progetto.

L'Appaltatore dovrà redigere il Piano Operativo di Sicurezza, in riferimento al singolo cantiere interessato, da considerare come piano complementare di dettaglio del piano di sicurezza sopra menzionato.

L'Appaltatore, nel caso in cui i lavori in oggetto non rientrino nell'ambito di applicazione del Titolo IV "Cantieri temporanei o mobili" D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., è tenuto comunque a presentare un Piano di Sicurezza Sostitutivo del Piano di Sicurezza e Coordinamento conforme ai contenuti dell'Allegato XV del citato decreto.

Nei casi in cui è prevista la redazione del Piano di Sicurezza e Coordinamento, prima dell'inizio dei lavori ovvero in corso d'opera, le imprese esecutrici possono presentare, per mezzo dell'impresa affidataria, al Coordinatore per l'esecuzione dei lavori proposte di modificazioni o integrazioni al Piano di Sicurezza e di Coordinamento loro trasmesso al fine di adeguarne i contenuti alle tecnologie proprie dell'Appaltatore, che per garantire il rispetto delle norme per la prevenzione degli infortuni e la tutela della salute dei lavoratori eventualmente disattese nel piano stesso.

Il Piano di Sicurezza dovrà essere rispettato in modo rigoroso. E' compito e onere dell'Appaltatore ottemperare a tutte le disposizioni normative vigenti in campo di sicurezza ed igiene del lavoro che gli concernono e che riguardano le proprie maestranze, mezzi d'opera ed eventuali lavoratori autonomi cui esse ritenga di affidare, anche in parte, i lavori o prestazioni specialistiche in essi compresi.

All'atto dell'inizio dei lavori, e possibilmente nel verbale di consegna, l'Appaltatore dovrà dichiarare esplicitamente di essere perfettamente a conoscenza del regime di sicurezza del lavoro, ai sensi del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., in cui si colloca l'appalto e cioè:

- che il committente è **PROVINCIA DI POTENZA** per esso in forza delle competenze attribuitegli il sig. **DIRIGENTE UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI;**
- che il Responsabile dei Lavori, eventualmente incaricato dal suddetto Committente (ai sensi dell'art. 89 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81) è il ing. Leonardo COLANGELO
- che i lavori appaltati rientrano nelle soglie fissate dall'art. 90 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., per la nomina dei Coordinatori della Sicurezza;
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione è il geom. Angelo CRISTIANO
- che il Coordinatore della Sicurezza in fase di esecuzione è il geom. Angelo CRISTIANO

- di aver preso visione del Piano di Sicurezza e Coordinamento in quanto facente parte del progetto e di avervi adeguato le proprie offerte.

Nella fase di realizzazione dell'opera il Coordinatore per l'esecuzione dei lavori, ove previsto ai sensi dell'art. 92 D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.:

- verificherà, tramite opportune azioni di coordinamento e controllo, l'applicazione da parte delle imprese appaltatrici (e subappaltatrici) e dei lavoratori autonomi delle disposizioni contenute nel Piano di Sicurezza e Coordinamento di cui all'art. 100, D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. ove previsto;
- verificherà l'idoneità dei Piani Operativi di Sicurezza;
- adeguerà il piano di sicurezza e coordinamento ove previsto e il fascicolo, in relazione all'evoluzione dei lavori e alle eventuali modifiche;
- organizzerà, tra tutte le imprese presenti a vario titolo in cantiere, la cooperazione ed il coordinamento delle attività per la prevenzione e la protezione dai rischi;
- sovrintenderà all'attività informativa e formativa per i lavoratori, espletata dalle varie imprese;
- controllerà la corretta applicazione, da parte delle imprese, delle procedure di lavoro e, in caso contrario, attuerà le azioni correttive più efficaci;
- segnalerà al Committente o al responsabile dei lavori, previa contestazione scritta, le inadempienze da parte delle imprese e dei lavoratori autonomi;
- proporrà la sospensione dei lavori, l'allontanamento delle imprese o la risoluzione del contratto.

Nel caso in cui la Stazione Appaltante o il responsabile dei lavori non adottino alcun provvedimento, senza fornire idonea motivazione, provvede a dare comunicazione dell'inadempimento alla ASL e alla Direzione Provinciale del Lavoro. In caso di pericolo grave ed imminente, direttamente riscontrato, egli potrà sospendere le singole lavorazioni, fino alla verifica degli avvenuti adeguamenti effettuati dalle imprese interessate.

Il piano (o i piani) dovranno comunque essere aggiornati nel caso di nuove disposizioni in materia di sicurezza e di igiene del lavoro, o di nuove circostanze intervenute nel corso dell'appalto, nonché ogni qualvolta l'Appaltatore intenda apportare modifiche alle misure previste o ai macchinari ed attrezzature da impiegare.

L'Appaltatore dovrà portare a conoscenza del personale impiegato in cantiere e dei rappresentanti dei lavoratori per la sicurezza il piano (o i piani) di sicurezza ed igiene del lavoro e gli eventuali successivi aggiornamenti, allo scopo di informare e formare detto personale, secondo le direttive eventualmente emanate dal Coordinatore per l'esecuzione dei lavori.

### **Art. 2.13**

#### **OBBLIGHI DELL'APPALTATORE RELATIVI ALLA TRACCIABILITÀ DEI FLUSSI FINANZIARI**

L'Appaltatore assume tutti gli obblighi di tracciabilità dei flussi finanziari di cui all'art. 3 della legge 13 agosto 2010, n. 136 e s.m.i, a pena di nullità del contratto.

L'Appaltatore si impegna, inoltre, a dare immediata comunicazione alla stazione appaltante ed alla prefettura-ufficio territoriale del Governo della provincia ove ha sede la stazione appaltante, della notizia dell'inadempimento della propria controparte (subappaltatore/subcontraente) agli obblighi di tracciabilità finanziaria. Il mancato utilizzo del bonifico bancario o postale ovvero degli altri strumenti idonei a consentire la piena tracciabilità delle operazioni costituisce causa di risoluzione del contratto.

### **Art. 2.14**

#### **ANTICIPAZIONE E PAGAMENTI IN ACCONTO**

Ai sensi dell'art. 35 comma 18 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., sul valore stimato dell'appalto verrà calcolato l'importo dell'anticipazione del prezzo pari al **20 per cento** da corrispondere all'appaltatore entro quindici giorni dall'effettivo inizio dei lavori.

L'erogazione dell'anticipazione è subordinata alla costituzione di garanzia fideiussoria bancaria o assicurativa di importo pari all'anticipazione maggiorato del tasso di interesse legale applicato al periodo necessario al recupero dell'anticipazione stessa secondo il cronoprogramma dei lavori. La predetta garanzia è rilasciata da imprese bancarie autorizzate ai sensi del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385, o assicurative autorizzate alla copertura dei rischi ai quali si riferisce l'assicurazione e che rispondano ai requisiti di solvibilità previsti dalle leggi che ne disciplinano la rispettiva attività. La garanzia può essere, altresì, rilasciata dagli intermediari finanziari iscritti nell'albo degli intermediari finanziari di cui all'articolo 106 del decreto legislativo 1° settembre 1993, n. 385.

L'importo della garanzia verrà gradualmente ed automaticamente ridotto nel corso dei lavori, in rapporto al progressivo recupero dell'anticipazione da parte delle stazioni appaltanti. Il beneficiario decade dall'anticipazione, con obbligo di restituzione, se l'esecuzione dei lavori non procede, per ritardi a lui imputabili, secondo i tempi contrattuali. Sulle somme restituite sono dovuti gli interessi legali con decorrenza dalla data di erogazione della anticipazione.

L'Appaltatore avrà diritto a pagamenti in acconto, in corso d'opera, ogni qual volta il suo credito, al netto del ribasso d'asta e delle prescritte ritenute, raggiunga la cifra di Euro 30.000,00 (dicansi Euro trentamila/00)

La Stazione Appaltante acquisisce d'ufficio, anche attraverso strumenti informatici, il documento unico di regolarità contributiva (DURC) dagli istituti o dagli enti abilitati al rilascio in tutti i casi in cui è richiesto dalla legge.

Il certificato per il pagamento dell'ultima rata del corrispettivo, qualunque sia l'ammontare, verrà rilasciato dopo l'ultimazione dei lavori.

Ai sensi dell'art. 30 del D.Lgs. n.50/2016 e s.m.i., in caso di inadempienza contributiva risultante dal documento unico di regolarità contributiva relativo a personale dipendente dell'affidatario o del subappaltatore o dei soggetti titolari di subappalti e cottimi, impiegato nell'esecuzione del contratto, la stazione appaltante trattiene dal certificato di pagamento l'importo corrispondente all'inadempienza per il successivo versamento diretto agli enti previdenziali e assicurativi, compresa, nei lavori, la cassa edile. Sull'importo netto progressivo delle prestazioni è operata una ritenuta dello 0,50 per cento; le ritenute possono essere svincolate soltanto in sede di liquidazione finale, dopo l'approvazione da parte della stazione appaltante del certificato di collaudo o di verifica di conformità, previo rilascio del documento unico di regolarità contributiva.

In caso di ritardo nel pagamento delle retribuzioni dovute al personale di cui al comma precedente, il responsabile unico del procedimento invita per iscritto il soggetto inadempiente, ed in ogni caso l'affidatario, a provvedervi entro i successivi quindici giorni. Ove non sia stata contestata formalmente e motivatamente la fondatezza della richiesta entro il termine sopra assegnato, la stazione appaltante paga anche in corso d'opera direttamente ai lavoratori le retribuzioni arretrate, detraendo il relativo importo dalle somme dovute all'affidatario del contratto ovvero dalle somme dovute al subappaltatore inadempiente nel caso in cui sia previsto il pagamento.

In caso di ritardo nella emissione dei certificati di pagamento o dei titoli di spesa relativi agli acconti e alla rata di saldo rispetto alle condizioni e ai termini stabiliti dal contratto, spettano all'esecutore dei lavori gli interessi, legali e moratori, ferma restando la sua facoltà, trascorsi i richiamati termini contrattuali o, nel caso in cui l'ammontare delle rate di acconto, per le quali non sia stato tempestivamente emesso il certificato o il titolo di spesa, raggiunga il quarto dell'importo netto contrattuale, di agire ai sensi dell'art. 1460 del codice civile, ovvero, previa costituzione in mora dell'amministrazione aggiudicatrice e trascorsi sessanta giorni dalla data della costituzione stessa, di promuovere il giudizio arbitrale per la dichiarazione di risoluzione del contratto.

## **Art. 2.15 CONTO FINALE**

Si stabilisce che il conto finale verrà compilato entro 30 (trenta) giorni dalla data dell'ultimazione dei lavori.

Il conto finale dei lavori dovrà essere sottoscritto dall'Appaltatore, su richiesta del Responsabile del procedimento entro il termine perentorio di trenta giorni. All'atto della firma, non potrà iscriverne domande per oggetto o per importo diverse da quelle formulate nel registro di contabilità durante lo svolgimento dei lavori, e dovrà confermare le riserve già iscritte sino a quel momento negli atti contabili. Se l'Appaltatore non firma il conto finale nel termine indicato, o se lo sottoscrive senza confermare le domande già formulate nel registro di contabilità, il conto finale si ha come da lui definitivamente accettato. Il Responsabile del procedimento in ogni caso formula una sua relazione al conto finale.

All'atto della redazione del certificato di ultimazione dei lavori il responsabile del procedimento darà avviso al Sindaco o ai Sindaci del comune nel cui territorio si eseguiranno i lavori, i quali curano la pubblicazione, nei comuni in cui l'intervento sarà stato eseguito, di un avviso contenente l'invito per coloro i quali vantano crediti verso l'esecutore per indebite occupazioni di aree o stabili e danni arrecati nell'esecuzione dei lavori, a presentare entro un termine non superiore a sessanta giorni le ragioni dei loro crediti e la relativa documentazione. Trascorso questo termine il Sindaco trasmetterà al responsabile del procedimento i risultati dell'anzidetto avviso con le prove delle avvenute pubblicazioni ed i reclami eventualmente presentati. Il responsabile del procedimento inviterà l'esecutore a soddisfare i crediti da lui riconosciuti e quindi rimetterà al collaudatore i documenti ricevuti dal Sindaco o dai Sindaci interessati,

aggiungendo il suo parere in merito a ciascun titolo di credito ed eventualmente le prove delle avvenute tacitazioni.

### **Art. 2.16 COLLAUDO**

La Stazione Appaltante entro trenta giorni dalla data di ultimazione dei lavori, ovvero dalla data di consegna dei lavori in caso di collaudo in corso d'opera, attribuisce l'incarico del collaudo a soggetti di specifica qualificazione professionale commisurata alla tipologia e categoria degli interventi, alla loro complessità e al relativo importo.

Il collaudo stesso deve essere concluso entro sei mesi dalla data di ultimazione dei lavori, salvi i casi di particolare complessità dell'opera da collaudare, per i quali il termine può essere elevato sino ad un anno. Il certificato di collaudo ha carattere provvisorio e assume carattere definitivo decorsi due anni dalla sua emissione. Decorso tale termine, il collaudo si intende tacitamente approvato ancorché l'atto formale di approvazione non sia stato emesso entro due mesi dalla scadenza del medesimo termine.

I termini di inizio e di conclusione delle operazioni di collaudo dovranno comunque rispettare le disposizioni di cui al D.P.R. n. 207/2010, nonché le disposizioni dell'art. 102 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.

L'esecutore, a propria cura e spesa, metterà a disposizione dell'organo di collaudo gli operai e i mezzi d'opera necessari ad eseguire le operazioni di riscontro, le esplorazioni, gli scandagli, gli esperimenti, compreso quanto necessario al collaudo statico. Rimarrà a cura e carico dell'esecutore quanto occorre per ristabilire le parti del lavoro, che sono state alterate nell'eseguire tali verifiche. Nel caso in cui l'esecutore non ottemperi a tali obblighi, l'organo di collaudo potrà disporre che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore inadempiente, deducendo la spesa dal residuo credito dell'esecutore.

Nel caso di collaudo in corso d'opera, l'organo di collaudo, anche statico, effettuerà visite in corso d'opera con la cadenza che esso ritiene adeguata per un accertamento progressivo della regolare esecuzione dei lavori in relazione a quanto verificato. In particolare sarà necessario che vengano effettuati sopralluoghi durante l'esecuzione delle fondazioni e di quelle lavorazioni significative la cui verifica risulti impossibile o particolarmente complessa successivamente all'esecuzione. Di ciascuna visita, alla quale dovranno essere invitati l'esecutore ed il direttore dei lavori, sarà redatto apposito verbale.

Se i difetti e le mancanze sono di poca entità e sono riparabili in breve tempo, l'organo di collaudo prescriverà specificatamente le lavorazioni da eseguire, assegnando all'esecutore un termine; il certificato di collaudo non sarà rilasciato sino a che non risulti che l'esecutore abbia completamente e regolarmente eseguito le lavorazioni prescritte. Nel caso di inottemperanza da parte dell'esecutore, l'organo di collaudo disporrà che sia provveduto d'ufficio, in danno all'esecutore.

Salvo quanto disposto dall'articolo 1669 del codice civile, l'appaltatore risponde per la difformità e i vizi dell'opera, ancorché riconoscibili, purché denunciati dalla stazione appaltante prima che il certificato di collaudo assuma carattere definitivo.

### **Art. 2.17 CERTIFICATO REGOLARE ESECUZIONE**

1. Il certificato di regolare esecuzione è essere emesso entro tre mesi dall'ultimazione dei lavori ed ha carattere provvisorio. Esso assume carattere definitivo trascorsi due anni dalla data dell'emissione. Decorso tale termine, il certificato di regolare esecuzione si intende tacitamente approvato anche se l'atto formale di approvazione non sia intervenuto.

2. Trova applicazione la disciplina di cui all'articolo 237 del Regolamento generale.

3. Durante l'esecuzione dei lavori la Stazione appaltante può effettuare operazioni di controllo o di collaudo parziale o ogni altro accertamento, volti a verificare la piena rispondenza delle caratteristiche dei lavori in corso di realizzazione a quanto richiesto negli elaborati progettuali, nel presente Capitolato speciale o nel contratto.

4. Ai sensi dell'articolo 234, comma 2, del Regolamento generale, La stazione appaltante, preso in esame l'operato e le deduzioni dell'organo di collaudo e richiesto, quando ne sia il caso, i pareri ritenuti necessari all'esame, effettua la revisione contabile degli atti e si determina con apposito provvedimento, entro 60 (sessanta) giorni dalla data di ricevimento degli atti di collaudo, sull'ammissibilità del certificato di collaudo, sulle domande dell'appaltatore e sui risultati degli avvisi ai creditori. In caso di iscrizione di riserve sul certificato di collaudo per le quali sia attivata la procedura di accordo bonario, il termine di cui al precedente periodo decorre dalla scadenza del termine di cui all'articolo 240, comma 12, del Codice dei contratti. Il provvedimento di cui al primo periodo è notificato all'appaltatore.

5. Finché all'approvazione del certificato di cui al comma 1, la stazione appaltante ha facoltà di procedere ad un nuovo collaudo.

**Art. 2.18**  
**ONERI ED OBBLIGHI DIVERSI A CARICO DELL'APPALTATORE**  
**RESPONSABILITA' DELL'APPALTATORE**

Sono a carico dell'Appaltatore, oltre gli oneri e gli obblighi di cui al D.M. 145/2000 Capitolato Generale d'Appalto, alla vigente normativa e al presente Capitolato Speciale d'Appalto, nonché a quanto previsto da tutti i piani per le misure di sicurezza fisica dei lavoratori, anche quelli di seguito [elencati](#):

- la nomina, prima dell'inizio dei lavori, del Direttore tecnico di cantiere, che dovrà essere professionalmente abilitato ed iscritto all'albo professionale e dovrà fornire alla Direzione dei Lavori apposita dichiarazione di accettazione dell'incarico del Direttore tecnico di cantiere;
- i movimenti di terra ed ogni altro onere relativo alla formazione del cantiere, in relazione all'entità dell'opera, con tutti i più moderni ed avanzati impianti per assicurare una perfetta e rapida esecuzione di tutte le opere prestabilite; la recinzione del cantiere con solido steccato in materiale idoneo, secondo le prescrizioni del Piano di Sicurezza ovvero della Direzione dei Lavori, nonché la pulizia e la manutenzione del cantiere, l'inghiaimento ove possibile e la sistemazione dei suoi percorsi in modo da renderne sicuri il transito e la circolazione dei veicoli e delle persone;
- la sorveglianza sia di giorno che di notte del cantiere e di tutti i materiali in esso esistenti, nonché di tutti i beni di proprietà della Stazione Appaltante e delle piantagioni consegnate all'Appaltatore. Per la custodia di cantieri allestiti per la realizzazione di opere pubbliche, l'Appaltatore dovrà servirsi di personale addetto con la qualifica di guardia giurata;
- la costruzione, entro la recinzione del cantiere e nei luoghi che saranno designati dalla Direzione dei Lavori, di locali ad uso ufficio del personale, della Direzione ed assistenza, sufficientemente arredati, illuminati e riscaldati, compresa la relativa manutenzione. Tali locali dovranno essere dotati di adeguati servizi igienici con relativi impianti di scarico funzionanti;
- le prove sui prelievi di materiale strutturale posto in opera (es. provini di calcestruzzo, spezzoni d'acciaio), a proprie spese, per i quali i laboratori legalmente autorizzati rilasceranno i relativi certificati;
- l'esecuzione, presso gli istituti incaricati, di tutte le esperienze e i saggi che verranno in ogni tempo ordinati dalla Direzione dei Lavori, sui materiali impiegati o da impiegarsi nella costruzione, in correlazione a quanto prescritto circa l'accettazione dei materiali stessi. Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente ufficio direttivo munendoli di suggelli a firma della Direzione dei Lavori e dell'Appaltatore nelle modalità più adatte a garantirne l'autenticità;
- l'esecuzione di ogni prova di carico che sia ordinata dalla Direzione dei Lavori su pali di fondazione, solai, balconi, e qualsiasi altra struttura portante, di notevole importanza statica;
- la fornitura e manutenzione di cartelli di avviso, di fanali di segnalazione notturna nei punti prescritti e di quanto altro venisse particolarmente indicato dalla Direzione dei Lavori o dal Coordinatore in fase di esecuzione, allo scopo di migliorare la sicurezza del cantiere;
- il mantenimento, fino al collaudo, della continuità degli scoli delle acque e del transito sulle vie o sentieri pubblici o privati latitanti le opere da eseguire;
- la fornitura di acqua potabile per il cantiere;
- l'osservanza delle norme, leggi e decreti vigenti, relative alle varie assicurazioni degli operai per previdenza, prevenzione infortuni e assistenza sanitaria che potranno intervenire in corso di appalto;
- la comunicazione all'Ufficio da cui i lavori dipendono, entro i termini prefissati dallo stesso, di tutte le notizie relative all'impiego della manodopera;
- l'osservanza delle norme contenute nelle vigenti disposizioni sulla polizia mineraria di cui al D.P.R. 128/59 e s.m.i.;
- le spese per la realizzazione di fotografie delle opere in corso nei vari periodi dell'appalto, nel numero indicato dalla Direzione dei Lavori;
- l'assicurazione che copra i danni subiti dalle stazioni appaltanti a causa del danneggiamento o della distruzione totale o parziale di impianti ed opere, anche preesistenti;
- il pagamento delle tasse e di altri oneri per concessioni comunali (titoli abilitativi per la costruzione, l'occupazione temporanea di suolo pubblico, passi carrabili, ecc.), nonché il pagamento di ogni tassa presente e futura inerente i materiali e mezzi d'opera da impiegarsi, ovvero alle stesse opere finite, esclusi, nei Comuni in cui essi sono dovuti, i diritti per gli allacciamenti e gli scarichi;
- la pulizia quotidiana dei locali in costruzione e delle vie di transito del cantiere, col personale necessario, compreso lo sgombero dei materiali di rifiuto lasciati da altre Ditte;

- il libero accesso ed il transito nel cantiere e sulle opere eseguite od in corso d'esecuzione, alle persone addette ed a qualunque altra Impresa alla quale siano stati affidati lavori per conto diretto della Stazione Appaltante;
- l'uso gratuito parziale o totale, a richiesta della Direzione dei Lavori, da parte di dette Imprese o persone, dei ponti di servizio, impalcature, costruzioni provvisorie, ed apparecchi di sollevamento, per tutto il tempo occorrente all'esecuzione dei lavori;
- il ricevimento, lo scarico ed il trasporto in cantiere e nei luoghi di deposito o a piè d'opera, a sua cura e spese, secondo le disposizioni della Direzione dei Lavori nonché alla buona conservazione ed alla perfetta custodia, dei materiali e dei manufatti esclusi dal presente appalto e provvisti od eseguiti da altre Ditte per conto della Stazione Appaltante. I danni che per cause dipendenti o per sua negligenza fossero apportati a tali materiali e manufatti dovranno essere riparati a carico esclusivo dell'Appaltatore;
- la predisposizione, prima dell'inizio dei lavori, del piano delle misure per la sicurezza fisica dei lavoratori di cui al comma 17 dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i.;
- l'adozione, nell'esecuzione di tutti i lavori, dei procedimenti e delle cautele necessarie per garantire la salute e la sicurezza dei lavoratori e dei terzi, nonché per evitare danni ai beni pubblici e privati, osservando le disposizioni contenute nel D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. e di tutte le norme in vigore in materia di sicurezza;
- il consenso all'uso anticipato delle opere qualora venisse richiesto dalla Direzione dei Lavori, senza che l'Appaltatore abbia perciò diritto a speciali compensi. Egli potrà, però, richiedere che sia redatto apposito verbale circa lo stato delle opere, per essere garantito dai possibili danni che potrebbero derivarne dall'uso. Entro 30 (trenta) giorni dal verbale di ultimazione l'Appaltatore dovrà completamente sgombrare il cantiere dai materiali, mezzi d'opera ed impianti di sua proprietà;
- la fornitura e posa in opera nel cantiere, a sua cura e spese, delle apposite tabelle indicative dei lavori, anche ai sensi di quanto previsto dall'art. 105 comma 15 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.;
- la trasmissione alla Stazione Appaltante, a sua cura e spese, degli eventuali contratti di subappalto che dovesse stipulare, almeno 20 giorni prima della data di effettivo inizio dell'esecuzione delle relative prestazioni, ai sensi del comma 7 dell'art. 105 del D.Lgs. n. 50/2016 e s.m.i. La disposizione si applica anche ai noli a caldo ed ai contratti similari;
- la disciplina e il buon ordine dei cantieri. L'appaltatore è responsabile della disciplina e del buon ordine nel cantiere e ha l'obbligo di osservare e far osservare al proprio personale le norme di legge e di regolamento. L'appaltatore, tramite il direttore di cantiere, assicura l'organizzazione, la gestione tecnica e la conduzione del cantiere. La direzione del cantiere è assunta dal direttore tecnico dell'impresa o da altro tecnico formalmente incaricato dall'appaltatore. In caso di appalto affidato ad associazione temporanea di imprese o a consorzio, l'incarico della direzione di cantiere è attribuito mediante delega conferita da tutte le imprese operanti nel cantiere; la delega deve indicare specificamente le attribuzioni da esercitare dal direttore anche in rapporto a quelle degli altri soggetti operanti nel cantiere. La Direzione dei Lavori ha il diritto, previa motivata comunicazione all'appaltatore, di esigere il cambiamento del direttore di cantiere e del personale per indisciplinazione, incapacità o grave negligenza. L'appaltatore è comunque responsabile dei danni causati dall'imperizia o dalla negligenza di detti soggetti, e risponde nei confronti dell'amministrazione committente per la malafede o la frode dei medesimi nell'impiego dei materiali.

Il corrispettivo per tutti gli obblighi ed oneri sopra specificati è conglobato nei prezzi dei lavori e nell'eventuale compenso di cui all'articolo "*Forma e Ammontare dell'Appalto*" del presente Capitolato. Detto eventuale compenso è fisso ed invariabile, essendo soggetto soltanto alla riduzione relativa all'offerta ribasso contrattuale.

L'Appaltatore si obbliga a garantire il trattamento dei dati acquisiti in merito alle opere appaltate, in conformità a quanto previsto dalla normativa sulla privacy di cui al D.Lgs. 30 giugno 2003, n. 196 e s.m.i.

#### **Art. 2.19 CARTELLI ALL'ESTERNO DEL CANTIERE**

L'Appaltatore ha l'obbligo di fornire in opera a sua cura e spese e di esporre all'esterno del cantiere, come dispone la Circolare Min. LL.PP. 1 giugno 1990, n. 1729/UL, due cartelli di dimensioni non inferiori a m. 1,00 (larghezza) per m. 2,00 (altezza) in cui devono essere indicati la Stazione Appaltante, l'oggetto dei lavori, i nominativi dell'Impresa, del Progettista, della Direzione dei Lavori e dell'Assistente ai lavori; in detti cartelli, ai sensi dall'art. 105 comma 15 del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i., devono essere indicati, altresì, i nominativi di

tutte le imprese subappaltatrici e dei cottimisti nonché tutti i dati richiesti dalle vigenti normative nazionali e locali.

**Art. 2.20**  
**PROPRIETA' DEI MATERIALI DI ESCAVAZIONE E DI DEMOLIZIONE**

In attuazione dell'art. 36 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000, i materiali provenienti da escavazioni o demolizioni, salvo diversa disposizione contrattuale, sono di proprietà della Stazione Appaltante.

L'Appaltatore deve trasportarli e regolarmente accatastarli in luogo indicato dalla direzione lavori intendendosi di ciò compensato coi prezzi degli scavi e delle demolizioni relative.

Qualora detti materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

**Art. 2.21**  
**RINVENIMENTI**

Al rinvenimento di tutti gli oggetti di pregio intrinseco ed archeologico che si rinvenissero nelle demolizioni, negli scavi e comunque nella zona dei lavori, si applica l'art. 35 del Capitolato generale d'appalto D.M. 145/2000; essi spettano di pieno diritto alla Stazione Appaltante, salvo quanto su di essi possa competere allo Stato. L'Appaltatore dovrà dare immediato avviso dei loro rinvenimento, quindi depositarli negli uffici della Direzione dei Lavori che redigerà regolare verbale in proposito, da trasmettere alle competenti autorità.

L'appaltatore avrà diritto al rimborso delle spese sostenute per la loro conservazione e per le speciali operazioni che fossero state espressamente ordinate al fine di assicurarne l'integrità ed il diligente recupero.

L'appaltatore non può demolire o comunque alterare i reperti, né può rimuoverli senza autorizzazione della stazione appaltante.

Per quanto detto, però, non saranno pregiudicati i diritti spettanti per legge agli autori della scoperta.

**Art. 2.22**  
**BREVETTI DI INVENZIONE**

Nel caso la Stazione Appaltante prescriva l'impiego di disposizioni o sistemi protetti da brevetti d'invenzione, ovvero l'Appaltatore vi ricorra di propria iniziativa con il consenso della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore deve dimostrare di aver pagato i dovuti canoni e diritti e di aver adempiuto a tutti i relativi obblighi di legge.

**Art. 2.23**  
**DEFINIZIONE DELLE CONTROVERSIE – ACCORDO BONARIO**

**Accordo bonario**

Qualora in seguito all'iscrizione di riserve sui documenti contabili, l'importo economico dell'opera possa variare tra il 5 ed il 15 per cento dell'importo contrattuale, si attiverà il procedimento dell'accordo bonario di tutte le riserve iscritte fino al momento dell'avvio del procedimento stesso.

Prima dell'approvazione del certificato di collaudo ovvero del certificato di regolare esecuzione, qualunque sia l'importo delle riserve, il responsabile unico del procedimento

attiverà l'accordo bonario per la risoluzione delle riserve e valuterà l'ammissibilità e la non manifesta infondatezza delle riserve ai fini dell'effettivo raggiungimento del limite di valore del 15 per cento del contratto. Non potranno essere oggetto di riserva gli aspetti progettuali che sono stati oggetto di verifica ai sensi dell'articolo 26 del D.Lgs. n. 50/2016.

Il direttore dei lavori darà immediata comunicazione al responsabile unico del procedimento delle riserve, trasmettendo nel più breve tempo possibile una propria relazione riservata.

Il responsabile unico del procedimento, acquisita la relazione riservata del direttore dei lavori e, ove costituito, dell'organo di collaudo, provvederà direttamente alla formulazione di una proposta di accordo bonario ovvero per il tramite degli esperti segnalati dalla Camera arbitrale istituita presso l'ANAC con le modalità previste dall'articolo 205 comma 5 del D.Lgs. n. 50/2016.

Se la proposta è accettata dalle parti, entro quarantacinque giorni dal suo ricevimento, l'accordo bonario è concluso e viene redatto verbale sottoscritto dalle parti. L'accordo ha natura di transazione. Sulla somma riconosciuta in sede di accordo bonario sono dovuti gli interessi al tasso legale a decorrere dal sessantesimo giorno successivo alla accettazione dell'accordo bonario da parte della stazione appaltante. In caso di reiezione della proposta da parte del soggetto che ha formulato le riserve ovvero di inutile decorso del termine di cui al secondo periodo possono essere aditi gli arbitri o il giudice ordinario.

### **Collegio consultivo tecnico**

In via preventiva, al fine di prevenire le controversie relative all'esecuzione del contratto, le parti possono convenire che prima dell'avvio dell'esecuzione, o comunque non oltre novanta giorni da tale data, sia costituito un collegio consultivo tecnico con funzioni di assistenza per la rapida risoluzione delle dispute di ogni natura suscettibili di insorgere nel corso dell'esecuzione del contratto. Le proposte di transazione formulate del collegio costituito con le modalità dell'art. 207 del D.Lgs. n. 50/2016, non saranno comunque vincolanti per le parti.

### **Arbitrato**

Ove non si proceda all'accordo bonario e l'appaltatore confermi le riserve, la definizione di tutte le controversie derivanti dall'esecuzione del contratto è devoluta al Tribunale ordinario competente presso il Foro di **POTENZA** ed è esclusa la competenza arbitrale.

La decisione dell'Autorità giudiziaria sulla controversia dispone anche in ordine all'entità delle spese di giudizio e alla loro imputazione alle parti, in relazione agli importi accertati, al numero e alla complessità delle questioni.

## **Art. 2.24**

### **DISPOSIZIONI GENERALI RELATIVE AI PREZZI DEI LAVORI A MISURA E DELLE SOMMINISTRAZIONI PER OPERE IN ECONOMIA - INVARIABILITA' DEI PREZZI**

I prezzi unitari in base ai quali, dopo deduzione del pattuito ribasso d'asta calcolato sull'importo complessivo a base d'asta (o sulle singole voci di elenco nel caso di affidamento mediante offerta a prezzi unitari), saranno pagati i lavori appaltati a misura e le somministrazioni, sono quelli risultanti dall'elenco prezzi allegato al contratto.

Essi compensano:

- a) circa i materiali, ogni spesa (per fornitura, trasporto, dazi, cali, perdite, sprechi, ecc.), nessuna eccettuata, che venga sostenuta per darli pronti all'impiego, a piede di qualunque opera;
- b) circa gli operai e mezzi d'opera, ogni spesa per fornire i medesimi di attrezzi e utensili del mestiere, nonché per premi di assicurazioni sociali, per illuminazione dei cantieri in caso di lavoro notturno;
- c) circa i noli, ogni spesa per dare a piè d'opera i macchinari e mezzi pronti al loro uso;
- d) circa i lavori a misura ed a corpo, tutte le spese per forniture, lavorazioni, mezzi d'opera, assicurazioni d'ogni specie, indennità di cave, di passaggi o di deposito, di cantiere, di occupazione temporanea e d'altra specie, mezzi d'opera provvisori, carichi, trasporti e scarichi in ascesa o discesa, ecc., e per quanto occorre per dare il lavoro compiuto a perfetta regola d'arte, intendendosi nei prezzi stessi compreso ogni compenso per gli oneri tutti che l'Appaltatore dovrà sostenere a tale scopo, anche se non esplicitamente detti o richiamati nei vari articoli e nell'elenco dei prezzi del presente Capitolato.

I prezzi medesimi, per lavori a misura ed a corpo, nonché il compenso a corpo, diminuiti del ribasso offerto, si intendono accettati dall'Appaltatore in base ai calcoli di sua convenienza, a tutto suo rischio e sono fissi ed invariabili.

E' esclusa ogni forma di revisione prezzi se le modifiche del contratto, a prescindere dal loro valore monetario, non sono previste in clausole chiare, precise e inequivocabili, comprensive di quelle relative alla revisione dei prezzi. Tali clausole fissano la portata e la natura di eventuali modifiche nonché le condizioni alle quali esse possono essere impiegate, facendo riferimento alle variazioni dei prezzi e dei costi standard, ove definiti. Esse non apportano modifiche che avrebbero l'effetto di alterare la natura generale del contratto o dell'accordo quadro.

Per i contratti relativi ai lavori, le variazioni di prezzo in aumento o in diminuzione possono essere valutate, sulla base dei prezzari predisposti dalle regioni e dalle province autonome territorialmente competenti, solo per l'eccedenza rispetto al dieci per cento rispetto al prezzo originario e comunque in misura pari alla metà.

Per quanto riguarda eventuali categorie di lavoro non contemplate nelle voci dell'elenco prezzi allegato, si procederà alla determinazione di nuovi prezzi con le seguenti modalità:

- a) desumendoli dai prezzari di cui al periodo precedente;

b) ragguagliandoli a quelli di lavorazioni consimili compresi nel contratto;

c) quando sia impossibile l'assimilazione, ricavandoli totalmente o parzialmente da nuove regolari analisi.

Le nuove analisi andranno effettuate con riferimento ai prezzi elementari di mano d'opera, materiali, noli e trasporti alla data di formulazione dell'offerta. I nuovi prezzi saranno determinati in contraddittorio tra il direttore dei lavori e l'esecutore, ed approvati dal responsabile del procedimento.

#### **Art. 2.25**

#### **DISPOSIZIONI GENERALI ALLE VARIAZIONI NON SOSTANZIALI DISPOSTE DALLA D.L. AI SENSI DELL'ART. 106, COMMA 1, LETTERA E DEL D.LGS 50/2016 E SS.MM.II**

In ossequio a quanto stabilito dall'art. 106 comma 1 lettera e) del D.Lgs. 50/2016, sono ammesse, indipendentemente dalle cause che ne determinino la necessità, le varianti che comportano modifiche non sostanziali del contratto, così come definite al comma 4 dello stesso art. 106.

A tal fine si stabilisce che la soglia entro cui sono consentite tali modifiche è pari al 20% dell'importo contrattuale.

Dette modifiche non sono considerate varianti laddove relative ad interventi disposti dal direttore dei lavori per risolvere aspetti di dettaglio, che siano contenuti entro un importo non superiore al 15% delle categorie di lavoro dell'appalto e che non determinano un aumento dell'importo del contratto stipulato.

# INDICE

## LAVORI STRADALI

### 1) **Oggetto, forma e ammontare dell'appalto - Designazione forma e principali dimensioni, variazioni delle opere**

- " 1) Oggetto dell'appalto
- " 2) Forma dell'appalto
- " 3) Ammontare dell'appalto

### 2) **Disposizioni particolari riguardanti l'appalto**

- " 1) Osservanza del capitolato speciale d'appalto e di particolari disposizioni
- " 2) Documenti che fanno parte del contratto
- " 3) Qualificazione dell'Appaltatore.
- " 4) Fallimento dell'Appaltatore
- " 5) Risoluzione del contratto.
- " 6) Garanzia provvisoria.
- " 7) Garanzia definitiva
- " 8) Coperture assicurative
- " 9) Disciplina del subappalto
- " 10) Consegna lavori - Programma esecutivo lavori - Piano qualità costruzione installazione  
- Inizio e termine per l'esecuzione.
- " 11) Penali, premio di accelerazione.
- " 12) Sicurezza dei lavori
- " 13) Obblighi dell'Appaltatore relativi alla tracciabilità dei flussi finanziari
- " 14) Anticipazione e pagamenti in acconto
- " 15) Conto finale
- " 16) Collaudo.
- " 17) Certificato regolare esecuzione
- " 18) Oneri ed obblighi diversi a carico dell'Appaltatore - Responsabilità dell'Appaltatore.
- " 19) Cartelli all'esterno del cantiere.
- " 20) Proprietà dei materiali di escavazione e di demolizione.
- " 21) Rinvenimenti.
- " 22) Brevetti di invenzione.
- " 23) Definizione delle controversie - Accordo bonario - Arbitrato.
- " 24) Disposizioni generali relative ai prezzi.
- " 25) ) disposizioni generali alle variazioni non sostanziali disposte dalla D.L ai sensi dell'art. 106, comma 1, lettera e del D.Lgs 50/2016 e ss.mm.ii

## PARTE SECONDA

### Specificazione delle prescrizioni tecniche art. 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale

#### CAPITOLO 1. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI MODALITA' DI ESECUZIONE DI OGNI CATEGORIA DI LAVORO ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI

##### Art. 1. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

I materiali occorrenti per la costruzione delle opere d'arte proverranno da quelle località che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché ad insindacabile giudizio della Direzione dei Lavori siano riconosciuti della migliore qualità della specie e rispondano ai requisiti appresso indicati.

L'appalto non prevede categorie di prodotti ottenibili con materiale riciclato, tra quelle elencate nell'apposito decreto ministeriale emanato ai sensi dell'art. 2, comma 1 lettera d) del D.M. dell'ambiente n.

Quando la Direzione dei Lavori avrà rifiutato qualche provvista perché ritenuta a suo giudizio insindacabile non idonea ai lavori, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che risponda ai requisiti voluti ed i materiali rifiutati dovranno essere immediatamente allontanati dalla sede del lavoro o dai cantieri a cura e spese dell'Appaltatore.

**a) Acqua.** - L'acqua per l'impasto con leganti idraulici dovrà essere limpida, priva di sostanze organiche o grassi e priva di sali (particolarmente solfati e cloruri) in percentuali dannose e non essere aggressiva per il conglomerato risultante. Avrà un pH compreso fra 6 ed 8.

**b) Calce.** - Le calce aeree ed idrauliche dovranno rispondere ai requisiti di accettazione di cui alle norme vigenti.

La calce grassa in zolle dovrà provenire da calcari puri, essere di recente e perfetta cottura, di colore uniforme, non bruciata, né vitrea, né pigra ad idratarsi ed infine di qualità tale che, mescolata con la sola quantità d'acqua dolce necessaria all'estinzione, si trasformi completamente in una pasta soda a grassetto tenuissimo, senza lasciare residui maggiori del 5% dovuti a parti non bene decarburate, siliciose od altrimenti inerti.

La calce viva, al momento dell'estinzione, dovrà essere perfettamente anidra; sarà rifiutata quella ridotta in polvere o sfiorita, e perciò si dovrà provvedere la calce viva a misura del bisogno e conservarla comunque in luoghi asciutti e ben riparati dall'umidità.

L'estinzione della calce viva dovrà farsi con i migliori sistemi conosciuti ed, a seconda delle prescrizioni della Direzione dei Lavori, in apposite vasche impermeabili rivestite di tavole o di muratura. La calce grassa destinata agli intonaci dovrà essere spenta almeno sei mesi prima dell'impiego.

**c) Leganti idraulici.** - Le calce idrauliche, i cementi e gli agglomeranti cementizi a rapida o lenta presa da impiegare per qualsiasi lavoro, dovranno corrispondere a tutte le particolari prescrizioni di accettazione di cui alle norme vigenti.

Essi dovranno essere conservati in magazzini coperti su tavolati in legno ben riparati dall'umidità o in sili.

**d) Pozzolana.** - La pozzolana sarà ricavata da strati mondi da cappellaccio ed esente da sostanze eterogenee o da parti inerti; qualunque sia la sua provenienza dovrà rispondere a tutti i requisiti prescritti dalle norme vigenti.

Per la misurazione, sia a peso che a volume, dovrà essere perfettamente asciutta.

**e) Ghiaia, pietrisco e sabbia.** - Le ghiaie, i pietrischi e le sabbie da impiegare nella formazione dei calcestruzzi dovranno corrispondere alle condizioni di accettazione considerate nelle norme di esecuzione delle opere in conglomerato semplice od armato di cui alle norme vigenti.

Le ghiaie ed i pietrischi dovranno essere costituiti da elementi omogenei derivati da rocce resistenti, il più possibile omogenee e non gelive; tra le ghiaie si escluderanno quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica, facilmente sfaldabili o rivestite da incrostazioni o gelive.

La sabbia da impiegarsi nelle murature o nei calcestruzzi dovrà essere assolutamente scevra di materie terrose ed organiche e ben lavata. Dovrà essere preferibilmente di qualità silicea proveniente da rocce aventi alta resistenza alla compressione. Dovrà avere forma angolosa ed avere elementi di grossezza variabile da 1 a 5 mm.

La granulometria degli aggregati litici per i conglomerati sarà prescritta dalla Direzione dei Lavori in base alla destinazione, al dosaggio ed alle condizioni della messa in opera dei calcestruzzi. L'Appaltatore dovrà garantire la costanza delle caratteristiche della granulometria per ogni lavoro.

Per i lavori di notevole importanza l'Appaltatore dovrà disporre della serie dei vagli normali atti a consentire alla Direzione dei Lavori i normali controlli.

In linea di massima, per quanto riguarda la dimensione degli elementi dei pietrischi e delle ghiaie questi dovranno essere da 40 a 71 mm per lavori correnti di fondazioni, elevazione, muri di sostegno da 40 a 60 mm se si tratta di volti o getti di un certo spessore da 25 a 40 mm se si tratta di volti o getti di limitato spessore.

Le ghiaie da impiegarsi per formazione di massicciate stradali dovranno essere costituite da elementi omogenei derivati da rocce durissime di tipo costante e di natura consimile fra loro, escludendosi quelle contenenti elementi di scarsa resistenza meccanica o sfaldabili facilmente o gelive o rivestite di incrostazioni.

Il pietrisco, il pietrischetto e la graniglia, secondo il tipo di massicciata da eseguire, dovranno provenire dalla spezzatura di rocce durissime, preferibilmente silicee, a struttura microcristallina, o calcari puri durissimi e di alta resistenza alla compressione, all'urto, all'abrasione, al gelo ed avranno spigolo vivo: e dovranno essere scevri di materie terrose, sabbia o comunque materie eterogenee.

Qualora la roccia provenga da cave nuove o non accreditate da esperienze specifiche di enti pubblici e che per natura e formazione non diano affidamento sulle sue caratteristiche, è necessario effettuare su campioni prelevati in cava, che siano significativi ai fini della coltivazione della cava, prove di compressione e di gelività.

Quando non sia possibile ottenere il pietrisco da cave di roccia, potrà essere consentita per la formazione di esso l'utilizzazione di massi sparsi in campagna o ricavabili da scavi, nonché di ciottoloni o massi ricavabili da fiumi o torrenti sempreché siano provenienti da rocce di qualità idonea.

I materiali suindicati, le sabbie e gli additivi dovranno corrispondere alle norme di accettazione emanate dal Consiglio Nazionale delle Ricerche. Le graniglie saranno quelle indicate nelle norme di buona tecnica per la tipologia edilizia in oggetto.

Di norma si useranno le seguenti pezzature:

- 1) pietrisco da 40 a 71 mm ovvero da 40 a 60 mm, se ordinato, per la costruzione di massicciate all'acqua cilindrate;
- 2) pietrisco da 25 a 40 mm (eccezionalmente da 15 a 30 mm granulometria non unificata) per l'esecuzione di ricarichi di massicciate e per materiali di costipamento di massicciate (mezzanello);
- 3) pietrischetto da 15 a 25 mm per l'esecuzione di ricarichi di massicciate per conglomerati bituminosi e per trattamenti con bitumi fluidi;
- 4) pietrischetto da 10 a 15 mm per trattamenti superficiali, penetrazioni, semipenetrazioni e pietrischetti bitumati;
- 5) graniglia normale da 5 a 20 mm per trattamenti superficiali, tappeti bitumati, strato superiore di conglomerati bituminosi;
- 6) graniglia minuta da 2 a 5 mm di impiego eccezionale e previo specifico consenso della Direzione dei Lavori per trattamenti superficiali; tale pezzatura di graniglia, ove richiesta, sarà invece usata per conglomerati bituminosi.

Nella fornitura di aggregato grosso per ogni pezzatura sarà ammessa una percentuale in peso non superiore al 5% di elementi aventi dimensioni maggiori o minori di quelle corrispondenti ai limiti di prescelta pezzatura, purché, per altro, le dimensioni di tali elementi non superino il limite massimo o non siano oltre il 10% inferiori al limite minimo della pezzatura fissata.

Gli aggregati grossi non dovranno essere di forma allungata o appiattita (lamellare).

- f) Terreni per soprastrutture in materiali stabilizzati.** - Essi debbono identificarsi mediante la loro granulometria e i limiti di Atterberg, che determinano la percentuale di acqua in corrispondenza della quale il comportamento della frazione fina del terreno (passante al setaccio 0,42 mm n. 40 A.S.T.M.) passa da una fase solida ad una plastica (limite di plasticità L.P.) e da una fase plastica ad una fase liquida (limite di fluidità L.L.) nonché dall'indice di plasticità (differenze fra il limite di fluidità L.L. e il limite di plasticità L.P.).

Tale indice, da stabilirsi in genere per raffronto con casi similari di strade già costruite con analoghi terreni, ha notevole importanza.

Salvo più specifiche prescrizioni della Direzione dei Lavori si potrà fare riferimento alle seguenti caratteristiche (Highway Research Board):

- 1) strati inferiori (fondazione): tipo miscela sabbia-argilla: dovrà interamente passare al setaccio 25 mm ed essere almeno passante per il 65% al setaccio n. 10 A.S.T.M.; il detto passante al n. 10, dovrà essere passante dal 55 al 90% al n. 20 A.S.T.M., dal 35 al 70% passante al n. 40 A.S.T.M. e dal 10 al 25% passante al n. 200 A.S.T.M.;
- 2) strati inferiori (fondazione): tipo di miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: dovrà essere interamente passante al setaccio da 71 mm ed essere almeno passante per il 50 % al setaccio da 10 mm, dal 25 al 50% al setaccio n. 4, dal 20 al 40% al setaccio n. 10, dal 10 al 25% al setaccio n. 40 e dal 3 al 10% al setaccio n. 200.
- 3) negli strati di fondazione, di cui ai precedenti paragrafi 1) e 2), l'indice di plasticità non deve essere superiore a 6, il limite di fluidità non deve superare 25 e la frazione passante al setaccio n. 200 A.S.T.M. deve essere preferibilmente la metà di quella passante al setaccio n. 40 e in ogni caso non deve superare i due terzi di essa.
- 4) strato superiore della sovrastruttura: tipo miscela sabbia-argilla: valgono le stesse condizioni granulometriche di cui al paragrafo 1);
- 5) strato superiore della sovrastruttura: tipo della miscela ghiaia o pietrisco, sabbia ed argilla: deve essere interamente passante dal setaccio da 25 mm ed almeno il 65% al setaccio da 10 mm, dal 55 all'85% al setaccio n. 4, dal 40 al 70% al setaccio n. 10, dal 25 al 45% al setaccio n. 40 e dal 10 al 25% al setaccio n. 200;
- 6) negli strati superiori 4) e 5) l'indice di plasticità non deve essere superiore a 9 né inferiore a 4; il limite di fluidità non deve superare 35; la frazione di passante al setaccio n. 200 deve essere inferiore ai due terzi della frazione passante al n. 40.

Inoltre è opportuno controllare le caratteristiche meccaniche delle miscele con la prova C.B.R. (Californian bearing ratio) che esprime la portanza della miscela sotto un pistone cilindrico di due pollici di diametro, con approfondimento di 2,5 ovvero 5 mm in rapporto alla corrispondente portanza di una miscela tipo. In linea di massima il C.B.R. del materiale, costipato alla densità massima e saturato con acqua dopo 4 giorni di immersione e sottoposto ad un sovraccarico di 9 kg, dovrà risultare per gli strati inferiori non inferiore a 30 e per i materiali degli strati superiori non inferiore a 70. Durante l'immersione in acqua non si dovranno avere rigonfiamenti superiori allo 0,5%.

- g) Detrito di cava o tout-venant di cava o di frantoio.** - Quando per gli strati di fondazione della sovrastruttura stradale sia disposto l'impiego di detriti di cava, il materiale deve essere in ogni caso non suscettibile all'azione dell'acqua (non solubile non plasticizzabile) ed avere un potere portante C.B.R. (rapporto portante californiano) di almeno 40 allo stato saturo. Dal punto di vista granulometrico non sono necessarie prescrizioni specifiche per i materiali teneri (tufi, arenarie) in quanto la loro granulometria si modifica e si adegua durante la cilindratura; per materiali duri la granulometria dovrà essere assortita in modo da realizzare una minima percentuale dei vuoti: di norma la dimensione massima degli aggregati non deve superare i 10 cm.

Per gli strati superiori si farà uso di materiali lapidei più duri tali da assicurare un C.B.R. saturo di almeno 80; la granulometria dovrà essere tale da dare la minima percentuale di vuoti; il potere legante del materiale non dovrà essere inferiore a 30; la dimensione massima degli aggregati non dovrà superare i 6 cm.

- h) Pietrame.** - Le pietre naturali da impiegarsi nella muratura e per qualsiasi altro lavoro dovranno corrispondere ai requisiti richiesti dalle norme in vigore e dovranno essere a grana compatta ed ognuna monda da cappellaccio, esenti da piani di sfaldamento, senza screpolature, peli, venature, interclusioni di sostanze estranee; dovranno avere dimensioni adatte al particolare loro impiego ed offrire una resistenza proporzionata all'entità della sollecitazione cui devono essere assoggettate.

Saranno escluse le pietre alterabili all'azione degli agenti atmosferici e dell'acqua corrente.

Le pietre da taglio, oltre a possedere gli accennati requisiti e caratteri generali, dovranno essere sonore alla percussione, immuni da fenditure e litoclasti e di perfetta lavorabilità.

Il profilo dovrà presentare una resistenza alla compressione non inferiore a 1600 kg/cm<sup>2</sup> ed una resistenza all'attrito radente (Dorry) non inferiore a quella del granito di S. Fedelino, preso come termine di paragone.

- i) Materiali ferrosi.** - I materiali ferrosi da impiegare nei lavori dovranno essere esenti da scorie, soffiature, brecciate, paglie o da qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili.

Essi dovranno rispondere a tutte le condizioni previste dalle vigenti disposizioni legislative, dal D.M. 14 gennaio 2008, nonché dalle norme UNI vigenti e presentare inoltre, a seconda della loro qualità, i seguenti requisiti:

- 1° Ferro. - Il ferro comune dovrà essere di prima qualità, eminentemente duttile e tenace e di marcatissima struttura fibrosa. Esso dovrà essere malleabile, liscio alla superficie esterna, privo di screpolature, senza saldature aperte e senza altre soluzioni di continuità.
- 2° Acciaio dolce laminato. - L'acciaio extradolce laminato (comunemente chiamato ferro omogeneo) dovrà essere eminentemente dolce e malleabile, perfettamente lavorabile a freddo ed a caldo, senza presentare screpolature od alterazioni; dovrà essere saldabile e non suscettibile di prendere la tempra.  
Alla rottura dovrà presentare struttura finemente granulare ed aspetto sericeo.
- 3° Acciaio fuso in getti. - L'acciaio in getti per cuscinetti, cerniere, rulli di ponti e per qualsiasi altro lavoro, dovrà essere di prima qualità, esente da soffiature e da qualsiasi altro difetto.
- 4° L'acciaio sagomato ad alta resistenza dovrà essere del tipo qualificato e controllato e con caratteristiche conformi al D.M. 14 gennaio 2008.  
Le caratteristiche e le modalità degli acciai ad aderenza migliorata saranno quelle indicate nel D.M. 14 gennaio 2008.
- 5° Ghisa. - La ghisa dovrà essere di prima qualità e di seconda fusione, dolce, tenace, leggermente malleabile, facilmente lavorabile con la lima e con lo scalpello; di frattura grigia, finemente granosa e perfettamente omogenea, esente da screpolature, vene, bolle, sbavature, asperità ed altri difetti capaci di menomare la resistenza. Dovrà essere inoltre perfettamente modellata.  
E' assolutamente escluso l'impiego di ghise fosforose.
- l) **Legname.** - I legnami, da impiegare in opere stabili o provvisorie, di qualunque essenza essi siano, dovranno rispondere a tutte le prescrizioni della vigente normativa, saranno provveduti tra le più scelte qualità della categoria prescritta e non presenteranno difetti incompatibili con l'uso a cui sono destinati.  
I requisiti e le prove dei legnami saranno quelli contenuti nelle vigenti norme UNI.  
Il tavolame dovrà essere ricavato dalle travi più dritte, affinché le fibre non riescano mozze dalla sega e si ritirino nelle connesure. I legnami rotondi o pali dovranno provenire dal vero tronco dell'albero e non dai rami, dovranno essere sufficientemente dritti, in modo che la congiungente i centri delle due basi non debba uscire in alcun punto del palo; dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e conguagliati alla superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare i 15 millesimi della lunghezza, né il quarto del maggiore dei due diametri.  
Nei legnami grossolanamente squadri ed a spigolo smussato, tutte le facce dovranno essere spianate e senza scarniture, tollerandosene l'alburno o lo smusso in misura non maggiore di un sesto del lato della sezione trasversale.  
I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadri a sega con le diverse facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, e con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smusso di sorta.

### Prove dei materiali

In correlazione a quanto prescritto circa la qualità e le caratteristiche dei materiali per la loro accettazione, l'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegarsi, nonché a quelle di campioni di lavori eseguiti, da prelevarsi in opera, sottostando a tutte le spese di prelevamento ed invio di campioni ad Istituto Sperimentale debitamente riconosciuto.

L'Appaltatore sarà tenuto a pagare le spese per dette prove, secondo le tariffe degli istituti stessi.

Dei campioni potrà essere ordinata la conservazione nel competente Ufficio Dirigente, munendoli di sigilli e firma della Direzione dei lavori e dell'Appaltatore, nei modi più adatti a garantire l'autenticità.

## Art. 2. OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE

Fermo restando quanto prescritto nel presente Capitolato circa la provenienza dei materiali, resta stabilito che tutte le pratiche e gli oneri inerenti alla ricerca, occupazione, apertura e gestione delle cave sono a carico esclusivo dell'Appaltatore, rimanendo la Stazione Appaltante sollevata dalle conseguenze di qualsiasi difficoltà che l'Appaltatore potesse incontrare a tale riguardo. Al momento della Consegna dei lavori, l'Appaltatore dovrà indicare le cave di cui intende servirsi e garantire che queste siano adeguate e capaci di fornire in tempo utile e con continuità tutto il materiale necessario ai lavori con le prescritte caratteristiche.

L'Impresa resta responsabile di fornire il quantitativo e di garantire la qualità dei materiali occorrenti al normale avanzamento dei lavori anche se, per far fronte a tale impegno, l'Impresa medesima dovesse abbandonare la cava o località di provenienza, già ritenuta idonea, per attivarne altre ugualmente idonee; tutto ciò senza che l'Impresa possa avanzare pretese di speciali compensi o indennità.

In ogni caso all'Appaltatore non verrà riconosciuto alcun compenso aggiuntivo qualora, per qualunque causa, dovesse variare in aumento la distanza dalle cave individuate ai siti di versamento in cantiere.

Anche tutti gli oneri e prestazioni inerenti al lavoro di cava, come pesatura del materiale, trasporto in cantiere, lavori inerenti alle opere morte, pulizia della cava con trasporto a rifiuto della terra vegetale e del cappellaccio, costruzione di strade di servizio e di baracche per ricovero di operai o del personale di sorveglianza della Stazione Appaltante e quanto altro occorrente sono ad esclusivo carico dell'Impresa.

L'Impresa ha la facoltà di adottare, per la coltivazione delle cave, quei sistemi che ritiene migliori nel proprio interesse, purché si uniformi alle norme vigenti ed alle ulteriori prescrizioni che eventualmente fossero impartite dalle Amministrazioni statali e dalle Autorità militari, con particolare riguardo a quella mineraria di pubblica sicurezza, nonché dalle Amministrazioni regionali, provinciali e comunali.

L'Impresa resta in ogni caso l'unica responsabile di qualunque danno od avaria potesse verificarsi in dipendenza dei lavori di cava od accessori.

### **Art. 3. TRACCIAMENTI**

Prima di porre mano ai lavori, l'Appaltatore è obbligato ad eseguire la picchettazione completa del lavoro, in modo che risultino indicati tratti di stratta oggetto d'intervento. A tempo debito dovrà pure stabilire, nei tratti indicati dalla Direzione dei Lavori, le modine o garbe necessarie a determinare con precisione l'andamento delle opere, curandone poi la conservazione e rimettendo quelli manomessi durante l'esecuzione dei lavori.

### **Art. 4. SCAVI E RILEVATI IN GENERALE**

Gli scavi ed i rilevati saranno eseguiti conformemente alle previsioni di progetto, salvo le eventuali varianti che fossero disposte dalla Direzione dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà consegnare le trincee e i rilevati, nonché gli scavi o riempimenti in genere, al giusto piano prescritto, con scarpate regolari e spianate, con i cigli bene tracciati e profilati, compiendo a sue spese, durante l'esecuzione dei lavori, fino al collaudo, gli occorrenti ricarichi o tagli, la ripresa e sistemazione delle scarpate e banchine e l'espurgo dei fossi.

In particolare si prescrive:

**a) Scavi.** - L'Appaltatore dovrà sviluppare i movimenti di materie con adeguati mezzi e con sufficiente mano d'opera in modo da dare gli scavi, possibilmente, completi a piena sezione in ciascun tratto iniziato. Inoltre, dovrà aprire senza indugio i fossi e le cunette occorrenti e, comunque, mantenere efficiente, a sua cura e spese, il deflusso delle acque anche, se occorre, con canali fuggatori.

Le materie provenienti dagli scavi, non utilizzabili e non ritenute idonee, a giudizio della Direzione dei Lavori, per la formazione dei rilevati o per altro impiego nei lavori, dovranno essere portate a rifiuto, depositandole su aree che l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese.

Le località per tali depositi a rifiuto dovranno essere scelte in modo che le materie depositate non arrechino danno ai lavori od alle proprietà pubbliche e private nonché al libero deflusso delle acque pubbliche e private.

La Direzione dei Lavori potrà fare asportare, a spese dell'Appaltatore, le materie depositate in contravvenzione alle precedenti disposizioni.

Qualora i materiali siano ceduti all'Appaltatore, il prezzo ad essi convenzionalmente attribuito deve essere dedotto dall'importo netto dei lavori, salvo che la deduzione non sia stata già fatta nella determinazione dei prezzi.

### **Art. 5. SCAVI DI SBANCAMENTO**

**Per scavi di sbancamento o tagli a sezione aperta si intendono quelli praticati al di sopra del piano**

orizzontale, passante per il punto più depresso del terreno naturale o per il punto più depresso delle trincee o splateamenti, precedentemente eseguiti ed aperti almeno da un lato.

Quando l'intero scavo debba risultare aperto su di un lato (caso di un canale fuggatore) e non venga ordinato lo scavo a tratti, il punto più depresso è quello terminale.

Appartengono alla categoria degli scavi di sbancamento così generalmente definiti tutti i cosiddetti scavi

di splatemento e quelli per allargamento di trincee, tagli di scarpate di rilevati per costruirvi opere di sostegno, scavi per incassatura di opere d'arte (spalle di ponti, spallette di briglie, ecc.) eseguiti superiormente al piano orizzontale determinato come sopra, considerandosi come piano naturale anche l'alveo dei torrenti e dei fiumi.

## Art. 6. MALTE E CONGLOMERATI

I quantitativi dei diversi materiali da impiegare per la composizione delle malte e dei conglomerati, secondo le particolari indicazioni che potranno essere imposte dalla Direzione dei Lavori o stabilite nell'elenco prezzi, dovranno corrispondere alle seguenti proporzioni:

1	Malta comune: Calce comune in pasta Sabbia	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
2	Malta semidraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Sabbia Pozzolana	0,45 m <sup>3</sup> 0,45 m <sup>3</sup> 0,45 m <sup>3</sup>
3	Malta idraulica di pozzolana: Calce comune in pasta Pozzolana	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
4	Calcestruzzo idraulico (per fondazione): Malta idraulica Pietrisco o ghiaia	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
5	Smalto idraulico per cappe: Malta idraulica Pietrisco	0,45 m <sup>3</sup> 0,90 m <sup>3</sup>
6	Conglomerato cementizio (per fondazioni non armate): Cemento normale (a lenta presa) Sabbia Pietrisco o ghiaia	2,00 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
7	Conglomerato cementizio (per cunette, piazzuole, ecc.): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia	2÷2,5 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
8	Conglomerato per calcestruzzi semplici ed armati: Cemento Sabbia Pietrisco e ghiaia	3,00 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>
9	Conglomerato cementizio per pietra artificiale (per parapetti o coronamenti di ponti, ponticelli o tombini): Agglomerante cementizio a lenta presa Sabbia Pietrisco o ghiaia	3,50 q 0,400 m <sup>3</sup> 0,800 m <sup>3</sup>

Quando la Direzione dei Lavori ritenesse di variare tali proporzioni, l'Appaltatore sarà obbligato ad uniformarsi alle prescrizioni della medesima, salvo le conseguenti variazioni di prezzo in base alle nuove proporzioni previste. I materiali, le malte ed i conglomerati, esclusi quelli forniti in sacchi di peso determinato, dovranno ad ogni impasto essere misurati con apposite casse della capacità prescritta dalla Direzione dei Lavori e che l'Appaltatore sarà in obbligo di provvedere e mantenere a sue spese costantemente su tutti i piazzali ove verrà effettuata la manipolazione.

L'impasto dei materiali dovrà essere fatto a braccia d'uomo, sopra aree convenientemente pavimentate, oppure a mezzo di macchine impastatrici o mescolatrici.

Gli ingredienti componenti le malte cementizie saranno prima mescolati a secco, fino ad ottenere un miscuglio di tinta uniforme, il quale verrà poi asperso ripetutamente con la minore quantità di acqua possibile ma sufficiente, rimescolando continuamente.

Nella composizione di calcestruzzi con malta di calce comune od idraulica, si formerà prima l'impasto della malta con le proporzioni prescritte, impiegando la minore quantità di acqua possibile, poi si distribuirà la malta sulla ghiaia o pietrisco e si mescolerà il tutto fino a che ogni elemento sia per risultare uniformemente distribuito nella massa ed avviluppato di malta per tutta la superficie.

Per i conglomerati cementizi semplici o armati gli impasti dovranno essere eseguiti in conformità alle prescrizioni del D.M. 14 gennaio 2008.

Quando sia previsto l'impiego di acciai speciali sagomati ad alto limite elastico deve essere prescritto lo studio preventivo della composizione del conglomerato con esperienze di laboratorio sulla granulometria degli inerti e sul dosaggio di cemento per unità di volume del getto.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario compatibile con una sufficiente lavorabilità del getto e comunque non superiore allo 0,4 in peso del cemento, essendo inclusa in detto rapporto l'acqua unita agli inerti, il cui quantitativo deve essere periodicamente controllato in cantiere.

I getti debbono essere convenientemente vibrati.

Durante i lavori debbono eseguirsi frequenti controlli della granulometria degli inerti, mentre la resistenza del conglomerato deve essere comprovata da frequenti prove a compressione su cubetti prima e durante i getti.

Gli impasti sia di malta che di conglomerato, dovranno essere preparati solamente nella quantità necessaria, per l'impiego immediato, cioè dovranno essere preparati volta per volta e per quanto è possibile in vicinanza del lavoro. I residui di impasti che non avessero, per qualsiasi ragione, immediato impiego dovranno essere gettati a rifiuto, ad eccezione di quelli di malta formati con calce comune, che potranno essere utilizzati però nella sola stessa giornata del loro confezionamento.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Art. 7. MURATURA DI PIETRE CON MALTA**

La muratura ordinaria di pietrame con malta dovrà essere eseguita con scapoli di cava delle maggiori dimensioni possibili e ad ogni modo non inferiori a 25 cm in senso orizzontale, a 20 cm in senso verticale e a 25 cm in profondità. Nelle fondazioni e negli angoli saranno messi quelli più grossi e più regolari. La Direzione dei Lavori potrà permettere l'impiego di grossi ciottoli di torrente, purché convenientemente spaccati in modo da evitare superfici tondeggianti.

Le pietre, prima del collocamento in opera, dovranno essere diligentemente ripulite, e ove occorra, a giudizio della Direzione dei Lavori, lavate. Nella costruzione la muratura deve essere eseguita a corsi piani estesi a tutta la grossezza del muro saldando le pietre col martello, rinzeppandole diligentemente con scaglie e con abbondante malta sicché ogni pietra resti avvolta dalla malta e non rimanga alcun vano od interstizio.

Tanto nel caso in cui le facce-vista della muratura non debbano avere alcuna speciale lavorazione, quanto nel caso delle facce contro terra, verranno impiegate, per le medesime, pietre delle maggiori dimensioni possibili con le facce esterne piane e regolari, disponendole di punta per il miglior collegamento la parte interna del muro.

I muri si eleveranno a strati orizzontali (da 20 a 30 cm di altezza), disponendo le pietre in modo da evitare la corrispondenza delle connessioni verticali fra due corsi orizzontali consecutivi.

Il nucleo della muratura di pietrame deve essere sempre costruito contemporaneamente agli speciali rivestimenti esterni che fossero ordinati.

Le cinture ed i corsi di spianamento, da intercalarsi a conveniente altezza nella muratura ordinaria di pietrame, devono essere costruiti con scelti scapoli di cava lavorati alla grossa punta riquadrati e spianati non solo nelle facce-vista ma altresì nelle facce di posa e di combaciamento ovvero essere formati con mattoni o con strati di calcestruzzo di cemento.

## **Art. 8. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO E CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO**

Nell'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso l'Appaltatore dovrà attenersi strettamente a tutte le norme vigenti per l'accettazione dei cementi e per l'esecuzione delle opere in conglomerato cementizio e a struttura metallica (D.M. 14 gennaio 2008 e D.P.R. 380/2001 e s.m.i.).

Nella formazione dei conglomerati di cemento si deve avere la massima cura affinché i componenti riescano intimamente mescolati, bene incorporati e ben distribuiti nella massa.

Gli impasti debbono essere preparati soltanto nella quantità necessaria per l'impiego immediato e cioè debbono essere preparati di volta in volta e per quanto possibile in vicinanza del lavoro.

Per ogni impasto si devono misurare le quantità dei vari componenti, in modo da assicurare che le proporzioni siano nella misura prescritta, mescolando da prima a secco il cemento con la sabbia, poi questa con la ghiaia o il pietrisco ed in seguito aggiungere l'acqua con ripetute aspersioni, continuando così a rimescolare l'impasto finché assuma l'aspetto di terra appena umida.

Costruito ove occorra il cassero per il getto, si comincia il versamento dello smalto cementizio che deve essere battuto fortemente a strati di piccola altezza finché l'acqua affiori in superficie. Il getto sarà eseguito a strati di spessore non superiore a 15 cm.

Contro le pareti dei casseri, per la superficie in vista, si deve disporre della malta in modo da evitare per quanto sia possibile la formazione di vani e di ammanchi.

I casseri occorrenti per le opere di getto debbono essere sufficientemente robusti da resistere senza deformarsi alla spinta laterale dei calcestruzzi durante la pigiatura.

Quando sia ritenuto necessario, i conglomerati potranno essere vibrati con adatti mezzi. I conglomerati con cemento ad alta resistenza è opportuno che vengano vibrati.

La vibrazione deve essere fatta per strati di conglomerato dello spessore che verrà indicato dalla Direzione dei lavori e comunque non superiore a 15 cm ed ogni strato non dovrà essere vibrato oltre un'ora dopo il sottostante.

I mezzi da usarsi per la vibrazione potranno essere interni (vibratori a lamiera o ad ago) ovvero esterni da applicarsi alla superficie esterna del getto o alle casseforme.

I vibratori interni sono in genere più efficaci, si deve però evitare che essi provochino spostamenti nelle armature.

La vibrazione superficiale viene di regola applicata alle solette di piccolo e medio spessore (massimo 20 cm).

Quando sia necessario vibrare la cassaforma è consigliabile fissare rigidamente il vibratore alla cassaforma stessa che deve essere opportunamente rinforzata. Sono da consigliarsi vibratori a frequenza elevata (da 4.000 a 12.000 cicli al minuto ed anche più).

I vibratori interni vengono immersi nel getto e ritirati lentamente in modo da evitare la formazione dei vuoti; nei due percorsi si potrà avere una velocità media di 8-10 cm/sec; lo spessore del singolo strato dipende dalla potenza del vibratore e dalla dimensione dell'utensile.

Il raggio di azione viene rilevato sperimentalmente caso per caso e quindi i punti di attacco vengono distanziati in modo che l'intera massa risulti lavorata in maniera omogenea (distanza media 50 cm).

Si dovrà mettere particolare cura per evitare la segregazione del conglomerato; per questo esso dovrà essere asciutto con la consistenza di terra umida debolmente plastica.

La granulometria dovrà essere studiata anche in relazione alla vibrazione: con malta in eccesso si ha sedimentazione degli inerti in strati di diversa pezzatura, con malta in difetto si ha precipitazione della malta e vuoti negli strati superiori.

La vibrazione non deve prolungarsi troppo, di regola viene sospesa quando appare in superficie un lieve strato di malta omogenea ricca di acqua.

Man mano che una parte del lavoro è finita, la superficie deve essere periodicamente innaffiata affinché la presa avvenga in modo uniforme, e, quando occorra, anche coperta con sabbia o tela mantenuta umida per proteggere l'opera da variazioni troppo rapide di temperatura.

Le riprese debbono essere, per quanto possibile, evitate.

Quando siano veramente inevitabili, si deve umettare bene la superficie del conglomerato eseguito precedentemente se questo è ancora fresco; dove la presa sia iniziata o fatta si deve raschiare la superficie stessa e prima di versare il nuovo conglomerato, applicare un sottile strato di malta di cemento e sabbia nelle proporzioni che, a seconda della natura dell'opera, saranno di volta in volta giudicate necessarie dalla Direzione dei Lavori, in modo da assicurare un buon collegamento dell'impasto nuovo col vecchio. Si deve fare anche la lavatura se la ripresa non è di fresca data.

In tutti i casi il conglomerato deve essere posto in opera per strati disposti normalmente agli sforzi dai quali la massa muraria di calcestruzzo è sollecitata.

Quando l'opera venga costruita per tratti o segmenti successivi, ciascuno di essi deve inoltre essere formato e disposto in guisa che le superfici di contatto siano normali alla direzione degli sforzi a cui la massa muraria, costituita dai tratti o segmenti stessi, è assoggettata.

Le pareti dei casseri di contenimento del conglomerato di getto possono essere tolte solo quando il conglomerato abbia raggiunto un grado di maturazione sufficiente a garantire che la solidità dell'opera non abbia per tale operazione a soffrirne neanche minimamente.

Per lavori da eseguirsi con smalt cementizio in presenza di acqua marina, si debbono usare tutte le cure speciali atte particolarmente ad impedire la penetrazione di acqua di mare nella massa cementizia.

Per il cemento armato da eseguirsi per opere lambite dalle acque marine ovvero da eseguirsi sul litorale marino ovvero a breve distanza dal mare, l'armatura metallica dovrà essere posta in opera in modo da essere protetta da almeno uno spessore di 4 centimetri di calcestruzzo, e le superfici esterne delle strutture in cemento armato dovranno essere boiaccate.

Per il cemento armato precompresso si studieranno la scelta dei componenti e le migliori proporzioni dell'impasto con accurati studi preventivi di lavori.

Per le opere in cemento armato precompresso devono essere sempre usati, nei calcestruzzi, cementi ad alta resistenza con le prescritte caratteristiche degli inerti da controllarsi continuamente durante la costruzione, impasti e dosaggi da effettuarsi con mezzi meccanici, acciai di particolari caratteristiche meccaniche, osservando scrupolosamente in tutto le norme di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e al D.P.R. 380/2001 e s.m.i.

Qualunque sia l'importanza delle opere da eseguire in cemento armato, all'Appaltatore spetta sempre la completa ed unica responsabilità della loro regolare ed esatta esecuzione in conformità del progetto appaltato e degli elaborati di esecutivi che gli saranno consegnati mediante ordini di servizio dalla Direzione dei lavori in corso di appalto e prima dell'inizio delle costruzioni.

L'Appaltatore dovrà avere a disposizione per la condotta effettiva dei lavori un ingegnere competente per i lavori in cemento armato, il quale risiederà sul posto per tutta la durata dei lavori medesimi. Spetta in ogni caso all'Appaltatore la completa ed unica responsabilità della regolare ed esatta esecuzione delle opere in cemento armato.

Le prove di carico verranno eseguite a spese dell'Appaltatore e le modalità di esse saranno fissate dalla Direzione dei Lavori, tenendo presente che tutte le opere dovranno essere atte a sopportare i carichi fissati nelle norme sopra citate.

Le prove di carico non si potranno effettuare prima di 50 giorni dall'ultimazione del getto.

## **Art. 9. RABBOCCATURE**

Le rabboccature che occorresse eseguire sui muri vecchi o comunque non eseguiti con faccia vista in malta o sui muri a secco saranno formate con malta del tipo di cui all'articolo "*Malte e Conglomerati*" n. 3

Prima dell'applicazione della malta, le connessioni saranno diligentemente ripulite, fino ad una conveniente profondità, lavate con acqua abbondante e poi riscagliate, ove occorra, e profilate con apposito ferro.

## **Art. 10. DEMOLIZIONI E DEMOLIZIONI PARZIALI IN GENERALE**

Prima di iniziare i lavori in oggetto l'appaltatore dovrà accertare la natura, lo stato ed il sistema costruttivo delle opere da demolire. Salvo diversa prescrizione, l'appaltatore disporrà la tecnica più idonea, i mezzi d'opera, i macchinari e l'impiego del personale. Dovranno quindi essere interrotte le erogazioni interessate, la zona dei lavori sarà opportunamente delimitata, i passaggi ben individuati ed idoneamente protetti come tutte le zone soggette a caduta materiali. Tutte le strutture pericolanti dovranno essere puntellate e tutti i vani balconi o aperture saranno sbarrati dopo la demolizione di parapetti ed infissi. Le demolizioni procederanno in modo omogeneo evitando la creazione di zone di instabilità strutturale. È tassativamente vietato l'impiego di mano d'opera sulle parti da demolire; nel caso in esame si dovrà procedere servendosi di appositi ponteggi indipendenti dalle zone di demolizione; tali ponteggi dovranno essere dotati, ove necessario, di ponti intermedi di servizio i cui punti di passaggio siano protetti con stuoie, barriere o ripari atti a proteggere l'incolumità degli operai e delle persone di passaggio nelle zone di transito pubblico provvedendo, inoltre, anche all'installazione di segnalazioni diurne e notturne. Si dovranno anche predisporre, nel caso di edifici adiacenti esposti a rischi connessi con le lavorazioni da eseguire, opportune puntellature o rinforzi necessari a garantire la più completa sicurezza di persone o cose in sosta o di passaggio nelle immediate vicinanze. Particolari cautele saranno adottate in presenza di vapori tossici derivanti da tagli ossidrici o elettrici. In fase di demolizione dovrà assolutamente evitarsi l'accumulo di materiali di risulta, sia sulle strutture da demolire che sulle opere provvisorie o dovunque si possano verificare sovraccarichi pericolosi. I materiali di risulta dovranno perciò essere immediatamente allontanati o trasportati in basso con idonee apparecchiature ed evitando il sollevamento di polvere o detriti; sarà, comunque, assolutamente vietato il getto dall'alto dei materiali. Le demolizioni, i disfacimenti e le rimozioni dovranno essere limitati alle parti e dimensioni prescritte;

qualora, per mancanza di accorgimenti o per errore, tali interventi venissero estesi a parti non dovute, l'appaltatore sarà tenuto, a proprie spese, al ripristino delle stesse ferma restando ogni responsabilità per eventuali danni. Tutti i materiali provenienti dalle operazioni in oggetto, se non diversamente specificato, resteranno di proprietà della Stazione appaltante fermo restando l'onere dell'appaltatore per la selezione, trasporto ed immagazzinamento nelle aree fissate dal direttore dei lavori dei materiali utilizzabili ed il trasporto a discarica di quelli di scarto.

a) Demolizioni e rimozioni:

Le demolizioni devono essere eseguite con ordine e con le necessarie precauzioni in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro.

L'Impresa è quindi pienamente responsabile per tutti i danni che le demolizioni potessero arrecare alle persone e alle cose. Si dovrà inoltre provvedere al puntellamento delle parti pericolanti. Tutti gli elementi provenienti dalle demolizioni devono essere scalcinati e divisi in due categorie: prima e seconda scelta. Nella prima scelta saranno selezionati tutti i gli elementi utili per le lavorazioni a faccia a vista, divisi per misure e per cromia dominante; nella seconda scelta saranno selezionati i restanti elementi idonei ad effettuare ricuciture interne e lavorazioni non in vista. Per tutte le lavorazioni di reintegro o consolidamento di murature esistenti devono essere impiegati prioritariamente gli elementi di recupero, di analoga cromia e misure; ove non vi fosse sufficiente disponibilità l'Appaltatore farà presente alla D.L. la necessità di provvedere alla fornitura nel qual caso saranno attivate, con la necessaria tempestività e programmazione, le procedure per l'acquisizione di elementi di recupero o di elementi nuovi ordinati in acquisto per selezioni di colore, densità e misure, con aspetto superficiale analogo a quelli originali. Gli elementi recuperati devono sempre essere sistemati su bancali o cassoni e verranno catalogati ed inventariati secondo le classificazioni anzi descritte.

La scalcinatura deve sempre essere effettuata con cura. Eventuali eccedenze saranno comunicate alla Committente che disporrà nel merito.

b) Raschiatura di solette in cemento armato di ponti o viadotti:

La raschiatura delle solette coperte da residui di pavimentazione bituminosa e/o impermeabilizzazioni e/o incrostazioni di varia natura dovrà essere eseguita con speciali bocciarde o frese rotanti adeguate ad asportare i materiali sopraddetti senza manomettere i ferri di armatura del calcestruzzo e asportando uno strato di calcestruzzo di spessore mai superiore, anche solo localmente, a mm 5.

c) Scarifica di solette in cemento armato di ponti e viadotti:

Dovrà essere esportato dall'estradosso della soletta tutto il calcestruzzo degradato o ammalorato, fino a raggiungere il calcestruzzo sano ed integro, avente le caratteristiche meccaniche prescritte dalla DI. La scarifica dovrà essere effettuata esclusivamente mediante idrolancia avente una portata variabile sino ad un massimo di 250 lt. al minuto ed una pressione variabile sino a 1500 Atm. L'idrolancia dovrà essere munita di filtri particolari con doppia regolazione automatica di potenza e rendimento volumetrico, di valvole di sicurezza e di speciale testata mobile di lavoro prerogolabile nel senso della larghezza della fascia di lavoro e nel senso della velocità e direzione di avanzamento, con comando a distanza. Pressione e portata dovranno essere regolate ai valori necessari per asportare tutto il calcestruzzo degradato e/o preparare la zona di attacco fra i getti esistenti e i nuovi getti.

d) Scarifica di cordoli e demolizione a tutto spessore di solette in cemento armato di ponti e viadotti:

La scarifica dei cordoli e la demolizione di solette per il collegamento longitudinale degli impalcati o l'ancoraggio dei giunti, dovrà essere eseguita a mano o con martelli demolitori leggeri, procedendo con tutte le precauzioni necessarie per conservare inalterata la posizione spaziale e la capacità portante delle armature in acciaio, nonché l'integrità delle strutture contigue che non devono essere demolite: travi, traversi, ecc. La demolizione dovrà essere seguita da una efficace sgaggiatura e pulizia delle superfici di attacco al nuovo getto e delle barre in acciaio eventualmente ossidate, da eseguirsi mediante l'impiego di idrosabbiatrica o sabbiatrica fino ad ottenere una superficie pulita, integra, sgrassata e con ferri di armatura disossidati. Su autorizzazione della Direzione Lavori i lavori di cui sopra potranno essere anche eseguiti con idrolancia, come previsto al punto b).

Dovrà essere asportato tutto il calcestruzzo degradato o ammalorato e/o carbonatato, comunque fino a scoprire completamente tutte le armature ossidate, oppure la demolizione dovrà essere spinta fino alla profondità prevista dal progetto per eventuale alloggiamento di apparecchi di appoggio od altre strutture metalliche. La demolizione dovrà essere eseguita a mano o con martelli demolitori leggeri o con idrolancia ad elevata pressione come da prescrizioni del progetto o della DI., procedendo con tutte le precauzioni ed adottando tutti gli accorgimenti necessari per non danneggiare i ferri di armatura ed il calcestruzzo lasciato in sito. La demolizione dovrà essere seguita da una efficace sgaggiatura e pulizia delle superfici di attacco al nuovo getto e delle barre in acciaio eventualmente ossidate, da eseguirsi mediante l'impiego di idrosabbiatrica

o sabbiatrice fino ad ottenere una superficie pulita, integra, sgrassata e con ferri di armatura disossidati.

Ponteggi – strutture di rinforzo

Tutti i ponteggi e le strutture provvisorie di lavoro dovranno essere realizzati in completa conformità con la normativa vigente per tali opere e nel rispetto delle norme antinfortunistiche.

1) Ponteggi metallici -dovranno rispondere alle seguenti specifiche:

tutte le strutture di questo tipo con altezze superiori ai mt. 20 dovranno essere realizzate sulla base di un progetto redatto da un ingegnere o architetto abilitato; il montaggio di tali elementi sarà effettuato da personale specializzato; gli elementi metallici (aste, tubi, giunti, appoggi) dovranno essere contrassegnati con il marchio del costruttore; sia la struttura nella sua interezza che le singole parti dovranno avere adeguata certificazione ministeriale; tutte le aste di sostegno dovranno essere in profilati senza saldatura; la base di ciascun montante dovrà essere costituita da una piastra di area 18 volte superiore all'area del poligono circoscritto alla sezione di base del montante;

il ponteggio dovrà essere munito di controventature longitudinali e trasversali in grado di resistere a sollecitazioni sia a compressione che a trazione; dovranno essere verificati tutti i giunti tra i vari elementi, il fissaggio delle tavole dell'impalcato, le protezioni per il battitacco, i corrimano e le eventuali mantovane o reti anti detriti.

2) Ponteggi a sbalzo -saranno realizzati, solo in casi particolari, nei modi seguenti:

le traverse di sostegno dovranno avere una lunghezza tale da poterle collegare tra loro, all'interno delle superfici di aggetto, con idonei correnti ancorati dietro la muratura dell'eventuale prospetto servito dal ponteggio;

il tavolato dovrà essere aderente e senza spazi o distacchi delle singole parti e non dovrà, inoltre, sporgere per più di 1,20 mt..

3) Puntellature -dovranno essere realizzate con puntelli in acciaio, legno o tubolari metallici di varia grandezza solidamente ancorati nei punti di appoggio, di spinta e con controventature che rendano solidali i singoli elementi; avranno un punto di applicazione prossimo alla zona di lesione ed una base di appoggio ancorata su un supporto stabile.

4) Travi di rinforzo -potranno avere funzioni di rinforzo temporaneo o definitivo e saranno costituite da elementi in legno, acciaio o lamiera con sezioni profilate, sagomate o piene e verranno poste in opera con adeguati ammorsamenti nella muratura, su apposite spallette rinforzate o con ancoraggi adeguati alle varie condizioni di applicazione.

## **Art. 11. GABBIONI E LORO RIEMPIMENTO**

I gabbioni metallici per l'esecuzione di opere di consolidamento o sbancamento saranno di forma prismatica e costituita da maglie esagonali a doppia torsione della dimensione di 8 x 10 cm. Le dimensioni del filo, il peso e la capacità dei gabbioni verranno precisati di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

I fili metallici saranno protetti da zincatura forte, conforme alla norma [UNI EN 10223-3](#), per quanto riguarda le caratteristiche della maglia, e alle [Linee guida](#) del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

Per gabbioni lavoranti in ambiente marino, oppure in ambienti particolarmente inquinati il filo zincato, prima di essere tessuto, sarà rivestito per estrusione con una guaina continua in PVC di spessore 0.4 ÷ 0.6 mm.

Nel prezzo al kg sono compresi tutti gli oneri per la fornitura della rete del filo zincato di conveniente spessore per la rilegatura degli spigoli, la formazione dei tiranti e quanto altro occorresse per il montaggio ed il riempimento dei gabbioni.

Il riempimento dei gabbioni verrà effettuato con pietrame o ciottoli (di dimensioni tali che non possano passare in alcun senso attraverso le maglie della rete) collocati a mano e le fronti in vista saranno lavorate analogamente alle murature a secco con analogo onere di paramento .

## **Art. 12. CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI ED ARMATI**

a) MATERIALI INERTI PER CONGLOMERATI CEMENTIZI E PER MALTE<sup>1)</sup> Gli aggregati per conglomerati cementizi, naturali e di frantumazione, devono essere costituiti da elementi non gelivi e non friabili, privi di sostanze organiche, limose ed argillose, di getto, ecc., in proporzioni non nocive all'indurimento del conglomerato o alla conservazione delle armature.

2) La ghiaia o il pietrisco devono avere dimensioni massime commisurate alle caratteristiche geometriche della carpenteria del getto ed all'ingombro delle armature.

3) La sabbia per malte dovrà essere priva di sostanze organiche, terrose o argillose, ed avere dimensione massima dei grani di 2 mm per murature in genere, di 1 mm per gli intonaci e murature di paramento o in

pietra da taglio.

4) Gli additivi per impasti cementizi, come da norma UNI EN 934, si intendono classificati come segue: fluidificanti; aeranti; ritardanti; acceleranti; fluidificantiaeranti; fluidificanti-ritardanti; fluidificanti-acceleranti; antigelo-superfluidificanti.

Per le modalità di controllo ed accettazione il Direttore dei lavori potrà far eseguire prove od accettare, secondo i criteri dell'articolo "Materiali in Genere", l'attestazione di conformità alle norme UNI EN 934, 480, UNI 10765, 7110.

5) I conglomerati cementizi per strutture in cemento armato dovranno rispettare tutte le prescrizioni di cui al D.M. 14 gennaio 2008 e relative norme vigenti.

Tutti i prodotti e/o materiali di cui al presente articolo, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

#### b) OPERE E STRUTTURE DI CALCESTRUZZO

Impasti di conglomerato cementizio

Gli impasti di calcestruzzo dovranno essere eseguiti in conformità di quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008 e dalle relative norme vigenti.

La distribuzione granulometrica degli inerti, il tipo di cemento e la consistenza dell'impasto, devono essere adeguati alla particolare destinazione del getto ed al procedimento di posa in opera del conglomerato.

Il quantitativo d'acqua deve essere il minimo necessario a consentire una buona lavorabilità del conglomerato tenendo conto anche dell'acqua contenuta negli inerti.

Partendo dagli elementi già fissati il rapporto acqua-cemento, e quindi il dosaggio del cemento, dovrà essere scelto in relazione alla resistenza richiesta per il conglomerato.

L'impiego degli additivi dovrà essere subordinato all'accertamento della assenza di ogni pericolo di aggressività e devono essere conformi alla norma europea armonizzata UNI EN 934-2.

L'acqua di impasto, ivi compresa l'acqua di riciclo, dovrà essere conforme alla norma UNI EN 1008.

L'impasto deve essere fatto con mezzi idonei ed il dosaggio dei componenti eseguito con modalità atte a garantire la costanza del proporzionamento previsto in sede di progetto.

Nei calcestruzzi e ammesso l'impiego di aggiunte, in particolare di ceneri volanti, loppe granulate d'altoforno e fumi di silice, purché non ne vengano modificate negativamente le caratteristiche prestazionali.

Le ceneri volanti devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 450-1. Per quanto riguarda l'impiego si potrà fare utile riferimento ai criteri stabiliti dalle norme UNI EN 206-1 ed UNI 11104.

I fumi di silice devono soddisfare i requisiti della norma europea armonizzata UNI EN 13263-1.

Per i calcestruzzi preconfezionati si fa riferimento alla norma UNI EN 206-1. 32.2 Controlli sul conglomerato cementizio Per i controlli sul calcestruzzo ci si atterra a quanto previsto dal D.M. 14 gennaio 2008.

Il calcestruzzo viene individuato tramite la resistenza caratteristica a compressione secondo quanto specificato nel suddetto D.M. La resistenza caratteristica del calcestruzzo dovrà essere non inferiore a quella richiesta dal progetto. Il controllo di qualità del calcestruzzo si articola nelle seguenti fasi:

-Valutazione preliminare della resistenza;

-Controllo di produzione

-Controllo di accettazione

-Prove complementari

Le prove di accettazione e le eventuali prove complementari, sono eseguite e certificate dai laboratori di cui all'art. 59 del D.P.R. n. 380/2001.

La qualità del calcestruzzo, è controllata dal Direttore dei Lavori, secondo le procedure di cui al punto 11.2.5. del D.M. 14 gennaio 2008.

Norme per il cemento armato normale

Nella esecuzione delle opere di cemento armato normale l'Appaltatore dovrà attenersi a quanto contenuto nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., nelle norme tecniche del D.M. 14 gennaio 2008 e nella relativa normativa vigente.

Il trasporto degli impasti dal luogo di preparazione a quello d'uso dovrà essere effettuato con contenitori idonei sollevati meccanicamente (per limitatissime distanze) o su betoniere dotate di contenitori rotanti. Il tempo necessario per il trasporto e l'eventuale sosta prima del getto non deve superare il tempo massimo consentito per garantire un getto omogeneo e di qualità; nel calcestruzzo ordinario questo tempo massimo sarà di 45/60 minuti e, nel caso di calcestruzzo preriscaldato, di 15/30 minuti. Il tempo minimo di mescolamento dovrà essere di 5 minuti ca. oppure 30 giri del contenitore rotante.

**CONTROLLO DELLE CASSEFORME**

Prima dell'effettuazione del getto le casseforme, le armature e gli eventuali inserti verranno accuratamente controllati e saranno verificati gli allineamenti, le posizioni, la pulizia interna e del fondo.

**GETTO DEL CONGLOMERATO**

Prima delle operazioni di scarico dovranno essere effettuati controlli sulle condizioni effettive di lavorabilità che dovranno essere conformi alle prescrizioni previste per i vari tipi di getto. Durante lo scarico dovranno essere adottati accorgimenti per evitare fenomeni di segregazione negli impasti. Il getto verrà eseguito riducendo il più possibile l'altezza di caduta del conglomerato ed evitando ogni impatto contro le pareti delle casseforme od altri ostacoli; si dovrà, quindi, procedere gettando in modo uniforme per strati orizzontali non superiori a 40 cm. vibrando contemporaneamente al procedere del getto, le parti già eseguite. Il getto dovrà essere effettuato con temperature di impasto comprese tra i 5 ed i 30°C e con tutti gli accorgimenti richiesti dal direttore dei lavori in funzione delle condizioni climatiche.

**RIPRESA DEL GETTO**

Il getto andrà eseguito in modo uniforme e continuo; nel caso di interruzione e successiva ripresa, questa non potrà avvenire dopo un tempo superiore (in funzione della temperatura esterna) alle 2 ore a 35°C oppure alle 6 ore a 5°C. Qualora i tempi di ripresa superassero tali limiti si dovranno trattare le zone di ripresa con malte speciali ed accorgimenti indicati dal direttore dei lavori.

**VIBRAZIONE**

La vibrazione avrà come scopo la costipazione del materiale e potrà essere: a) interna (immersione); b) esterna (sulle casseforme); c) su tavolo; d) di superficie.

a) La vibrazione per immersione verrà eseguita con vibrator a tubo o lama secondo le dimensioni ed il tipo di casseforme usate per il getto. Il numero ed il diametro dei vibrator sarà stabilito in funzione della seguente tabella:

diam. ago=35-50 mm. diam. ago=25 mm capacità mc./h  
capacità 1 5-10 -3 mc./h diam. ago=50-75 mm capacità mc./h  
10-20 diam. ago=100-150 mm. capacità mc./h 25-50

diam. dilatazione aggregati su calcestruzzo

l'eccessiva dilatazione dei granuli provoca  
fessurazioni del cls e perdita di resistenza  
selezione accurata dei granuli e verifica delle  
caratteristiche reazioni chimiche aggregati su

Si dovranno, inoltre, usare vibrator con ampiezza di vibrazione maggiore di 1 mm. e frequenza compresa tra 10.000 e 12.000 cicli per minuto. La frequenza di vibrazione dovrà essere scelta in rapporto al tipo di granulometria impiegato secondo la seguente tabella indicativa:

diam. inerte=cm. 6 frequenza=1.500 c.p.m.  
diam. inerte=cm. 1,5 frequenza=3.000 c.p.m.  
diam. inerte=cm. 0,6 frequenza=6.000 c.p.m.  
diam. inerte=cm. 0,2 frequenza=12.000 c.p.m.  
diam. fine e cemento frequenza=20.000 c.p.m.

Nell'esecuzione della vibrazione dovranno essere osservate anche le prescrizioni riportate di seguito:

1) il getto sarà eseguito in strati uniformi di spessore non superiore a 30/40 cm.;  
2) il vibratore sarà inserito nel getto verticalmente ad intervalli stabiliti dal direttore dei lavori;  
3) la vibrazione dovrà interessare per almeno 10/15 cm. lo strato precedente; 4) i vibrator dovranno essere immersi e ritirati dal getto a velocità media di 10 cm./sec.; 5) il tempo di vibrazione sarà compreso tra 5/15 secondi; 6) la vibrazione sarà sospesa all'apparire, in superficie, di uno strato di malta ricca d'acqua; 7) è vietato l'uso di vibrator per rimuovere il calcestruzzo; 8) si dovrà avere la massima cura per evitare di toccare con l'ago vibrante le armature predisposte nella cassaforma.

b) La vibrazione esterna sarà realizzata mediante l'applicazione, all'esterno delle casseforme, di vibrator con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 14.000 cicli per minuto e distribuiti in modo opportuno.

c) La vibrazione su tavolo sarà realizzata per la produzione di manufatti prefabbricati mediante tavoli vibranti con frequenze comprese tra i 3.000 ed i 4.500 c.p.m.

d) I vibrator di superficie saranno impiegati, conformemente alle prescrizioni del direttore dei lavori, su strati di conglomerato non superiori a 15 cm.. Salvo altre prescrizioni, non è consentita la vibrazione di calcestruzzi con inerti leggeri.

**MATURAZIONE**

La normale maturazione a temperatura ambiente sarà effettuata nel rispetto delle ordinarie precauzioni e delle eventuali prescrizioni aggiuntive fornite dal direttore dei lavori. Nel caso di impiego di sistemi di maturazione a vapore del conglomerato si dovranno osservare, nelle varie fasi di preriscaldamento, riscaldamento e raffreddamento le seguenti prescrizioni:

IL PRERISCALDAMENTO potrà, se richiesto, essere effettuato:

a) con getti di vapore nella betoniera;

b) con innalzamento della temperatura dei materiali d'impasto.

In entrambi i casi verranno scaldate anche le casseforme la cui temperatura, in caso di calcestruzzi normali, non dovrà essere superiore di  $5/10^{\circ}\text{C}$  a quella dell'impasto; per calcestruzzi alleggeriti con argilla espansa, la temperatura delle casseforme non dovrà superare quella dell'impasto. Durante il preriscaldamento, per un calcestruzzo con temperatura di  $30^{\circ}\text{C}$ , non si dovranno usare inerti con temperature superiori ai  $50^{\circ}\text{C}$  ed acqua con temperatura superiore agli  $80^{\circ}\text{C}$ ; il tempo di getto non dovrà essere superiore a 40 minuti. La fase di preriscaldamento potrà essere effettuata anche con prematurazione (ciclo lungo) di 3 ore e temperatura del calcestruzzo non inferiore a  $15^{\circ}\text{C}$ . La fase di RISCALDAMENTO potrà essere adottata per impasti a temperatura ambiente oppure già preriscaldati. Nel caso di calcestruzzo a temperatura ambiente si dovrà usare un ciclo di riscaldamento lungo con gradiente di temperatura non superiore ai  $20/25^{\circ}\text{C}/\text{h}$ . I calcestruzzi preriscaldati a ciclo lungo con temperature di impasto a  $30^{\circ}\text{C}$  potranno essere sottoposti a riscaldamento con gradiente termico non superiore ai  $30/35^{\circ}\text{C}/\text{h}$ . Durante tutte le fasi di preriscaldamento e riscaldamento si dovrà mantenere un idoneo livello di umidità dell'ambiente e dei manufatti e non dovranno verificarsi oscillazioni di temperatura.

IL RAFFREDDAMENTO sarà eseguito con gradiente termico di  $20/25^{\circ}\text{C}/\text{h}$  fino al raggiungimento di una temperatura del calcestruzzo che abbia una differenza, in più od in meno, non superiore ai  $15^{\circ}\text{C}$  rispetto alla temperatura esterna.

#### DISARMO

Per i tempi e le modalità di disarmo si dovranno osservare tutte le prescrizioni previste dalla normativa vigente e le eventuali specifiche fornite dal direttore dei lavori; in ogni caso il disarmo dovrà avvenire per gradi evitando di introdurre, nel calcestruzzo, azioni dinamiche e verrà eseguito dopo che la resistenza del conglomerato abbia raggiunto il valore richiesto.

#### c) ARMATURA DELLE TRAVI

Negli appoggi di estremità all'intradosso deve essere disposta un'armatura efficacemente ancorata, calcolata per uno sforzo di trazione pari al taglio.

Almeno il 50% dell'armatura necessaria per il taglio deve essere costituita da staffe.

#### d) ARMATURA DEI PILASTRI

Nel caso di elementi sottoposti a prevalente sforzo normale, le barre parallele all'asse devono avere diametro maggiore od uguale a 12 mm e non potranno avere interassi-maggiori di 300 mm.

Le armature trasversali devono essere poste ad interasse non maggiore di 12 volte il diametro minimo delle barre impiegate per l'armatura longitudinale, con un massimo di 250 mm. Il diametro delle staffe non deve essere minore di 6 mm e di  $\frac{1}{4}$  del diametro massimo delle barre longitudinali.

#### e) COPRIFERRO E INTERFERRO

L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo.

Al fine della protezione delle armature dalla corrosione, lo strato di ricoprimento di calcestruzzo (copriferro) deve essere dimensionato in funzione dell'aggressività dell'ambiente e della sensibilità delle armature alla corrosione, tenendo anche conto delle tolleranze di posa delle armature.

Per consentire un omogeneo getto del calcestruzzo, il copriferro e l'interferro delle armature devono essere rapportati alla dimensione massima degli inerti impiegati. Il copriferro e l'interferro delle armature devono

essere dimensionati anche con riferimento al necessario sviluppo delle tensioni di aderenza con il calcestruzzo.

#### f) ANCORAGGIO DELLE BARRE E LORO GIUNZIONI

Le armature longitudinali devono essere interrotte ovvero sovrapposte preferibilmente nelle zone compresse o di minore sollecitazione.

La continuità fra le barre può effettuarsi mediante:

-sovrapposizione, calcolata in modo da assicurare l'ancoraggio di ciascuna barra. In

ogni caso la lunghezza di sovrapposizione nel tratto rettilineo deve essere non minore di 20 volte il diametro della barra. La distanza mutua (interferro) nella

sovrapposizione non deve superare 4 volte il diametro;

-saldature, eseguite in conformità alle norme in vigore sulle saldature. Devono essere accertate la saldabilità degli acciai che vengono impiegati, nonché la compatibilità fra metallo e metallo di apporto nelle posizioni o condizioni operative previste nel progetto esecutivo;

-giunzioni meccaniche per barre di armatura. Tali tipi di giunzioni devono essere preventivamente validati mediante prove sperimentali.

Per barre di diametro  $\phi > 32$  mm occorrerà adottare particolari cautele negli ancoraggi e nelle sovrapposizioni.

Tutti i progetti devono contenere la descrizione delle specifiche di esecuzione in funzione della particolarità

dell'opera, del clima, della tecnologia costruttiva.

In particolare il documento progettuale deve contenere la descrizione dettagliata delle cautele da adottare per gli impasti, per la maturazione dei getti, per il disarmo e per la messa in opera degli elementi strutturali. Si potrà a tal fine fare utile riferimento alla norma UNI EN 13670-1 "Esecuzione di strutture in calcestruzzo – Requisiti comuni".

**Tutte le opere in conglomerato cementizio necessarie per l'esecuzione di qualsiasi struttura di fondazione e/o elevazione incluse nell'appalto, saranno eseguite in base ai calcoli di progetto ed alle verifiche che l'impresa avrà provveduto ad effettuare e a depositare se necessario agli enti deputati, nei termini di tempo fissati dalla Direzione dei Lavori, attenendosi agli schemi e disegni che compongono il progetto ed alle norme che le verranno impartite.**

L'esame e la verifica da parte della Direzione Lavori dei progetti delle opere, non esonera in alcun modo l'Impresa dalla responsabilità derivante per legge e per pattuizioni del contratto, restando stabilito che, malgrado i controlli eseguiti dalla Direzione Lavori, l'impresa rimane unica e completa responsabile delle opere a termini di Legge; pertanto essa sarà tenuta a rispondere degli inconvenienti di qualsiasi natura, importanza e conseguenza che avessero a verificarsi.

### **Art. 13. ACCIAIO**

#### **GENERALITA'**

#### **Prescrizioni Comuni a tutte le Tipologie di Acciaio**

Gli acciai per l'armatura del calcestruzzo normale devono rispondere alle prescrizioni contenute nel vigente D.M. attuativo della legge 1086/71 (D.M. 14 gennaio 2008) e relative circolari esplicative. E fatto divieto di impiegare acciai non qualificati all'origine.

#### **Forniture e documentazione di accompagnamento**

Tutte le forniture di acciaio, per le quali non sussista l'obbligo della Marcatura CE, devono essere accompagnate dalla copia dell'attestato di qualificazione del Servizio Tecnico Centrale.

Il riferimento a tale attestato deve essere riportato sul documento di trasporto. Le forniture effettuate da un commerciante intermedio devono essere accompagnate da copia dei documenti rilasciati dal Produttore e completati con il riferimento al documento di trasporto del commerciante stesso.

Il Direttore dei Lavori prima della messa in opera, è tenuto a verificare quanto sopra indicato ed a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del produttore.

#### **Centri di trasformazione**

Il Centro di trasformazione, impianto esterno alla fabbrica e/o al cantiere, fisso o mobile, che riceve dal produttore di acciaio elementi base (barre o rotoli, reti, lamiere o pro-filati, profilati cavi, ecc.) e confeziona elementi strutturali direttamente impiegabili in cantiere, pronti per la messa in opera o per successive lavorazioni, può ricevere e lavorare solo prodotti qualificati all'origine, accompagnati dalla documentazione prevista dalle norme vigenti.

Il Direttore dei Lavori è tenuto a verificare la conformità a quanto indicato al punto 11.3.1.7 del D.M. 14 gennaio 2008 e a rifiutare le eventuali forniture non conformi, ferme restando le responsabilità del centro di trasformazione. Della documentazione di cui sopra dovrà prendere atto il collaudatore, che riporterà, nel Certificato di collaudo, gli estremi del centro di trasformazione che ha fornito l'eventuale materiale lavorato.

#### **a) Materiali:**

I materiali metallici dovranno essere esenti da scorie, soffiature, bruciature, paglie o qualsiasi altro difetto apparente o latente di fusione, laminazione, trafilatura, fucinatura e simili. Sottoposti ad analisi chimica dovranno risultare esenti da impurità o da sostanze anormali.

La loro struttura micrografica dovrà essere tale da dimostrare l'ottima riuscita del processo metallurgico di fabbricazione e da escludere qualsiasi alterazione derivante dalla successiva lavorazione a macchina ed a mano che possa menomare la sicurezza d'impiego.

#### **b) Designazione, definizione e classificazione:**

Si farà riferimento alle seguenti norme di unificazione:

UNI EU – 20 Definizione e classificazione degli acciai

UNI EU – 27 Designazione convenzionale degli acciai

UNI 7856 Ghise grigie. Definizioni, classificazione e qualità.

Come acciai si definiranno i materiali ferrosi contenenti meno dell'1,9% di carbonio, limite che li separerà dalle ghise definite dalla UNI 7856 sopra richiamata.

La classificazione degli acciai, secondo la composizione chimica comprenderà due classi (cl. I : acciai non legati; cl. II : acciai legati), le quali, secondo le caratteristiche d'impiego, si divideranno in tre tipi (acciai di base, di qualità e speciali).

La designazione verra convenzionalmente effettuata mediante simboli letterati e numerici esprimenti alcune caratteristiche di base (fisiche, chimiche e tecnologiche particolari) e, in caso di necessita, caratteristiche complementari.

Per la simboleggiatura, gli acciai saranno suddivisi in due gruppi principali:

Gruppo I : acciai designati partendo dalle loro caratteristiche meccaniche ed acciai designati partendo dall'impiego.

Gruppo II : acciai designati partendo dalla loro composizione chimica.

c) Qualita, prescrizioni e prove:

Ferma restando l'applicazione del D.P. 15 luglio 1925 che fissa le norme e condizioni per le prove e l'accettazione dei materiali ferrosi, per le prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici oltre alle norme di unificazione relative ai materiali per strutture in acciaio, saranno rispettate quelle qui appresso elencate:

- 669.1/8:620.11/.17 Prove dei materiali metallici Norme di argomento di particolare interesse: UNI EU 18 Prove meccaniche dei materiali metallici. Prelevamento e preparazione dei saggi e delle provette UNI 556 Prova di trazione UNI 562/1<sup>^</sup> -75 Prova di durezza Rockwell (Scale C e B) UNI 558 Prova di compressione UNI 562/2<sup>^</sup> -75 Prova di durezza Rockwell (Scale N e T) UNI 559 Prova di flessione UNI 564 Prova di piegamento UNI 560/75 Prova di durezza Brinell UNI 1955-75 Prova di durezza Vickers
- 669.13/.15 Ghisa, ferroleghie, acciai.

d) Prodotti di acciaio:

Saranno rispettate le norme contenute nell'argomento e relativi sub-argomento di cui alla seguente classifica decimale UNI:

C.D.U. 669.14/.15.002.62/.64 Semilavorati e prodotti di acciaio. Norme di argomento di particolare interesse (oltre quelle riportate nei sub -argomenti trattati in seguito); UNI EU 21 Condizioni tecniche generali di fornitura per i prodotti d'acciaio. UNI 7272-73 Prodotti d'acciaio -Definizioni e classificazione secondo le forme e dimensioni

#### **Art. 14. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI**

Per la esecuzione di categorie di lavoro non previste, e per le quali non siano stati convenuti i relativi prezzi, si procedera alla determinazione ed approvazione dei nuovi prezzi ai sensi dell'art. 163 del D.P.R. 207/2010.

Se l'Appaltatore non accetta i nuovi prezzi cosi determinati e approvati, la Stazione Appaltante puo ingiungergli l'esecuzione delle lavorazioni o la somministrazione dei materiali sulla base di detti prezzi, comunque ammessi nella contabilita; ove l'appaltatore non iscriva riserva negli atti contabili nei modi previsti, i prezzi s'intendono definitivamente accettati.

Gli operai forniti per le opere in economia dovranno essere idonei ai lavori da eseguirsi e provvisti dei necessari attrezzi. Le macchine ed attrezzi dati a noleggio dovranno essere in perfetto stato di servibilita e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento.

Saranno a carico dell'Appaltatore la manutenzione degli attrezzi e delle macchine e le eventuali riparazioni, in modo che essi siano sempre in buono stato di servizio.

I mezzi di trasporto per i lavori in economia dovranno essere forniti in pieno stato di efficienza.

#### **Art. 15. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI**

Prima di dare inizio a lavori di sistemazione, varianti, allargamenti ed attraversamento di strade esistenti, l'Appaltatore è tenuto ad informarsi presso gli enti proprietari delle strade interessate dall'esecuzione delle opere (Compartimento dell'A.N.A.S., Province, Comuni, Consorzi) se eventualmente nelle zone nelle quali ricadono le opere stesse esistano cavi sotterranei (telefonici, telegrafici, elettrici) o condutture (acquedotti, oleodotti, metanodotti ecc.).

In caso affermativo l'Appaltatore dovrà comunicare agli enti proprietari di dette opere (Circolo Costruzioni Telegrafiche Telefoniche, Comuni, Province, Consorzi, Società ecc.) la data presumibile dell'esecuzione delle opere nelle zone interessate, chiedendo altresì tutti quei dati (ubicazione, profondità) necessari al fine di potere eseguire i lavori evitando danni alle cennate opere.

Il maggiore onere al quale l'Appaltatore dovrà sottostare per l'esecuzione delle opere in dette condizioni si intende compreso e compensato coi prezzi di elenco.

Qualora nonostante le cautele usate si dovessero manifestare danni ai cavi od alle condotte, l'Impresa dovrà provvedere a darne immediato avviso mediante telegramma sia agli enti proprietari delle strade, che agli enti proprietari delle opere danneggiate ed alla Direzione dei Lavori.

Nei confronti dei proprietari delle opere danneggiate l'unico responsabile rimane l'Appaltatore, rimanendo del tutto estranea la Stazione Appaltante da qualsiasi vertenza, sia essa civile che penale.

In genere l'Appaltatore avrà facoltà di sviluppare i lavori nel modo che crederà più conveniente per darli perfettamente compiuti nel termine contrattuale purché, a giudizio della Direzione dei Lavori, non riesca pregiudizievole alla buona riuscita delle opere ed agli interessi della Stazione Appaltante.

La Stazione Appaltante si riserva ad ogni modo il diritto di stabilire l'esecuzione di un determinato lavoro entro un congruo termine perentorio, senza che l'Appaltatore possa rifiutarsi o farne oggetto di richiesta di speciali compensi.

Appena costatata l'ultimazione dei lavori, la strada sarà aperta al pubblico transito. La Stazione Appaltante però si riserva la facoltà di aprire al transito i tratti parziali del tronco che venissero progressivamente ultimati a partire dall'origine o dalla fine del tronco, senza che ciò possa dar diritto all'Appaltatore di avanzare pretese all'infuori della rivalsa, ai prezzi di elenco, dei ricarichi di massicciata o delle riprese di trattamento superficiale e delle altre pavimentazioni che si rendessero necessarie.

## CAPITOLO 2. CARREGGIATA

### Art. 16. PREMESSA

Per le terminologie e definizioni relative alle pavimentazioni e ai materiali stradali si fa riferimento alle norme tecniche del C.N.R. – B.U. n. 169 del 1994. Le parti del corpo stradale sono così suddivise:

- sottofondo (terreno naturale in sito o sull'ultimo strato del rilevato);
- sovrastruttura, così composta:
  - 1) strato di fondazione;
  - 2) strato di base;
  - 3) strato di collegamento (ovvero binder);
  - 4) strato di usura (o tappetino).

In linea generale, salvo diversa disposizione della Direzione dei Lavori, la sagoma stradale per tratti in rettilineo sarà costituita da due falde inclinate in senso opposto aventi pendenza trasversale del 1,5÷2,0%, raccordate in asse da un arco di cerchio avente tangente di m 0,50. Alle banchine sarà invece assegnata la pendenza trasversale del 2,0÷5,0%.

Le curve saranno convenientemente rialzate sul lato esterno con pendenza che la Direzione dei Lavori stabilirà in relazione al raggio della curva e con gli opportuni tronchi di transizione per il raccordo della sagoma in curva con quella dei rettilineo o altre curve precedenti e seguenti.

Il tipo e lo spessore dei vari strati, costituenti la sovrastruttura, saranno quelli stabiliti, per ciascun tratto, dalla Direzione dei Lavori, in base ai risultati delle indagini geotecniche e di laboratorio.

L'Impresa indicherà alla Direzione dei Lavori i materiali, le terre e la loro provenienza, e le granulometrie che intende impiegare strato per strato, in conformità degli articoli che seguono.

La Direzione dei Lavori ordinerà prove su detti materiali, o su altri di sua scelta, presso Laboratori ufficiali di fiducia della Stazione Appaltante. Per il controllo delle caratteristiche tali prove verranno, di norma, ripetute sistematicamente, durante l'esecuzione dei lavori, nei laboratori di cantiere o presso gli stessi Laboratori ufficiali.

L'approvazione della Direzione dei Lavori circa i materiali, le attrezzature, i metodi di lavorazione, non solleva l'Impresa dalla responsabilità circa la buona riuscita del lavoro.

L'Impresa avrà cura di garantire la costanza nella massa, nel tempo, delle caratteristiche delle miscele, degli impasti e della sovrastruttura resa in opera.

Salvo che non sia diversamente disposto dagli articoli che seguono, la superficie finita della pavimentazione non dovrà scostarsi dalla sagoma di progetto di oltre 0,3 mm, controllata a mezzo di un regolo lungo m 4,00 disposto secondo due direzioni ortogonali.

La pavimentazione stradale sui ponti deve sottrarre alla usura ed alla diretta azione del traffico l'estradosso del ponte e gli strati di impermeabilizzazione su di esso disposti. Allo scopo di evitare frequenti rifacimenti, particolarmente onerosi sul ponte, tutta la pavimentazione, compresi i giunti e le altre opere accessorie, deve essere eseguita con materiali della migliore qualità e con la massima cura esecutiva.

### Art. 17. FONDAZIONE IN PIETRAMME E CIOTTOLAMI

Nelle zone oggetto di rifacimento della fondazione stradale (Sfondamenti localizzati), per la formazione della fondazione in pietrame e ciottolame entro apposito cassonetto scavato nella piattaforma stradale, dovranno costruirsi tre guide longitudinali di cui due laterali ed una al centro e da altre guide trasversali alla distanza reciproca di metri 15, eseguite accuratamente con pietre e ciottoloni scelti ed aventi le maggiori dimensioni, formando così dei riquadri da riempire con scapoli di pietrame o ciottoloni di altezza non minore di 20 cm e non superiore a 25 cm, assestati a mano, con le code in alto e le facce più larghe in basso bene accostati fra loro e con gli interstizi serrati a forza mediante scaglie.

Ove la Direzione dei Lavori, malgrado l'accurata esecuzione dei sottofondi, reputi necessario che prima di spargere su di essi il pietrisco o la ghiaia si provveda alla loro rullatura e sagomatura, tale lavoro sarà

eseguito in economia (qualora non esista all'uopo apposito prezzo di elenco) e pagato a parte in base ai prezzi di elenco per la fornitura ed impiego di compressori di vario peso.

Ove tale rullatura si renda invece necessaria per deficienze esecutive nella tessitura dei sottofondi, l'Impresa sarà obbligata a provvedere a sua totale cura e spesa alla cilindratura.

A lavoro ultimato, la superficie dei sottofondi dovrà avere sagoma trasversale parallela a quella che in definitivo si dovrà dare alla superficie della carreggiata, o al pavimento sovrapposto che dovrà costituire la carreggiata stessa.

Qualora, per la natura del terreno di sottofondo e le per condizioni igrometriche, possa temersi un anormale affondamento del materiale di fondazione, occorre stendere preventivamente su detto terreno uno strato di sabbia o materiale prevalentemente sabbioso di adeguato spessore ed in ogni caso non inferiore a 10 cm.

### **Art. 18. FONDAZIONE IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA**

Le fondazioni con misti di ghiaia o pietrisco e sabbia dovranno essere formate con uno strato di materiale di spessore uniforme e di altezza proporzionata sia alla natura del sottofondo che alle caratteristiche del traffico. Di norma lo spessore dello strato da cilindrare non dovrà essere inferiore a 20 cm.

Lo strato deve essere assestato mediante cilindratura. Se il materiale lo richiede per scarsità di potere legante, è necessario correggerlo con materiale adatto, aiutandone la penetrazione mediante leggero innaffiamento, tale che l'acqua non arrivi al sottofondo e che, per le condizioni ambientali (pioggia, neve, gelo) non danneggi la qualità dello strato stabilizzato, il quale dovrà essere rimosso e ricostituito a cura e spese dell'Appaltatore in caso di danni di questo tipo.

Le cilindature dovranno essere condotte procedendo dai fianchi verso il centro. A lavoro finito, la superficie dovrà risultare parallela a quella prevista per il piano viabile.

Le stesse norme valgono per le fondazioni costruite con materiale di risulta. Tale materiale non dovrà comprendere sostanze alterabili e che possono rigonfiare a contatto con l'acqua.

### **Art. 19. STRATI DI BASE IN MASSICCIATA DI PIETRISCO**

Le massicciate tanto se debbano svolgere la funzione di diretta pavimentazione, quanto se debbano servire a sostegno di ulteriori strati con trattamenti protetti, saranno eseguite con pietrisco o ghiaia aventi le dimensioni appropriate al tipo di carreggiata da formare, indicate in via di massima nell'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", lettera e), o dimensioni convenientemente assortite, secondo quanto disposto dalla Direzione dei Lavori o specificato nell'Elenco Prezzi.

Il pietrisco sarà ottenuto con la spezzatura a mano o meccanica, curando in quest'ultimo caso di adoperare tipi di frantoi meccanici che spezzino il pietrame o i ciottoloni di elevata durezza da impiegare per la formazione del pietrisco, in modo da evitare che si determinino fratture nell'interno dei singoli pezzi di pietrisco.

Alla Direzione dei Lavori è riservata la facoltà di fare allontanare o di allontanare, a tutte spese e cure dell'Impresa, dalla sede stradale il materiale di qualità scadente: altrettanto dicasi nel caso che il detto materiale non fosse messo in opera con le cautele e le modalità che saranno prescritte dalla Direzione dei Lavori, come pure per tutti gli altri materiali e prodotti occorrenti per la formazione delle massicciate e pavimentazioni in genere.

Il materiale di massiciata, preventivamente ammannito in cumuli di forma geometrica o in cataste pure geometriche sui bordi della strada o in adatte località adiacenti agli effetti della misurazione, qualora non sia diversamente disposto, verrà sparso e regolarizzato in modo che la superficie della massiciata, ad opera finita, abbia in sezione trasversale e per tratti in rettilineo, ed a seconda dei casi, il profilo indicato nell'articolo "*Dimensioni, Forma Trasversale e Caratteristiche della Strada*", e nelle curve il profilo che ai sensi dello stesso articolo sarà stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i materiali da impiegare per la formazione della massiciata stradale dovranno soddisfare alle «Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali» di cui al «Fascicolo n. 4» del Consiglio Nazionale delle Ricerche, edizione 1953.

Per la formazione della massiciata il materiale, dopo la misura, deve essere steso in modo regolare ed uniforme, ricorrendo alle comuni carriere o forche e se possibile, mediante adatti distributori meccanici.

L'altezza dello strato da cilindrare in una sola volta non deve essere superiore a 15 cm.

Qualora la massicciata non debba essere cilindrata, si provvederà a dare ad essa una certa consistenza, oltre che con l'impiego di pietrisco assortito (da 60 a 25 mm) escludendo rigorosamente le grosse pezzature, mediante lo spandimento di sabbione di aggregazione che renda possibile l'amalgama di vari elementi sotto un traffico moderato.

## **Art. 20. CILINDRATURA DELLE MASSICCIATE**

Salvo quanto è detto all'articolo "*Massicciata a Macadam Ordinario*" per ciò che riguarda le semplici compressioni di massicciate a macadam ordinario, quando si tratti di cilindrare a fondo le stesse massicciate da conservare a macadam ordinario, o eseguite per spianamento e regolarizzazioni di piani di posa di pavimentazioni, oppure di cilindrate da eseguire per preparare la massicciata a ricevere trattamenti superficiali, rivestimenti, penetrazioni e relativo supporto, o per supporto di pavimentazioni in conglomerati asfaltici bituminosi od asfaltici, in porfido, ecc., si provvederà all'uopo ed in generale con rullo compressore a motore del peso non minore di 16 tonnellate.

Il rullo nella sua marcia di funzionamento manterrà la velocità oraria uniforme non superiore a 3 km.

Per la chiusura e rifinitura della cilindatura si impiegheranno rulli di peso non superiore a tonnellate 14 e la loro velocità potrà essere anche superiore a quella suddetta, nei limiti delle buone norme di tecnica stradale.

I compressori saranno forniti a piè d'opera dall'Appaltatore con i relativi macchinisti e conduttori abilitati e con tutto quanto è necessario al loro perfetto funzionamento (salvo che sia diversamente disposto per la fornitura di rulli da parte della Stazione Appaltante).

Verificandosi eventualmente guasti ai compressori in esercizio, l'Appaltatore dovrà provvedere prontamente alla riparazione ed anche alla sostituzione, in modo che le interruzioni di lavoro siano ridotte al minimo possibile.

Il lavoro di compressione o cilindatura dovrà essere iniziato dai margini della strada e gradatamente proseguito verso la zona centrale.

Il rullo dovrà essere condotto in modo che nel cilindrare una nuova zona passi sopra una striscia di almeno 20 cm della zona precedentemente cilindrata, e che nel cilindrare la prima zona marginale venga a comprimere anche una zona di banchina di almeno 20 cm di larghezza.

Non si dovranno cilindrare o comprimere contemporaneamente strati di pietrisco o ghiaia superiori a 12 cm di altezza misurati sul pietrisco soffice sparso, e quindi prima della cilindatura. Pertanto, ed ogni qualvolta la massicciata debba essere formata con pietrisco di altezza superiore a 12 cm misurata sempre come sopra, la cilindatura dovrà essere eseguita separatamente e successivamente per ciascun strato di 12 cm o frazione, a partire da quello inferiore.

Quanto alle modalità di esecuzione delle cilindature queste vengono distinte in 3 categorie:

- 1° *di tipo chiuso;*
- 2° *di tipo parzialmente aperto;*
- 3° *di tipo completamente aperto;*

a seconda dell'uso cui deve servire la massicciata a lavoro di cilindatura ultimato, e dei trattamenti o rivestimenti coi quali è previsto che debba essere protetta.

Qualunque sia il tipo di cilindatura - fatta eccezione delle compressioni di semplice assestamento, occorrenti per poter aprire al traffico senza disagio del traffico stesso, almeno nel primo periodo, la strada o i tratti da conservare a macadam semplice - tutte le cilindature in genere debbono essere eseguite in modo che la massicciata, ad opera finita e nei limiti resi possibili dal tipo cui appartiene, risulti cilindrata a fondo, in modo cioè che gli elementi che la compongono acquistino lo stato di massimo addensamento.

**La cilindatura di tipo chiuso** dovrà essere eseguita con uso di acqua, pur tuttavia limitato per evitare ristagni nella massicciata e rifluimento in superficie del terreno sottostante che possa perciò essere rammollito, e con impiego, durante la cilindatura, di materiale di saturazione, comunemente detto aggregante, costituito da sabbione, pulito e scevro di materie terrose da scegliere fra quello con discreto potere legante, o da detrito dello stesso pietrisco, se è prescritto l'impiego del pietrisco e come è opportuno per questo tipo, purché tali detriti siano idonei allo scopo. Detto materiale col sussidio dell'acqua e con la cilindatura prolungata in modo opportuno, ossia condotta a fondo, dovrà riempire completamente, o almeno il più che sia possibile, i vuoti che anche nello stato di massimo addensamento del pietrisco restano tra gli elementi del pietrisco stesso.

Ad evitare che per eccesso di acqua si verifichino inconvenienti immediati o cedimenti futuri, si dovranno aprire frequenti tagli nelle banchine, creando dei canaletti di sfogo con profondità non inferiore allo spessore della massicciata ed eventuale sottofondo e con pendenza verso l'esterno.

La cilindratura sarà protratta fino a completo costipamento col numero di passaggi occorrenti in relazione alla qualità e durezza dei materiali prescritto per la massiciata, e in ogni caso non mai inferiore a 120 passate.

**La cilindratura di tipo semiaperto**, a differenza della precedente, dovrà essere eseguita con le modalità seguenti:

- a) l'impiego di acqua dovrà essere pressoché completamente eliminato durante la cilindratura, limitandone l'uso ad un preliminare inaffiamento moderato del pietrisco prima dello spandimento e configurazione, in modo da facilitare l'assestamento dei materiali di massiciata durante le prime passate di compressore, ed a qualche leggerissimo inaffiamento in sede di cilindratura e limitatamente allo strato inferiore da cilindrare per primo (tenuto conto che normalmente la cilindratura di massicciate per strade di nuova costruzione interessa uno strato di materiale di spessore superiore ai 12 cm), e ciò laddove si verificasse qualche difficoltà per ottenere l'assestamento suddetto. Le ultime passate di compressore, e comunque la cilindratura della zona di massiciata che si dovesse successivamente cilindrare, al disopra della zona suddetta di 12 cm, dovranno eseguirsi totalmente a secco;
- b) il materiale di saturazione da impiegare dovrà essere della stessa natura, essenzialmente arida e preferibilmente silicea, nonché almeno della stessa durezza, del materiale durissimo, e pure preferibilmente siliceo, che verrà prescritto ed impiegato per le massicciate da proteggere coi trattamenti superficiali e rivestimenti suddetti.

Si potrà anche impiegare materiale detritico ben pulito proveniente dallo stesso pietrisco formante la massiciata (se è previsto impiego di pietrisco), oppure graniglia e pietrischino, sempre dello stesso materiale.

L'impiego dovrà essere regolato in modo che la saturazione dei vuoti resti limitata alla parte inferiore della massiciata e rimangano nella parte superiore per un'altezza di alcuni centimetri i vuoti naturali risultanti dopo completata la cilindratura; qualora vi sia il dubbio che per la natura o dimensione dei materiali impiegati possano rimanere in questa parte superiore vuoti eccessivamente voluminosi a danno dell'economia del successivo trattamento, si dovrà provvedere alla loro riduzione unicamente mediante l'esecuzione dell'ultimo strato, che dovrà poi ricevere il trattamento, con opportuna mescolanza di diverse dimensioni dello stesso materiale di massiciata.

La cilindratura sarà eseguita col numero di passate che risulterà necessario per ottenere il più perfetto costipamento in relazione alla qualità e durezza del materiale di massiciata impiegato, ed in ogni caso con numero non minore di 80 passate.

**La cilindratura di tipo completamente aperto** differisce a sua volta dagli altri sopradescritti in quanto deve essere eseguita completamente a secco e senza impiego di sorta di materiali saturanti i vuoti.

La massiciata viene preparata per ricevere la penetrazione, mediante cilindratura che non è portata subito a fondo, ma sufficiente a serrare fra loro gli elementi del pietrisco, che deve essere sempre di qualità durissima e preferibilmente siliceo, con le dimensioni appropriate, all'uopo prescritte nell'articolo "*Prescrizioni per la Costruzione di Strade con Sovrastruttura in terra stabilizzata*"; il definitivo completo costipamento viene affidato alla cilindratura, da eseguirsi successivamente all'applicazione del trattamento in penetrazione, come è indicato nel citato articolo.

## **Art. 21. MASSICCIATA A MACADAM ORDINARIO**

Le massicciate da eseguire e conservare a macadam ordinario saranno semplicemente costituite con uno strato di pietrisco o ghiaia di qualità, durezza e dimensioni conformi a quelle indicate nell'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*", lettera e), o da mescolanza di dimensioni assortite secondo gli ordini che saranno impartiti in sede esecutiva dalla Direzione dei Lavori. I materiali da impiegare dovranno essere scevri di materie terrose, detriti, sabbie e comunque di materie eterogenee. Essi saranno posti in opera nell'apposito cassonetto spargendoli sul fondo e sottofondo eventuale per un'altezza di 35 cm configurati accuratamente in superficie secondo il profilo assegnato alla sagoma trasversale in rettilineo fissata nei precedenti articoli per queste massicciate, e a quello in curva che sarà ordinato dalla Direzione dei Lavori.

Se per la massiciata è prescritta o sarà ordinata in sede esecutiva la cilindratura a fondo, questa sarà eseguita con le modalità relative al tipo chiuso descritto nel precedente articolo. In entrambi i casi si dovrà curare di sagomare nel modo migliore la superficie della carreggiata secondo i prescritti profili trasversali sopraindicati.

## **Art. 22. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DELLE MASSICCIATE CILINDRATE**

L'applicazione sulla superficie delle massicciate cilindrate di qualsiasi rivestimento, a base di leganti bituminosi, catramosi od asfaltici, richiede che tale superficie risulti rigorosamente pulita, e cioè scevra in modo assoluto di polvere e fango, in modo da mostrare a nudo il mosaico dei pezzi di pietrisco.

Ove quindi la ripulitura della superficie della massicciata non sia già stata conseguita attraverso un accurato preventivo lavaggio del materiale costituente lo strato superiore, da eseguirsi immediatamente prima dello spandimento e della compressione meccanica, la pulitura si potrà iniziare con scopatrici meccaniche, cui farà seguito la scopatura a mano con lunghe scope flessibili. L'eliminazione dell'ultima polvere si dovrà fare di norma con acqua sotto pressione, salvo che la Direzione dei Lavori consenta l'uso di soffiatrici che eliminino la polvere dagli interstizi della massicciata.

Sarà di norma prescritto il lavaggio quando, in relazione al tipo speciale di trattamento stabilito per la massicciata, il costipamento di quest'ultima superficie sia tale da escludere che essa possa essere sconvolta dall'azione del getto d'acqua sotto pressione, e si impieghino, per il trattamento superficiale, emulsioni.

Per leganti a caldo, peraltro, il lavaggio sarà consentito solo nei periodi estivi; e sarà comunque escluso quando le condizioni climatiche siano tali da non assicurare il pronto asciugamento della massicciata che possa essere richiesto dal tipo di trattamento o rivestimento da eseguire sulla massicciata medesima, in modo da tener conto della necessità di avere, per quei trattamenti a caldo con bitume o catrame che lo esigono, una massicciata perfettamente asciutta.

## **Art. 23. STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA**

### **Descrizione**

La parte superiore della sovrastruttura stradale sarà, in generale, costituita da un doppio strato di conglomerato bituminoso steso a caldo, e precisamente: da uno strato inferiore di collegamento (binder) e da uno strato superiore di usura, secondo quanto stabilito dalla Direzione dei Lavori.

Il conglomerato per ambedue gli strati sarà costituito da una miscela di pietrischetti, graniglie, sabbie ed additivi, secondo CNR, fascicolo IV/1953, mescolati con bitume a caldo, e verrà steso in opera mediante macchina vibrofinitrice e compattato con rulli gommati e metallici lisci.

I conglomerati durante la loro stesa non devono presentare nella loro miscela alcun tipo di elementi litoidi, anche isolati, di caratteristiche fragili o non conformi alle presenti prescrizioni del presente capitolato, in caso contrario a sua discrezione la Direzione dei Lavori accetterà il materiale o provvederà ad ordinare all'Appaltatore il rifacimento degli strati non ritenuti idonei.

### **Materiali inerti**

Il prelievo dei campioni di materiali inerti, per il controllo dei requisiti di accettazione appresso indicati, verrà effettuato secondo le norme CNR, Capitolo II del Fascicolo IV/1953.

Per il prelevamento dei campioni destinati alle prove di controllo dei requisiti di accettazione così come per le modalità di esecuzione delle prove stesse, valgono le prescrizioni contenute nel fascicolo IV delle Norme C.N.R. 1953, con l'avvertenza che la prova per la determinazione della perdita in peso sarà fatta con il metodo Los Angeles secondo le norme del B.U. C.N.R. n° 34 (28.03.1973) anziché con il metodo Deval.

L'aggregato grosso (pietrischetti e graniglie) dovrà essere ottenuto per frantumazione ed essere ottenuto da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere o da materiali estranei.

L'aggregato grosso sarà costituito da pietrischetti e graniglie che potranno anche essere di provenienza o natura petrografica diversa, purché alle prove appresso elencate, eseguite su campioni rispondenti alla miscela che si intende formare, risponda ai seguenti requisiti.

#### **Per strati di collegamento**

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguita sulle singole pezzature secondo le Norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore al 25%;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.80;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953.

Nel caso che si preveda di assoggettare al traffico lo strato di collegamento in periodi umidi o invernali, la perdita in peso per scuotimento sarà limitata allo 0.5%.

#### **Per strati di usura**

- perdita in peso alla prova Los Angeles eseguito sulle singole pezzature secondo le norme ASTM C 131 - AASHO T 96, inferiore od uguale al 20%;
- almeno un 30% in peso del materiale dell'intera miscela deve provenire da frantumazione di rocce che presentino un coefficiente di frantumazione minore di 100 e resistenza compressione, secondo tutte le giaciture, non inferiore a 140 N/mm<sup>2</sup>, nonché resistenza all'usura minima di 0.6;
- indice dei vuoti delle singole pezzature, secondo CNR, fascicolo IV/1953, inferiore a 0.85;
- coefficiente di imbibizione, secondo CNR, fascicolo IV/1953 inferiore a 0.015;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953, con limitazione per la perdita in peso allo 0.5%.

In ogni caso i pietrischi e le graniglie dovranno essere costituiti da elementi sani, duri, durevoli, approssimativamente poliedrici, con spigoli vivi, a superficie ruvida, puliti ed esenti da polvere e da materiali estranei.

L'aggregato fino sarà costituito in ogni caso da sabbia naturale o di frantumazione che dovranno in particolare soddisfare ai seguenti requisiti:

- equivalente in sabbia determinato con la prova AASHO T 176 non inferiore al 55%;
- materiale non idrofilo, secondo CNR, fascicolo IV/1953 con le limitazioni indicate per l'aggregato grosso.

Nel caso non fosse possibile reperire il materiale della pezzatura 2- 5 mm necessario per la prova, la stessa dovrà essere eseguita secondo le modalità della prova Riedel-Weber con concentrazione non inferiore a 6.

Gli additivi minerali (fillers) saranno costituiti da polvere di rocce preferibilmente calcaree o da cemento, calce idrata, calce idraulica, polvere di asfalto e dovranno risultare alla setacciatura per via secca interamente passanti al setaccio n° 30 ASTM e per almeno il 65% al setaccio n° 200 ASTM.

Per lo strato di usura, richiesta della Direzione dei Lavori il filler potrà essere costituito da polvere di roccia asfaltica contenente il 6-8% di bitume ed alta percentuale di asfalteni con penetrazione Dow a 25° C inferiore a 150 dmm.

Per fillers diversi da quelli sopra indicati è richiesta la preventiva approvazione della Direzione dei Lavori in base a prove e ricerche di laboratorio.

**Legante**

Il bitume per gli strati di collegamento e di usura dovrà essere preferibilmente di penetrazione 60-70 salvo diverso avviso della Direzione dei Lavori in relazione alle condizioni locali e stagionali e dovrà rispondere agli stessi requisiti indicati per il conglomerato bituminoso di base.

**Miscela**

*1) Strato di collegamento (BINDER).*

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di collegamento dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Miscela passante: % totale in peso</b>
Crivello 25	100
Crivello 15	65 - 100
Crivello 10	50 - 80
Crivello 5	30 - 60
Crivello 2	20 - 45
Crivello 0.4	7 - 25
Crivello 0.18	5 - 15
Crivello 0.075	4 - 8

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 4.5% e il 5.5% riferito al peso totale degli aggregati. Esso dovrà comunque essere il minimo che consenta il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportati (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti:

- il valore della stabilità Marshall eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 900 kg. (950 kg. per conglomerati Confezionati con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300;
- gli stessi provini per i quali viene determinata la stabilità Marshall dovranno presentare una percentuale di vuoti residui compresi fra il 3% ed il 7%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato.

Riguardo alle misure di stabilità e rigidità, sia per i conglomerati bituminosi di usura che per quelli tipo Binder, valgono le stesse prescrizioni indicate per il conglomerato di base.

*2) Strato di usura.*

La miscela degli aggregati da adottarsi per lo strato di usura dovrà avere una composizione granulometrica contenuta nel seguente fuso:

<b>Serie crivelli e setacci UNI</b>	<b>Miscela passante: % totale in peso</b>
Crivello 15	100
Crivello 10	70 - 100
Crivello 5	43 - 67
Crivello 2	25 - 45
Crivello 0.4	12 - 24
Crivello 0018	7 - 15
Crivello 0.075	6 - 11

Il tenore di bitume dovrà essere compreso tra il 5.0% e il 6.5% riferito al peso totale degli aggregati.

Il coefficiente di riempimento con bitume dei vuoti intergranulari della miscela addensata non dovrà superare l'80%; il contenuto di bitume della miscela dovrà comunque essere il minimo che consente il raggiungimento dei valori di stabilità Marshall e compattezza di seguito riportata (UNI EN 12697-34).

Il conglomerato dovrà avere i seguenti requisiti:

- a) resistenza meccanica elevatissima, cioè capacità di sopportare senza deformazioni permanenti le sollecitazioni trasmesse dalle ruote dei veicoli sia in fase dinamica che statica, anche sotto le più alte temperature estive, e sufficiente flessibilità per poter seguire sotto gli stessi carichi qualunque assestamento eventuale del sottofondo anche a lunga scadenza; il valore della stabilità Marshall -Prova B.U. CNR n°. 30 (15 marzo 1973) eseguita a 60°C su provini costipati con 75 colpi di maglio per faccia, dovrà non risultare inferiore a 1000 kg. (1050 kg. per conglomerato confezionato con bitume mod.); inoltre il valore della rigidità Marshall, cioè il rapporto tra la stabilità misurata in kg. e lo scorrimento misurato in mm., dovrà essere superiore a 300.

La percentuale dei vuoti dei provini Marshall, sempre nelle condizioni di impiego prescelte, deve essere compresa tra il 3% e il 6%.

La prova Marshall eseguita su provini che abbiano subito un periodo di immersione in acqua distillata per 15 giorni, dovrà dare un valore di stabilità non inferiore al 75% di quello precedentemente indicato;

- b) elevatissima resistenza all'usura superficiale;
- c) sufficiente ruvidezza della superficie tale da non renderla scivolosa;
- d) grande compattezza:  
il volume dei vuoti residui a rullatura terminata dovrà essere compreso tra il 4% e 8%.

**Controllo dei requisiti di accettazione**

L'Appaltatore ha l'obbligo di fare eseguire prove sperimentali sui campioni di aggregato e di legante per la relativa accettazione.

L'Appaltatore è poi tenuto a presentare, con congruo anticipo rispetto all'inizio dei lavori e per ogni cantiere di produzione, la composizione delle miscele che intende adottare; ogni composizione proposta dovrà essere corredata da una completa documentazione degli studi effettuati in laboratorio, attraverso i quali l'Appaltatore ha ricavato la ricetta ottimale.

La Direzione dei Lavori si riserva di approvare i risultati prodotti o di fare eseguire nuove ricerche. L'approvazione non ridurrà comunque la responsabilità dell'Appaltatore, relativa al raggiungimento dei requisiti finali dei conglomerati in opera.

Dopo che la Direzione dei Lavori ha accettato la composizione proposta, l'Appaltatore dovrà ad essa attenersi rigorosamente comprovandone l'osservanza con controlli giornalieri. Non saranno ammesse

variazioni del contenuto di aggregato grosso superiore a  $\pm 5\%$  e di sabbia superiore  $\pm 3\%$  sulla percentuale corrispondente alla curva granulometrica prescelta, e di  $\pm 1,5\%$  sulla percentuale di additivo.

Per la quantità di bitume non sarà tollerato uno scostamento dalla percentuale stabilita di  $\pm 0,3\%$ .

Tali valori dovranno essere verificati con le prove sul conglomerato bituminoso prelevato all'impianto come pure dall'esame delle carote prelevate in sito.

In corso d'opera ed in ogni fase delle lavorazioni la Direzione dei Lavori effettuerà, a sua discrezione, tutte le verifiche, prove e controlli atti ad accertare la rispondenza qualitativa e quantitativa dei lavori alle prescrizioni contrattuali.

### **Formazione e confezione degli impasti**

Il conglomerato sarà confezionato mediante impianti fissi autorizzati, di idonee caratteristiche, mantenuti sempre perfettamente funzionanti in ogni loro parte.

La produzione di ciascun impianto non dovrà essere spinta oltre la sua potenzialità per garantire il perfetto essiccamento, l'uniforme riscaldamento della miscela ed una perfetta vagliatura che assicuri una idonea riclassificazione delle singole classi degli aggregati; resta pertanto escluso l'uso dell'impianto a scarico diretto.

L'impianto dovrà comunque garantire uniformità di produzione ed essere in grado di realizzare miscele del tutto rispondenti a quelle di progetto.

Il dosaggio dei componenti della miscela dovrà essere eseguito a peso mediante idonea apparecchiatura la cui efficienza dovrà essere costantemente controllata.

Ogni impianto dovrà assicurare il riscaldamento del bitume alla temperatura richiesta ed a viscosità uniforme fino al momento della miscelazione nonché il perfetto dosaggio sia del bitume che dell'additivo.

La zona destinata all'ammannimento degli inerti sarà preventivamente, e convenientemente sistemata per annullare la presenza di sostanze argillose e ristagni di acqua che possano compromettere la pulizia degli aggregati.

Inoltre i cumuli delle diverse classi dovranno essere nettamente separati tra di loro e l'operazione di rifornimento nei predosatori eseguita con la massima cura.

Si farà uso di almeno 4 classi di aggregati con predosatori in numero corrispondente alle classi impiegate.

Il tempo di miscelazione effettiva, che, con i limiti di temperatura indicati per il legante e gli aggregati, non dovrà essere inferiore a 25 secondi.

La temperatura degli aggregati all'atto della mescolazione dovrà essere compresa tra  $150^{\circ}\text{C}$  e  $170^{\circ}\text{C}$ , e quella del legante tra  $150^{\circ}\text{C}$  e  $180^{\circ}\text{C}$ , salvo diverse disposizioni della Direzione dei Lavori in rapporto al tipo di bitume impiegato e alle indicazioni tecniche del fornitore.

Per la verifica delle suddette temperature, gli essiccatori, le caldaie e le tramogge degli impianti dovranno essere muniti di termometri fissi perfettamente funzionanti e periodicamente tarati.

L'umidità degli aggregati all'uscita dell'essiccatore non dovrà di norma superare lo  $0,5\%$ .

### **Attivanti l'adesione**

Nella confezione dei conglomerati bituminosi dei vari strati potranno essere impiegate speciali sostanze chimiche attivanti l'adesione bitume-aggregato ("dopes" di adesività).

Esse saranno impiegate negli strati di base e di collegamento, mentre per quello di usura lo saranno ad esclusivo giudizio della Direzione dei Lavori quando la zona di impiego del conglomerato, in relazione alla sua posizione geografica rispetto agli impianti di produzione, è tanto distante da non assicurare, in relazione al tempo di trasporto del materiale, la temperatura di  $130^{\circ}\text{C}$  richiesta all'atto della stesa.

Si avrà cura di scegliere tra i prodotti in commercio quello che sulla base di prove comparative effettuate avrà dato i migliori risultati, e che conservi le proprie caratteristiche chimiche anche se sottoposto a temperature elevate e prolungate.

Il dosaggio sarà variabile in funzione del tipo di prodotto tra lo  $0,3\%$  e lo  $0,6\%$  rispetto al peso del bitume.

Tutte le scelte e le procedure di utilizzo dovranno essere approvate preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Art. 24. SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI**

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massicciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Appaltatore.

## **Art. 25. FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE**

La fresatura della sovrastruttura per la parte legata a bitume per l'intero spessore o parte di esso dovrà essere effettuata con idonee attrezzature, munite di frese a tamburo, funzionanti a freddo, munite di nastro caricatore per il carico del materiale di risulta.

Sarà facoltà della Direzione dei Lavori accettare eccezionalmente l'impiego di attrezzature tradizionali quali ripper, demolitori, escavatori ecc.

Le attrezzature tutte dovranno essere perfettamente efficienti e funzionanti e di caratteristiche meccaniche, dimensioni e funzionamento approvato preventivamente dalla Direzione dei Lavori.

La superficie del cavo dovrà risultare perfettamente regolare in tutti i punti, priva di residui di strati non completamente fresati che possano compromettere l'aderenza delle nuove stese da porre in opera. L'Impresa si dovrà scrupolosamente attenere agli spessori di demolizione stabiliti dalla Direzione dei Lavori.

Qualora questi dovessero risultare inadeguati e comunque diversi in difetto o in eccesso rispetto all'ordinativo di lavoro, l'impresa è tenuta a darne immediatamente comunicazione al Direttore dei Lavori o ad un suo incaricato che potranno autorizzare la modifica delle quote di scarifica.

Lo spessore della fresatura dovrà essere mantenuto costante in tutti i punti e sarà valutato mediando l'altezza delle due pareti laterali con quella della parte centrale del cavo.

La pulizia del piano di scarifica, nel caso di fresature corticali o subcorticali dovrà essere eseguita con attrezzature munite di spazzole rotanti e/o dispositivo aspiranti o simili in grado di dare un piano perfettamente pulito.

Le pareti dei tagli longitudinali dovranno risultare perfettamente verticali e con andamento longitudinale rettilineo e privo di sgretolature.

Sia il piano fresato che le pareti dovranno, prima della posa in opera dei nuovi strati, risultare perfettamente puliti, asciutti e uniformemente rivestiti dalla mano di attacco in legante bituminoso.

di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Art. 26. RINFORZI DI ZONE PARTICOLARI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI, CON PIETRISCHETTI ED EMULSIONI A FREDDO E MANTI CON TAPPETI DI PIETRISCHETTO E GRANIGLIA BITUMINATI A CALDO**

Particolarmente per rinforzi di strisce laterali o curve o sistemazione di zone di superfici stradali che in confronto dei correnti trattamenti superficiali ancorati necessitano di un manto più consistente, potrà procedersi all'esecuzione di manti di un certo spessore formati con pietrischetto (o ghiaietto) bitumato con emulsione di bitume al 55%, sufficientemente stabiliti e di notevole viscosità (5 gradi Engler almeno).

Dopo provveduto all'opportuna ripulitura della massicciata cilindrata, previamente consolidata, si spruzzerà su di essa emulsione bituminosa al 55% in quantità non inferiore a 1,5 kg/m<sup>2</sup> e si stenderà uno strato di pietrischetto o ghiaietto o pietrisco minuto, della pezzatura da 15 a 30 mm avente un coefficiente di qualità Dèval non inferiore a 12, già impastato con emulsione bituminosa al 55% nella proporzione di 70 kg/m<sup>3</sup> di pietrischetto. Tale strato avrà uno spessore medio non inferiore a 3 cm e verrà accuratamente livellato e poi pestonato con mazzeranghe del peso non inferiore a 10 kg ove non si ricorra a cilindatura leggera.

Quando tale strato sarà compiutamente raffermato e livellato, comunque non prima di 15 giorni, si procederà ad una ripulitura a secco della superficie del primo impasto e lo si umetterà con spruzzatura di emulsione bituminosa al 55%, in ragione di 0,5 kg/m<sup>2</sup>. Dopo di che si provvederà alla distesa di un secondo

strato di graniglia e pietrischetto o ghiaietto bituminato, di pezzatura da 5 a 15 mm, derivanti da rocce con resistenza alla compressione di 1500 K/cm<sup>2</sup> coefficiente di frantumazione non superiore a 125 coefficiente di qualità non inferiore a 14, impastato con emulsione bituminosa al 55 % sempre nella proporzione di 70 kg/m<sup>3</sup>. Lo spessore medio di tale secondo strato non sarà inferiore a 15 mm: si procederà ad un accurato livellamento e compressione preferibilmente mediante cilindratura leggera.

I manti a tappeto di pietrischetti e graniglia bitumati a caldo sono invece di regola da impiegarsi per pavimentazioni di intere strade nelle quali siano previsti traffici, anche se intensi, non molto pesanti, purché si abbiano condizioni ambientali favorevoli; così in regioni umide dovranno aversi sottofondi ben drenati e non potrà prescindersi da un trattamento superficiale di finitura che serve a correggere il loro essere conglomerati bituminosi a messe aperte. Detti manti dovranno avere pendenze trasversali piuttosto forti, con monte dell'ordine di 1/60 ed inclinazione di almeno il 2,5%.

I pietrischetti e le graniglie da usare dovranno essere per quanto più possibile omogenei e provenienti da rocce di elevata durezza: qualora ciò non fosse possibile (materiale proveniente dalla frantumazione delle ghiaie) si dovranno adoperare quantità maggiori di legante in modo che frantumandosi alcuni elementi per effetto del traffico si possa così far fronte all'aumento di superficie dei materiali litici. Generalmente, eseguendosi due strati, si adopereranno per lo strato inferiore aggregati della pezzatura da 10 a 20 mm e per quello superiore aggregati della pezzatura da 5 a 10 mm. Le dimensioni massime dell'aggregato non dovranno comunque superare i due terzi dell'altezza della pavimentazione. Si richiederà sempre per i pietrischetti e le graniglie resistenza alla compressione delle rocce da cui provengono non inferiore a 1250 kg/cm<sup>2</sup> coefficiente di qualità (Deval) non inferiore a 12 per il pietrischetto bitumato e non inferiore a 14 per la graniglia di copertura.

I bitumi solidi da impiegare per il trattamento degli aggregati avranno penetrazioni minime di 80/100 per i conglomerati di spessore di qualche centimetro; per manti sottili si useranno bitumi di tipi a più elevata viscosità.

I quantitativi di legante per ogni m<sup>3</sup> di impasto dovranno essere almeno i seguenti:

- per bitume a caldo minimo 40 kg/m<sup>3</sup> per pezzatura da 10 a 15 mm; 45 kg/m<sup>3</sup> per pezzatura da 5 a 10 mm; 50 kg/m<sup>3</sup> per pezzatura da 3 a 5 mm;
- per emulsioni bituminose rispettivamente 70, 80, 90 kg/m<sup>3</sup> per i tre tipi delle suindicate pezzature.

Ciò corrisponderà, per aggregato grosso con pietrischetto pezzatura da 5 a 20 mm, al 3% di bitume e, per conglomerato con sola graniglia passante al setaccio n. 10 al 3,5% di bitume, con aggiunta in entrambi i casi di additivo per lo 0,3% che sale al 2% per i bitumi liquidi.

I pietrischetti e graniglie bitumati saranno preparati a caldo, con mescolatori, previo riscaldamento dei materiali litici a temperatura tra i 120 °C e i 160 °C per garantire un buon essiccamento; la dosatura dei componenti sarà fatta di preferenza a peso per impasti di carattere uniforme; ove venisse fatta a volume si terrà conto della variazione di volume del bitume con la temperatura (coefficiente medio di dilatazione cubica 0,00065). Il bitume, in caldaie idonee non a fiamma diretta, sarà scaldato a temperatura tra i 150 °C e i 180 °C.

I bitumi liquidi non dovranno essere scaldati oltre i 90 °C.

Lo strato di pietrischetto o graniglia impastata dovrà essere posto in opera previa accurata ripulitura del piano di posa. I lavori di formazione del manto si succederanno così:

- spalmatura di emulsione bituminosa o bitume a caldo sulla superficie della massicciata ripulita, nella quantità necessaria ad ottenere l'ancoraggio del manto;
- provvista e stesa dell'aggregato bituminato in quantità tale da dare uno spessore finito non inferiore a 2,5 cm;
- cilindratura, iniziando dai bordi con rullo di almeno 5 tonnellate spruzzando le ruote d'acqua perché non aderiscano al materiale se posto in opera caldo;
- spalmatura di emulsione di bitume a caldo nella quantità necessaria per sigillare il manto e permettere l'incorporazione di parte del materiale di copertura;
- copertura con graniglia e successiva rullatura.

Ove si adoperino particolari macchinari per la posa del conglomerato si potrà rinunciare alle spalmature.

Nell'esecuzione dell'impasto e della sua posa dovrà aversi la massima cura onde evitare la formazione di ondulazioni che darebbero motivo per richiedere il rifacimento del manto; le ondulazioni o irregolarità non dovranno essere superiori ai 5 mm misurate con asta rettilinea di 3 metri.

L'Appaltatore stabilirà d'intesa con la Direzione dei Lavori la quantità di emulsione per ancoraggio e sigillo. Essa provvederà alla manutenzione gratuita dalla data di ultimazione, assumendo la garanzia, per un triennio, all'infuori del collaudo. Alla fine del triennio la diminuzione di spessore del manto non potrà essere superiore agli 8 mm.

## **Art. 27. PARACARRI-INDICATORI CHILOMETRICI TERMINI DI CONFINE IN PIETRA E BARRIERE IN C.A. ED IN ACCIAIO**

I paracarri, gli indicatori chilometrici ed i termini di confine in pietra, della forma e dimensioni indicate nei tipi allegati al contratto, per la parte fuori terra, saranno lavorati a grana ordinaria secondo le prescrizioni di cui all'articolo "*Pietra da taglio*".

Il loro collocamento in opera avrà luogo entro fosse di convenienti dimensioni, sopra un letto di ghiaia o di sabbia di altezza di 10 cm e si assicureranno nella posizione prescritta riempiendo i vani laterali contro le pareti della fossa con grossa ghiaia, ciottoli, o rottami di pietre fortemente battuti. Allorquando i paracarri siano posti a difesa di parapetti in muratura, si dovrà evitare ogni contatto immediato con i medesimi lasciando un conveniente intervallo.

In alcuni tratti del ciglio stradale a valle, o nei luoghi che la Direzione dei Lavori crederà opportuno designare, verranno eseguiti parapetti o barriere in cemento armato, della forma e dimensioni indicate sui disegni.

Nei bordi esterni dei tornanti, in tutte le curve a piccolo raggio, nei tratti a scarpata ripida o fiancheggiati corsi d'acqua, trincee ferroviarie, ecc., a richiesta della Direzione dei Lavori, potranno impiegarsi barriere di acciaio ondulato.

Ove previsto da progetto, dovranno essere installate apposite barriere di sicurezza, con o senza mancorrente, in acciaio zincato costituite da una fascia orizzontale avente categoria sagomata a doppia onda fissata a montanti in profilato metallico, infissi su manufatti o nel terreno, e da eventuale mancorrente in tubo d'acciaio zincato da 50 mm; le barriere dovranno essere complete di pezzi speciali, bulloneria, catarifrangenti ed ogni altro accessorio necessario.

Le barriere di sicurezza dovranno avere caratteristiche tali da impedire la fuoriuscita del veicolo dalla sede stradale e nello stesso tempo da non respingerlo sulla corsia di traffico; a tale fine è necessario che la struttura della barriera presenti una deformabilità pressoché costante in qualsiasi punto, in modo tale che sia i sostegni sia le fasce presentino uguale deformazione sotto l'azione degli urti.

Le fasce, di altezza non inferiore a mm 300, dovranno essere fissate ai sostegni in modo che il loro asse risulti ad un'altezza di cm 45 dal piano della pavimentazione finita; l'interasse dei sostegni dovrà, di norma, essere compreso tra i m 3 e i m 4; nelle curve o in altri casi particolari, l'interasse dovrà essere ridotto secondo le indicazioni del progettista.

Le fasce dovranno essere collegate tra loro ed ai sostegni mediante bulloni, staffe ed altri sistemi che non comportino saldature da fare in opera in modo che ogni pezzo della fascia possa essere sostituito senza demolizione e ricostruzione di giunti, ma esclusivamente con operazioni meccaniche di smontaggio e montaggio.

I giunti, ottenuti con sovrapposizione delle fasce di cm 30 collegate fra loro e fissate al montante con bulloni atti a garantire la resistenza richiesta, non dovranno presentare risvolti e risalti in senso contrario alla marcia dei veicoli. Ad intervalli non superiori a m 4,00, dovranno essere installati dispositivi rifrangenti aventi area non inferiore a cm<sup>2</sup> 50, in modo che le loro superfici risultino pressoché normali all'asse stradale.

I manufatti di attraversamento superiori alla sede ferroviaria dovranno essere muniti di barriere di sicurezza del tipo a doppio stadio di deformazione e così costituite:

- il primo stadio soffice, costituito da un profilato o ondulato e da sostegni deformabili fissati al secondo stadio, non in corrispondenza dei montanti di sostegno;
- il secondo stadio, costituito da profilati orizzontali direttamente collegati ai montanti di sostegno, con caratteristiche di maggior rigidità.

I montanti delle barriere, nel caso in cui sia previsto il mancorrente, dovranno essere forati nella parte terminale in modo da poter contenere il tubo di acciaio zincato costituente il mancorrente.

Lungo le strade ove sia previsto il transito di persone, dovranno essere previsti appositi percorsi preferenziali per la viabilità pedonale realizzati mediante marciapiedi.

Le dimensioni e la categoria trasversale dei marciapiedi saranno definiti dai disegni di progetto; le caratteristiche principali dei materiali e quelle inerenti la realizzazione sono di seguito definite.

I marciapiedi saranno di norma delimitati (verso il piano viario) da un cordolo in conglomerato cementizio prefabbricato (o in pietra da taglio); le dimensioni del cordolo saranno specificate nei disegni di progetto.

Gli elementi costituenti i cordoli, rettilinei o curvilinei con spigoli vivi o arrotondati, dovranno essere dotati di idonei sistemi di incastro (maschiofemmina) ed i giunti dovranno essere sigillati con malta cementizia. I cordoli dovranno essere posati su malta di allettamento di tipo cementizio e dovranno essere realizzati in maniera tale da consentire il convogliamento ed il regolare deflusso delle acque meteoriche.

Per tutte le categorie di strade dovranno essere realizzate idonee opere per la captazione e lo smaltimento delle acque piovane. A tale scopo, contemporaneamente alla formazione della sede stradale, dovranno essere predisposte apposite cunette secondo le tipologie previste da progetto.

Di norma le cunette, i pozzetti di raccolta e gli imbocchi di raccordo al piano stradale saranno realizzati in conglomerato cementizio vibrato. Le condotte di allontanamento saranno realizzate in conformità delle prescrizioni.

Le cunette saranno di norma costituite da elementi prefabbricati, di forma trapezoidale o ad L, in conglomerato cementizio armato con maglia 12 x 12 cm in fili di acciaio da  $\phi$  5 mm. Il conglomerato cementizio dovrà avere una resistenza minima a compressione  $R_{ck} = 25$  MPa.

I pozzetti di raccolta e i raccordi d'imbocco potranno essere realizzati con elementi prefabbricati o direttamente gettati in opera. Il conglomerato cementizio dovrà avere caratteristiche analoghe a quelle delle cunette e le armature dovranno essere proporzionate alla dimensione degli elementi.

La posa degli elementi prefabbricati dovrà essere realizzata, previa effettuazione di uno scavo di categoria corrispondente a quella dei prefabbricati, su sottofondo di materiale arido debitamente regolarizzato e costipato. I giunti tra i vari elementi dovranno essere sigillati con malta cementizia. Al fine di garantire la stabilità degli elementi prefabbricati, dovranno essere previsti idonei sistemi di ancoraggio al terreno opportunamente intervallati.

## **Art. 28. SEGNALETICA**

Per quanto riguarda la segnaletica, l'Appaltatore dovrà attenersi alle disposizioni che verranno impartite di volta in volta dalla Direzione dei Lavori.

Dovrà garantirsi il rispetto delle norme tecniche vigenti in materia nonché del vigente Codice della Strada.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

## **Art. 29. LAVORI IN FERRO**

Il ferro e l'acciaio dolce delle qualità prescritte all'articolo "*Qualità e Provenienza dei Materiali*" dovranno essere lavorati diligentemente, con maestria, regolarità di forme, precisione di dimensione, e con particolare attenzione nelle saldature e bullonature. Saranno rigorosamente rifiutati tutti quei pezzi che presentassero il più leggero indizio d'imperfezione.

Per le ferramenta di qualche rilievo, l'Impresa dovrà preparare e presentare alla Direzione dei Lavori un campione, il quale, dopo approvato dalla Direzione dei Lavori stessa, dovrà servire da modello per tutta la provvista.

Per tutti i lavori in ferro, salvo contrarie disposizioni della Direzione dei Lavori, dovrà essere eseguita la coloritura a due mani di minio e a due mani successive ad olio di lino cotto con biacca e tinta a scelta.

Per i ferri da impiegare nella costruzione di opere in cemento armato vengono richiamate le norme contenute nel D.P.R. 380/2001 e s.m.i., e nel D.M. 14 gennaio 2008, avvertendo che la lavorazione dovrà essere fatta in modo che l'armatura risulti esattamente corrispondente per dimensioni ed ubicazione, alle indicazioni di progetto.

## **Art. 30. BARRIERE STRADALI**

Per le barriere di sicurezza la normativa di riferimento risulta essere la seguente: - D.M. LL.PP. 18 febbraio 1992, n. 223, "Regolamento recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"; - D.M. LL.PP. 15 ottobre 1996, "Aggiornamento del D.M. 18 febbraio 1992, n. 223, recante istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza"; - D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, "Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione"; - D.M. LL.PP. 11 giugno 1999, "Ulteriore aggiornamento delle istruzioni tecniche per la progettazione, l'omologazione e l'impiego delle barriere stradali di sicurezza e delle prescrizioni tecniche per le prove ai fini dell'omologazione"; - D.M. 4 maggio 1990, "Aggiornamento delle

norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo dei ponti stradali"; - Circ. LL.PP. 11 luglio 1987, n. 2337; - Circ. LL.PP. 9 giugno 1995, n. 2595; - Circ. LL.PP. 16 maggio 1996, n. 2357 (e successive modifiche); - Circ. LL.PP. 15 ottobre 1996, n. 4622; - Circ. LL.PP. 06/04/2000; - D.M. Infrastrutture e dei Trasporti 21 giugno 2004; - Direttiva 25 agosto 2004 Min. Infrastrutture e dei Trasporti; - D.M. Infrastrutture e dei Trasporti 28 giugno 2011; - UNI EN 1317; - Ogni ulteriori e successive integrazioni e/o modifiche. L'impresa che si aggiudica i lavori dovrà presentare una dichiarazione di conformità dei prodotti alle specifiche tecniche del presente capitolato e secondo i criteri che assicurino la qualità della fabbricazione ai sensi delle norme vigenti, rilasciata all'Impresa aggiudicataria direttamente dal produttore o fornitore (dichiarazione di conformità). Inoltre l'Impresa dovrà presentare alla Direzione Lavori prima della posa delle stesse il "Certificato di omologazione" ai sensi del D.M. n° 2367 del 21.06.2004 o barriere che abbiano superato il crash test eseguito 35 secondo le norme UNI EN 1317 presso un centro prove certificato" con allegato lo schema di installazione fornito dalla ditta produttrice, oltre a ciò l'Impresa dovrà presentare alla D.L. documentazione attestante l'avvenuta verifica di tenuta dell'adattamento alla sede stradale dei singoli dispositivi utilizzati, con riferimento ai terreni di supporto, ai sistemi di fondazione, allo smaltimento delle acque e alle zone di approccio e di transizione delle casistiche riscontrate durante le lavorazioni. Successivamente alla posa, l'Impresa dovrà fornire alla D.L. la Dichiarazione di Conformità di Installazione nella quale il Direttore Tecnico dell'Impresa installatrice garantirà la rispondenza dell' "eseguito" alle prescrizioni tecniche descritte nel "Certificato di Omologazione". Tali adempimenti dovranno essere eseguiti per ogni singolo cantiere e per ogni classe di barriera utilizzata nel cantiere stesso. Le barriere stradali posate dovranno avere un ASI<1 e una classe del livello di larghezza utile minore o uguale a W5. La scelta della classe di livello di larghezza utile sarà comunque ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori e l'Impresa Appaltatrice non potrà chiedere maggiori oneri in relazione alle indicazioni impartitegli. I terminali dovranno essere omologati e quindi analoghi a quelli adottati nei crash-test della barriera utilizzata. Le barriere stradali di sicurezza dovranno essere attuate con dispositivi che abbiano conseguito il certificato di idoneità tecnica, ovvero l'omologazione, rilasciata dal Min. LL.PP. - Ispettorato Generale per la Circolazione e la Sicurezza Stradale. L'omologazione della barriera di sicurezza stradale dovrà corrispondere alla classe richiesta nell'elaborato progettuale, o con ordine di servizio dalla Direzione Lavori. Ove richiesta di omologazione sia stata inoltrata ma non sia stata rilasciata la certificazione di omologazione dal Min. LL.PP., la Ditta fornitrice, tramite l'Impresa appaltatrice, dovrà presentare prima dell'inizio effettivo dei lavori i relativi certificati di prova sul manufatto e sui materiali, per il tipo e classe di barriera richiesto nel lavoro in oggetto. La conformità delle barriere e dei dispositivi dovrà rispondere ai termini di legge posti dal D.M. LL.PP. 3 giugno 1998, art. 5 dell'allegato (dichiarazione di conformità nella produzione e per l'installazione) e successive integrazioni e/o modifiche. A seconda della loro destinazione ed ubicazione le barriere si dividono nei seguenti tipi: - Barriere centrali di spartitraffico; - Barriere per bordo stradale, in rilevato o scavo; - Barriere per opere d'arte, ponti, viadotti, sottovia, muri, ecc.; - Barriere per punti singolari quali zone di approccio opere d'arte, ostacoli fissi e simili. La classificazione delle barriere e dei dispositivi di ritenuta speciali, in relazione al "livello di contenimento", risulta essere la seguente: Classe Contenimento N1 Minimo N2 Medio H1 Normale H2 Elevato H3 Elevatissimo H4 Per tratti ad altissimo rischio 36 Qualora nell'elenco prezzi si riporti oltre la descrizione della barriera anche la classe di appartenenza ai sensi del D.M. LL.PP. 3 giugno 1998 e successive modifiche e/o integrazioni, con la dicitura: "..... o equivalente alla classe ....."; gli elementi geometrici e le caratteristiche dei materiali introdotti nella descrizione si intendono come valori o dati di riferimento, ma sarà tassativo dimostrare, da parte del fornitore, con il certificato di omologazione o di prova la rispondenza della barriera da installare alla classe indicata nell'elenco prezzi. A) **BARRIERE DI SICUREZZA IN ACCIAIO** Le barriere, costituite da sostegni verticali (paletto di sostegno) e da fascia orizzontale (nastro) con elementi distanziatori, saranno installate ai margini della piattaforma stradale, ed eventualmente come spartitraffico centrale nelle strade a più sensi di marcia, in tratti discontinui secondo gli elaborati progettuali e/o gli ordinativi, ad insindacabile giudizio della Direzione Lavori. Tutti gli elementi metallici costituenti la barriera devono essere in acciaio di qualità non inferiore a Fe 360, zincato a caldo con una quantità di zinco non inferiore a 300 g/m<sup>2</sup> per ciascuna faccia e nel rispetto della normativa UNI 5744/96. Le fasce saranno fissate ai sostegni con il bordo superiore che dovrà trovarsi ad un'altezza non minore di 70 cm dalla pavimentazione, mentre la faccia lato strada si troverà a non meno di 15 cm dal filo dei sostegni lato strada. Ciascun tratto dovrà essere delimitato da un elemento terminale curvo o interrato. La bulloneria di collegamento sarà a testa tonda, ad alta resistenza, con piastina copriasola antisfilamento di mm 45x100 e spessore mm 4. Ogni tre fasce sarà installato un dispositivo rifrangente con superficie normale all'asse stradale. Le barriere per lo spartitraffico centrale saranno a doppia fila, con elementi terminali tondi o interrati. B) **BARRIERE DI SICUREZZA IN LEGNO - ACCIAIO** Barriera stradale di sicurezza per bordo laterale in legno di conifera ed acciaio con corrimano Fornitura e posa in opera di barriera stradale di sicurezza per bordo laterale prodotta con materiali di pregio, derivata dalla rispettiva barriera OMOLOGATA in conformità

con il D.M. del Ministero LL.PP. del 3 giugno 1998 e successivi (livello di contenimento Lc adeguato alla classe di appartenenza e Indice ASI minore di 1), composta da elementi in legno lamellare di conifera e da elementi in acciaio del tipo a resistenza migliorata contro la corrosione atmosferica. Le modifiche riguardano esclusivamente le parti in legno ed in particolare il guscio di rivestimento del montante, che viene aumentato in altezza, e la presenza di un corrimano in legno lamellare. La barriera in acciaio legno dovrà essere costituita da: Fasce di protezione costituite da elementi in legno ed in acciaio, opportunamente accoppiati e resi solidali; Montanti in acciaio, ricoperti (per la parte fuori terra) da elementi in legno appositamente lavorati fino a rivestire interamente il montante sui lati ed in sommità. Tale rivestimento è sagomato sulla testa per limitare ogni infiltrazione di acqua nel legno, favorendo il deflusso delle acque meteoriche; Corrimano ( per quanto riguarda la barriera tipo bordo ponte) con esclusiva funzione di parapetto pedonale, non sottoposto a prove di crash test, realizzato in legno lamellare di idonea sezione e posto ad una altezza dal piano viabile di almeno 1000 mm; Bulloneria ad alta resistenza con appropriato rivestimento protettivo come da norma UNI 3740:1988; Elementi terminali costituiti dagli stessi materiali delle fasce, ma opportunamente lavorati per consentire una idonea chiusura del tratto di barriera, sia dal punto di vista estetico, che funzionale. Tutte le parti in legno dovranno essere impregnate in autoclave secondo quanto riportato nelle norme UNI EN 351:98 (parti 1a e 2a ) e UNI EN 599:99 (parti 1a e 2a ), utilizzando sali organici ed inorganici di tipo "ecologico" privi di Cromo ed Arsenico. Il prodotto preservante ed il processo di trattamento dovranno garantire l'utilizzabilità in classe di rischio 4 secondo UNI EN 335: 93 (parti 1a e 2a ).

37 Al fine di evitare la degradazione strutturale del legno sottoposto all'azione dei raggi UV e al tempo stesso conferire un gradevole colore che ne esalti le naturali caratteristiche estetiche, tutte gli elementi in legno dovranno essere trattati mediante impregnazione superficiale a base di resine e pigmenti metallici. Gli elementi metallici dovranno essere realizzati in acciaio per impieghi strutturali a resistenza migliorata alla corrosione atmosferica. Le metodologie di produzione, compresi i trattamenti preservanti del legno, dovranno essere documentate ed eseguite in conformità alla norma UNI EN ISO 9001:2000. Sono compresi: gli oneri delle lavorazioni di infissione o ancoraggio, la viteria e la bulloneria necessaria al montaggio, i distanziatori e/o le piastre di continuità se previste. Il tutto fornito e posto in opera. È inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita.

## **CAPITOLO 3. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DELLE OPERE**

### **Art. 31. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI**

**Nel caso di gara esperita con offerta con unico ribasso e appalto di lavori esclusivamente a misura o esclusivamente a corpo**, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) Per i lavori esclusivamente a misura**, moltiplicando i prezzi di progetto di ciascuna lavorazione per le quantità di lavorazioni realizzate; all'importo così calcolato viene detratto il ribasso d'asta.
- b) Per i lavori esclusivamente a corpo**, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera riportate nel Capitolato Speciale d'Appalto, per le percentuali di avanzamento dei Corpi d'Opera realizzati e per il prezzo globale offerto dall'appaltatore.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

**Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori a corpo e a misura**, l'importo di ciascuno Stato di Avanzamento dei Lavori deve essere calcolato come descritto di seguito:

- a) Per la parte dei lavori a misura, moltiplicando i prezzi offerti per ciascuna lavorazione nella lista per le quantità di lavorazioni realizzate;
- b) Per la parte dei lavori a corpo, moltiplicando le aliquote d'incidenza di ciascun Corpo d'Opera rilevate dal Capitolato Speciale d'Appalto per l'importo dei lavori a corpo offerto dall'appaltatore nella lista e per le percentuali di Corpo d'Opera realizzate.

All'importo così calcolato viene aggiunta (sia nel caso a) che nel caso b)) la percentuale dell'importo degli oneri della sicurezza corrispondente all'avanzamento dei lavori.

**Nel caso di gara esperita con offerta a prezzi unitari e appalto di lavori esclusivamente a misura** lo Stato di Avanzamento Lavori va calcolato come descritto nel caso a) dell'appalto misto e **nel caso di appalto di lavori esclusivamente a corpo** con la metodologia descritta nel caso b).

### **Contabilizzazione delle varianti**

Nel caso di variante in corso d'opera gli importi in più ed in meno sono valutati con i prezzi di progetto e soggetti al ribasso d'asta che ha determinato l'aggiudicazione della gara ovvero con i prezzi offerti dall'appaltatore nella lista in sede di gara.

La quantità dei lavori e delle provviste sarà determinata a misura, a peso, a corpo, in relazione a quanto previsto nell'elenco dei prezzi allegato.

Le misure verranno rilevate in contraddittorio in base all'effettiva esecuzione. Qualora esse risultino maggiori di quelle indicate nei grafici di progetto o di quelle ordinate dalla Direzione, le eccedenze non verranno contabilizzate.

Soltanto nel caso che la Direzione dei Lavori abbia ordinato per iscritto maggiori dimensioni se ne terrà conto nella contabilizzazione.

In nessun caso saranno tollerate dimensioni minori di quelle ordinate, le quali potranno essere motivo di rifacimento a carico dell'Appaltatore. Resta sempre salva in ogni caso la possibilità di verifica e rettifica in occasione delle operazioni di collaudo.

Le norme di misurazione per la contabilizzazione saranno le seguenti:

## **Art. 32. MOVIMENTO DI MATERIE**

### **a) Scavi e rilevati per la formazione del corpo stradale.**

Il volume degli scavi e dei rilevati occorrenti per la formazione del corpo stradale e relative scarpate e cunette secondo l'andamento di progetto o di spostamenti eventuali, per la costruzione di rampe di accesso alla strada, verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, sulla base di quelle indicate nella planimetria e nel profilo longitudinale, che saranno rilevate in contraddittorio dell'Appaltatore all'atto della consegna, salvo la facoltà all'Appaltatore ed alla Direzione dei Lavori di intercalarne altre o di spostarle a monte o a valle per meglio adattarle alla configurazione dei terreni. In base alle sezioni ed al profilo longitudinale contrattuale verranno determinati dei punti di passaggio fra scavo e rilevato per tenerne il debito conto nella valutazione dei relativi volumi.

Lo scavo del cassonetto nei tratti in trincea, delle cunette e dei fossi di guardia sarà pagato col prezzo dello scavo di sbancamento.

L'eventuale scavo del cassonetto nei tratti in rilevato si intenderà compensato col prezzo relativo alla formazione del rilevato stesso.

Si precisa che il prezzo relativo agli scavi di sbancamento in genere comprenderà il taglio delle piante, l'estirpazione delle ceppaie, radici, arbusti, ecc., lo scavo, il trasporto dei materiali a rifiuto, a reimpiego o a deposito a qualsiasi distanza, la perfetta profilatura delle scarpate, nonché tutti gli oneri derivanti dagli eventuali puntellamenti ed armature nei limiti previsti nel precedente articolo "*Armature e Sbadacchiature Speciali per gli Scavi di Fondazione*", quelli già ricordati per l'apertura e la manutenzione di strade private, diritti di passo, occupazione di terreni per depositi temporanei e definitivi, per esaurimenti d'acqua di qualsiasi importanza, ecc.

Nel caso di scavi di sbancamento di materie di qualsiasi natura e consistenza (con l'esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel prezzo relativo i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore a 0,50 m<sup>3</sup>; quelli, invece, di cubatura superiore a 0,50 m<sup>3</sup> verranno compensati con i relativi prezzi di elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

Gli scavi per la formazione di cunette, fossi, canali, l'approfondimento di fossi esistenti verranno valutati e compensati col prezzo degli scavi di sbancamento.

I materiali provenienti dagli scavi in genere, in quanto idonei, resteranno di proprietà della Stazione Appaltante che ne disporrà come riterrà opportuno. Il loro trasporto nei luoghi di accatastamento o immagazzinamento sarà a carico dell'Appaltatore, intendendosi l'onere compreso e compensato coi relativi prezzi di elenco riguardanti gli scavi.

Il volume dei rilevati costruiti con materiali provenienti da cave di prestito verrà ricavato in base alla differenza tra il volume totale del rilevato ed il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei per il reimpiego dalla Direzione dei Lavori.

Nel prezzo dei rilevati eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito private si intenderanno compresi gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, al pagamento di tutte le indennità di occupazione di terreni, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazione dai fiumi e simili e da aree demaniali, e, per quanto applicabili, gli oneri tutti citati per scavi di sbancamento.

Il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati verrà applicato al volume totale dei rilevati costruiti per la formazione della sede stradale e relative pertinenze.

Esso comprenderà anche gli oneri della preparazione del piano di posa del rilevato, come: l'eliminazione di radici, erbe, limi e le argille contenenti materie organiche e microrganismi che sussistano sul piano di posa del rilevato stradale.

Ove sia necessario, a richiesta della Direzione dei Lavori, l'Appaltatore dovrà provvedere alla stabilizzazione del terreno in quanto appartenente alle categorie A/6-A/7 o quando l'indice di gruppo del terreno non superi 10, mescolando allo strato superficiale del terreno correttivo in rapporto occorrente a realizzare per lo spessore prescritto uno strato sufficientemente compatto ed impermeabile capace di evitare rifluimenti di argilla negli strati superiori o affondamenti di questi.

Tale strato comunque dovrà essere compattato fino ad ottenere una densità del 95% della massima.

Inoltre è compreso l'onere del rivestimento delle scarpate con terra vegetale per uno spessore di almeno 20 cm e la perfetta profilatura delle scarpate.

Il prezzo per lo scavo di sbancamento di bonifica verrà corrisposto solo nel caso che a richiesta della Direzione dei Lavori venga spinto a profondità superiore a 20 cm sotto il piano di campagna e solo per i volumi eccedenti tale profondità; e a detto maggiore volume eccedente verrà estesa la contabilizzazione del rilevato.

La compattazione meccanica del rilevato sarà valutata a metro cubo quale compenso in aggiunta a quello della formazione dei rilevati, quando detta compattazione venga esplicitamente ordinata dalla Direzione dei Lavori con apposito ordine di servizio.

### Art. 33. MURATURE E CONGLOMERATI

**a) Murature in genere.** - Tutte le murature in genere, salvo le eccezioni appresso specificate, saranno misurate geometricamente, a volume o a superficie, secondo la loro categoria, in base a misure prese sul vivo dei muri, esclusi cioè intonaci e dedotti i vani, nonché i materiali di differente natura in esse compenetrati e che devono essere pagati con altri prezzi di tariffa.

Nei prezzi di tutte le opere in muratura, tanto in fondazione quanto in elevazione, si intenderà sempre compresa ogni qualunque spesa per le impalcature e i ponti di servizio di qualsiasi importanza, per il carico, trasporto, innalzamento o discesa e scarico a piè d'opera dei materiali di ogni peso e volume, e per tutte le manovre diverse, occorrenti per la costruzione delle opere stesse, qualunque sia la loro altezza o profondità di esecuzione, e qualunque sia la grossezza e la forma delle murature, nonché per le murature in elevazione, il paramento di faccia vista, del tipo indicato nel relativo prezzo di elenco delle murature, sempreché questo non sia previsto con pagamento separato.

Nei prezzi delle murature di qualsiasi specie, qualora non debbano essere eseguite con paramento di faccia vista, si intende compreso il rinzaffo delle facce visibili dei muri: tale rinzaffo sarà sempre eseguito e compreso nel prezzo unitario anche a tergo dei muri che debbano essere poi caricati da terrapieni; è pure sempre compresa la formazione di feritoie regolari e regolarmente disposte nei muri per lo scolo delle acque e delle immorsature, e la costruzione di tutti gli incassi per la posa in opera della pietra da taglio.

Nei prezzi unitari delle murature da eseguire con pietrame di proprietà della Stazione Appaltante, come in generale per tutti i lavori per i quali s'impiegano materiali di proprietà della Stazione Appaltante (non ceduti all'Impresa), si intende compreso ogni trasporto, ripulitura ed adattamento dei materiali stessi per renderli idonei alla messa in opera, nonché la messa in opera degli stessi.

Le murature eseguite con materiali ceduti all'Appaltatore saranno valutate con i prezzi normali suddetti delle murature con pietrame fornito dall'Appaltatore, intendendosi in questi prezzi compreso e compensato ogni trasporto ed ogni onere di lavorazione, messa in opera ecc., come sopra, del pietrame ceduto.

Qualunque sia l'incurvatura data alla pianta ed alle sezioni trasversali dei muri, anche se si debbano costruire sotto raggio, le relative murature non potranno essere comprese nella categoria delle volte e saranno valutate coi prezzi delle murature rette senza alcun compenso.

Le murature rette o curve in pietrame o mattoni saranno quindi pagate a metro cubo coi prezzi di elenco stabiliti per i vari tipi, strutture e provenienza dei materiali impiegati.

Le volte rette od oblique e gli archi in conci di pietrame o mattoni saranno pagati anche essi a volume ed a seconda del tipo, struttura e provenienza dei materiali impiegati, coi prezzi come da elenco allegato ed in essi s'intendono comprese tutte le forniture, lavorazioni e magistero per dare la volta in opera completa con tutti i giunti delle facce viste frontali e di intradosso profilati e stuccati.

dovessero eseguire a norma del presente articolo, in dipendenza degli eventuali maggiori scavi effettuati o dei vani che risultassero oltre la sezione di scavo ordinata.

Il prezzo fissato in tariffa per le murature di riempimento sarà corrisposto soltanto nel caso dei maggiori scavi per frane naturali o spontanei rilasci.

Quando per cause indipendenti dall'Appaltatore occorra addivenire anche più di una volta a ricostruzioni parziali o totali delle gallerie, le murature per tali costruzioni saranno misurate e pagate nello stesso modo e con gli stessi prezzi stabiliti dalla tariffa per i lavori di prima costruzione.

**b) Murature di pietra da taglio.** - La pietra da taglio da pagarsi a volume sarà sempre valutata a metro cubo in base al volume del minimo parallelepipedo retto rettangolare, circoscrivibile a ciascun pezzo. Le lastre, i lastroni e altri pezzi, da pagarsi a superficie, saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile.

Per le pietre, di cui una parte viene lasciata greggia, si comprenderà anche questa nella misurazione, non tenendo però conto delle eventuali maggiori sporgenze della parte non lavorata in confronto delle dimensioni assegnate alla medesima dai tipi prescritti.

Nei relativi prezzi di elenco si intenderanno sempre compresi tutti gli oneri, di cui alla precedente lettera a).

**c) Paramenti di faccia-vista.** - I prezzi stabiliti in tariffa per lavorazione delle facce-vista che siano da pagare separatamente dalle murature, saranno applicabili, qualunque sia la qualità o provenienza del pietrame per il rivestimento, anche se, per ordine della Direzione dei Lavori, tale qualità e provenienza risultassero diverse da quelle del materiale impiegato per la costruzione della muratura interna.

Tali prezzi comprendono non solo il compenso per la lavatura delle facce viste, dei piani di posa e di combaciamento, ma anche quello per l'eventuale maggior costo del pietrame di rivestimento.

Nella misurazione dei paramenti saranno dedotte le parti occupate da pietra da taglio, da cortine di mattoni e da pietre artificiali.

**d) Calcestruzzi, smalti, cementi armati e cappe.** - I calcestruzzi per fondazioni, murature, vòlti, ecc., gli smalti ed i cementi armati, costruiti di getto in opera, saranno in genere pagati a metro cubo di calcestruzzo o di smalto, escluso l'acciaio da impiegare per i cementi armati che verrà pagato a parte a peso ed a chilogrammo, e misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorché inevitabile, dipendente dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori e trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli che avessero il cateto della loro sezione trasversale inferiore, o al più uguale, a 10 cm.

I calcestruzzi, gli smalti ed i cementi armati costruiti di getto fuori d'opera saranno valutati sempre in ragione del loro effettivo volume, senza detrazione del volume dell'acciaio per i cementi armati quando trattasi di travi, solette, pali o altri pezzi consimili, ed in ragione del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo quando trattasi di pezzi sagomati o comunque ornati per decorazione, pesandosi poi sempre a parte l'acciaio occorrente per le armature interne dei cementi armati.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati a superficie comprendendo, per essi, nel relativo prezzo di tariffa anche l'acciaio occorrente per l'armatura e la malta per fissarli in opera, oltre tutti gli oneri di cui appresso.

Nei prezzi di elenco dei calcestruzzi, smalti, lastroni e cementi armati sono anche compresi e compensati gli stampi di ogni forma, i casseri, casseforme e cassette per il contenimento del calcestruzzo, le armature in legname di ogni sorta grandi e piccole per sostegno degli stampi, i palchi provvisori di servizio e l'innalzamento dei materiali, nonché per le vòlte anche le centine nei limiti di portata che sono indicati nei singoli prezzi di elenco (sempreché non sia convenuto di pagarle separatamente).

Nei chiavicotti tubolari in calcestruzzo cementizio da gettarsi in opera, la parte inferiore al diametro, da gettarsi con modine, ed i pozzi sagomati saranno contabilizzati come calcestruzzo ordinario secondo la dosatura. La parte superiore al diametro sarà calcolata come calcestruzzo per vòlti senza alcun speciale compenso per la barulla da usarsi come centinatura sfilabile.

Le cappe sulle vòlte saranno misurate a volume, comprendendosi in esso anche lo strato superiore di protezione di malta di cemento. Nel computo del volume non verrà tenuto conto dello strato di sabbia soprastante che l'Impresa dovrà eseguire senza speciale compenso, essendo questo già compreso nel prezzo al metro cubo stabilito in elenco per le cappe sulle vòlte.

#### **Art. 34. DEMOLIZIONI DI MURATURE**

I prezzi fissati in tariffa per la demolizione delle murature si applicheranno al volume effettivo delle murature da demolire; quelli indicati in elenco saranno invece applicati al volume apparente, ossia vuoto per pieno.

Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati nel precedente articolo "*Demolizioni*" ed in particolare la scelta, l'accatastamento ed il trasporto a rifiuto dei materiali.

I materiali utilizzabili che, ai sensi del suddetto articolo, dovessero essere rilevati dall'Appaltatore, a semplice richiesta della Direzione dei Lavori, saranno dalla medesima pagati alla Stazione Appaltante coi prezzi relativi a ciascuna qualità di materiali; i quali prezzi non sono soggetti a ribasso. L'importo complessivo dei materiali così valutati verrà detratto dall'importo netto dei lavori salvo che la deduzione non sia già stata fatta nella determinazione dei prezzi.

#### **Art. 35. ACCIAIO PER CALCESTRUZZO**

Il peso dell'acciaio in barre ad aderenza migliorata di armatura del calcestruzzo verrà determinato mediante il peso teorico corrispondente ai vari diametri effettivamente prescritti, trascurando le quantità superiori alle prescrizioni, le legature e le sovrapposizioni per giunte non ordinate. Il peso dell'acciaio verrà in ogni caso determinato con mezzi analitici ordinari, misurando cioè lo sviluppo lineare effettivo per ogni barra (seguendo le sagomature e uncinature) e moltiplicandolo per il peso unitario dato dalle tabelle ufficiali UNI.

Col prezzo fissato, il tondino sarà fornito e dato in opera nelle casseforme, dopo aver subito tutte le piegature, sagomature e legature ordinate dalla Direzione dei Lavori, curando che la posizione dei ferri coincida rigorosamente con quella fissata nei disegni esecutivi.

Il prezzo al chilogrammo dei soli cavi di acciaio armonico impiegato per i calcestruzzi precompressi, compensa anche la fornitura e posa in opera delle guaine, dei fili di legatura delle stesse guaine e le iniezioni con malta di cemento nei vani dei cavi, le teste e le piastre di ancoraggio e la mano d'opera e i mezzi ed i materiali per la messa in tensione dei cavi stessi nonché per il bloccaggio dei dispositivi.

### **Art. 36. CARREGGIATA**

**a) Compattazione meccanica dei rilevati.** - La compactazione meccanica dei rilevati sarà valutata a metro cubo, quale compenso in aggiunta a quello per la formazione dei rilevati.

**b) Massicciata.** - La ghiaia ed il pietrisco ed in generale tutti i materiali per massicciate stradali si valuteranno a metro cubo, coi prezzi di elenco relativi .

Normalmente la misura dovrà effettuarsi prima della posa in opera; il pietrisco o la ghiaia verranno depositati in cumuli regolari e di volume il più possibile uguale lungo la strada oppure in cataste di forma geometrica; la misurazione a scelta della Direzione dei Lavori verrà fatta o con canne metriche oppure col mezzo di una cassa parallelepipedica senza fondo che avrà le dimensioni di m. 1,00 x 1,00 x 0,50.

All'atto della misurazione sarà in facoltà della Direzione dei Lavori di dividere i cumuli in tante serie, ognuna di un determinato numero, e di scegliere in ciascuna serie il cumulo da misurare come campione.

Il volume del cumulo misurato sarà applicato a tutti quelli della corrispondente serie e se l'Appaltatore non avrà ottemperato all'obbligo dell'uguaglianza dei cumuli dovrà sottostare al danno che potesse derivargli da tale applicazione.

Tutte le spese di misurazione, comprese quelle della fornitura e trasporto della cassa e quelle per lo spandimento dei materiali, saranno a carico dell'Appaltatore e compensate coi prezzi di tariffa della ghiaia e del pietrisco.

Quanto sopra vale anche per i rimanenti materiali di massicciata, ghiaia e pietrisco di piccole dimensioni che potessero occorrere per le banchine di marciapiedi, piazzali ed altro, e per il sabbione a consolidamento della massicciata, nonché per le cilindature, bitumature, quando la fornitura non sia compresa nei prezzi di questi lavori, e per qualsiasi altro scopo.

Potrà anche essere disposta la misura in opera con convenienti norme e prescrizioni.

**c) Impietramento od ossatura.** - L'impietramento per sottofondo di massicciata verrà valutato a metro quadrato della relativa superficie e, con i prezzi di elenco stabiliti a seconda delle diverse altezze da dare al sottofondo, l'Appaltatore s'intenderà compensato di tutti gli oneri ed obblighi prescritti nell'articolo "*Fondazione in Pietrame e Ciottolami*".

- La misura ed il pagamento possono riferirsi a volume misurato in opera od in cataste come per la precedente lettera b).

**d) Cilindratura di massicciata e sottofondi.** - Il lavoro di cilindratura di massicciate con compressore a trazione meccanica sarà pagato in ragione di metro cubo in pietrisco cilindrato, qualunque sia la larghezza della striscia da cilindrare.

Coi prezzi di elenco relativi a ciascuno dei tipi di cilindature indicati nel precedente articolo "*Cilindratura delle Massicciate*", s'intenderà compensata ogni spesa per noli, trasporto dei compressori a piè d'opera all'inizio del lavoro e per ritornare poi in rimessa, sia per il ricovero durante la notte che nei periodi di sosta.

Nel prezzo stesso è compreso il consumo dei combustibili e lubrificanti per l'esercizio dei rulli, lo spandimento e configurazione dei materiali di massicciata, la fornitura e l'impiego dell'acqua per la caldaia e per l'innaffiamento, dove occorra, del pietrisco durante la rullatura, la fornitura e lo spandimento dei materiali di saturazione o di aggregazione, ove occorrono, ogni spesa per il personale addetto alle macchine, la necessaria manovalanza occorrente durante il lavoro, nonché di tutto quanto altro potrà occorrere per dare compiuto il lavoro a perfetta regola d'arte.

La cilindratura di sottofondo, qualora venga ordinata, ai sensi dell'articolo "*Cilindratura delle Massicciate*" sarà pagata in ragione di metri cubi di sottofondo in opera, col prezzo di elenco, nel quale sono compresi tutti gli oneri principali ed eventuali di cui sopra (oppure a superficie cilindrata col prezzo di elenco).

**e) Fondazioni e pavimentazioni in conglomerato cementizio; fondazioni in terra stabilizzata.-**

Anche per queste voci la valutazione è prevista a metro cubo di opera finita. Il prezzo a metro cubo della fondazione e pavimentazione comprende tutti gli oneri per:

- studio granulometrico della miscela;
- la fornitura e stesa di un centimetro di sabbia quale letto di posa del calcestruzzo, e dello strato di cartone catramato isolante;
- la fornitura degli inerti nelle qualità e quantità prescritte dal Capitolato speciale d'Appalto, nonché la fornitura del legante e dell'acqua;

- il nolo del macchinario occorrente per la confezione, il trasporto e la posa in opera del calcestruzzo;
- la vibrazione e stagionatura del calcestruzzo;
- la formazione e sigillatura dei giunti;
- tutta la mano d'opera occorrente per i lavori suindicati ed ogni altra spesa ed onere per il getto della lastra, ivi compreso quello del getto in due strati, se ordinato.

Lo spessore sarà valutato in base a quello prescritto con tolleranza non superiore ai 5 mm purché le differenze si presentino saltuariamente e non come regola costante. In questo caso non si terrà conto delle eccedenze, mentre si dedurranno le deficienze riscontrate.

Per armatura del calcestruzzo verrà fornita e posta in opera una rete d'acciaio a maglie che verrà valutata a parte, secondo il peso unitario prescritto e determinato in precedenza a mezzo di pesatura diretta.

Anche per le fondazioni in terra stabilizzata valgono tutte le norme di valutazione sopra descritte. Si precisa ad ogni modo che il prezzo comprende:

- gli oneri derivanti dalle prove preliminari necessarie per lo studio della miscela, nonché da quelle richieste durante l'esecuzione del lavoro;
- l'eventuale fornitura di terre e sabbie idonee alla formazione della miscela secondo quanto prescritto e richiesto dalla Direzione dei Lavori;
- il macchinario e la mano d'opera necessari e quanto altro occorra come precedentemente prescritto.

Tutti i prodotti e/o materiali impiegati, qualora possano essere dotati di marcatura CE secondo la normativa tecnica vigente, dovranno essere muniti di tale marchio.

**f) Trattamenti protettivi delle pavimentazioni - Manti di conglomerato - Pavimentazioni di cemento.** - I trattamenti superficiali, le penetrazioni, i manti di conglomerato, le pavimentazioni cementizie e in genere qualunque tipo di pavimentazione di qualsiasi spessore verranno di norma misurati in ragione di superficie, intendendosi tassativi gli spessori prescritti, e nel relativo prezzo unitario sarà compreso ogni magistero e fornitura per dare il lavoro completo secondo le modalità e norme indicate. Per i conglomerati, ove l'elenco dei prezzi lo prescriva, la valutazione sarà fatta a volume. Qualora i quantitativi di legante o di materiale di aggregazione stabiliti variassero ovvero, nel caso di manti a tappeto o a conglomerati a masse aperte o chiuse da misurarsi a superficie, si modificassero gli spessori, si farà luogo alle relative detrazioni analogamente a come sopra previsto. I cordoli laterali (bordi), se ordinati, saranno valutati a parte.

La Stazione Appaltante si riserva comunque di rifiutare emulsioni aventi più dell'1% in meno di bitume prescritta. Qualora la partita venisse egualmente accettata, verranno effettuate negli stati di avanzamento detrazioni come segue: per percentuali tra l'1 ed il 3%: il 10% del prezzo di emulsione per ogni kg di emulsione impiegata; per percentuali maggiori del 3 sino al 5%: il 25% del prezzo dell'emulsione per ogni kg di emulsione impiegata.

**g) Acciottolati, selciati, lastricati, pavimentazioni in cemento, di porfido.** - Gli acciottolati, i selciati, i lastricati e le pavimentazioni in cubetti saranno anch'essi pagati a metro quadrato coi prezzi di elenco.

Sarà pagata la loro superficie vista, limitata cioè dal vivo dei muri o dai contorni, esclusa quindi ogni incassatura anche se necessaria e prescritta dalla Direzione dei Lavori.

Nei prezzi relativi è sempre compreso il letto di sabbia o di malta, ogni compenso per riduzione, tagli e sfridi di lastre, pietre e ciottoli, per maggior difficoltà di costruzione dovuta ad angoli rientranti o sporgenti, per la preparazione, battitura e regolazione del suolo, per la stuccatura e profilatura dei giunti con malta di cemento o bitumatura secondo le prescrizioni della Direzione dei Lavori e per qualunque altra opera o spesa per dare i lavori ultimati ed in perfetto stato.

I prezzi di tariffa sono applicabili invariabilmente qualunque sia, o piana o curva, la superficie vista e qualunque sia il fondo su cui sono posti in opera.

Se l'acciottolato, selciato, lastricato o pavimentazione in cubetti dovessero posare sopra sottofondo di sabbia, malta, macadam cilindrato o calcestruzzo, questo verrà valutato a parte ai prezzi di elenco relativi a questi vari sottofondi e sostegni in muratura di calcestruzzo.

**h) Soprastrutture stabilizzate.** - Le soprastrutture in terra stabilizzata, in terra stabilizzata con cemento, in terra stabilizzata con legante bituminoso e in pozzolana stabilizzata con calce idrata verranno valutate a metro quadrato di piano viabile completamente sistemato.

### **Art. 37. CIGLI E CUNETTE**

I cigli e le cunette in calcestruzzo, ove in elenco non sia stato previsto prezzo a metro lineare, saranno pagati a metro cubo, comprendendo nel prezzo ogni magistero per dare le superfici viste rifinite fresche al frattazzo.

### **Art. 38. PARACARRI - INDICATORI CHILOMETRICI - TERMINI DI CONFINE**

Nel prezzo unitario dei paracarri, indicatori chilometrici, indicatori segnaletici e termini di confine è compresa ogni operazione e provvista del materiale occorrente per la messa in opera, compresa, l'incisione delle lettere e dei numeri nei termini e nelle pietre chilometriche.

### **Art. 39. MATERIALI A PIE' D'OPERA**

Non sono valutati i manufatti ed i materiali a piè d'opera, ancorché accettati dalla direzione dei lavori. In quest'ultimo caso:

**a) Pietra da taglio.** - La pietra da taglio data a piè d'opera grezza verrà valutata e pagata a volume col prezzo di elenco, calcolando il volume del minimo parallelepipedo retto a base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo in base alle dimensioni prescritte.

Le lastre, i lastroni ed altri pezzi a piè d'opera grezzi da pagarsi a superficie saranno valutati in base al minimo rettangolo circoscrivibile. Essi saranno pagati col prezzo di elenco decurtando l'onere della posa in opera.

**b) Legnami.** - Saranno pagati coi prezzi di elenco.

Il volume o la superficie dei legnami saranno computati in base alle lunghezze e sezioni ordinate, essendo nei prezzi stessi compreso qualunque compenso per lo sfrido e per la sua riduzione alle esatte dimensioni prescritte.

Per i legnami rotondi e grossamente squadrati, il volume risulterà dal prodotto della lunghezza minima per la sezione trasversale in corrispondenza della mezzeria. Essi saranno pagati a metro cubo con prezzi di elenco decurtando l'onere della posa in opera.

La superficie delle assicelle, tavole, tavoloni, panconi verrà misurata moltiplicando la larghezza presa in mezzeria per la lunghezza massima, cioè come se le teste fossero tagliate a squadra. Saranno pagati a metro quadrato coi prezzi di elenco decurtando l'onere della posa in opera.

I prezzi di elenco per i materiali a piè d'opera, diminuiti del ribasso d'asta, si applicano soltanto:

- a) alle provviste dei materiali a piè d'opera che l'Appaltatore è tenuto a fare a richiesta della Direzione dei Lavori come, ad esempio, somministrazioni per lavori in economia, somministrazione di legnami per casseri, paratie, palafitte, travature ecc., alla cui esecuzione provvede direttamente la Stazione Appaltante, la somministrazione di ghiaia o pietrisco, quando l'Impresa non debba effettuare lo spandimento;
- b) alla valutazione dei materiali accettabili nel caso di esecuzione di ufficio e nel caso di rescissione coattiva oppure di scioglimento di contratto;
- c) alla valutazione del materiale per l'accreditamento del loro importo nei pagamenti in acconto, ai sensi del D.P.R. n. 207/2010;
- d) alla valutazione delle provviste a piè d'opera che si dovessero rilevare dalla Stazione Appaltante quando per variazioni da essa introdotte non potessero più trovare impiego nei lavori.

I detti prezzi per i materiali a piè d'opera servono pure per la formazione di nuovi prezzi ai quali deve essere applicato il ribasso contrattuale.

In detti prezzi dei materiali è compresa ogni spesa accessoria per dare i materiali a piè d'opera sul luogo di impiego, le spese generali ed il beneficio dell'Appaltatore.

### **Art. 40. LAVORI IN ECONOMIA**

La Stazione Appaltante ha il diritto di chiedere all'Appaltatore, che ne ha l'obbligo, di fornire mano d'opera, mezzi d'opera e materiali per lavori e servizi le cui prestazioni saranno contabilizzate in economia.

Per i lavori in economia nel costo orario della mano d'opera si intende compresa ogni incidenza per attrezzi ed utensili di lavoro e quanto altro occorra per il loro impiego.

Gli operai per i lavori in economia dovranno essere qualificati per i lavori da eseguire e provvisti degli attrezzi ed utensili necessari che dovranno essere sempre in perfetta efficienza e provvisti di tutti gli accessori necessari per il loro regolare funzionamento. Nella contabilizzazione non verranno riconosciuti oneri per spese di trasporto e di trasferta.

Per le prestazioni in economia l'Appaltatore ha l'obbligo di consegnare quotidianamente alla Direzione dei Lavori le liste con le ore di impiego relative agli operai, noli e materiali utilizzati. Le prestazioni non preventivamente autorizzate e/o non dichiarate dall'Appaltatore nei modi e nei termini di cui sopra non saranno in alcun modo riconosciute.

Le prestazioni e le forniture in economia saranno disposte dalla Direzione dei Lavori, mediante apposito ordine di servizio, solo per lavori secondari ed accessori e nei casi e nei limiti previsti dal D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

L'importo di tali prestazioni, e provviste non potrà superare quello debitamente autorizzato nei limiti definiti dall'art. 125 del D.Lgs. 12 aprile 2006 n. 163 e s.m.i.

# INDICE

## LAVORI STRADALI

### PARTE SECONDA

<b>PARTE SECONDA.....</b>	<b>23</b>
<b>Specificazione delle prescrizioni tecniche.....</b>	<b>23</b>
<b>art. 43, comma 3, lettera b), del Regolamento generale.....</b>	<b>23</b>
<b>Art. 1. QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI.....</b>	<b>23</b>
<b>Art. 2. OCCUPAZIONE, APERTURA E SFRUTTAMENTO DELLE CAVE.....</b>	<b>26</b>
<b>Art. 3. TRACCIAMENTI.....</b>	<b>27</b>
<b>Art. 4. SCAVI E RILEVATI IN GENERALE.....</b>	<b>27</b>
<b>Art. 5. SCAVI DI SBANCAMENTO.....</b>	<b>27</b>
<b>Art. 6. MALTE E CONGLOMERATI.....</b>	<b>28</b>
<b>Art. 7. MURATURA DI PIETRAMME CON MALTA.....</b>	<b>29</b>
<b>Art. 8. OPERE IN CONGLOMERATO CEMENTIZIO ARMATO E CEMENTO ARMATO PRECOMPRESSO.....</b>	<b>29</b>
<b>Art. 9. RABBOCCATURE.....</b>	<b>31</b>
<b>Art. 10. DEMOLIZIONI E DEMOLIZIONI PARZIALI IN GENERALE.....</b>	<b>31</b>
<b>Art. 11. GABBIONI E LORO RIEMPIMENTO.....</b>	<b>33</b>
<b>Art. 12. CONGLOMERATI CEMENTIZI SEMPLICI ED ARMATI.....</b>	<b>33</b>
<b>Art. 13. ACCIAIO.....</b>	<b>37</b>
<b>Art. 14. LAVORI EVENTUALI NON PREVISTI.....</b>	<b>38</b>
<b>Art. 15. ORDINE DA TENERSI NELL'ANDAMENTO DEI LAVORI.....</b>	<b>38</b>
<b>Art. 16. PREMESSA .....</b>	<b>40</b>
<b>Art. 17. FONDAZIONE IN PIETRAMME E CIOTTOLAMI.....</b>	<b>40</b>
<b>Art. 18. FONDAZIONE IN GHIAIA O PIETRISCO E SABBIA.....</b>	<b>41</b>

Art. 19. STRATI DI BASE IN MASSICCIATA DI PIETRISCO.....	41
Art. 20. CILINDRATURA DELLE MASSICCIATE.....	42
Art. 21. MASSICCIATA A MACADAM ORDINARIO.....	43
Art. 22. PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE DELLE MASSICCIATE CILINDRATE.....	44
Art. 23. STRATI DI COLLEGAMENTO (BINDER) E DI USURA .....	44
Art. 24. SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI.....	48
Art. 25. FRESATURA DI STRATI IN CONGLOMERATO BITUMINOSO CON IDONEE ATTREZZATURE.....	48
Art. 26. RINFORZI DI ZONE PARTICOLARI MEDIANTE CONGLOMERATI BITUMINOSI, CON PIETRISCHETTI ED EMULSIONI A FREDDO E MANTI CON TAPPETI DI PIETRISCHETTO E GRANIGLIA BITUMINATI A CALDO .....	48
Art. 27. PARACARRI-INDICATORI CHILOMETRICI TERMINI DI CONFINE IN PIETRA E BARRIERE IN C.A. ED IN ACCIAIO .....	50
Art. 28. SEGNALETICA.....	51
Art. 29. LAVORI IN FERRO.....	51
Art. 30. BARRIERE STRADALI.....	51
Art. 31. NORME PER LA MISURAZIONE E VALUTAZIONE DEI LAVORI.....	53
Art. 32. MOVIMENTO DI MATERIE.....	54
Art. 33. MURATURE E CONGLOMERATI.....	56
Art. 34. DEMOLIZIONI DI MURATURE.....	57
Art. 35. ACCIAIO PER CALCESTRUZZO.....	57
Art. 36. CARREGGIATA.....	58
Art. 37. CIGLI E CUNETTE.....	60
Art. 38. PARACARRI - INDICATORI CHILOMETRICI - TERMINI DI CONFINE.....	60
Art. 39. MATERIALI A PIE' D'OPERA.....	60
Art. 40. LAVORI IN ECONOMIA.....	60



spazio per le firme



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384

Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Fascicolo di Calcolo

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.1B.

Revisione n.

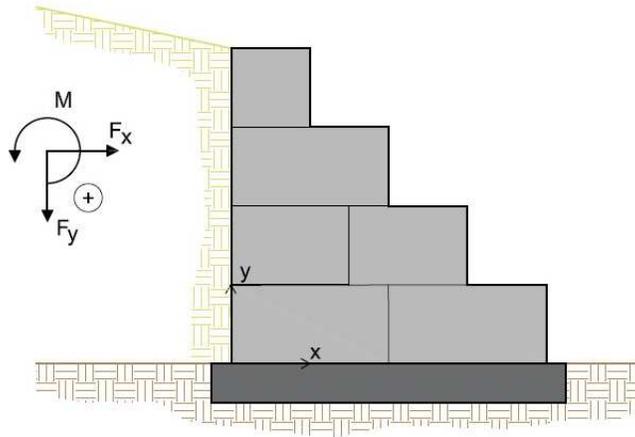
**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

0 **264**

**FASCICOLO DI CALCOLO****Normativa di riferimento:**

NTC 2018 Norme tecniche per le costruzioni D.M. 17 gennaio 2018.

Lo schema di riferimento scelto per il calcolo delle forze è mostrato nella seguente figura:



**Figura 1-Riferimento e convenzione di positività**

**Calcolo della spinta attiva**

Per il calcolo della spinta attiva è stato adottato il metodo di *Coulomb*, il quale è basato sullo studio dell'equilibrio limite globale del sistema formato dalla briglia e dal prisma di terreno omogeneo retrostante l'opera e coinvolto nella rottura nell'ipotesi di parete ruvida.

Per terreno omogeneo ed asciutto il diagramma delle pressioni si presenta lineare con distribuzione:

La spinta  $S_t$  è applicata ad  $1/3 H$  di valore

Avendo indicato con:

Valori limite di  $K_A$ :

$\delta < (\beta - \phi - \epsilon)$  secondo Muller-Breslau

$\gamma_t$  Peso unità di volume del terreno;

$\beta$  Inclinazione della parete interna rispetto al piano orizzontale passante per il piede;

$\phi$  Angolo di resistenza al taglio del terreno;

$\delta$  Angolo di attrito terra-muro;

$\epsilon$  Inclinazione del piano campagna rispetto al piano orizzontale, positiva se antioraria;

H Altezza della parete.

**Calcolo della spinta attiva con Mononobe & Okabe**

Il calcolo della spinta attiva con il metodo di *Mononobe & Okabe* riguarda la valutazione della spinta in condizioni sismiche con il metodo pseudo-statico. Esso è basato sullo studio dell'equilibrio limite globale del sistema formato dal muro e dal prisma di terreno omogeneo retrostante l'opera e coinvolto nella rottura in una configurazione fittizia di calcolo nella quale l'angolo  $\epsilon$ , di inclinazione del piano campagna rispetto al piano orizzontale, e l'angolo  $\beta$ , di inclinazione della parete interna rispetto al piano orizzontale passante per il piede, vengono aumentati di una quantità  $\theta$  tale che:

con  $k_h$  coefficiente sismico orizzontale e  $k_v$  verticale.

**Spinta idrostatica**

La falda con superficie distante  $H_w$  dalla base del muro induce delle pressioni idrostatiche normali alla parete che, alla profondità  $z$ , sono espresse come segue:

Con risultante pari a:

La spinta del terreno immerso si ottiene sostituendo  $\gamma_t$  con  $\gamma'_t$  ( $\gamma'_t = \gamma_{\text{saturo}} - \gamma_w$ ), peso efficace del materiale immerso in acqua.

**Carico limite di fondazioni superficiali su terreni****Metodo di Vesic**

Affinché la fondazione di un muro possa resistere il carico di progetto con sicurezza nei riguardi della rottura generale deve essere soddisfatta la seguente disuguaglianza:

$$V_d \leq R_d$$

Dove  $V_d$  è il carico di progetto, normale alla base della fondazione, comprendente anche il peso del muro; mentre  $R_d$  è il carico limite di progetto della fondazione nei confronti di carichi normali, tenendo conto anche dell'effetto di carichi inclinati o eccentrici.

Nella valutazione analitica del carico limite di progetto  $R_d$  si devono considerare le situazioni a breve e a lungo termine nei terreni a grana fine. Il carico limite di progetto in condizioni non drenate si calcola come:

Dove:

$A' = B' L'$  area della fondazione efficace di progetto, intesa, in caso di carico eccentrico, come l'area ridotta al cui centro viene applicata la risultante del carico.

$c_u$  coesione non drenata

$q$  pressione litostatica totale sul piano di posa

$s_c$  fattore di forma

per fondazioni rettangolari, il valore di  $s_c$  viene assunto pari ad 1 per fondazioni nastroforni

$i_c$  Fattore correttivo per l'inclinazione del carico dovuta ad un carico H.

$A_f$  area efficace della fondazione

$c_a$  aderenza alla base, pari alla coesione o ad una sua frazione.

Per le condizioni drenate il carico limite di progetto è calcolato come segue.

Dove:

#### Fattori di forma

per forma rettangolare

per forma rettangolare

per forma rettangolare, quadrata o circolare.

#### Fattori inclinazione risultante dovuta ad un carico orizzontale H parallelo a B'

#### DATI PROGETTO:

*Titolo progetto: Messa in sicurezza della Sp 63 del Rubbio*

*Committente* Provincia di Potenza - Ufficio viabilità

*Progettista* Geom. Angelo Cristiano

#### DATI GENERALI:

Fattore di sicurezza a ribaltamento	1,15 [-]
Fattore di sicurezza a scorrimento	1,10 [-]
Fattore di sicurezza a Carico limite	1,40 [-]

#### GEOMETRIA BRIGLIA IN GABBIONI:

##### TIPI

Nome	B[m]	H[m]	L[m]	Peso[KN/m <sup>3</sup> ]
1	3,00	1,00	3,00	24,00
2	2,00	1,00	2,00	24,00
3	4,00	1,00	4,00	24,00

##### STRATI:

ID	Tipo	d[m]	nr
1	3	0,00	1
2	1	1,00	1
3	2	2,00	1
4	2	2,00	1

Altezza fondazione 0,20 [m]

Base fondazione 3,20 [m]

Inclinazione profilo di monte 0,00 [°]  
Inclinazione paramento monte 0,00 [°]

**STRATIGRAFIA :**

Nome	Peso [KN/m <sup>3</sup> ]	Peso saturo [KN/m <sup>3</sup> ]	Angolo di attrito [°]	Coesione [KN/m <sup>2</sup> ]	Attrito terra muro [°]	Adesione [KN/m <sup>2</sup> ]
Elevazione	22,00	23,00	25,29	4,90	17,00	0,00
Fondazione	22,00	23,00	25,90	4,90	17,00	3,00

**PARAMETRI SISMA:**

Coefficiente sismico orizzontale - Kh 0,06 [-]  
Coefficiente sismico orizzontale - Kv 0,03 [-]  
Posizione incremento sismico - Xs/h 0,67 [-]

**VERIFICHE GLOBALI:**

Numero di combinazioni analizzate 1

**Combinazione 1 - (A1+M1+R3)**

Coefficiente di spinta attiva statica	0,351 [-]
Coefficiente di spinta attiva dinamica	0,403 [-]
Coefficiente di spinta attiva dinamica	0,052 [-]

Nome	F <sub>x</sub> [kN/m]	F <sub>y</sub> [kN/m]	M [kNm/m]	x [m]	y [m]
Peso muro	0,00	363,17	0,00	2,50	1,68
Spinta terreno monte	42,85	20,25	0,00	0,00	1,33
Peso terreno mensola	0,00	149,50	0,00	0,90	2,70
Acqua mensola	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00
Spinta idrostatica monte	80,00	0,00	0,00	0,00	1,33
Spinta Sismica monte X	4,90	0,00	0,00	0,00	2,66
Spinta Sismica monte Y	0,00	2,32	0,00	0,00	2,66
Spinta idrostatica valle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spinta terreno valle	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spinta sismica valle X	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Spinta sismica valle Y	0,00	0,00	0,00	4,00	0,00
Sottospinta idrostatica	0,00	0,00	0,00	1,33	0,00
Acqua gaveta	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Combinazione	Momento stabilizzante [kNm/m]	Momento ribaltante [kNm/m]	Forze resistenti [kN/m]	Forze sollecitanti [kN/m]	Carico limite [kN/m <sup>2</sup> ]	Carico esercizio [kN/m <sup>2</sup> ]
1	1633,68	176,86	159,67	127,75	280,09 N <sub>q</sub> =11,73 N <sub>g</sub> =12,36 N <sub>c</sub> =22,09 s <sub>q</sub> =1 s <sub>c</sub> =1 s <sub>g</sub> =1 i <sub>q</sub> =0,6 i <sub>c</sub> =0,57 i <sub>g</sub> =0,47	144,30

Combinazione	Fs ribaltamento [-]	Fs scorrimento [-]	Fs carico limite [-]	Fs Scorrimento interno [-]	Fs Schiacciamento interno [-]
1	9,24	1,25	1,94	23,28	2,52

Combinazione	Ribaltamento	Scorrimento	Carico limite	Scorrimento interno	Schiacciamento interno
1	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato	Verificato

#### Analisi di stabilità dei pendii con: BISHOP (1955)

Normativa	NTC 2018
Numero di strati	2,0
Numero dei conci	20,0
Grado di sicurezza ritenuto accettabile	1,1
Parametri geotecnici da usare. Angolo di attrito:	Picco
Analisi	Condizione drenata
Superficie di forma circolare	

#### Maglia dei Centri

Ascissa vertice sinistro inferiore xi	4,67 m
Ordinata vertice sinistro inferiore yi	4,47 m
Ascissa vertice destro superiore xs	9,33 m
Ordinata vertice destro superiore ys	9,13 m
Passo di ricerca	10,0
Numero di celle lungo x	10,0
Numero di celle lungo y	10,0

Coefficiente azione sismica orizzontale	0,055
Coefficiente azione sismica verticale	0,028

#### Vertici profilo

Nr	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	0,0
3	7,0	4,0
4	14,0	4,0

#### Vertici strato .....1

N	X (m)	y (m)
1	0,0	0,0
2	5,0	0,0
3	7,0	0,0
4	14,0	0,0

#### Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

Tangente angolo di resistenza al taglio	1,25
Coesione efficace	1,25

Coesione non drenata 1,4  
 Riduzione parametri geotecnici terreno Si

### Stratigrafia

Strato	Coesione (kg/cm <sup>2</sup> )	Coesione non drenata (kg/cm <sup>2</sup> )	Angolo resistenza al taglio (°)	Peso unità di volume (Kg/m <sup>3</sup> )	Peso saturo (Kg/m <sup>3</sup> )	Litologia
1	0,051		25,29	2243,34	2243,34	
2	0,051		25,29	2243,34	2243,34	

### Risultati analisi pendio

Fs minimo individuato 1,18  
 Ascissa centro superficie 5,37 m  
 Ordinata centro superficie 6,57 m  
 Raggio superficie 7,8 m

B: Larghezza del conccio; Alfa: Angolo di inclinazione della base del conccio; Li: Lunghezza della base del conccio; Wi: Peso del conccio; Ui: Forze derivanti dalle pressioni neutre; Ni: forze agenti normalmente alla direzione di scivolamento; Ti: forze agenti parallelamente alla superficie di scivolamento; Fi: Angolo di attrito; c: coesione.

**xc = 5,367 yc = 6,567 Rc = 7,803 Fs=1,178**

Nr.	B m	Alfa (°)	Li m	Wi (Kg)	Kh•Wi (Kg)	Kv•Wi (Kg)	c (kg/cm <sup>2</sup> )	Fi (°)	Ui (Kg)	N'i (Kg)	Ti (Kg)
1	0,58	-30,2	0,67	230,22	12,66	6,45	0,04	20,7	0,0	494,4	391,0
2	0,58	-25,4	0,64	627,13	34,49	17,56	0,04	20,7	0,0	944,0	525,2
3	0,58	-20,8	0,62	947,97	52,14	26,54	0,04	20,7	0,0	1247,5	615,1
4	0,58	-16,3	0,6	1200,27	66,01	33,61	0,04	20,7	0,0	1447,5	673,7
5	0,58	-11,9	0,59	1389,25	76,41	38,9	0,04	20,7	0,0	1569,3	708,8
6	0,58	-7,6	0,58	1518,49	83,52	42,52	0,04	20,7	0,0	1628,5	725,2
7	0,58	-3,3	0,58	1590,27	87,46	44,53	0,04	20,7	0,0	1634,9	725,8
8	0,58	0,9	0,58	2892,97	159,11	81,0	0,04	20,7	0,0	2874,8	1123,4
9	0,58	5,2	0,58	4357,99	239,69	122,02	0,04	20,7	0,0	4233,8	1560,4
10	0,64	9,7	0,65	6403,68	352,2	179,3	0,04	20,7	0,0	6122,2	2188,5
11	0,52	14,1	0,54	5866,38	322,65	164,26	0,04	20,7	0,0	5554,3	1969,4
12	0,58	18,3	0,61	6294,19	346,18	176,24	0,04	20,7	0,0	5930,2	2114,7
13	0,58	22,8	0,63	6012,24	330,67	168,34	0,04	20,7	0,0	5666,0	2036,3
14	0,58	27,5	0,65	5658,72	311,23	158,44	0,04	20,7	0,0	5365,7	1948,5
15	0,58	32,5	0,69	5224,78	287,36	146,29	0,04	20,7	0,0	5016,6	1848,0
16	0,58	37,7	0,73	4697,42	258,36	131,53	0,04	20,7	0,0	4598,9	1729,6
17	0,58	43,3	0,8	4056,65	223,12	113,59	0,04	20,7	0,0	4079,3	1584,9
18	0,58	49,5	0,89	3269,54	179,82	91,55	0,04	20,7	0,0	3395,3	1398,6
19	0,58	56,6	1,05	2274,87	125,12	63,7	0,04	20,7	0,0	2407,8	1137,4
20	0,58	65,6	1,4	929,76	51,14	26,03	0,04	20,7	0,0	690,3	708,0



spazio per le firme

# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384



Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Relazione sui Materiali

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.1C.

Revisione n.

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

0  
**273**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA**  
**ai sensi dell'art. 4 sub. b) della legge 5-11-1971, n. 1086**  
**(art. 65, comma 3/b D.P.R. n° 380/01)**

**Gabbionate**

**QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI:**

Gabbioni in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tipo 8x10 in accordo con le UNI-EN 10223-3, tessuta con trafilato di ferro, conforme alle UNI-EN 10223-3 per le caratteristiche meccaniche e UNI-EN 10218 per le tolleranze sui diametri, avente carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm<sup>2</sup> e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro pari 3.00 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio conforme alla EN 10244 – Classe A con un quantitativo non inferiore a 255 g/m<sup>2</sup>; in accordo con le “Linee Guida per la redazione di Capitolati per l’impiego di rete metallica a doppia torsione” emesse dalla Presidenza del Consiglio Superiore LL.PP., Commissione Relatrice n°16/2006, il 12 maggio 2006. L’adesione della galvanizzazione al filo dovrà essere tale da garantire che avvolgendo il filo sei volte attorno ad un mandrino avente diametro quattro volte maggiore, il rivestimento non si crepi e non si sfaldi sfregandolo con le dita.

La galvanizzazione inoltre dovrà superare un test di invecchiamento accelerato in ambiente contenente anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli. Gli scatolari metallici saranno assemblati utilizzando sia per le cuciture sia per i tiranti un filo con le stesse caratteristiche di quello usato per la fabbricazione della rete ed avente diametro pari a 2.20 mm e quantitativo di galvanizzazione sul filo non inferiore a 230 g/m<sup>2</sup>

L’ operazione sarà compiuta in modo da realizzare una struttura monolitica e continua. Nel caso di utilizzo di punti metallici meccanizzati per le operazioni di legatura, questi saranno con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 Kg/mm<sup>2</sup>

Le varie parti delle strutture delle opere in oggetto sono state calcolate in base ai carichi, ai sovraccarichi ed ai criteri generali per la verifica della sicurezza delle costruzioni, indicati nel D.M. 14-01-2008 e nel rispetto delle norme vigenti in materia di costruzioni.

Si attesta inoltre che gli elaborati depositati sono completi e sufficienti ad individuare le opere da eseguire e che i materiali di cui si prevede l’impiego e le rispettive dosature sono idonei a resistere alle sollecitazioni assunte a base dei calcoli.

**IL PROGETTISTA DELLE STRUTTURE**

e

**D.L.**

(geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO )

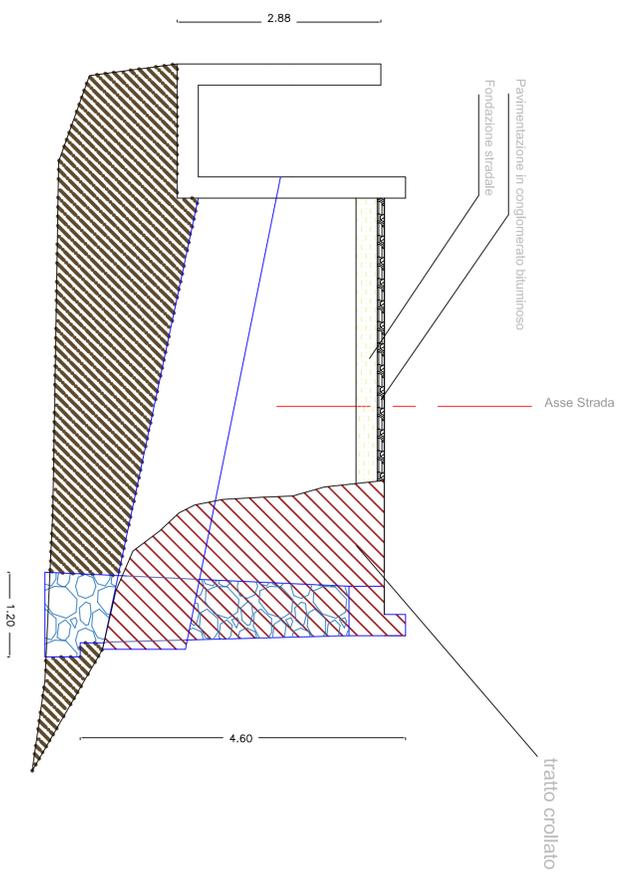
---



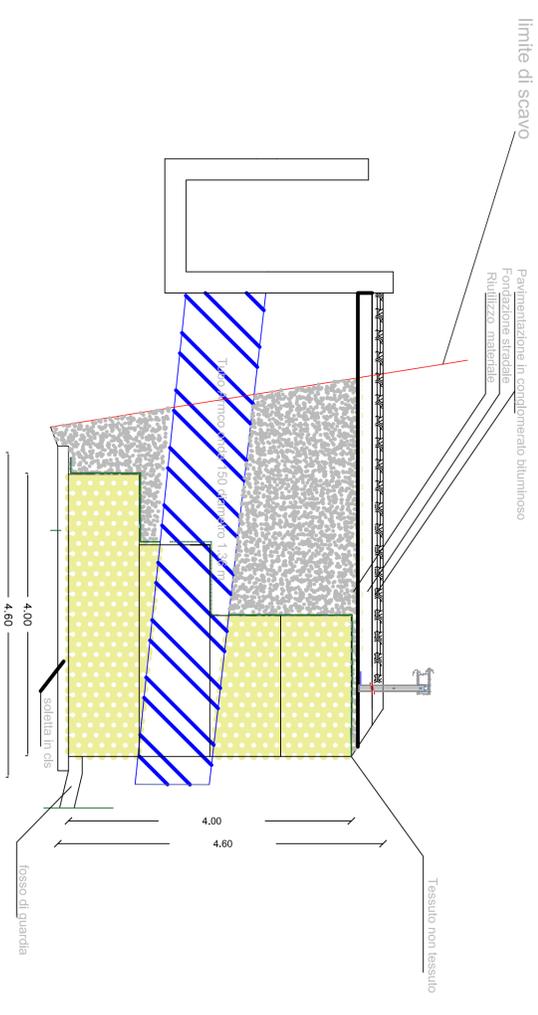
spazio per le firme

<p><b>PROVINCIA DI POTENZA</b>          UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI          Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA          Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384</p>			
Progettazione	Geom. Angelo G. CRISTIANO		
Responsabile Unico del Procedimento	Ing. Leonardo COLANGELO		
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo/Nome, designazione			
"Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese			
Elaborato			
Planimetria			
N. articolo/Riferimento			
Data	Scala/e	Tavola n.4.	Revisione n.
	1/200		0

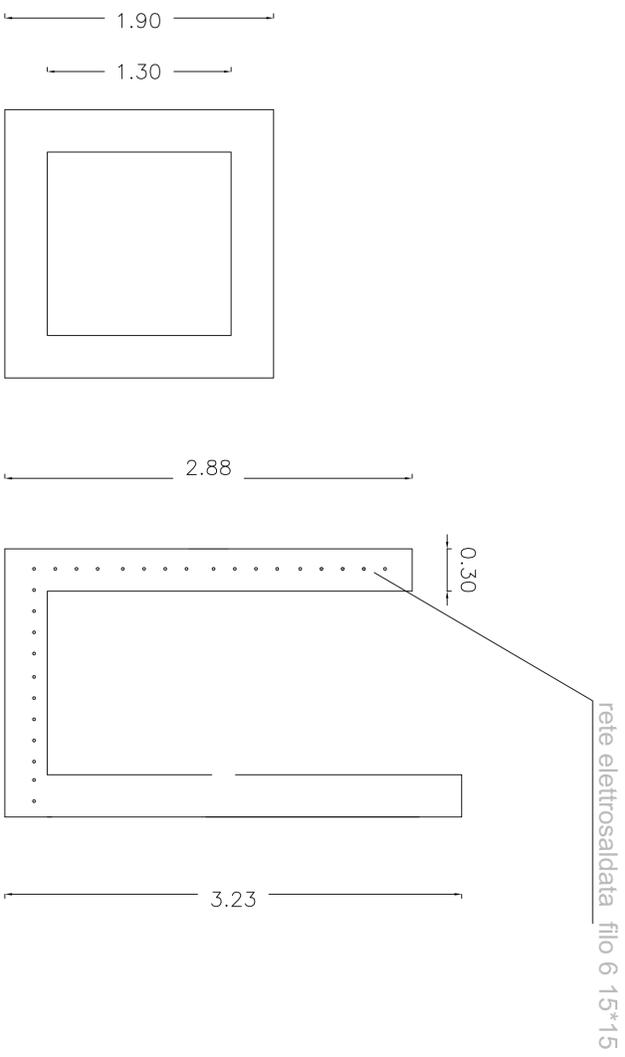
Sezione stato di Fatto scala 1/200



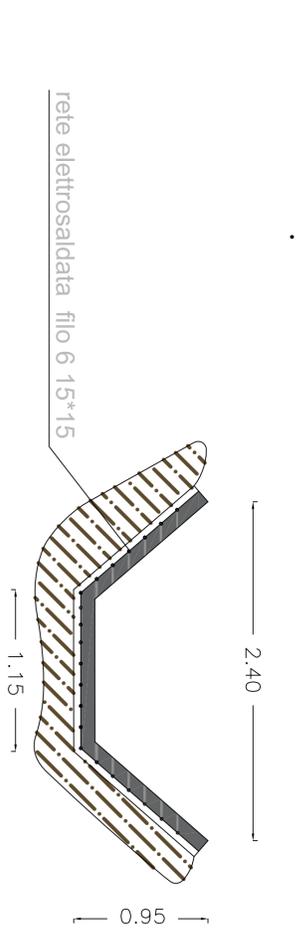
Sezione di Progetto scala 1/200



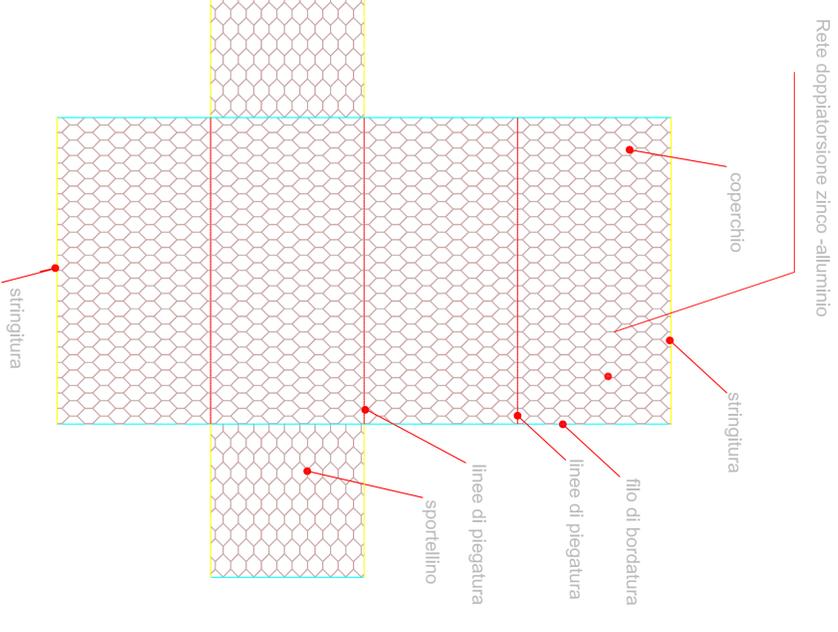
Pianta e sezione Pozzetto scala 1/25



Fosso di guardia scala 1/25



GABBIONE APERTO



spazio per le firme

PROVINCIA DI POTENZA  
UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza della Regione, 52 - 85100 - POTENZA  
Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384

Progettazione  
Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del Procedimento  
Ing. Leonardo COLANGELO

PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione  
"Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese

Elaborato

Particolari Costruttivi

N. articolo/Riferimento

Tavolo n.5.

Revisione n. 0

Data

spazio per le firme



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384

Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese

Elaborato

## DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e

Tavola n.6.

Revisione n.

**DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018**

0  
**277**



S.P. n. 63 "del Rubbio" km 20+400









--



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
 Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
 Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384

Progettazione	Geom. Angelo G. CRISTIANO
Responsabile Unico del Procedimento	Ing. Leonardo COLANGELO

## PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese

Elaborato

## COMPUTO METRICO

N. articolo/Riferimento

Data	Scala/e	Tavola n7.	Revisione n.
	<b>DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018</b>		0 <b>282</b>

# COMPUTO METRICO

**OGGETTO:** "Lavori di ripristino della sede stradale dal km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>							
	<b><u>LAVORI A MISURA</u></b>							
1 L.01.025	Pista camionabile larga m. 3, pavimentata con misto calcareo o di fiume dello spessore di cm. 20 con tombini tubolari (questi esclusi) del diametro 100 ogni 100 metri. per garantire il transito a solo autoveicoli		20,00			20,00		
	SOMMANO ml					20,00	24,82	496,40
2 E.01.003	Disfacimento di pavimentazione di conglomerato bituminoso, pietrischetto bituminato, asfalto compresso od asfalto colato, compresa la scelta e accatastamento del materiale utilizzato ... ed il trasporto del materiale di risulta nell'ambito dell'estesa, per spessore di cm. 20, eseguito con mezzo meccanico.		26,00	5,000		130,00		
	a detrarre superficie crollata		23,00			-23,00		
	tratto tubo armaco		1,60	3,000		4,80		
	Sommano positivi mq					134,80		
	Sommano negativi mq					-23,00		
	SOMMANO mq					111,80	4,28	478,50
3 E.01.006	Demolizione di fondazione stradale in terra stabilizzata o in misto granulometrico, compreso l'eventuale strato di base e pavimentazione ed il trasporto del materiale di risulta nell'ambito dell'estesa.		111,80		0,400	44,72		
	SOMMANO mc					44,72	6,78	303,20
4 E.02.015	Demolizione di murature di qualsiasi genere, entro o fuori terra, escluse le strutture in c.a., compreso l'onere del carico e dell'allontanamento del materiale di rifiuto nelle pertinenze stradali. eseguita con martelli demolitori e/o mezzi meccanici.		12,40	0,900	3,800	42,41		
	muro di contenimento *(larg.=(0,70+1,10)/2)		1,80	0,300	2,100	1,13		
	pozzetto esistente 3	3,00	1,80	0,300	1,800	2,92		
	platea pozzetto		1,80	1,800	1,800	5,83		
	SOMMANO mc					52,29	32,60	1'704,65
5 L.01.012	Scavo d'impostazione eseguito con mezzo meccanico per intestatura ed impianto di opere d'arte, in terreno di qualsiasi natura e consistenza, asciutto o bagnato, eseguito a mano o c ... ccorrenti ad opera finita, escluso gli oneri per il trasporto e conferimento a discarica e/o ad impianto di trattamento.		26,00	5,000	3,800	494,00		
	per realizzazione gabbionata		13,47		3,420	-46,07		
	Sommano positivi mc					494,00		
	Sommano negativi mc					-46,07		
	SOMMANO mc					447,93	4,99	2'235,17
6 E.02.016	Demolizione di strutture in cemento armato, entro e fuori terra, compreso l'onere del carico e dell'allontanamento del materiale di rifiuto nelle pertinenze stradali, compreso l'eventuale taglio dei ferri, eseguita con mezzi meccanici o martelli demolitori.		12,40	0,700	0,400	3,47		
	cordolo barriera		12,40	0,300	0,400	1,49		
	SOMMANO B					4,96	66,30	328,85
	<b>A RIPORTARE</b>							5'546,77

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							5'546,77
7 E.02.007	Sistemazione in rilevato od in riempimento di materiali idonei, provenienti sia dagli scavi che dalle cave di prestito (esclusa fornitura) ed appartenenti ai gruppi A 1, A 2 - 4, A ... ), escluso la fornitura del materiale, escluso la fornitura del terreno vegetale e fino ad una distanza max di mt 2.000. sistemazione fianco gabbioni.		227,54			227,54		
	SOMMANO mc					227,54	4,27	971,60
8 G.01.001	Prezziario anas 2018 SMONTAGGIO DI BARRIERA NON INCIDENTATA per sostituzione ed adeguamento alle nuove normative. Nello smontaggio della barriera, comunque costituita, è compreso ... i proprietà dell'Amministrazione per sostituzione ed adeguamento alle nuove normative.BARRIERA RIUTILIZZABILE su terra smontaggio barriera		42,00			42,00		
	SOMMANO ml					42,00	3,13	131,46
9 L.02.034.02	Fornitura e posa in opera di gabbioni marcati CE in accordo con la direttiva Europea 89/106/CEE, in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale minima 8x10 in accordo con ... Zinco-Alluminio (5%) - Cerio - Lantanio- (conforme alle UNI EN 10244-2 Classe A tab. 2 ) (ricoprimento minimo 245 g/mq).		26,00	4,000	1,000	104,00		
			26,00	3,000	1,000	78,00		
		2,00	26,00	2,000	1,000	104,00		
	SOMMANO mm					286,00	91,75	26'240,50
10 E.05.025	Fornitura e posa in opera di tubi di acciaio ondulato (ARMCO) a forte zincatura, autosostentanti di diametri vari ma ad anello intero corrispondenti alle Norme Tecniche di Capitola ... ant arido (A1, A2.4, A 2.5) compreso rinfiacco pure con materiali dello stesso tipo, materiali tutti compensati a parte.		7,30		141,000	1'029,30		
	SOMMANO kg					1'029,30	2,24	2'305,63
11 B.05.001.05	Calcestruzzo non strutturale durevole a prescrizione garantita conforme alle norme e prescrizioni tecniche previste. D max inerti 32 mm. Negli oneri sono compresi l'uso della pompa ... a a perfetta regola d'arte, esclusi i soli ponteggi, le casseforme, e ferro di armatura, con i seguenti dosaggi: Rck 25. per realizzazione pozzetto fondo pozzetto  (H/peso=(2,80+2,95)/2) per posa gabbionata		1,50	0,300	2,800	1,26		
			1,50	1,500	0,300	0,68		
			1,50	0,300	2,950	1,33		
		2,00	1,50	0,300	2,875	2,59		
			26,00	4,600	0,150	17,94		
	SOMMANO mc					23,80	94,12	2'240,06
12 E.04.002	Fondazione stradale in misto granulare stabilizzato con legante naturale, provvisto di idonea marcatura CE, compresa la eventuale fornitura dei materiali di apporto o la vagliatura ... iuto secondo le modalità prescritte nelle Norme Tecniche e nel Capitolato Speciale, misurato in opera dopo costipamento.		26,00	5,000	0,300	39,00		
	SOMMANO mc					39,00	24,74	964,86
13 E.04.025	Conglomerato bituminoso per strato di collegamento (bynder), ottenuto con graniglia e pietrischetto della IV Categoria prevista dalle Norme C.N.R., sabbia ed additivo confezionato ... i esistenti,							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							38'400,88

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>							38'400,88
	rafforzamenti di preesistenti carreggiate, misurato sui mezzi di trasporto al metro cubo, escluso la stesa.		30,00	5,600	0,080	13,44		
	SOMMANO mc					13,44	116,81	1'569,93
14 E.04.027	Stesa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento (bynder) o stesa di tappeto di usura, per riprese, conguagli, rappezzi su pavimentazioni esistenti misurato sui mezzi di ... nella misura di kg. 0,650 per mq. compreso la pulizia del piano viabile ed ogni altro onere di regolazione del traffico.		30,00	5,600		168,00		
	SOMMANO mq					168,00	4,46	749,28
15 E.04.008	Fornitura e posa in opera di conglomerato bituminoso a caldo tipo Usura tradizionale con o senza riciclato proveniente dalle scarifiche, provvisto di marchiatura CE, avente caratte ... finitrici e compattato con rulli metallici di 8,0 t. Esclusa la mano d'attacco e misurato in opera dopo il costipamento.		40,00	5,900	3,000	708,00		
	SOMMANO mq/cm					708,00	1,88	1'331,04
16 E.04.014	Fornitura e posa in opera di emulsione bituminosa cationica (acida) elastomerizzata, per conglomerato bituminoso speciale splittmastix, semi-aperto drenante, drenante, per strati d ... legante residuo 35°c÷42°c.; posta in opera con l'utilizzo di idonee cisterne spruzzatici nella quantità di 0,800kg./mq.		40,00	5,900		236,00		
	SOMMANO mq					236,00	1,03	243,08
17 E.02.011.02	Formazione di isole spartitraffico mediante sistemazione, compresa compattazione meccanica, di materiali proveniente sia dagli scavi che dalle cave, sparsi a strati non superiore a ... gni lavorazione ed onere per dare il lavoro compiuto: con l'impiego di materiali idonei provenienti da cave di prestito. formazione banchina *(larg.=(1,20+0,50)/2)		26,00	0,850	0,400	8,84		
	SOMMANO mc					8,84	25,58	226,13
18 E.01.038.01	Trasporto a discarica autorizzata e/o ad impianto di trattamento rifiuti di materiali provenienti da : demolizioni stradali o demolizioni eseguite per lavori stradali , scavi , sco ... i con esclusione delle rimozioni, eseguite con autocarri di media/grande portata ovvero con portata superiore a 35 q.li; materiale proveniente dalle demolizione *(larg.=(52,29+4,96)) per disfacimento *(larg.=(11,80*0,20))	17,00 70,00		57,250 2,360		973,25 165,20		
	SOMMANO mc/km					1'138,45	0,58	660,30
19 E.03.092.01	Casseforme per getti di conglomerati cementizi semplici, armati o precompressi, con esclusione delle armature di sostegno per le sole strutture orizzontali, ma compreso disarmo, sfrido , chioderia ed ogni altro onere, fino ad un' altezza di mt. 4,00: in fondazione ed in elevazione. per realizzazione pozzetto fondo pozzetto  (H/peso=(2,80+2,95)/2) per posa gabbionata	2,00 4,00 2,00 4,00 2,00 2,00	1,90 1,90 1,90 1,50 26,00 4,00		2,800 0,300 2,950 2,875 0,150 0,150	10,64 2,28 11,21 17,25 7,80 1,20		
	<b>A RIPORTARE</b>					50,38		43'180,64

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					50,38		43'180,64
20 B.25.004.01	Conferimento a sito e/o a discarica autorizzata e/o ad impianto di recupero di materiale proveniente dagli scavi privo di scorie e frammenti diversi. Lo smaltimento, previa caratte ... one rifiuti, compilato in ogni sua parte, che sara' consegnato alla D.L. per la contabilizzazione. cer 17 01 01 cemento. demolizioni *(H/peso=(52,29+4,96))	18,00			57,250	50,38	17,19	866,03
	SOMMANO ql					1'030,50		
21 E.02.002.01	Scavo di fondazione a sezione obbligatoria eseguito con mezzo meccanico in terreni sciolti di qualsiasi natura, con resistenza alla compressione inferiore a 60 Kg/cmq, compreso trovan ... e provvisori, il trasporto ed il conferimento a discarica o ad impianto di trattamento: per profondita' fino a mt. 2; per realizzazione canale dalla zanella a pozzetto per sistemazione scarico armco		14,50 15,00	1,000 2,000	0,200 0,800	2,90 24,00		
	SOMMANO mc					26,90	9,59	257,97
22 E.09.001.02	Fornitura e posa in opera di barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo in classe di contenimento N 2 per bordo laterale compresi i sistemi di attacco necessari per il colleg ... tato positivo effettuato in campi prova autorizzati. gruppo terminale aereo per barriera di sicurezza N2 bordo laterale.					1,00		
	SOMMANO coppia					1,00	86,81	86,81
23 E.09.001.01	Fornitura e posa in opera di barriera di sicurezza in acciaio zincato a caldo in classe di contenimento N 2 per bordo laterale compresi i sistemi di attacco necessari per il colleg ... el crash test con risultato positivo effettuato in campi prova autorizzati. barriera di sicurezza N2 per bordo laterale.					20,00		
	SOMMANO ml					20,00	40,21	804,20
24 B.25.004.12	Conferimento a sito e/o a discarica autorizzata e/o ad impianto di recupero di materiale proveniente dagli scavi privo di scorie e frammenti diversi. Lo smaltimento, previa caratte ... gnato alla D.L. per la contabilizzazione. cer 17 03 02 - miscela bituminose diverse da quelle di cui alla voce 17 03 01. (lung.=11,80*0,2)	18,00	2,36			42,48		
	SOMMANO ql					42,48	2,84	120,64
25 B.16.020	Fornitura e posa in opera di pannelli grigliati in acciaio inox AISI 304, costituiti da longherina piatta e distanziale tondo (quadro ritorto), completi di bordatura perimetrale in ... initura superficiale eseguita mediante sgrassatura e molatura delle saldature, delle bave, etc. successiva spazzolatura. protezione pozzetto		1,50	1,500	22,000	49,50		
	SOMMANO kg					49,50	5,46	270,27
26 B.25.006	Analisi chimiche necessarie alla caratterizzazione, ai sensi della normativa vigente in materia da scavo e/o rifiuti, compresa l'attribuzione del codice CER e l'indicazione delle modalità di smaltimento/recupero, per ciascun campione, escluso materiali contenente amianto. per riutilizzo materiale provenienti dagli scavi		2,00			2,00		
	A RIPORTARE					2,00		47'936,10

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	RIPORTO					2,00		47'936,10
	SOMMANO cad					2,00	258,16	516,32
27 B.05.039	Rete in acciaio elettrosaldato a maglia quadra di qualsiasi dimensione per armature di conglomerato cementizio lavorata e tagliata a misura, posta in opera a regola d'arte, compreso ogni sfrido, legature, ecc., diametro tendino da 4 mm a 12 mm. Del tipo B450C controllato in stabilimento. per posa gabbioni fondo pozzetto pareti per canale scarico tubo armaco tra la zanella e il pozzetto	4,00	26,00 1,80 2,80 15,00 13,50	4,000 1,800 1,800 1,500 0,800	3,030 3,030 3,030 3,030 3,030	315,12 9,82 61,08 68,18 32,72		
	SOMMANO kg					486,92	1,40	681,69
28 G.06.020.a	prezziario Anas 2018 POSA IN OPERA barriere tipo ANAS o equivalenti - marcate CE secondo il DM n°233 del 28/06/2011 complete di rapporto di prova e manuale di installazione - rette ... ndazioni; e altro onere e magistero per dare il lavoro finito a perfetta regola d'arte- BORDO LATERALE NASTRO E PALETTI montaggio di barriera precedentemente smontata		42,00			42,00		
	SOMMANO ml					42,00	20,28	851,76
29 B.25.005	Utilizzo di terre e rocce da scavo, prive di sostanze pericolose, per interventi di reinterri, riempimenti, rimodellazioni, rilevati, sostituzione di materiali da cava, miglioramen ... stinazione, come disposto dalle normative vigenti. E' escluso il trasporto e la caratterizzazione da computarsi a parte. per sistemazione fianco gabbioni riempimento a detrarre tubo armaco *(lung.=2*0,68)  per formazione banchina laterale nell'ambito area di cantiere		26,00 1,36		8,940 3,600	232,44 -4,90		
	Sommano positivi mc Sommano negativi mc		220,00			452,44 -4,90		
	SOMMANO mc					447,54	2,64	1'181,51
30 L.01.006.01	Decespugliamento di scarpate stradali, ferroviarie e fluviali, invase da arbusti, rovi ed erbe infestanti, con salvaguardia della rinnovazione arborea ed arbustiva naturale di alte ... ento: con raccolta e trasporto in luogo indicato dalla Direzione Lavori in ambito del cantiere del materiale di risulta; lato valle sistemazione canale e gabbionata		30,00	15,000		450,00		
	SOMMANO mq					450,00	0,58	261,00
31 L.02.056.05	Fornitura e posa in opera di tubi strutturati in PE a doppia parete, flessibili, aventi parete esterna corrugata e parete interna liscia prodotti per costruzione continua delle du ... i giunzione e devono avere classe di rigidità anulare SN4 (4 kN/mq) determinata in base alla UNI EN ISO 9969. DN 125 mm.		26,00			26,00		
	SOMMANO ml					26,00	10,21	265,46
32 L.02.048	Fornitura e posa in opera di geotessile non tessuto del tipo termosaldato a filo continuo in fibra di polipropilene avente la funzione di filtro separatore di terreni a diversa gra ... n inferiore a 335 N. Sono compresi sfridi, sormonti e quanto altro necessario per dare il							
	A RIPORTARE							51'693,84

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>R I P O R T O</b>							51'693,84
	lavoro finito a regola d'arte. sistemazione gabbioni		26,00	7,500		195,00		
	SOMMANO mq					195,00	6,56	1'279,20
33 E.03.068	Conglomerato cementizio vibrato per parapetti, copertine, soglie, cantonali, cunette, rivestimento canali e fossi di guardia; per spessori non superiori a 20 cm., confezionato con ... ibratore, rifinitura delle facce viste, sagomatura degli spigoli , giunti e simili, esclusa eventuale armatura in ferro. dal pozzetto alla zanella allontanamento acque scarico tubo armaco		13,50 15,00	1,000 2,000	0,200 0,200	2,70 6,00		
	SOMMANO mc					8,70	135,81	1'181,55
34 S.04.013.01	Monoblocco prefabbricato per mense, spogliatoi, guardiole, uffici e locali infermeria costituito da struttura in acciaio zincato a caldo e pannelli di tamponatura. Pareti in pannel ... rno semivetrato (esclusi gli arredi). Montaggio e nolo per il 1° mese Dimensioni 450 x 240 cm con altezza pari a 240 cm.					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	421,26	421,26
35 SIC.01.02.02 5.a	prezziario anas bagno chimico  costruito in polietilene ad alta densità, privo di parti significative metalliche. Da utilizzare in luoghi dove non è presente la rete pubblica ... er assicurare la corretta organizzazione del cantiere anche al fine di garantire la salute e l'igiene dei lavoratori					1,00		
	SOMMANO cad					1,00	289,00	289,00
36 S.02.002.03	Cartelli di pericolo, conformi al 0lgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandagolare Sfondo giallo triangolare con lato da 580 mm visibilità 16 m.					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	15,77	63,08
37 S.02.002.02	Cartelli di pericolo, conformi al 0lgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandagolare Sfondo giallo triangolare con lato da 350 mm visibilità 10 m.					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	7,79	31,16
38 S.02.001.01	Cartelli di divieto, conformi al 0lgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare. Sfondo bianco 125x125 mm visibilità 4 m.					4,00		
	SOMMANO cad					4,00	4,99	19,96
39 S.02.001.03	Cartelli di divieto, conformi al 0lgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lameria di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare. Sfondo bianco 333x333							
	<b>A R I P O R T A R E</b>							54'979,05

Num.Ord. TARIFFA	DESIGNAZIONE DEI LAVORI	DIMENSIONI				Quantità	IMPORTI	
		par.ug.	lung.	larg.	H/peso		unitario	TOTALE
	<b>RIPORTO</b>							54'979,05
40 S.02.003.02	mm visibilità 12 m.  SOMMANO cad  Cartelli di obbligo, conformi al 0lgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo bianco 270x270 mm visibilità 10 m.					4,00 <hr/> 4,00	11,15	44,60
41 S.02.003.01	Cartelli di obbligo, conformi al 0lgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo bianco 125x125 mm visibilità 4 m.  SOMMANO cad					4,00 <hr/> 4,00	7,69	30,76
42 S.02.003.04	Cartelli di obbligo, conformi al 0lgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo bianco 500x500 mm visibilità 18 m.  SOMMANO cad					4,00 <hr/> 4,00	19,43	77,72
43 S.02.002.01	Cartelli di pericolo, conformi al 0lgs 493/96, attuazione della direttiva 92/58 CEE e simbologia a norme UNI in lamiera di alluminio, con pellicola adesiva rifrangente grandangolare Sfondo giallo triangolare con lato da 140 mm visibilità 4 m.  SOMMANO cad					5,00 <hr/> 5,00	4,02	20,10
44 S.02.009.02	Sistema di segnalazione luminosa mobile costituito da due carrelli mobili richiudibili completi di lanterne semaforiche scatolare con applicate tre ottiche a led diametro 200 mm. L ... na per carrello mobile) da 12V, inserite in apposite vani partabatterie. posizionamento in opera e successiva rimozione. per senso unico alternato  SOMMANO cad					1,00 <hr/> 1,00	31,12	31,12
45 S.02.009.01	Sistema di segnalazione luminosa mobile costituito da due carrelli mobili richiudibili completi di lanterne semaforiche scatolare con applicate tre ottiche a led diametro 200 mm. L ... mobile) da 12V, inserite in apposite vani partabatterie. costo di utilizzo dell'impianto per un mese o frazione di mese.  SOMMANO cad					2,00 <hr/> 2,00	42,50	85,00
46 S.03.006.04	Recinzione provvisoria di aree di cantiere con rete in polietilene ad alta densità di peso non inferiore a 220 gr/m2 indeformabile di color arancio brillante a maglie ovoidali, r ... a da appositi paletti zincati infissi nel terreno ad una distanza non superiore a m 1,5: Nolo per altezza pari a m 1,50.  SOMMANO mq/30g	10,00	1,50			15,00 <hr/> 15,00	0,14	2,10
	<b>A RIPORTARE</b>							55'290,41





spazio per le firme



# PROVINCIA DI POTENZA

UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI  
Piazza delle Regioni, 52 – 85100 – POTENZA  
Tel 0971.417.197 – Fax 0971.417.384

Progettazione	Geom. Angelo G. CRISTIANO		
Responsabile Unico del Procedimento	Ing. Leonardo COLANGELO		
<b>PROGETTO ESECUTIVO</b>			
Titolo/Nome, designazione			
"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese			
Elaborato			
<b>PIANO DI MANUTENZIONE</b>			
N. articolo/Riferimento			
Data	Scala/e	Tavola n.9.	Revisione n.
	<b>DSG N° 03065/2018 del 04/12/2018</b>		<b>0 293</b>

**Provincia di Potenza**  
**Ufficio Viabilità e Trsporti**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE D'USO**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:**

Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 del  
Rubbio in agro del Comune di San Costantino Albanese

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

Pagina 1

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

### ***L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:***

° 01.01.01 Gabbioni

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Gabbioni

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. I gabbioni di pietrame sono realizzati con rete a filo metallico con doppia torsione. Sono indicati per funzioni strutturali e per le loro caratteristiche di flessibilità e di drenaggio dell'acqua dove presente. In genere vengono realizzati in opera a gradoni.

### **Modalità di uso corretto:**

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti (fratturazioni, lesioni, principio di ribaltamento, ecc.). In fase di progettazione definire con precisione la spinta "S" derivante dalla massa di terra e le relative componenti. Verificare le condizioni di stabilità relative:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

In particolare per i rivestimenti inerpati provvedere al taglio della vegetazione in eccesso.

## **ANOMALIE RISCONTRABILI**

### **01.01.01.A01 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

### **01.01.01.A02 Fenomeni di schiacciamento**

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### **01.01.01.A03 Mancanza**

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

### **01.01.01.A04 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

### **01.01.01.A05 Principi di ribaltamento**

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### **01.01.01.A06 Principi di scorrimento**

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

---

# INDICE

<b>01</b>	<b>&lt;nuovo&gt; .</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Opere di sostegno e contenimento		4
01.01.01	Gabbioni		5

**IL TECNICO**  
Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

**Provincia di Potenza**  
**Ufficio Viabilità e Trsporti**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**MANUALE DI  
MANUTENZIONE**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:**

Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 del  
Rubbio in agro del Comune di San Costantino Albanese

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

Pagina 1

## Unità Tecnologica: 01.01

# Opere di sostegno e contenimento

Sono così definite le unità tecnologiche e/o l'insieme degli elementi tecnici aventi la funzione di sostenere i carichi derivanti dal terreno e/o da eventuali movimenti franosi. Tali strutture vengono generalmente classificate in base al materiale con il quale vengono realizzate, al principio statico di funzionamento o alla loro geometria.

In particolare il coefficiente di spinta attiva assume valori che dipendono dalla geometria del paramento del muro e dei terreni retrostanti, nonché dalle caratteristiche meccaniche dei terreni e del contatto terramuro.

Nel caso di muri i cui spostamenti orizzontali siano impediti, la spinta può raggiungere valori maggiori di quelli relativi alla condizione di spinta attiva.

Per la distribuzione delle pressioni interstiziali occorre fare riferimento alle differenti condizioni che possono verificarsi nel tempo in dipendenza, ad esempio, dell'intensità e durata delle precipitazioni, della capacità drenante del terreno, delle caratteristiche e della efficienza del sistema di drenaggio.

Le azioni sull'opera devono essere valutate con riferimento all'intero paramento di monte, compreso il basamento di fondazione. Gli stati limite ultimi delle opere di sostegno si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza del terreno interagente con le opere (GEO) e al raggiungimento della resistenza degli elementi che compongono le opere stesse (STR).

## **REQUISITI E PRESTAZIONI (UT)**

### **01.01.R01 Stabilità**

*Classe di Requisiti: Di stabilità*

*Classe di Esigenza: Sicurezza*

Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.

#### **Prestazioni:**

Le prestazioni variano in funzione dei calcoli derivanti dalla spinta del terreno contro il muro di sostegno, dalla geometria del muro (profilo, dimensioni, ecc.) e dalle verifiche di stabilità.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Essi variano in funzione delle verifiche di stabilità:

- al ribaltamento;
- allo scorrimento;
- allo schiacciamento;
- allo slittamento del complesso terra-muro.

## **L'Unità Tecnologica è composta dai seguenti Elementi Manutenibili:**

° 01.01.01 Gabbioni

## Elemento Manutenibile: 01.01.01

# Gabbioni

Unità Tecnologica: 01.01

Opere di sostegno e contenimento

Si tratta di strutture la cui funzione non si riduce soltanto a sostenere la spinta del terreno. I gabbioni di pietrame sono realizzati con rete a filo metallico con doppia torsione. Sono indicati per funzioni strutturali e per le loro caratteristiche di flessibilità e di drenaggio dell'acqua dove presente. In genere vengono realizzati in opera a gradoni.

### **ANOMALIE RISCONTRABILI**

#### **01.01.01.A01 Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### **01.01.01.A02 Fenomeni di schiacciamento**

Fenomeni di schiacciamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### **01.01.01.A03 Mancanza**

Mancanza di elementi integrati nelle strutture di contenimento (pietre, parti di rivestimenti, ecc.).

#### **01.01.01.A04 Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### **01.01.01.A05 Principi di ribaltamento**

Fenomeni di ribaltamento della struttura di sostegno in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

#### **01.01.01.A06 Principi di scorrimento**

Fenomeni di scorrimento della struttura di sostegno (scorrimento terra-muro; scorrimento tra sezioni contigue orizzontali interne) in seguito ad eventi straordinari (frane, smottamenti, ecc.) e/o in conseguenza di errori di progettazione strutturale.

### **CONTROLLI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

#### **01.01.01.C01 Controllo generale**

*Cadenza: ogni 12 mesi*

*Tipologia: Controllo a vista*

Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti. Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.

- Requisiti da verificare: 1) *Stabilità*.
- Anomalie riscontrabili: 1) *Deformazioni e spostamenti*; 2) *Fenomeni di schiacciamento*; 3) *Principi di ribaltamento*; 4) *Principi di scorrimento*.
- Ditte specializzate: *Tecnici di livello superiore*.

---

## **MANUTENZIONI ESEGUIBILI DA PERSONALE SPECIALIZZATO**

### ***01.01.01.I01 Interventi sulle strutture***

---

*Cadenza: a guasto*

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.

- Ditte specializzate: *Specializzati vari.*

---

# INDICE

<b>01</b>	<b>&lt;nuovo&gt; .</b>	<b>pag.</b>	<b>3</b>
01.01	Opere di sostegno e contenimento		4
01.01.01	Gabbioni		5

**IL TECNICO**

Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

**Provincia di Potenza**  
**Ufficio Viabilità e Trsporti**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:**

Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 del  
Rubbio in agro del Comune di San Costantino Albanese

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

**Di stabilità**

01 - &lt;nuovo&gt; .

**01.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Requisiti e Prestazioni / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01</b>	<b>Opere di sostegno e contenimento</b>		
01.01.R01	Requisito: Stabilità <i>Le opere di sostegno e contenimento in fase d'opera dovranno garantire la stabilità in relazione al principio statico di funzionamento.</i>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale	Controllo a vista	ogni 12 mesi

# INDICE

## Elenco Classe di Requisiti:

Di stabilità

pag.

2

**IL TECNICO**

Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

**Provincia di Potenza**  
**Ufficio Viabilità e Trsporti**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 del  
Rubbio in agro del Comune di San Costantino Albanese

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**  
Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

Pagina 1

01 - &lt;nuovo&gt; .

**01.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Controlli	Tipologia	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Gabbioni</b>		
01.01.01.C01	Controllo: Controllo generale <i>Controllare la stabilità delle strutture e l'assenza di eventuali anomalie. In particolare la comparsa di segni di dissesti evidenti .Controllare l'efficacia dei sistemi di drenaggio.</i>	Controllo a vista	ogni 12 mesi

---

# INDICE

<b>01</b>	<b>&lt;nuovo&gt; .</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Opere di sostegno e contenimento		2
01.01.01	Gabbioni		2

**IL TECNICO**  
Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

**Provincia di Potenza**  
**Ufficio Viabilità e Trsporti**

**PIANO DI MANUTENZIONE**

**PROGRAMMA DI  
MANUTENZIONE**

**SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI**

(Articolo 38 del D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207)

**OGGETTO:** Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 del  
Rubbio in agro del Comune di San Costantino Albanese

**COMMITTENTE:**

Data, \_\_\_\_\_

**IL TECNICO**

Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

Pagina 1

01 - &lt;nuovo&gt; .

**01.01 - Opere di sostegno e contenimento**

Codice	Elementi Manutenibili / Interventi	Frequenza
<b>01.01.01</b>	<b>Gabbioni</b>	
01.01.01.I01	Intervento: Interventi sulle strutture <i>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato.</i>	a guasto

---

# INDICE

<b>01</b>	<b>&lt;nuovo&gt; .</b>	<b>pag.</b>	<b>2</b>
01.01	Opere di sostegno e contenimento		2
01.01.01	Gabbioni		2

**IL TECNICO**

Geom. Angelo Giuseppe CRISTIANO

spazio per le firme

# PROVINCIA DI POTENZA

## UFFICIO VIABILITA' E TRASPORTI

Piazza delle Regioni, 52 - 85100 - POTENZA

Tel 0971.417.197 - Fax 0971.417.384



Progettazione

Geom. Angelo G. CRISTIANO

Responsabile Unico del  
Procedimento

Ing. Leonardo COLANGELO

### PROGETTO ESECUTIVO

Titolo/Nome, designazione

"Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ)"

Elaborato

Analisi dei Rischi

N. articolo/Riferimento

Data

Scala/e  
/

Tavola n.11.

Revisione n.

0

VISTO DI REGOLARITA' CONTABILE

Relativamente alla Determinazione Dirigenziale N° DetSet 00883/2018 del 30/11/2018, avente oggetto: Zona SUD - O.C.D.C. 467/2017 - Eccezionali precipitazioni atmosferiche nel periodo 5/8 gennaio 2017. Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ) - Approvazione progetto esecutivo e prenotazione di spesa – Determina a contrarre.  
CUP H69J18000050002

Dettaglio movimenti contabili

Creditore	Causale	Importo	M	P	T	M a c c o	C a p	A r t	T i p o	S i o p e	N. P r	A n n o P	Sub
	Zona SUD - O.C.D.C. 467/2017 - Eccezionali precipitazioni atmosferiche nel periodo 5/8 gennaio 2017. Lavori di ripristino della sede stradale al km 20+400 della S.P. 63 "Del Rubbio" in agro del comune di San Costantino Albanese (PZ) - Approvazione progetto esecutivo e prenotazione di spesa – Determina a contrarre.	€ 72.095,18	10	5	1	10 3	13 36 0		P		11 8	20 19	
<b>Totale prenotazione spesa:</b>		<b>€ 72.095,18</b>											

*Parere Prenotazione: Sulla presente determinazione si attesta ai sensi dell'art. 147 bis, comma 1, e dell'art. 153, comma 5, del D.Lgs 267/2000, la regolarità contabile e la relativa copertura finanziaria.*

*Documento informatico firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs 82/2005 e rispettive norme collegate, il quale sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa; il documento informatico è memorizzato digitalmente ed è rintracciabile sul sito istituzionale per il periodo della pubblicazione.*