

COMUNE DI RAVELLO

Provincia di Salerno



INTERVENTO DI SOSTITUZIONE DEL GUARD RAIL CON RINGHIERA IN FERRO AD ELEMENTI LINEARI

PROGETTO STRUTTURALE

ELABORATO:

E.03

OGGETTO DELL'ELABORATO:

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI
MATERIALI E SULLE DOSATURE**

COMMITTENTE:

COMUNE DI RAVELLO

PROGETTISTA DELLE STRUTTURE:

ing. Sergio Orlando Paciello
via Municipio 11 - 84085 M.S. Severino (SA)
C.F. PLCSGR75L21F205G
P.IVA 04207040652

IL RUP:

TIMBRI:

EMISSIONE:	DATA:	CODICE PROGETTO:	REDATTO DA:	APPROVATO DA:
1a	aprile 2019			
2a				
3a				
4a				

RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI E SULLE DOSATURE

Via Sambuco – Intervento di sostituzione del guard rail con ringhiera in ferro ad elementi lineari

1. PREMESSA

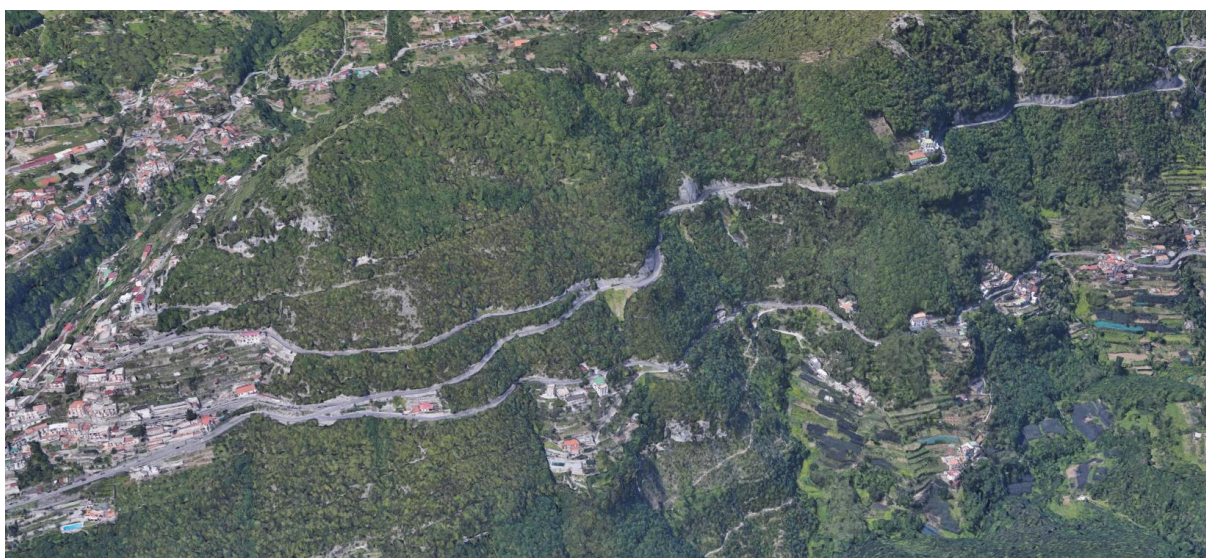
La presente **RELAZIONE ILLUSTRATIVA SUI MATERIALI E SULLE DOSATURE** è parte del progetto progetto strutturale dell'intervento denominato: "Via Sambuco – Intervento di sostituzione del guard rail con ringhiera in ferro ad elementi lineari".

Essa descrive le caratteristiche meccaniche dei materiali da utilizzarsi per la realizzazione degli interventi strutturali e dei materiali esistenti.

2. INDIVIDUAZIONE DEL SITO E DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

Così come per tutti i comuni della Costiera Amalfitana, il territorio in cui è previsto l'intervento di sostituzione, è un misto tra collinare e montuoso ed è coperto da un manto di castagneti e macchia mediterranea.

La frazione prospetta sulla valle del torrente denominato Reghinna Minor. L'abitato di Sambuco, che conta una popolazione di circa 300 abitanti, è servito da una strada di collegamento che si innesta sulla S.P.1 Ravello-Chiunzi.



Estratto della vista aerea della strada che porta alla località Sambuco

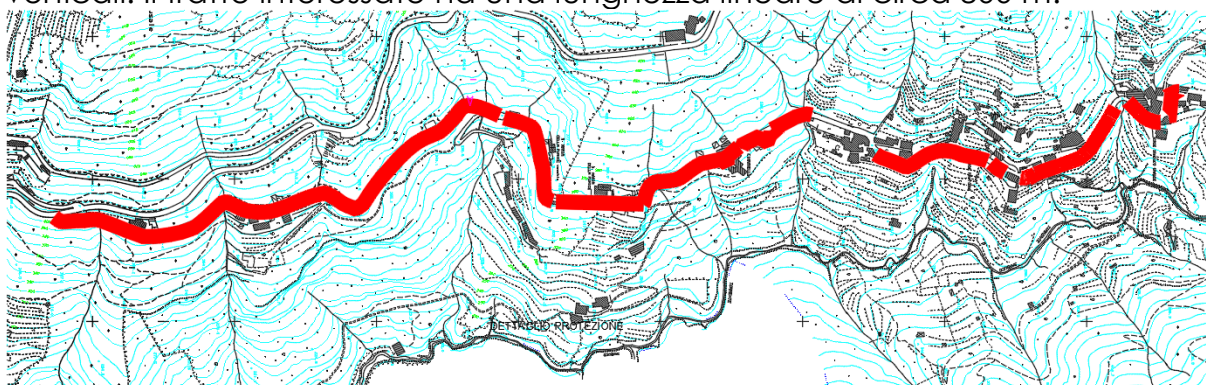
Tale asse viario è caratterizzato da discontinuità nelle barriere protettive a valle della strada, dove si alternano tratti con ringhiere metalliche ad elementi lineari verticali e tratti con guard rail metallici ad onda.



Foto di via Sambuco – A sinistra guard rail esistente, a destra tratto misto con guard rail e ringhiera ad elementi lineari

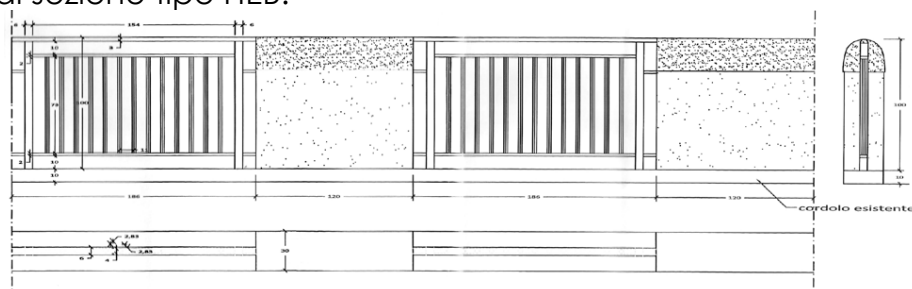
Le ringhiere metalliche ad elementi lineari verticali sono ubicate prevalentemente nell'innesto con la SP1 e in prossimità del centro abitato di Sambuco. Il tratto intermedio è caratterizzato invece da guard rail metallici bi-onda, per circa 800 m.

L'intervento riguarda la sostituzione totale dei guard rail attualmente presenti lungo via Sambuco, con ringhiera metallica ad elementi lineari verticali. Il tratto interessato ha una lunghezza lineare di circa 800 m.



Planimetria dell'intervento

Si predilige la tipologia di ringhiera metallica ad elementi lineari verticali perché maggiormente presente su tutto il territorio comunale. La ringhiera è costituita da pannelli modulari di luce 1,40 m, opportunamente saldati a piantoni di sezione tipo HEB.



Schema tipologico della protezione stradale prevista nel progetto architettonico

3. INDICAZIONE SULLE OPERE DI SOSTEGNO ESISTENTI

E' stata effettuata un'indagine visiva sulle opere di sostegno esistenti che costituiscono e sostengono il limite esterno della strada oggetto di intervento.



Particolare di uno dei muri di sostegno esistenti

Si tratta in massima parte, di muri in calcestruzzo debolmente armato, costruiti da alcuni decenni, che assolvono, senza danneggiamenti evidenti, alla funzione di sostegno della sede viaria. Dal rilievo visivo speditivo effettuato, si evidenzia, appunto, che non vi sono danni dovuti a perdita di verticalità, rotazioni, che fanno pensare a problematiche di collasso incipiente.

Come già specificato nella relazione generale, per quanto attiene alle azioni spingenti del terrapieno sulle opere di sostegno esistenti e all'azione, sulle stesse, dovute ai sovraccarichi causati dal passaggio delle automobili sulla sede stradale, dette azioni orizzontali continueranno ad essere sopportate dalle opere di sostegno già presenti lungo lo sviluppo della sede stradale. Pertanto, alle nuove opere verrà affidato unicamente il compito di sopportare l'azione spingente dovuta all'urto accidentale delle auto.

Le caratteristiche meccaniche dei muri esistenti, da utilizzarsi unicamente per la verifica del sistema di ancoraggio, saranno equiparate ad un calcestruzzo strutturale dalle caratteristiche mediocri e cioè pari ad una classi C16/20.

4. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI NUOVI

Così come richiesto dall'art. 4 della legge 1086/1971 e dal DM 17 gennaio 2018, si riportano le **caratteristiche dei materiali** previsti per l'esecuzione dei lavori in miglioramento sismico.

CALCESTRUZZO ORDINARIO (per getti e per micropali)

Riferimenti: D.M. 17.01.2018;

Linee Guida per la messa in opera del calcestruzzo strutturale;
UNI EN 206-1/2006;
UNI 11104.

Di seguito si riportano le indicazioni per il calcestruzzo ordinario per getti

Tipologia strutturale:	Fondazione ed Elevazione
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	30 N/mm ² (300 daN/cm ²)
Classe di esposizione:	XC2
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S4 (Fluida) con Additivo Fluidificante
Diametro massimo aggregati:	25 mm

Dosatura dei materiali.

Sebbene è auspicabile l'impiego di calcestruzzi prodotti in regime di qualità, si fornisce comunque la dosatura dei materiali per ottenere Rck 30, che è orientativamente la seguente (per m³ d'impasto).

sabbia	0.4 m ³
ghiaia	0.8 m ³
acqua	150 litri
cemento tipo 425	350 kg/m ³

Qualità dei componenti

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

La ghiaia deve contenere elementi assortiti, di dimensioni fino a 25 mm, resistenti e non gelivi, non friabili, scevri di sostanze estranee, terra e salsedine. Le ghiaie sporche vanno accuratamente lavate. Anche il pietrisco proveniente da rocce compatte, non gessose né gelive, dovrà essere privo di impurità od elementi in decomposizione.

In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri).

Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

Prescrizione per inerti

Sabbia viva 0-7 mm, pulita, priva di materie organiche e terrose; sabbia fino a 30 mm (70mm per fondazioni), non geliva, lavata; pietrisco di roccia compatta.

Assortimento granulometrico in composizione compresa tra le curve granulometriche sperimentali:

- passante al vaglio di mm 25 = 100%
- passante al vaglio di mm 15 = 88-60%
- passante al vaglio di mm 8 = 78-36%
- passante al vaglio di mm 4 = 62-21%
- passante al vaglio di mm 1 = 49-12%
- passante al vaglio di mm 0.25 = 18-3%

Prescrizione per il disarmo

Indicativamente: pilastri 3-4 giorni; solette modeste 10-12 giorni; travi, archi 24-25 giorni, mensole 28 giorni.

Di seguito si riportano ulteriori indicazioni per il calcestruzzo per i micropali

Tipologia strutturale:	Micropali
Classe di resistenza necessaria ai fini statici:	30 N/mm ² (300 daN/cm ²)
Classe di esposizione:	XC2
Rapporto acqua/cemento max:	0.60
Classe di consistenza:	S5 (Superfluida) con Additivo Fluidificante
Diametro massimo aggregati:	solo sabbia

Dosatura dei materiali.

Il calcestruzzo per i micropali deve essere prodotto in regime di qualità. La dosatura deve essere verificata ed approvata dalla Direzione dei Lavori in ragione del sistema di realizzazione dei micropali stessi

Qualità dei componenti

La sabbia deve essere viva, con grani assortiti in grossezza da 0 a 3 mm, non proveniente da rocce in decomposizione, scricchiolante alla mano, pulita, priva di materie organiche, melmose, terrose e di salsedine.

In definitiva gli inerti dovranno essere lavati ed esenti da corpi terrosi ed organici. Non sarà consentito assolutamente il misto di fiume. L'acqua da utilizzare per gli impasti dovrà essere potabile, priva di sali (cloruri e solfuri).

Potranno essere impiegati additivi fluidificanti o superfluidificanti per contenere il rapporto acqua/cemento mantenendo la lavorabilità necessaria.

Provini da prelevare in cantiere

n° 2 cubi di lato 15 cm;

un prelievo ogni 100 mc

$$\sigma_{c28} \geq 3 \cdot \sigma_c \text{ adm};$$

$$R_{ck} 28 = R_m - 35 \text{ kg/cm}^2;$$

$$R_{min} > R_{ck} - 35 \text{ kg/cm}^2$$

Parametri caratteristici e tensioni limite per il metodo degli stati limite

Tabella riassuntiva per vari R_{ck}

R_{ck}	f_{ck}	f_{cd}	f_{ctm}	u.m.
300	249.0	141.1	11.9	[kg/cm ²]

legenda:

- f_{ck} (resistenza cilindrica a compressione);
 $f_{ck} = 0.83 R_{ck}$;
- f_{cd} (resistenza di calcolo a compressione);
 $f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c$
- f_{ctd} (resistenza di calcolo a trazione);
 $f_{ctd} = f_{ctk} / \gamma_c$;
 $f_{ctk} = 0.7 \cdot f_{ctm}$;
 $f_{ctm} = 0.30 \cdot f_{ck}^{2/3}$ per classi $\leq C50/60$
 $f_{ctm} = 2.12 \cdot \ln[1 + f_{cm}/10]$ per classi $> C50/60$

Valori indicativi di alcune caratteristiche meccaniche dei calcestruzzi impiegati:

Ritiro (valori stimati): 0.25 mm/m (dopo 5 anni, strutture non armate);
0.10 mm/m (strutture armate).

Rigonfiamento in acqua (valori stimati): 0.20 mm/m (dopo 5 anni in strutture armate).

Dilatazione termica: $10 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.

Viscosità $\varphi = 1.70$.

prospetto classi di esposizione e composizione uni en 206-1 (uni 11104 marzo 2004)

Denom. della classe	Descrizione dell'ambiente	Esempi informativi di situazioni a cui possono applicarsi le classi di esposizione	UNI 9858	A/C MAX	R'ck min.	Dos. Min. Cem. KG.
2 Corrosione indotta da carbonatazione Nota – Le condizioni di umidità si riferiscono a quelle presenti nel copriferro e nel ricomprimento di inserti metallici, ma in molti casi si può considerare che tali condizioni riflettano quelle dell'ambiente circostante, in questi la classificazione dell'ambiente circostante può essere adeguata. Questo può non essere il caso se c'è una barriera fra il calcestruzzo ed il suo ambiente.						
XC2	Bagnato, raramente asciutto	Parti di strutture di contenimento liquidi, fondazioni. Calcestruzzo armato ordinario o precompresso prevalentemente immerso in acqua o terreno non aggressivo.	a	,60	0	00
*) il grado di saturazione della seconda colonna riflette la relativa frequenza con cui si verifica il gelo in condizioni di saturazione: <i>moderato</i> occasionalmente gelato in condizioni di saturazione; <i>elevato</i> alta frequenza di gelo in condizioni di saturazione. **) da parte di acque del terreno o acqua fluenti						

ACCIAIO PER GETTI

Si utilizzerà acciaio per cemento armato del tipo B450C per barre di diametro Φ compreso tra 6 e 40 mm.

$f_{y \text{ nom}}$	450 N/mm ²
$f_{t \text{ nom}}$	540 N/mm ²

e deve rispettare i requisiti indicati nella seguente Tabella:

CARATTERISTICHE	REQUISITI	FRATTILE (%)
Tensione caratteristica di snervamento f_{yk}	$\geq f_{y \text{ nom}}$	5.0
Tensione caratteristica di rottura f_{tk}	$\geq f_{t \text{ nom}}$	5.0
$(f_t/f_y)_k$	$\geq 1,15$	10.0
$(f_y/f_{y \text{ nom}})_k$	$\leq 1,25$	10.0
Allungamento $(A_{gt})_k$	$\geq 7,5 \%$	10.0
Diametro del mandrino per prove di piegamento a 90° e successivo raddrizzamento senza cricche:		
$\phi < 12 \text{ mm}$	4 ϕ	
$12 \leq \phi \leq 16 \text{ mm}$	5 ϕ	
per $16 < \phi \leq 25 \text{ mm}$	8 ϕ	
per $25 < \phi \leq 40 \text{ mm}$	10 ϕ	

ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA

Si utilizzerà, per gli elementi in elevazione e per i micropali, il seguente tipo di acciaio per carpenteria metallica: **S275JR** Norma laminati EN 10025-W.NR.: 1.0044 - Acciaio

non legato per impieghi strutturali

COMPOSIZIONE CHIMICA: (analisi di colata secondo norma EN 10025-2)

	C % per spessori in mm ≤16 >16 ≤40 >40			Si %	Mn %	P %	S %	N %	Cu %
DA	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	0,21	0,21	0,22	-	1,50	0,035	0,035	0,012	0,55

*** CARATTERISTICHE MECCANICHE: (secondo norma UNI 10233-3)**

Spessore mm	Trafilato a freddo (+C)		
	Rp _{0,2} minimo (MPa)	Rm minimo (MPa)	A ₅ % minimo
≤5	490	590 ÷ 880	6
>5≤10	440	540 ÷ 840	7
>10≤16	380	540 ÷ 840	7
>16≤25	340	540 ÷ 765	8
>25≤40	300	490 ÷ 735	9
>40≤80	265	440 ÷ 700	11
>80	-	-	-

* Stato di fornitura: naturale di laminazione.

PROPRIETA': Saldabilità: Dal punto di vista generale è un acciaio idoneo alla saldatura.

Approfondimenti:

CORRISPONDENZA CON ALTRE NORME (a carattere indicativo):

EN 10025-2:04	EN 10025:90	UNI 7070
S275JR	Fe 430 B	Fe 430 B

BULLONI E SALDATURE

I bulloni e le barre filettate saranno di classe 8.8. Le saldature, effettuate in officina, sono di classe; non si prevede, infatti, alcuna saldatura in opera.

MALTA PER INGHISAGGIO

Per l'inghisaggio con malta cementizia ad elevata resistenza si utilizzerà un betoncino colabile tipo Exocem G2 a ritiro compensato dalle seguenti caratteristiche meccaniche:

Diametro massimo inerte	8 mm
Acqua d'impasto per 100 kg di premiscelato secco	9 – 11 litri
Consistenza della malta (EN 13395-1)	250 +/- 20 mm
Peso specifico malta fresca (EN 1015-6)	2,25 ± 0,05 g/cc
Volume di malta fresca per 100 kg di premiscelato secco	circa 49 litri
Resa (consumo di premiscelato secco)	circa 2,0 kg/m ² /mm
Resa - Inghisaggio (consumo di premiscelato secco)	circa 2,0 kg/dm ³
Espansione Contrastata 1 gg	>0,04%
Resistenza Compressione 1; 2; 7; 28 gg (EN 12190)	>42; >60; >75; >85 MPa
Resistenza Flessione 1; 2; 7; 28 gg (EN 196-1)	>4; >6,5; >8; >9 MPa
Modulo elastico a 28 gg (EN 13412)	> 35 GPa
Forza d'aderenza alla barra liscia a 28 gg- RILEM-CEB-FIP- RC6-78	> 4 MPa
Forza d'aderenza alla barra aderenza migliorata a 28 gg -RILEM-CEB-FIP- RC6-78	> 25 MPa
Adesione al calcestruzzo a 28 gg (EN 1542)	> 4 MPa (si rompe il supporto)
Reazione al fuoco (EN 13501-1)	Euroclasse A1

RESINA PER INGHISAGGIO

Per l'inghisaggio con resina bicomponente è previsto l'impiego di materiale tipo Hilti Hit – HY 200 – R. Le caratteristiche tecniche, meccaniche e di sicurezza, sono evidenziate nella scheda tecnica allegata alla presente relazione.

Il progettista strutturale