


**SOSTITUZIONE TRATTO DI FOGNATURA IN LOC.
 'LE CONFINA' NEL COMUNE DI VERNIO PO)**



PROGETTO ESECUTIVO

Tavola / Elaborato	Nome Elaborato:	Scala:
R.2	FASCICOLO UNICO	
		Data:
		30 / 04 / 2015

Settore:	
	Sede Firenze Via de Sanctis, 49 Cod. Fiscale e P.I. 06111950488
<i>Organizzazione dotata di Sistema di Gestione Integrato certificato in conformità alla normativa ISO9001 - ISO14001 - OHSAS18001 - SA8000</i>	
PROGETTISTI :	COLLABORATORI :
<i>Dott. Ing. Rocco Sturchio</i>	<i>Rilievo - Studio Tecnico Frassinetti</i>
<i>Geom. Carlo Santo Longo</i>	<i>Dott. Ing. Andrea Benvenuti</i>
	<i>Dott. Geol. Filippo Sottani</i>
CONSULENTI TECNICI :	COMMESSA I.T. :
<i>Dott. Geol. Filippo Landini</i>	2P03PL020000110/03
<i>Dott. Ing. Simone Boretti</i>	
COORDINATORE DELLA SICUREZZA :	RESPONSABILE COMMITTENTE :
<i>Geom. Carlo Santo Longo</i>	<i>Ing. Cristiano Agostini</i>
DIRETTORE TECNICO INGEGNERIE TOSCANE :	RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO :
<i>Dott. Ing. Annaclaudia Bonifazi</i>	<i>Geom. Gabriele Tarocchi</i>

Rev.	Data	Descrizione / Motivo della revisione	Redatto	Controllato / Approvato
01	30 / 04 / 2015	Emissione Progetto Esecutivo	Andrea Benvenuti	Longo/Sturchio

INDICE GENERALE

1. A3 - RELAZIONE TECNICA GENERALE.....	2
1.1 GABBIONATA A PROTEZIONE DI UN TRATTO DI FOGNATURA IN LOC. LE CONFINA – VERNIO.....	2
2. A4 - RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI.....	3
2.1 GABBIONI METALLICI.....	3
3. A6 - RELAZIONE GEOTECNICA.....	4
3.1 CARATTERI GENERALI.....	4
3.2 CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI.....	4
3.3 MODELLO GEOTECNICO.....	4
4. A8 - RELAZIONE DI CALCOLO	6
4.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO.....	6
4.2 NTC 2008: VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO.....	6
4.3 DESCRIZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE - DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 (PUNTO 10.2).....	7
4.4 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI DELLA STRUTTURA.....	8
5. A9 - FASCICOLO DEI CALCOLI	9
5.1 COMBINAZIONE A2+M2+R2.....	9
5.2 COMBINAZIONE M2+R2+KH±KV.....	12
5.3 COMBINAZIONE A1+M1+R3.....	15
5.4 COMBINAZIONE M1+R3+KH±KV.....	18
5.5 COMBINAZIONE EQU+M2+R1.....	21
5.6 COMBINAZIONE EQU+M2+KH±KV.....	24
5.7 COMBINAZIONE A1+M1+R3 – SCORRIMENTO TRA CONCI.....	27
5.7.1 GABBIONE H=2m.....	27
5.7.2 GABBIONE H=1m.....	30
5.8 COMBINAZIONE M1+R3 +KH±KV - SCORRIMENTO TRA CONCI.....	33
5.8.1 GABBIONE H=2m.....	33
5.8.2 GABBIONE H=1m.....	36
6. A13 - PIANO DI MANUTENZIONE.....	39
6.1 MANUALE D'USO.....	39
6.1.1 Descrizione, Collocazione E Modalità D'uso Corrette.....	39
6.1.1.1 Gabbioni metallici.....	39
6.2 MANUALE DI MANUTENZIONE.....	39
6.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	40
6.3.1 Il sottoprogramma delle prestazioni.....	41
6.3.2 Il sottoprogramma dei controlli.....	41
6.3.3 Il sottoprogramma degli interventi di manutenzione.....	41

1. A3 - RELAZIONE TECNICA GENERALE

La scrivente società Ingegnerie Toscane srl è stata incaricato da Publiacqua Spa di redigere la progettazione dell'Intervento di sostituzione di un tratto di fognatura in loc. Terrigoli nel Comune di Vernio (PO) ”.

La presente relazione di calcolo descrive gli interventi strutturali previsti in corrispondenza della sponda in destra idraulica del F. Bisenzio e necessari a proteggere la nuova condotta fognaria e garantire, quindi, il collettamento degli scarichi reflui della loc. Terrigoli fino all'impianto di depurazione esistente gestito da GIDA Spa.

Le indagini geologiche a corredo del progetto sono state condotte dal Geol. Filippo Landini.

Gli interventi di difesa idraulica, stante il carattere naturalistico del F. Bisenzio, sono stati individuati in modo da integrarsi con il contesto paesaggistico e costituiscono i interventi di messa in sicurezza locale.

Per la redazione del Progetto Esecutivo si è provveduto alla realizzazione di rilievi topografici di dettaglio svolti dal Geom. Frassinetti di Prato.

I rilievi sono stati eseguiti con strumentazione GPS Leica Serie 1200 nei tratti in cui era possibile procedere al rilievo senza interferenze di segnale con vegetazione di alto fusto; nelle zone in cui non era possibile procedere tramite strumentazione GPS, si è optato per una rilevazione con Stazione Totale Leica TPS 1200 in configurazione Smart Station. Tale configurazione permette allo strumento topografico classico di lavorare in un sistema di riferimento locale, agganciato comunque tramite due punti al rilievo effettuato in strumentazione GPS e pertanto in coordinate WGS84.

GLI UNICI INTERVENTI DI TIPO STRUTTURALE SOGGETTI A DEPOSITO PRESSO L'UFFICIO DEL GENIO CIVILE DI PRATO SONO LE STRUTTURE IN GABBIONI DESCRITTE NEI PARAGRAFI SUCCESSIVI 2 e 7.

1.1 GABBIONATA A PROTEZIONE DI UN TRATTO DI FOGNATURA IN LOC. LE CONFINA – VERNIO

Come meglio rappresentato negli elaborati grafici allegati, il presente progetto prevede il ripristino del tratto di fognatura danneggiato (della lunghezza complessiva di circa 270 metri) con una tubazione dello stesso diametro e materiale da ubicare nel medesimo tracciato.

La nuova tubazione sarà del tipo DE 500 mm (classe kN/m²) in polietilene strutturato ad alta densità corrugato esternamente e con parete interna liscia "tipo B", realizzato a doppia parete con processo di costruzione, irrigidito con costolatura anulare e dotato di classe di rigidità circonferenziale SN 8 kN/m², marchiato Piip/a del IIP.

Tale tubazione sarà rivestita con una dado in calcestruzzo di supporto e protezione per tutta la sua lunghezza.

In corrispondenza della sezione D delle tavola di progetto (T.A.2) è stata prevista la costruzione di un pozzetto scolmatore in c.a. da gettare in opera, che dovrà convogliare e raccogliere gli scarichi esistenti della frazione.

A seguito di vari accertamenti eseguiti sul posto congiuntamente all'Area Difesa del Suolo e Protezione Civile della Provincia di Prato, è stata rilevata la necessità di dotare l'intero tratto fognario di una adeguata protezione con un intervento di messa in sicurezza idraulica durevole nel tempo. Pertanto si rende necessario il consolidamento della sponda destra in adiacenza al tubo mediante la posa in opera di una gabbionata in ferro zincato e ciottolame per un tratto di circa 272 metri che va dalla condotta fognaria in subalveo di collegamento con il depuratore "Le Confina" a valle.

La gabbionata sarà realizzata, come riportato nelle tavole di progetto, con moduli di altezza H=1.00 m e larghezza L=3.00, 2.00 e 1.00 m in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale tessuta con trafilato di ferro, conforme alle norme UNI-EN 10223-3 avente le caratteristiche meccaniche UNI-EN 10218 per le tolleranze sui

diametri, ed il carico di rottura compreso fra 350 e 500 N/mm². Il riempimento delle reti metalliche sarà eseguito con ciottolame squadrato di diametro pari ad almeno 2 volte la dimensione di maglia e disposto a strati ben assestati.

E' previsto a tergo della gabbionata in progetto opere di drenaggio delle acque del terrapieno da restituire nel F. Bisenzio mediante tubazioni in PVC.

A protezione e rifinitura della gabbionata sarà realizzata una scogliera intasata in massi ciclopici sia monte che a valle.

Sono previsti inoltre interventi di rimozione del materiale sedimentato in alveo per regolarizzare la sezione di deflusso e reperire materiale utile al riempimento della gabbionata. Infatti si intende reperire sul posto sia il ciottolame per la gabbionata che i massi per la scogliera in modo da uniformarne il colore ed il tipo.

Altre opere accessorie consistono nella sostituzione e/o prolungamento di tratti di tubazioni e nella posa in opera di pozzetti per il collettamento alla nuova fognatura e/o lo scarico delle acque meteoriche nel F. Bisenzio.

Prima della messa in esercizio la nuova tubazione sarà sottoposta a collaudo idraulico di tenuta.

2. A4 - RELAZIONE SUI MATERIALI IMPIEGATI

2.1 GABBIONI METALLICI

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/mm² 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/m²; 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 (SO₂) secondo la normativa UNI EN ISO 6988 (KESTERNICH TEST) per un minimo di 28 cicli.

Gli sciolari metallici saranno assemblati utilizzando per le cuciture 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/m².

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/mm².

Prima della messa in opera e per ogni partita ricevuta in cantiere, l'Appaltatore dovrà consegnare alla Direzione Lavori il relativo certificato di collaudo e garanzia rilasciato in originale, in cui specifica il nome del prodotto, la Ditta produttrice, le quantità fornite e la destinazione. La Direzione Lavori darà disposizioni circa il prelievo di campioni per verificare il rispetto delle normative enunciate.

3. A6 - RELAZIONE GEOTECNICA

3.1 CARATTERI GENERALI

L'ambito d'intervento è costituito dall'alveo fluviale del Torrente Bisenzio in loc. Terrigoli in corrispondenza della sponda in destra idraulica ove è presente una condotta fognaria che colletta i reflui della loc. di Terrigoli all'impianto di depurazione gestito dalla GIDA Spa posto in sinistra idraulica.

Dal rilievo topografico e geomorfologico dell'area si riscontra la presenza di estesi fenomeni erosivi di tipo regressivo con dinamica evolutiva, come si evince dal confronto fra il rilievo topografico condotto per il progetto definitivo (2013) e quello per il progetto esecutivo (2015).

Nella previsione che la progressione dei fenomeni erosivi, se non contrastata, possa determinare ulteriori danni agli insediamenti e ai servizi a rete esistenti (fognatura, acquedotto ecc), è stato predisposto un progetto in cui si individuavano interventi di difesa idraulica a protezione della nuova condotta fognaria in modo da ripristinare il collegamento con l'impianto di depurazione esistente.

3.2 CARATTERI GEOLOGICI E GEOMORFOLOGICI

Lo studio geologico condotto dal Geol. Filippo Landini e dal Geol. Filippo Sottani ha messo in luce una situazione geomorfologica caratterizzata dalla presenza di erosioni in atto ed alcuni crolli puntuali localizzati lungo i cigli dei terrazzamenti esistenti.

Dal punto di vista geologico l'area d'intervento risulta in alveo ed è pertanto caratterizzata dalla presenza di materiali ghiaiosi ad elevata permeabilità.

Sulla base dei risultati delle indagini geognostiche condotte e sulla base delle risultanze stratigrafiche ottenute dalle indagini pregresse svolte nell'area in esame, è stato ricostruito l'assetto litostratigrafico del sito e le caratteristiche meccaniche degli orizzonti presenti, fornendo così un modello geologico interpretativo dell'area.

Il primo orizzonte, quello più superficiale in cui vengono fondati i gabbioni è riferibile a depositi incoerenti con caratteristiche geomeccaniche basse, a composizione eterogenea. Detto orizzonte presenta uno spessore variabile da circa 0 m fino a 6,5 m.

Al di sotto del primo strato di deposito si individua un secondo orizzonte dotato di caratteristiche geotecniche medie di poco superiori a quelle del primo orizzonte, classificabile come ghiaie grosse oltre i 6.5 m da p.c.. Infine si individua un terzo orizzonte costituito presumibilmente da coltre detritica debolmente incoerente in matrice limosa dotato di caratteristiche geotecniche da medie a scarse.

3.3 MODELLO GEOTECNICO

Parametri di progetto

Partendo dalle indagini geognostiche e sismiche redatte dal Geol. Filippo Landini e dal Geol. Filippo Sottani è stata ricostruita la caratterizzazione geotecnica della situazione litostratigrafica dell'area in studio.

Di seguito si riportano i parametri geotecnici, in termini di valori caratteristici come indicato nelle nuove NTC (6.2.2), determinati per gli orizzonti fisico-meccanici principali individuati nell'area.

I parametri caratteristici degli orizzonti litologici individuati con la campagna geognostica sono i seguenti:

Orizzonte 1: *Depositi debolmente incoerenti*. Per tale orizzonte si assumono i seguenti parametri caratteristici (V_k):

- c'_k = coesione drenata = **0 Kg/cm²**
- ϕ'_k = angolo di attrito da taglio consolidato drenato = **26°**
- γ_k = peso di volume (ridotto in favore di sicurezza) = **1,85 t/m³**

Orizzonte 2: *Roccia assimilabile a ghiaie grosse*. Per tale orizzonte risulta ragionevole assumere i seguenti parametri caratteristici (V_k):

- c'_k = coesione drenata = **0 Kg/cm²**
- ϕ'_k = angolo di attrito da taglio consolidato drenato = **35°**
- γ_k = peso di volume (ridotto in favore di sicurezza) = **1,85 t/m³**

Orizzonte 3: *Coltre detritica*. Per tale orizzonte, dalle analisi di laboratorio eseguite, si assumono i seguenti parametri caratteristici (V_k):

- c'_k = coesione drenata = **0.1 Kg/cm²**
- ϕ'_k = angolo di attrito da taglio consolidato drenato = **26°**
- γ_k = peso di volume (ridotto in favore di sicurezza) = **1,85 t/m³**

Le verifiche vengono condotte relativamente alle sezioni più gravose, ovvero quella in cui le opere di sostegno possiedono la maggiore altezza. In riferimento alla relazione geologica di cui all'allegato si adotta i seguenti profili stratigrafici, tenendo conto che i rinterri saranno effettuati con il terreno escavato in sito di caratteristiche non inferiori al terreno in posto.

Nei paragrafi che seguono si riportano le caratterizzazioni dello stato di progetto.

4. A8 - RELAZIONE DI CALCOLO

4.1 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Legge nr. 64 del 02/02/1974.

Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche.

- 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. 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

Norme Tecniche per le Costruzioni 2008 (D.M. 14 Gennaio 2008)

4.2 NTC 2008: VITA NOMINALE, CLASSE D'USO E PERIODO DI RIFERIMENTO

La vita nominale dell'opera è assunta pari a 50 anni come per le opere ordinarie di cui alla Tab.2.4.1 dell'art. 2.4.1. delle NTC.

La classe d'uso della costruzione è la II di cui all'art. 2.4.1. delle NTC e il coefficiente d'uso $C_u=1$ in base alla tab. 2.4.II, art. 2.4.3 delle NTC.

Il periodo di riferimento per l'azione sismica è dunque **$V_r= 50$ anni**

Il sito oggetto d'intervento è posizionato alle seguenti coordinate:

LATITUDINE: 44,048435 [°]

LONGITUDINE: 11,154124 [°]

Pertanto ai fini della determinazione dell'azione sismica ai sensi dell'art. 3.2 delle NTC sono stati determinati, per ciascuna delle probabilità di superamento i parametri seguenti.

In particolare come previsto dall'art. 7.1 delle NTC sono stati considerati i seguenti stati limite:

STATO LIMITE D'ESERCIZIO	STATO LIMITE ULTIMO
SLD: $a_g = 0.079$ g $F_o = 2.440$ $T_c^* = 0.260$	SLV: $a_g = 0.198$ g $F_o = 2.401$ $T_c^* = 0.284$

La categoria del suolo è la A.

La categorie topografica la T1

4.3 DESCRIZIONE DEL MODELLO STRUTTURALE - DICHIARAZIONI SECONDO N.T.C. 2008 (PUNTO 10.2)

Analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo

Il sottoscritto, in qualità di calcolatore delle opere in progetto, dichiara quanto segue.

Tipo di analisi svolta

L'analisi e le verifiche di stabilità nello stato di progetto sono condotte con l'ausilio di un codice di calcolo automatico.

L'analisi sotto le azioni sismiche è condotta con il metodo dell'analisi statica equivalente secondo le disposizioni del capitolo 7 del DM 14/01/2008.

Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

STATO DI PROGETTO

Titolo MacStar w Versione 3.0
Produttore Officine Maccaferri
Utente Ing. Andrea Benvenuti

Affidabilità dei codici di calcolo

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software ha consentito di valutarne l'affidabilità. La documentazione fornita dal produttore del software contiene un'esauriente descrizione delle basi teoriche, degli algoritmi impiegati e l'individuazione dei campi d'impiego.

Modalità di presentazione dei risultati

La relazione di calcolo strutturale presenta i dati di calcolo tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità. La relazione di calcolo illustra in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare.

Informazioni generali sull'elaborazione

Il software prevede una serie di controlli automatici che consentono l'individuazione di errori di modellazione, di non rispetto di limitazioni geometriche e di armatura e di presenza di elementi non verificati. Il codice di calcolo consente di visualizzare e controllare, sia in forma grafica che tabellare, i dati del modello strutturale, in modo da avere una visione consapevole del comportamento corretto del modello strutturale.

Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli dal sottoscritto utente del software. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali. Inoltre sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni.

In base a quanto sopra, io sottoscritto asserisco che l'elaborazione è corretta ed idonea al caso specifico, pertanto i risultati di calcolo sono da ritenersi validi ed accettabili.

Schema statico

I muri di sostegno in gabbioni vengono verificati come opere a gravità. Tali elementi sono quindi soggetti alle classiche verifiche a scorrimento, a ribaltamento come corpo rigido e di capacità portante. A differenza dei muri a gravità in muratura saranno soggette a verifica a scorrimento, oltre che al piede, anche ai livelli superiori, all'interfaccia tra i vari gabbioni.

La stabilità globale del pendio viene effettuata con il metodo di Bishop.

Analisi dei carichi

Oltre alle spinte delle terre si considera la presenza di un sovraccarico accidentale di 1000Kg/mq sulla sede stradale.

4.4 VALUTAZIONE DELLA SICUREZZA E DELLE PRESTAZIONI DELLA STRUTTURA

Di seguito si riepilogano le verifiche effettuate per le varie combinazioni di carico nella situazione di progetto.

Combinazione di carico	Verifica
A2 + M2 + R2	Stabilità globale del pendio
M2 + R2 + kh±kv	Stabilità globale del pendio
A1 + M1 + R3	Capacità portante + scorrimento al piede
M1 + R3 + kh±kv	Capacità portante + scorrimento al piede
EQU + M2 + R1	Ribaltamento al piede
EQU + M2 + kh±kv	Ribaltamento al piede
A1 + M1 + R3	Scorrimento tra conci
M1 + R3 + kh±kv	Scorrimento tra conci
Approccio 1	
Approccio 2	

5. A9 - FASCICOLO DEI CALCOLI

Si riporta di seguito le verifiche effettuate per il dimensionamento statico della gabbionata in progetto, mediante il Software delle Officine Maccaferri, relativamente a verifiche di stabilità di versante, traslazione, ribaltamento, capacità portante, scorrimento interno, sia in presenza che in assenza di sisma.

5.1 COMBINAZIONE A2+M2+R2

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : GAB	Descrizione : gabbione	
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	30.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	45.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	0.00	
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	0.00
Coefficiente di Poisson.....	0.30	

Terreno : ST1	Descrizione : alveo fluviale	
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]	0.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]	26.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	0.00	
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]	18.00
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]	20.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]	0.00
Coefficiente di Poisson.....	0.30	

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1	Descrizione: terreno							
Terreno : ST1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	0.00	9.57	0.00	9.58	1.00	10.57	1.00
	10.58	2.00	11.57	2.00	11.58	3.00	14.13	3.00
	20.96	6.53						

MURI IN GABBIONI

Muro : GAB				
Coordinate Origine..... [m].....	Ascissa..... =	9.57	Ordinata..... =	0.00
Rotazione muro..... [°].....	=	10.00		
Materiale riempimento gabbioni.....	: GAB			
Terreno di riempimento a tergo.....	: ST1			

Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	3.00	1.00	0.00

Muro : GAB1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

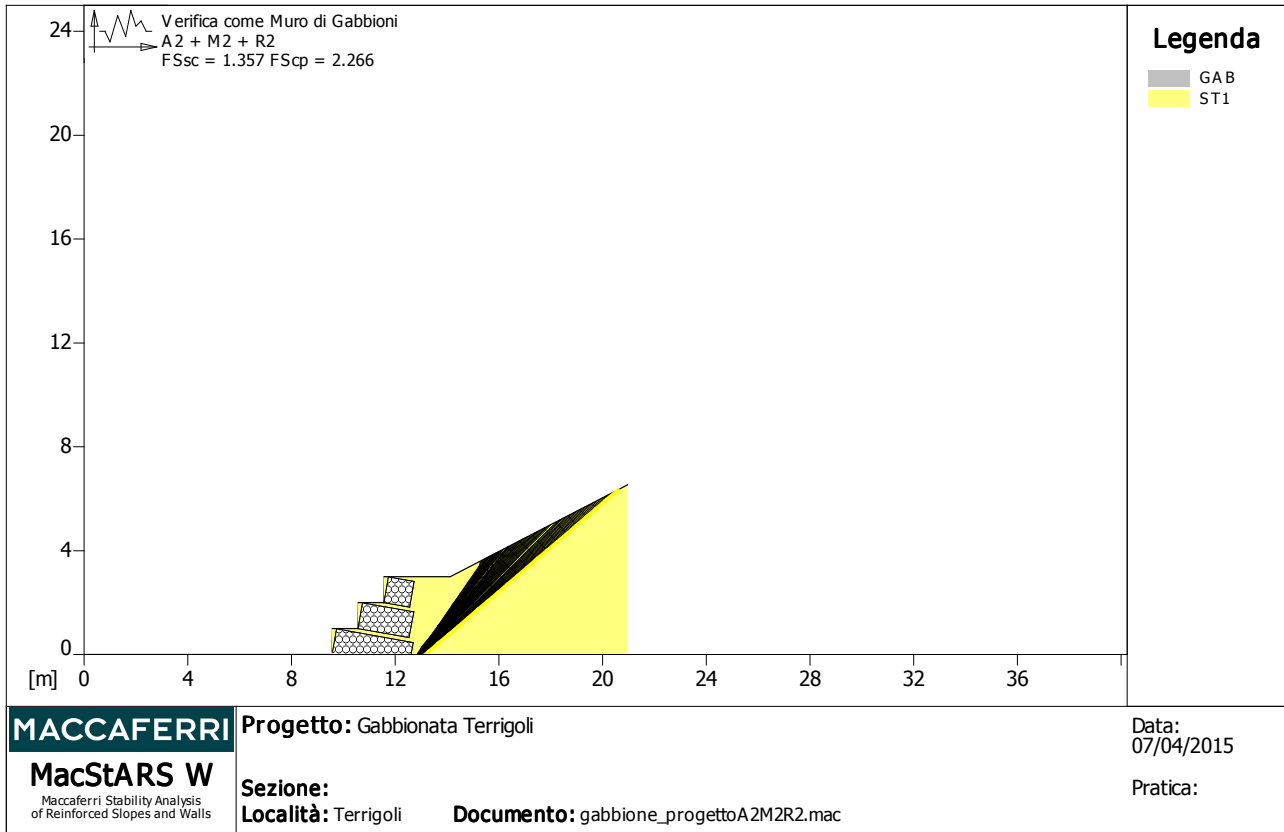
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]..: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A2 + M2 + R2

Stabilità verificata sul blocco : GAB

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 78.98

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 58.19

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 1.357

Pressione Limite.....[kN/m²] : 117.16Pressione massima agente.....[kN/m²] : 51.71

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 2.266

Fattore	Classe
0.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

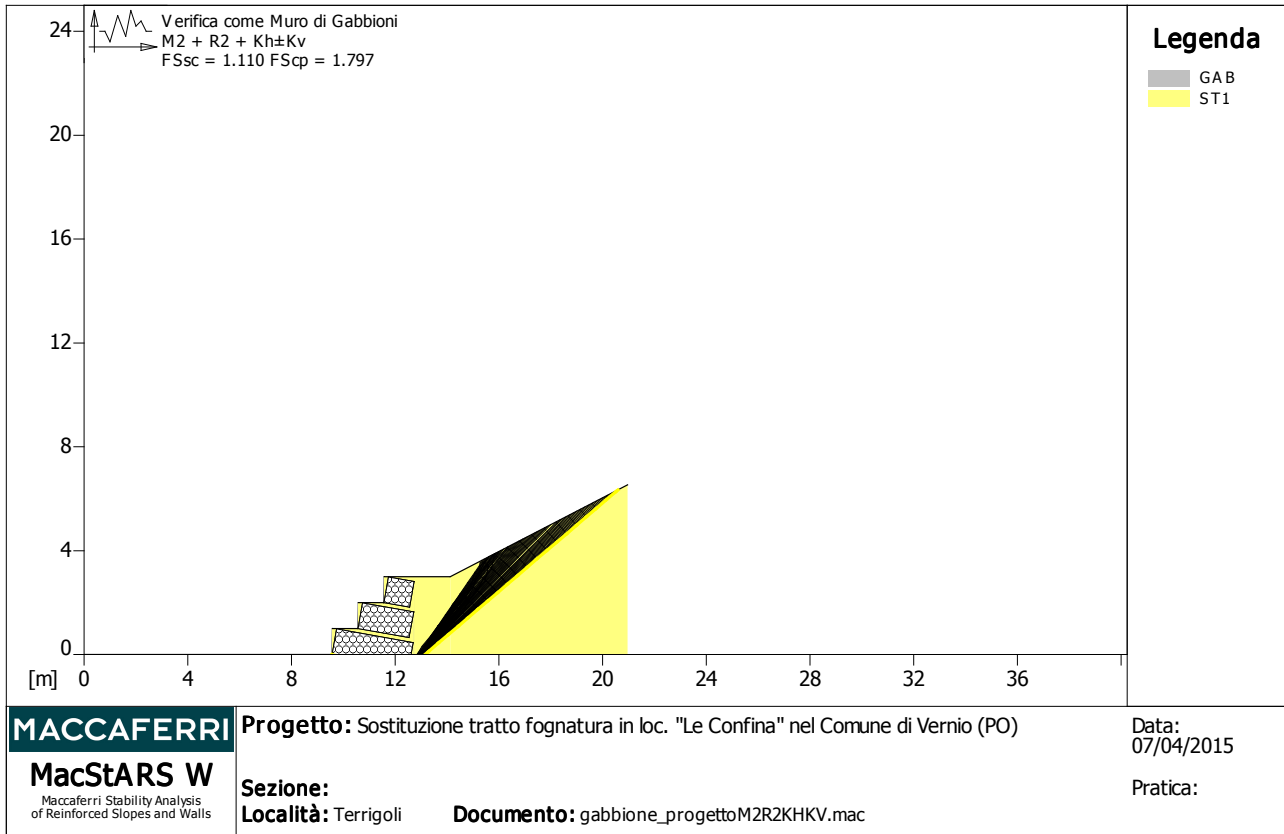
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE



Verifica come muro di sostegno :

Combinazione di carico : M2 + R2 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GAB

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 73.28

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 66.03

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 1.110

Pressione Limite.....[kN/m²] : 99.11

Pressione massima agente.....[kN/m²] : 55.15

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 1.797

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.00	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.00	Coeff. parziale R - Capacità portante

5.3 COMBINAZIONE A1+M1+R3

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : GAB	Descrizione : gabbione
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 30.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 45.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ST1	Descrizione : alveo fluviale
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.10
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.14
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.14
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1	Descrizione: terreno						
Terreno : ST1							
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	9.57	0.00	9.58	1.00	10.57	1.00
10.58	2.00	11.57	2.00	11.58	3.00	14.13	3.00
20.96	6.53						

MURI IN GABBIONI

Muro : GAB				
Coordinate Origine.....[m].....	Ascissa.....=	9.57	Ordinata.....=	0.00
Rotazione muro.....[°].....	=	10.00		

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	3.00	1.00	0.00

Muro : GAB1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

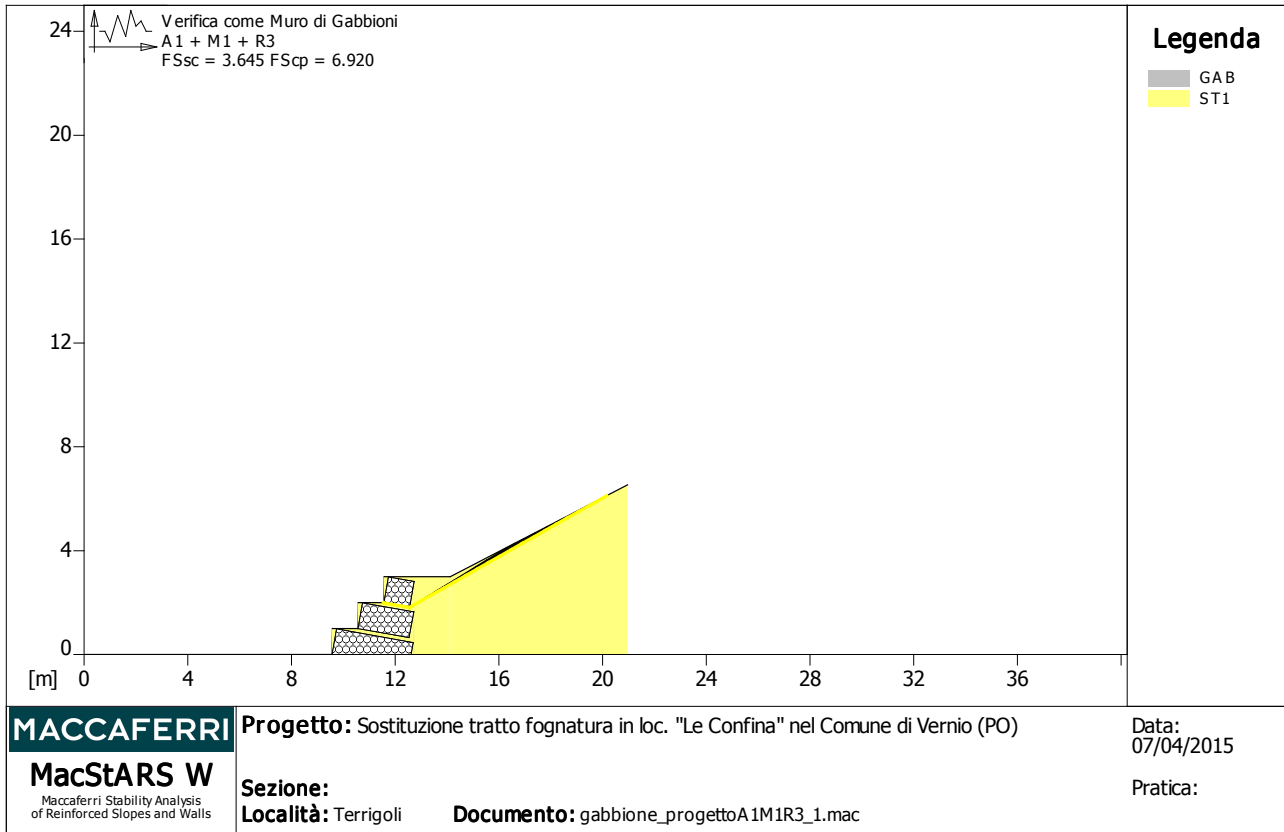
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : GAB2

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 13.68

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 3.41

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 3.645

Pressione Limite.....[kN/m²] : 209.00Pressione massima agente.....[kN/m²] : 21.57

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 6.920

Fattore	Classe
0.00	Sisma
1.00	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.00	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

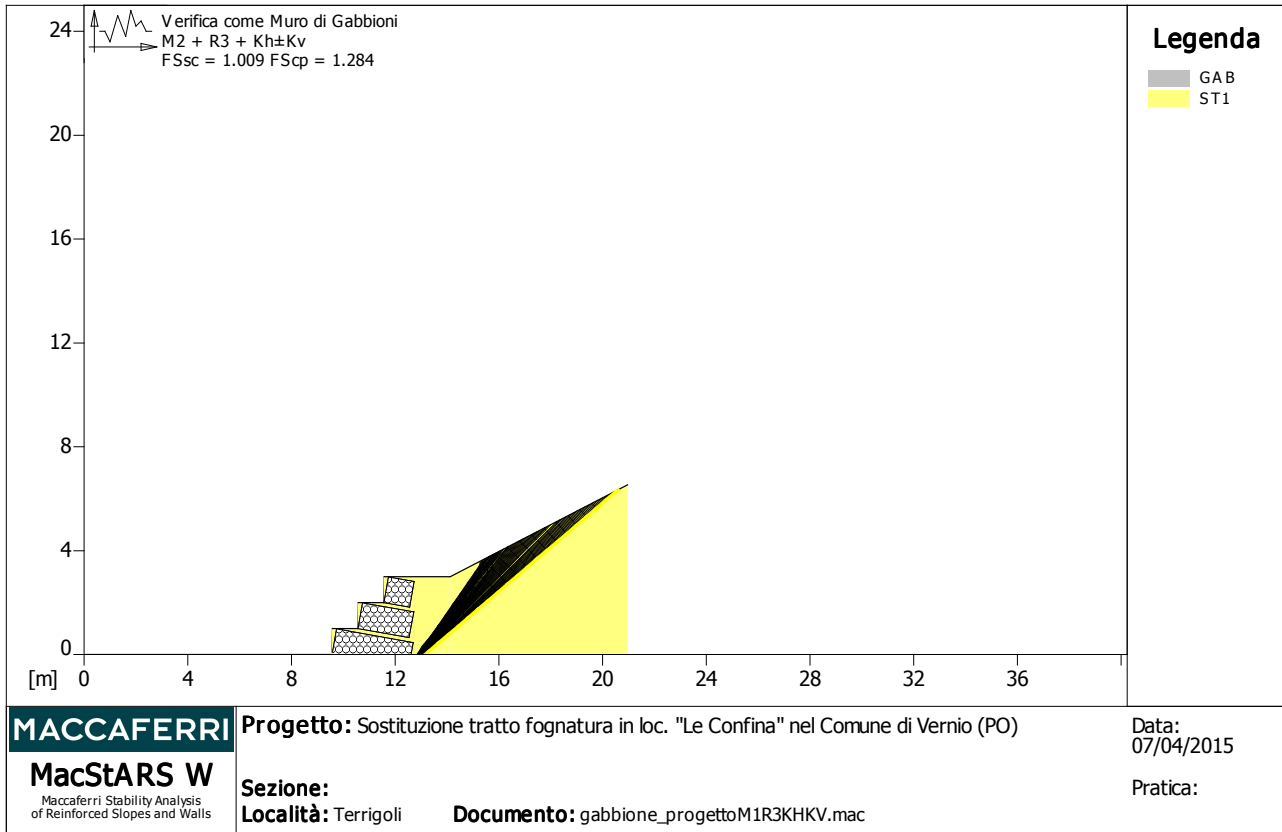
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M2 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GAB

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 73.28

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 66.03

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 1.009

Pressione Limite.....[kN/m²] : 99.11Pressione massima agente.....[kN/m²] : 55.15

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 1.284

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

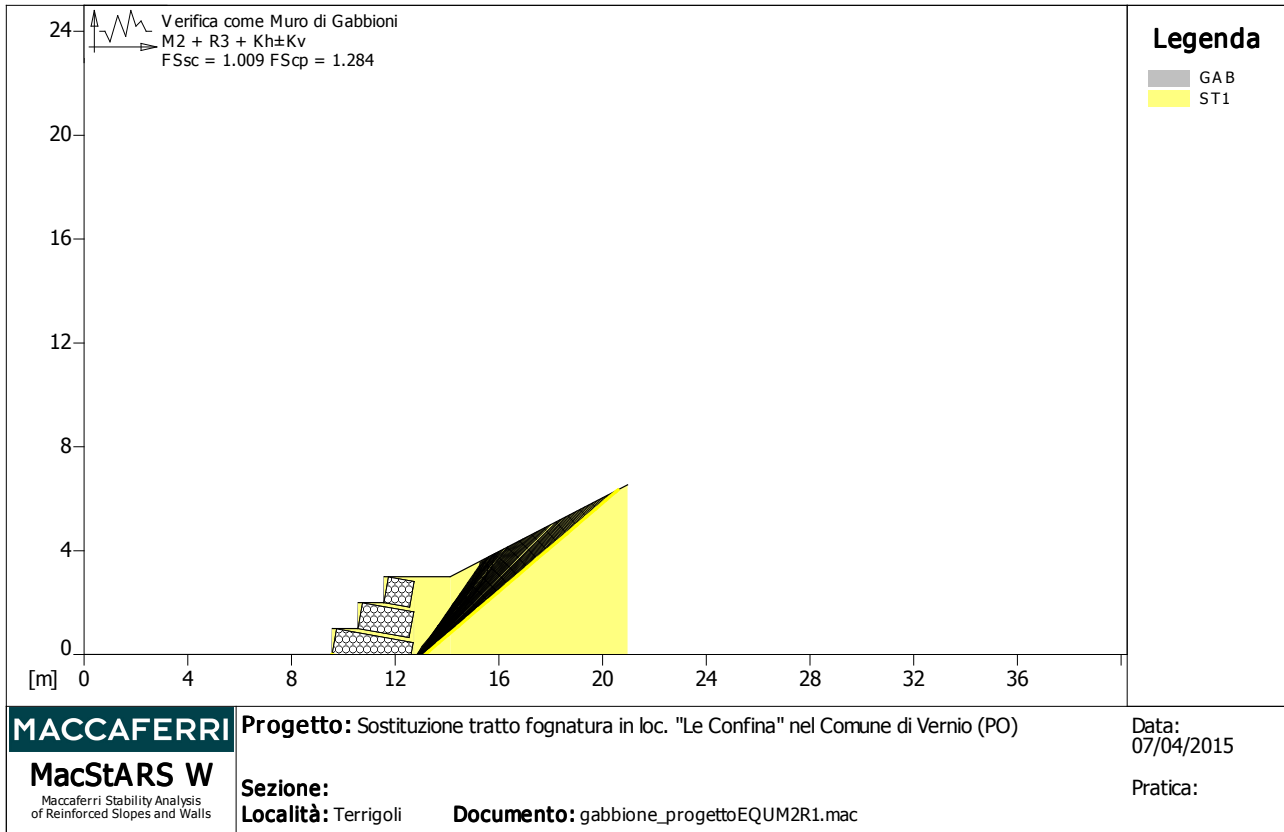
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M2 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GAB

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 73.28

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 66.03

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 1.009

Pressione Limite.....[kN/m²] : 99.11Pressione massima agente.....[kN/m²] : 55.15

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 1.284

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante

5.6 COMBINAZIONE EQU+M2+KH±KV

CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI

Terreno : GAB	Descrizione : gabbione
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 30.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 45.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ST1	Descrizione : alveo fluviale
Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.10
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.14
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.14
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1	Descrizione: terreno							
Terreno : ST1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	0.00	9.57	0.00	9.58	1.00	10.57	1.00
	10.58	2.00	11.57	2.00	11.58	3.00	14.13	3.00
	20.96	6.53						

MURI IN GABBIONI

Muro : GAB				
Coordinate Origine..... [m].....	: Ascissa..... =	9.57	Ordinata..... =	0.00
Rotazione muro..... [°].....	=	10.00		

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	3.00	1.00	0.00

Muro : GAB1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

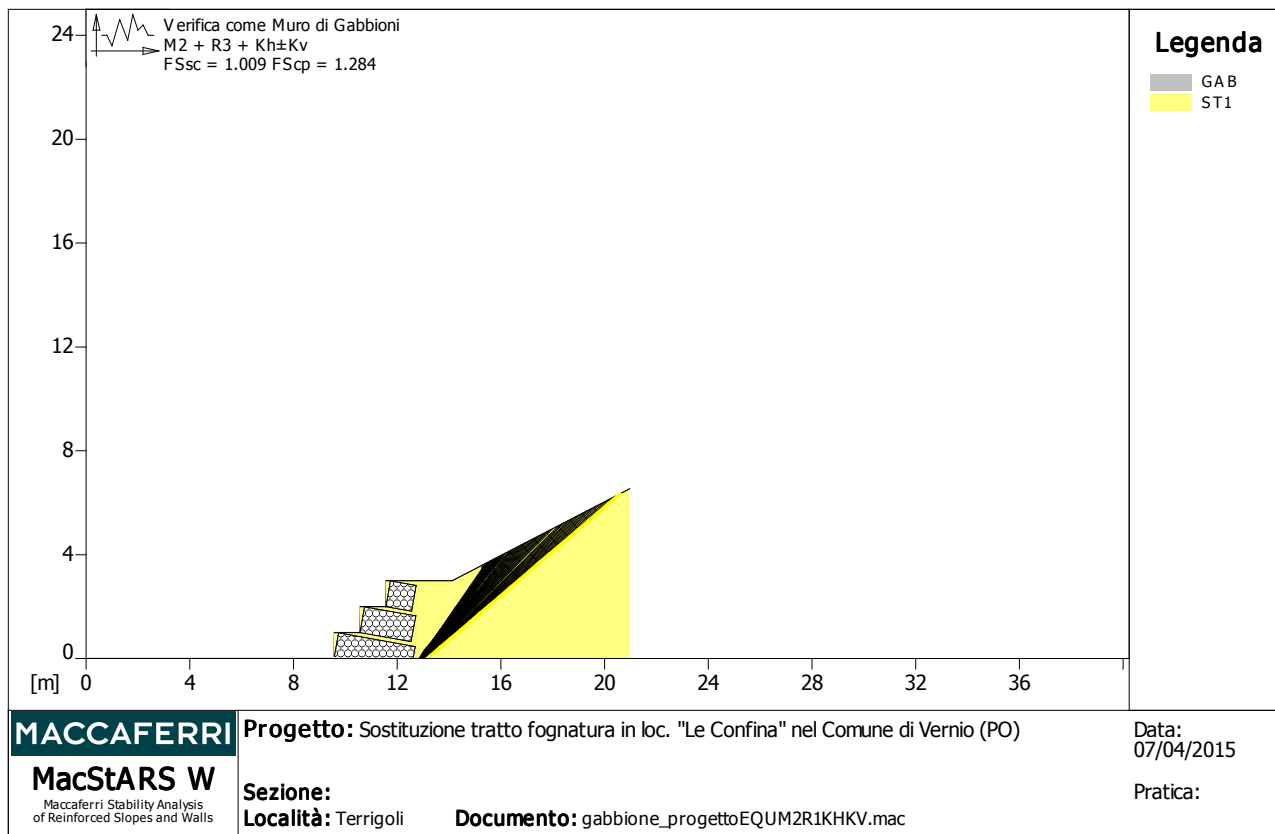
Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

CARICHI**Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]..: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M2 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GAB

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 73.28

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 66.03

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 1.009

Pressione Limite.....[kN/m²] : 99.11Pressione massima agente.....[kN/m²] : 55.15

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 1.284

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante

5.7 COMBINAZIONE A1+M1+R3 – SCORRIMENTO TRA CONCI**5.7.1 GABBIONE H=2M****CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI**

Terreno : GAB	Descrizione : gabbione
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 30.00
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 45.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

Terreno : ST1	Descrizione : alveo fluviale
Classe coesione.....	Coeff. Parziale - Coesione efficace
Coesione.....	[kN/m ²].....: 0.10
Classe d'attrito.....	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
Angolo d'attrito.....	[°].....: 26.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	: 0.00
Classe di peso.....	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³].....: 18.14
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³].....: 19.14
Modulo elastico.....	[kN/m ²].....: 0.00
Coefficiente di Poisson.....	: 0.30

PROFILI STRATIGRAFICI

Strato: 1	Descrizione: terreno							
Terreno : ST1	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
	0.00	0.00	9.57	0.00	9.58	1.00	10.57	1.00
	10.58	2.00	11.57	2.00	11.58	3.00	14.13	3.00
	20.96	6.53						

MURI IN GABBIONI

Muro : GAB						
Coordinate Origine.....	[m].....	: Ascissa.....	=	9.57		
Rotazione muro.....	[°].....	=	10.00	Ordinata.....	=	0.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	3.00	1.00	0.00

Muro : GAB1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

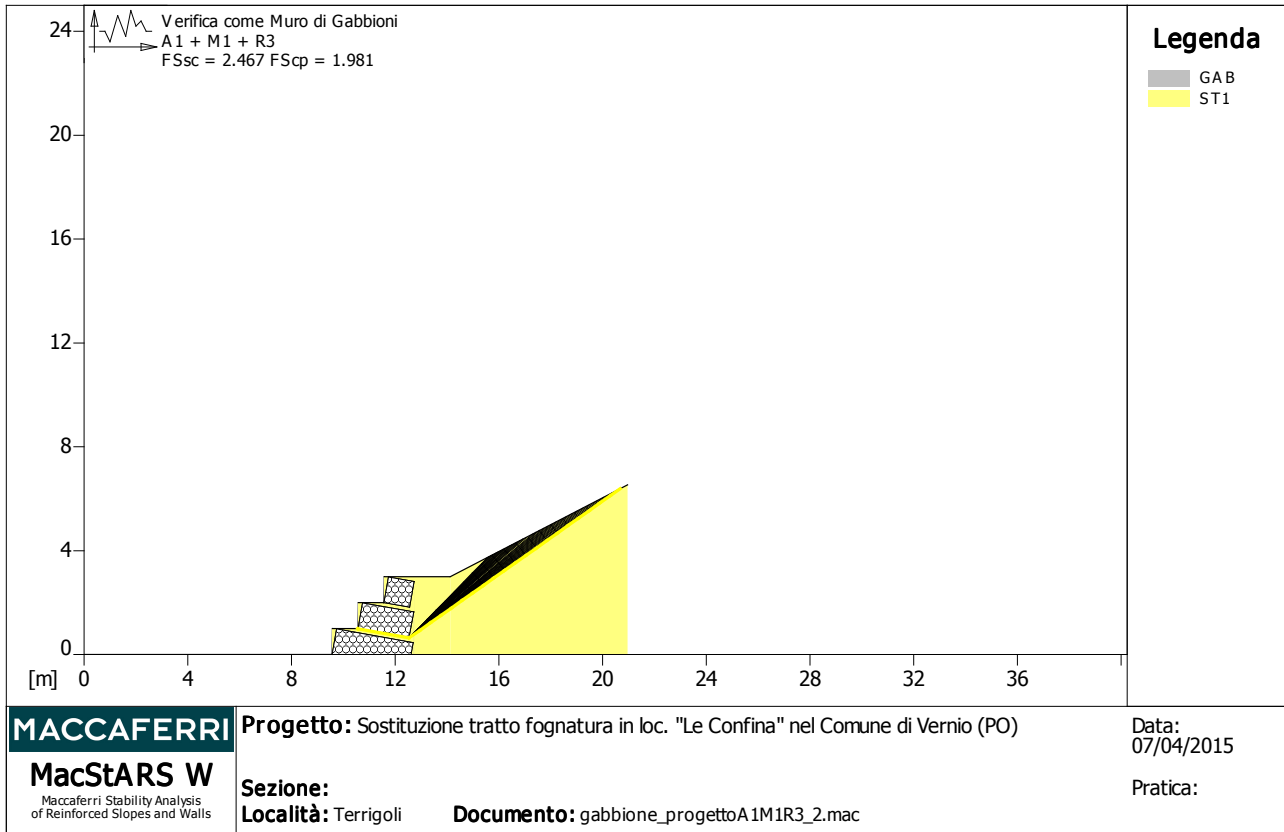
Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

CARICHI**Sisma :**

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]..: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : GAB1

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 43.78

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 16.14

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 2.467

Pressione Limite.....[kN/m²] : 95.70Pressione massima agente.....[kN/m²] : 34.51

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 1.981

Fattore	Classe
0.00	Sisma
1.00	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.00	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

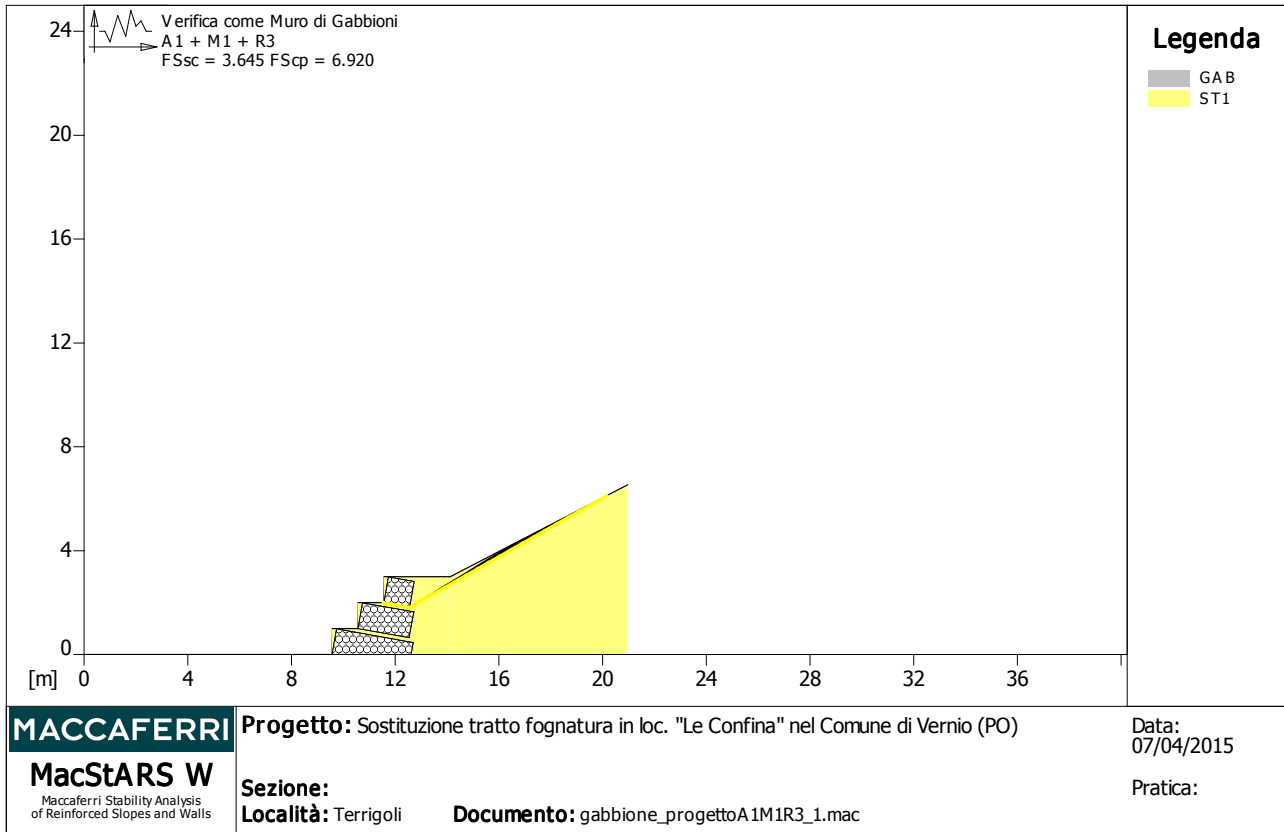
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : A1 + M1 + R3

Stabilità verificata sul blocco : GAB2

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 13.68

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 3.41

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento..... : 3.645

Pressione Limite.....[kN/m²] : 209.00Pressione massima agente.....[kN/m²] : 21.57

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante..... : 6.920

Fattore	Classe
0.00	Sisma
1.00	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.00	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.00	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante

5.8 COMBINAZIONE M1+R3 +KH± KV - SCORRIMENTO TRA CONCI**5.8.1 GABBIONE H=2M****CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DEI TERRENI****Terreno : GAB**

Descrizione : gabbione

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]:	30.00
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]:	45.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]:	17.50
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]:	21.00
Modulo elastico.....	[kN/m ²]:	0.00
Coefficiente di Poisson.....	:	0.30

Terreno : ST1

Descrizione : alveo fluviale

Classe coesione.....	: Coeff. Parziale - Coesione efficace	
Coesione.....	[kN/m ²]:	0.10
Classe d'attrito.....	: Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio	
Angolo d'attrito.....	[°]:	26.00
Rapporto di pressione interstiziale (Ru).....	:	0.00
Classe di peso.....	: Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole	
Peso specifico sopra falda.....	[kN/m ³]:	18.14
Peso specifico in falda.....	[kN/m ³]:	19.14
Modulo elastico.....	[kN/m ²]:	0.00
Coefficiente di Poisson.....	:	0.30

PROFILI STRATIGRAFICI**Strato: 1**

Descrizione: terreno

Terreno : ST1

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m]
0.00	0.00	9.57	0.00	9.58	1.00	10.57	1.00
10.58	2.00	11.57	2.00	11.58	3.00	14.13	3.00
20.96	6.53						

MURI IN GABBIONI**Muro : GAB**

Coordinate Origine..... [m].....: Ascissa..... = 9.57 Ordinata..... = 0.00
 Rotazione muro..... [°]..... = 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	3.00	1.00	0.00

Muro : GAB1

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

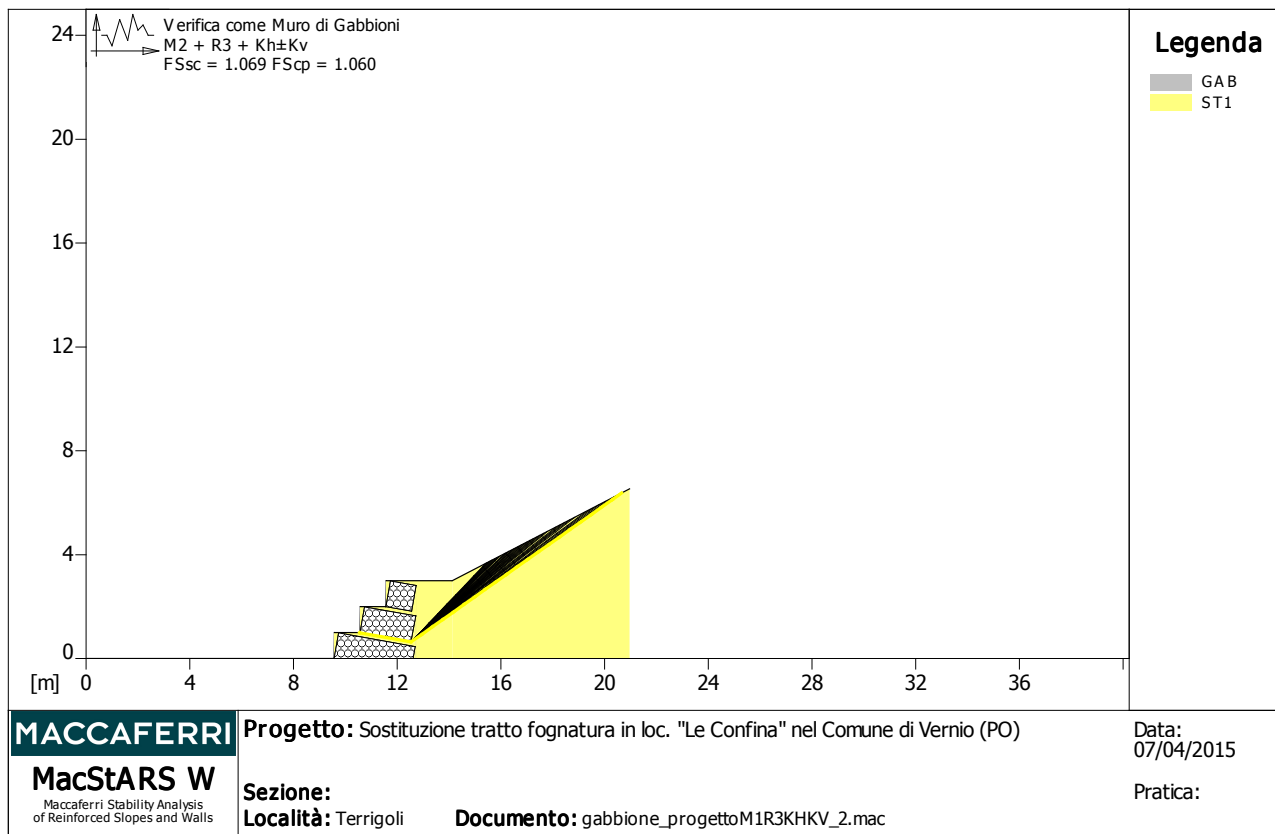
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]..: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M2 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GAB1

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 35.79

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 30.44

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 1.069

Pressione Limite.....[kN/m²] : 61.22Pressione massima agente.....[kN/m²] : 41.24

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 1.060

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 10.57 Ordinata.....= 1.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	2.00	1.00	0.00

Muro : GAB2

Coordinate Origine.....[m].....: Ascissa.....= 11.57 Ordinata.....= 2.00
 Rotazione muro.....[°].....= 10.00

Materiale riempimento gabbioni.....: GAB
 Terreno di riempimento a tergo.....: ST1
 Terreno di copertura.....: ST1
 Terreno di fondazione.....: ST1

Strato	Lunghezza [m]	Altezza [m]	Distanza [m]
1	1.00	1.00	0.00

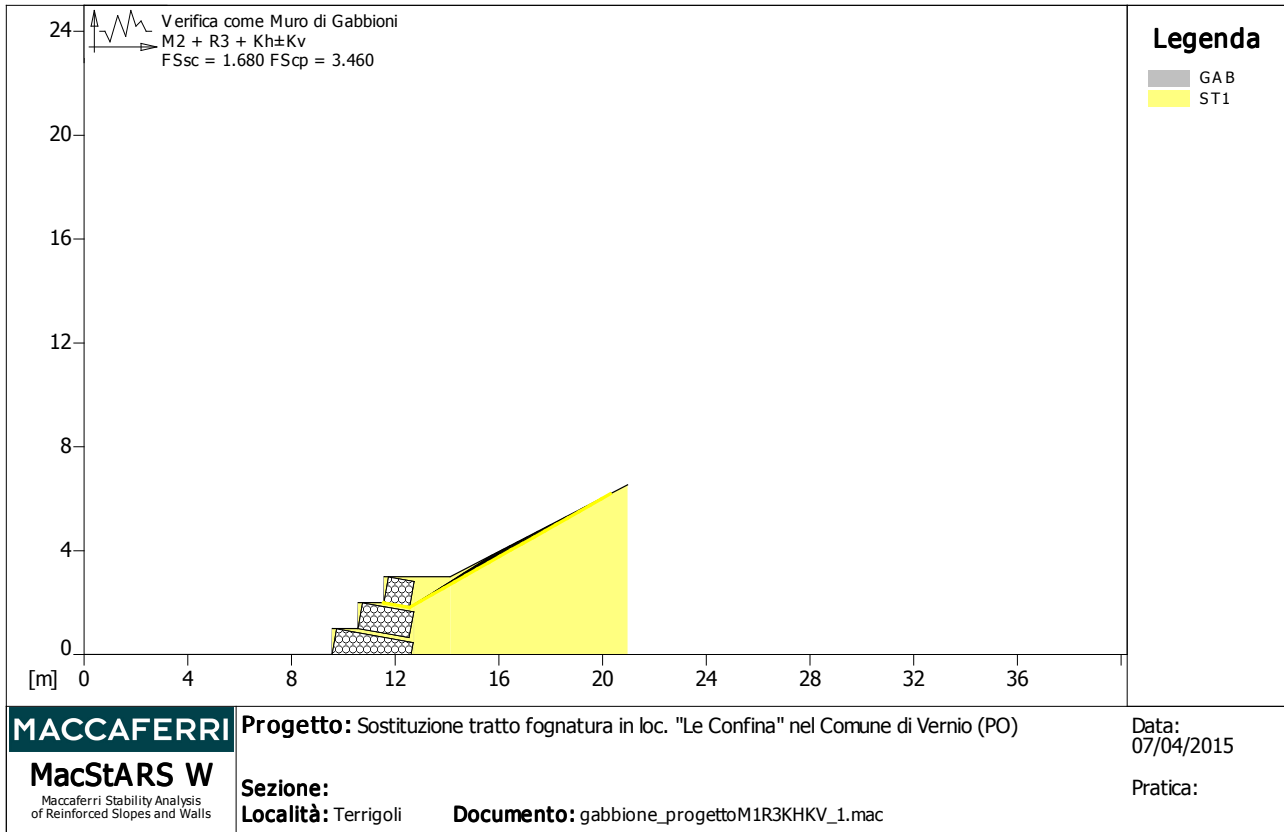
CARICHI

Sisma :

Classe : Sisma

Accelerazione...[m/s²]...: Orizzontale.....= 0.56 Verticale.....= 0.26

VERIFICHE

**Verifica come muro di sostegno :**

Combinazione di carico : M2 + R3 + Kh±Kv

Stabilità verificata sul blocco : GAB2

Forza Stabilizzante.....[kN/m] : 10.74

Forza Instabilizzante.....[kN/m] : 5.81

Classe scorrimento : Coeff. parziale R - Scorrimento

Coefficiente di sicurezza allo scorrimento : 1.680

Pressione Limite.....[kN/m²] : 119.65Pressione massima agente.....[kN/m²] : 24.70

Classe pressione : Coeff. parziale R - Capacità portante

Coefficiente di sicurezza sulla capacità portante : 3.460

Fattore	Classe
1.00	Sisma
1.25	Coeff. Parziale - tangente dell'angolo di resistenza a taglio
1.25	Coeff. Parziale - Coesione efficace
1.40	Coeff. Parziale - Resistenza non drenata
1.00	Coeff. Parziale - Peso dell'unità di volume - favorevole
1.10	Coeff. parziale R - Scorrimento
1.40	Coeff. parziale R - Capacità portante

6. A13 - PIANO DI MANUTENZIONE

6.1 MANUALE D'USO

Il manuale d'uso si riferisce all'uso delle parti più importanti del bene, ed in particolare degli impianti tecnologici. Il manuale contiene l'insieme delle informazioni atte a permettere all'utente di conoscere le modalità di fruizione del bene, nonché tutti gli elementi necessari per limitare quanto più possibile i danni derivanti da un'utilizzazione impropria, per consentire di eseguire tutte le operazioni atte alla sua conservazione che non richiedono conoscenze specialistiche e per riconoscere tempestivamente fenomeni di deterioramento anomalo al fine di sollecitare interventi specialistici.

6.1.1 DESCRIZIONE, COLLOCAZIONE E MODALITÀ D'USO CORRETTE

Nel caso specifico il progetto si compone come segue:

6.1.1.1 Gabbioni metallici

Per proteggere la nuova condotta in progetto sono stati previsti gabbioni metallici riempiti con materiale da recuperare il sito.

Obiettivo specifico: Opera di sostegno e difesa dall'erosione

Oggetto delle pratiche manutentive: Gabbionate di sostegno

Descrizione caratteristiche: Le gabbionate sono strutture di sostegno modulari formate da elementi a forma di parallelepipedo in rete a doppia torsione tessuta con trafilato di acciaio riempite con pietrame.

Le reti metalliche sono costituite in filo di acciaio protetto con zincatura forte o con lega di zinco-alluminio (galfan) ricoperto da una guaina in PVC per aumentare la resistenza alla corrosione.

Per il riempimento dei gabbioni possono essere utilizzati i materiali lapidei disponibili in loco o nelle vicinanze, purché abbiano caratteristiche granulometriche e peso specifico tali da soddisfare le esigenze progettuali e garantire l'efficienza dell'opera. I materiali più comunemente usati sono ciottolame di origine alluvionale o pietrame di cava. Il pietrame deve essere non gelivo, non friabile e di adeguata durezza.

Dal punto di vista statico le gabbionate agiscono come un muro a gravità, opponendosi col proprio peso alle sollecitazioni cui sono sottoposte. Il loro dimensionamento e le verifiche di stabilità interna ed esterna sono pertanto eseguiti secondo gli usuali metodi di calcolo adottati per le opere di sostegno a gravità.

Applicazioni: Le gabbionate sono delle strutture permeabili, resistenti ed allo stesso tempo molto flessibili in grado di sopportare senza gravi deformazioni dei singoli elementi, assestamenti e/o cedimenti del piano di posa o del terreno a tergo.

La struttura modulare e la forma degli elementi conferiscono all'opera una notevole capacità di adattamento alle diverse conformazioni plano-altimetriche del terreno, li rendono particolarmente adatti agli interventi di sistemazione in alveo e difese di sponda, consentendo la realizzazione di opere anche di ridotte dimensioni ed in zone di difficile accesso.

La difesa spondale in gabbioni metallici viene impiegata per altezze non superiori a 3-4 metri, nei casi dove la disponibilità di spazio è limitata.

La realizzazione diventa vantaggiosa allorquando si renda disponibile in sito idoneo materiale lapideo per i riempimenti.

6.2 MANUALE DI MANUTENZIONE

Il manuale di manutenzione si riferisce alla manutenzione delle parti più importanti del bene ed in particolare degli impianti tecnologici. Esso fornisce in relazione alle diverse unità tecnologiche, alle caratteristiche dei materiali o

dei componenti interessati, le indicazioni necessarie per la corretta manutenzione nonché per il ricorso ai centri di assistenza o di servizio.

GABBIONI			
Manutenzione ordinaria		Annuale	
Manutenzione straordinaria		Non preventivabile, in linea generale, in funzione dell'ordinario deperimento dovuto all'uso e salvo casi eccezionali (quali ad esempio danneggiamenti, manomissioni, eventi atmosferici), ogni 5 anni.	
Risorse necessarie		Operai specializzati e generici; utensili vari; automezzi per il trasporto dei materiali di ripristino in loco e trasporto dei materiali di rifiuto a discarica autorizzata; Attrezzatura di cantiere, trattori agricoli o forestali, operaio/i specializzato/i, escavatore	
Il livello minimo delle prestazioni		Le opere in progetto devono soddisfare i fattori minimi di sicurezza previsti dalla normativa vigente sia in ambito geotecnico che strutturale previsti dalla nuove NTC approvate con D.M. 14/01/2008.	
GABBIONI			
Parti d'opera a manutenzione omogenea	Materiali	Anomalie riscontrabili	Attività di manutenzione
Elevazione	Pietrame di cava o reperito in loco	asportazione del pietrame, crollo, scalzamento, dislocazione, instabilità; instabilità globale con erosione della sponda; erosione per filtrazione;;	ricarica della elevazione della difesa mediante l'apporto di pietrame, sistemazione mediante il riutilizzo e il rimaneggiamento dei massi destabilizzati; diminuzione della pendenza della difesa; utilizzo di tecniche ingegneria naturalistica; ricarica della scarpata interna della difesa (petto) con materiale litoide proveniente da riprofilatura della sezione idraulica; imbottimento della sponda e ripristino della difesa; formazione di filtri a tergo della difesa, utilizzo di geotessili;
Fondazione	Pietrame di cava o reperito in loco	asportazione del pietrame, crollo, scalzamento, dislocazione, instabilità, fenomeni di escavazione al piede, abbassamento del fondo alveo	ricarica della fondazione della difesa mediante l'apporto di pietrame;
Vegetazione	Talee di salice	scarso attecchimento	impianto di talee di specie autoctone per migliorare l'inserimento ambientale dell'opera;
Gabbioni	Rete metallica	strappi, corrosione	Ripristino delle parti danneggiate, sostituzione; ricucitura

6.3 PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Il programma di manutenzione prevede un sistema di controlli ad interventi da eseguire, a cadenze temporalmente o altrimenti prefissate, al fine di una corretta gestione del bene e delle sue parti nel corso degli anni. Esso si articola secondo tre sottoprogrammi:

6.3.1 IL SOTTOPROGRAMMA DELLE PRESTAZIONI

Prende in considerazione le prestazioni fornite dal bene e dalle sue parti nel corso del suo ciclo di vita. L'intervento di ripristino della viabilità prevede la realizzazione di interventi di stabilizzazione del versante. L'esercizio delle opere deve avvenire nel rispetto delle prescrizioni di nulla osta e autorizzazioni impartite dagli Enti competenti .

6.3.2 IL SOTTOPROGRAMMA DEI CONTROLLI

Definisce il programma delle verifiche e dei controlli al fine di rilevare il livello di prestazione (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita del bene, individuando la dinamica della caduta delle prestazioni aventi come estremi il valore di collaudo e quello minimo di norma.

Manufatti	Livello qualitativo come da collaudo	Livello qualitativo di norma
	Verifiche e controlli specifici	Verifiche e controlli specifici
GABBIONI METALLICI	conformità dell'opera al progetto, per dimensioni, materiali e modalità di esecuzione.	Integrità delle opere, conformità dei manufatti alla normativa sismica vigente approvata con D.M. 14/01/2008.

6.3.3 IL SOTTOPROGRAMMA DEGLI INTERVENTI DI MANUTENZIONE

Riporta in ordine temporale i differenti interventi di manutenzione, al fine di fornire le informazione per una corretta conservazione del bene.

PARTI DELL'OPERA	PERIODICITA' INTERVENTI				
	6 mesi	1 anno	2 anni	5 anni	10 anni
GABBIONI					
Controllo periodico		X			
Manutenzione Ordinaria		X			
Manutenzione Straordinaria				X	