

GALLERIE NATURALI							
<p>CALCESTRUZZI</p> <p>CALCESTRUZZO MACRO</p> <ul style="list-style-type: none"> CLASSE DI RESISTENZA : C12/15 CONTENUTO MIN. CEMENTO : 150 kg/mc <p>CALCESTRUZZO RIVESTIMENTO DEFINITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> CLASSE DI RESISTENZA A 28gg : C32/40 CLASSE DI CONSISTENZA SLUMP : S4 MAX DIMENSIONE AGGREGATO : 30 mm MAX RAPPORTO A/C : 0,5 CONTENUTO MIN. CEMENTO : 340 kg/mc CLASSE DI ESPOSIZIONE : XC2+XA2 CONTENUTO MINIMO D'ARIA : 4% AGGREGATI RESISTENTI AL GELO, CONFORMI ALLE UNI EN12620 COPRIFERRO : C = 50 mm <p>BETONCINO PROIETTATO FIBROINFORZATO</p> <ul style="list-style-type: none"> Resistenza a compressione : 30 MPa a 28gg Resistenza a trazione : 10 MPa a 24h Diametro massimo aggregati : 12 mm Energia assorbita >= 500Joule (da prove di punzonamento eseguite su piastre in cls fibrorinforzato) <p>FIBRE DI ACCIAIO: In filo di acciaio trafilato a freddo, a bassa tenore di carbonio, avente resistenza a trazione >1200MPa e rapporto L/D > 60, D ≈ 0.5mm sagomate all'estremità. Dosaggio minimo : 30 kg/mc</p> <p>BETONCINO PROIETTATO DI REGOLARIZZAZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> Resistenza a compressione : 30 MPa a 28gg Resistenza a trazione : 10 MPa a 24h Diametro massimo aggregati : 12 mm 	<p>ARMATURE PER C.A.</p> <p>ACCIAIO D'ARMATURA E PER CATENE METALLICHE</p> <ul style="list-style-type: none"> ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO B450C SALDABILE : 450 MPa TENSIONE CARATTERISTICA DI SNERVAMENTO (fyk) : 450 MPa TENSIONE CARATTERISTICA DI ROTTURAZIONE (fTk) : 540 MPa fyk >= fymin trattile 5% fTk >= fTmin trattile 5% 1.15 <= (fy/fymin) <= 1.35 trattile 10% (fy/fymin) <= 1.25 trattile 10% <p>PARTICOLARE PIEGATURA FERRI</p> <table border="1"> <tr> <td>φ₁ = φ_{barra}</td> <td>φ_{mandrino}</td> </tr> <tr> <td>φ₁ ≤ 16 mm</td> <td>4φ_{barra}</td> </tr> <tr> <td>φ₁ > 16 mm</td> <td>7φ_{barra}</td> </tr> </table>	φ ₁ = φ _{barra}	φ _{mandrino}	φ ₁ ≤ 16 mm	4φ _{barra}	φ ₁ > 16 mm	7φ _{barra}
φ ₁ = φ _{barra}	φ _{mandrino}						
φ ₁ ≤ 16 mm	4φ _{barra}						
φ ₁ > 16 mm	7φ _{barra}						
<p>INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE</p> <p>ELEMENTI IN VETRORESINA:</p> <ul style="list-style-type: none"> Barre diametro esterno/interno Ø 60/40 ad aderenza migliorata ed idonea quantità di fibre avvolte. Densità >= 1.9g/cm³ Resistenza a trazione fyk >= 600MPa Resistenza al taglio t >= 140MPa Contenuto in vetro >= 55% Diametro di perforazione ≈ 91x130m Cementati con malta cementizia avente Rck > 25MPa, Rcm a 24h > 10MPa <p>CHIODI</p> <ul style="list-style-type: none"> Barre tipo GEWI S225 o autoportanti R32N Resistenza a trazione Ny > 200kN Diametro di perforazione >= 50 mm Cementati con malta cementizia avente Rck > 25MPa, Rcm a 24h > 10MPa <p>CHIODI</p> <ul style="list-style-type: none"> Barre tipo autoportanti R38N Resistenza a trazione Ny > 400kN Diametro di perforazione >= 75 mm Cementati con malta cementizia avente Rck > 25MPa, Rcm a 24h > 10MPa 	<p>ACCIAIO DA COSTRUZIONE</p> <p>ACCIAIO DA CARPENTERIA (CENTINE METALLICHE E PIASTRE)</p> <ul style="list-style-type: none"> ACCIAIO EN 10025-S275 JR BULLONI CLASSE 8.8 NTC2018 DADI CLASSE 8 NTC2018 BULLONI CON CAMBIO INTERAMENTE REAGENTE SALDATURE A COMPLETO RIPRISTINO SECONDO NTC2018 						
<p>DRENAGGI E IMPERMEABILIZZAZIONE</p> <p>DRENAGGI SUBORIZZONTALI PERMANENTI</p> <ul style="list-style-type: none"> Tubi macrofessurati in PVC ad alta resistenza (4.5MPa alla trazione), diametro esterno φ >= 90mm, sp. 5 mm, preforo = 140 mm, rivestiti con calza in TNT La prima porzione dei dreni, nello spessore del rivestimento già in opera, dovrà essere cieca. <p>DRENAGGI IN FASE DI SCALFO</p> <ul style="list-style-type: none"> Tubi macrofessurati in PVC ad alta resistenza (4.5MPa alla trazione), diametro esterno φ >= 60mm, sp. 5mm, preforo >= 91mm I primi 2m da bocca foro dovranno essere ciechi <p>TELO IN PVC:</p> <ul style="list-style-type: none"> spessore >= 2.0mm ±5% (RIF. UNI 8202/6) resist. trazione >= 15 N/mm² (RIF. UNI 8202/8) allungamento a rottura >= 250% (RIF. UNI 8202/6) resistenza alla lacerazione >= 100 N/mm (RIF. UNI 8202/9-B) resistenza della giunzione >= 10.5 N/mm² (RIF. UNI 8898/4) stabilità al calore = 70° C (RIF. UNI 8202/18) flexibilità al freddo = -30° C (RIF. UNI 8202/15) resistenza alle soluzioni acide e alcaline (variazione a 28gg.) = ±20% max. allung. comportamento al fuoco : B2 (DIN 4102/1) resistenza alla pressione dell'acqua a 1 Mpa per 10 ore : impermeabile (RIF. DIN 16726) (RIF. UNI 8202/21) <p>GEOTESSUTO</p> <ul style="list-style-type: none"> tessuto non tessuto a fibra lunga (>=60mm) di polipropilene puro coesionato per agugliatura o legamento doppio massa volumica unitaria >= 400g/m (RIF. CNR-BU n.110) spessore: a 2KPa >= 3.0 mm (RIF. CNR-BU n.111) a 200KPa >= 1.9 mm (RIF. CNR-BU n.111) resistenza a trazione media su striscia di 20cm >= 24 KN/m (RIF. CNR-BU n.142) allungamento percentuale alla rottura >= 80% (RIF. CNR-BU n.142) resistenza alla lacerazione >= 1.4 KN (RIF. CNR-BU n.143) resistenza al punzonamento >= 4.0 KN (RIF. UNI 8279/14) permeabilità radiale all'acqua: a 2 KPa >= 3x10⁻⁷ cm/sec (RIF. UNI 8279/13) a 200 KPa >= 3x10⁻⁷ cm/sec (RIF. UNI 8279/13) 							

GALLERIE ARTIFICIALI							
<p>CALCESTRUZZI</p> <p>CALCESTRUZZO MACRO</p> <ul style="list-style-type: none"> CLASSE DI RESISTENZA : C12/15 CONTENUTO MIN. CEMENTO : 150 kg/mc <p>CALCESTRUZZO RIVESTIMENTO DEFINITIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> CLASSE DI RESISTENZA A 28gg : C28/35 CLASSE DI CONSISTENZA SLUMP : S4 MAX DIMENSIONE AGGREGATO : 30 mm MAX RAPPORTO A/C : 0,55 CONTENUTO MIN. CEMENTO : 320 kg/mc CLASSE DI ESPOSIZIONE : XC2 COPRIFERRO : C = 50 mm 	<p>ARMATURE PER C.A. E C.A.P.</p> <p>ACCIAIO D'ARMATURA</p> <ul style="list-style-type: none"> ACCIAIO PER CEMENTO ARMATO B450C SALDABILE : 450 MPa TENSIONE CARATTERISTICA DI SNERVAMENTO (fyk) : 450 MPa TENSIONE CARATTERISTICA DI ROTTURAZIONE (fTk) : 540 MPa fyk >= fymin trattile 5% fTk >= fTmin trattile 5% 1.15 <= (fy/fymin) <= 1.35 trattile 10% (fy/fymin) <= 1.25 trattile 10% <p>PARTICOLARE PIEGATURA FERRI</p> <table border="1"> <tr> <td>φ₁ = φ_{barra}</td> <td>φ_{mandrino}</td> </tr> <tr> <td>φ₁ ≤ 16 mm</td> <td>4φ_{barra}</td> </tr> <tr> <td>φ₁ > 16 mm</td> <td>7φ_{barra}</td> </tr> </table>	φ ₁ = φ _{barra}	φ _{mandrino}	φ ₁ ≤ 16 mm	4φ _{barra}	φ ₁ > 16 mm	7φ _{barra}
φ ₁ = φ _{barra}	φ _{mandrino}						
φ ₁ ≤ 16 mm	4φ _{barra}						
φ ₁ > 16 mm	7φ _{barra}						
<p>IMPERMEABILIZZAZIONE</p> <p>TELO IN PVC:</p> <ul style="list-style-type: none"> spessore >= 2.0mm ±5% (RIF. UNI 8202/6) resist. trazione >= 15 N/mm² (RIF. UNI 8202/8) allungamento a rottura >= 250% (RIF. UNI 8202/6) resistenza alla lacerazione >= 100 N/mm (RIF. UNI 8202/9-B) resistenza della giunzione >= 10.5 N/mm² (RIF. UNI 8898/4) stabilità al calore = 70° C (RIF. UNI 8202/18) flexibilità al freddo = -30° C (RIF. UNI 8202/15) resistenza alle soluzioni acide e alcaline (variazione a 28gg.) = ±20% max. allung. comportamento al fuoco : B2 (DIN 4102/1) resistenza alla pressione dell'acqua a 1 Mpa per 10 ore : impermeabile (RIF. DIN 16726) (RIF. UNI 8202/21) <p>GEOTESSUTO</p> <ul style="list-style-type: none"> tessuto non tessuto a fibra lunga (>=60mm) di polipropilene puro coesionato per agugliatura o legamento doppio massa volumica unitaria >= 500g/m (RIF. CNR-BU n.110) spessore: a 2KPa >= 3.0 mm (RIF. CNR-BU n.111) a 200KPa >= 1.9 mm (RIF. CNR-BU n.111) resistenza a trazione media su striscia di 20cm >= 24 KN/m (RIF. CNR-BU n.142) allungamento percentuale alla rottura >= 80% (RIF. CNR-BU n.142) resistenza alla lacerazione >= 1.4 KN (RIF. CNR-BU n.143) resistenza al punzonamento >= 4.0 KN (RIF. UNI 8279/14) permeabilità radiale all'acqua: a 2 KPa >= 3x10⁻⁷ cm/sec (RIF. UNI 8279/13) a 200 KPa >= 3x10⁻⁷ cm/sec (RIF. UNI 8279/13) 							

OPERE DI STABILIZZAZIONE DELLA PARATIA ESISTENTE	
<p>ACCIAIO ARMONICO STABILIZZATO PER TREFOLI</p> <ul style="list-style-type: none"> TENSIONE CARATTERISTICA DI ROTTURAZIONE : fTk = 1.860 MPa TENSIONE CARAT. ALL'1% DI DEFORMAZIONE TOTALE : fT(0,1)k = 1.670 MPa ALLUNGAMENTO SOTTO CARICO MASSIMO Agt : >= 3,5 % MODULO E : >= 200GPa <p>MALTA PER INIEZIONE TIRANTI</p> <ul style="list-style-type: none"> CLASSE DI RESISTENZA : C25/30 RAPPORTO a/c : 0,5 ADDITIVI : 5-10kg RAPPORTO SABBIA/CEMENTO : 2 DIMENSIONI INERTI (norma europea sui micropali pren 14199) : D85 <= 4 mm, D100 <= 8 mm. COPRIFERRO MINIMO : 30 mm <p>ACCIAIO PER TRAVI DI RIPARTIZIONE</p> <ul style="list-style-type: none"> ACCIAIO EN 10025-S275 JR SALDATURE A COMPLETO RIPRISTINO SECONDO NTC2018 	

INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE DEI VERSANTI	
<p>ANCORAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> COSTITUITI DA BARRE : ø32mm ACCIAIO : B450C DIAMETRO DI PERFORAZIONE : >= 100mm ACCIAIO : B450C <p>MALTA PER INIEZIONE ANCORAGGI</p> <ul style="list-style-type: none"> CLASSE DI RESISTENZA : C20/25 RAPPORTO a/c : 0,4-0,5 ADDITIVI ANTIRITIRO : 2-4% MASSA VOLUMICA >= 1.75 g/cm <p>RETE METALLICA</p> <p>rete a doppia torsione a maglia esagonale 80x100mm in accordo con le UNI-EN 10233-3, 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 tra 350 e 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 9%, avente un diametro del filo >= a 3 mm, galvanizzato con lega elettrolitica di zinco - Alluminio (5%) conforme alla EN 10214 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/mq, plastificato. Larghezza pannelli 3,00m. I teli di rete dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture eseguite con punti metallici meccanizzati in acciaio con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mq. Ove previsto in progetto, la rete dovrà essere accoppiata in fase di produzione con una geostuoia anterosiva tridimensionale in filamenti di polipropilene.</p> <p>FUNE METALLICA</p> <p>Funi metalliche a trefoli: funi di rinforzo Ø0.6" a trefoli di acciaio (fTk >= 1800MPa, fpyk >= 1600MPa), disposte in senso diagonale rispetto alla maglia dei chiodi. Ancoraggio in sommità: la rete deve essere ripiegata su se stessa per 0,50m lungo il bordo superiore; internamente alla piegatura deve passare una fune metallica ancorata alla roccia. Ancoraggio al piede: la rete deve essere risvoltata attorno a una fune metallica lungo il bordo inferiore;</p>	

Direzione Tecnica

ITINERARIO INTERNAZIONALE E78 S.G.C. GROSSETO - FANO
Tratto Selci Lama (E45) - S. Stefano di Gaio
Adeguamento a 2 corsie della Galleria della Guinza (lotto 2) e del tratto Guinza - Mercatello Ovest (lotto 3) 1° stralcio

PROGETTO ESECUTIVO cod. AN58

<p>PROGETTAZIONE: RAZZURRIPIAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI</p>	<p>MANDATARIA: </p> <p>MANDANTI: </p>
--	--

<p>IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE: Ing. Giuseppe Formisano - Società Pro Ar Str Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045</p>	<p>OPERE D'ARTE MAGGIORI: DOTT. ING. GIUSEPPE FORMISANO - Società Pro Ar Str Albo Ingegneri Provincia di Milano n. 232</p>
--	---

<p>IL GEOLOGO: Dott. Geo. Massimo Mazzucchetti - Società Pro Ar Str Albo Geol. Lombardia n. 232</p>	<p>IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Ing. Massimo Mengoli - Società Pro Ar Str Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 155</p>
--	--

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:
Prof. Ing. Vincenzo Galvan

PROTOCOLLO: _____ **DATA:** _____

06 - OPERE D'ARTE MAGGIORI IN SOTTERRANEO

Tabella Materiali

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO LO702M E 2101	TO09NO05TDC01A.pdf		
D			
C			
B			
A	EMISSIONE	FEBBRAIO 2023	PARIS MOJA PIZZAROTTI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO VERIFICATO APPROVATO