

GALLERIE ARTIFICIALI, NATURALI E IMBOCCHI

ELEMENTO DI CALCESTRUZZO	CLASSI DI ESPOSIZIONE AMBIENTALE	CLASSE DI RESISTENZA	RAPPORTO MASSIMO A/C	CONTENUTO MINIMO DI CEMENTO [kg/m ³]	CONTENUTO MINIMO DI ARIA	DIAMETRO MASSIMO AGGREGATI [mm]	CLASSE DI CONSISTENZA DEL GETTO	COPRIFERRO (COMPRESIVO DI POSA) [mm]
Magrone	X0	C12/15	-	-	-	-	-	-
Rivestimento definitivo (colata galleria artificiale)	XC2	C28/35	0.60	300	-	32*	S4	50
Rivestimento definitivo (r. galleria artificiale)	XC2	C28/35	0.60	300	-	32	S4	50
Rivestimento definitivo (colata galleria naturale)	XC2	C28/35	0.60	300	-	32*	S4	50
Rivestimento definitivo (r. galleria naturale)	XC2	C28/35	0.60	300	-	32	S4	50
Rivestimento definitivo strutture interne	XC2	C28/35	0.60	300	-	32	S4	50

NB: Per strutture in elevazione aventi spessore >80cm e altezza >400cm e per strutture in fondazione aventi spessore >150cm prevedere l'impiego di cemento a basso calore di idratazione.

* Aggregati conformi a UNI EN 12620 di adeguata resistenza a gelo/disgelo.

ACCIAIO DA CEMENTO ARMATO

Acciaio B450C ad aderenza migliorata, saldabile con marcatura del produttore e del sagomatore, in barre (6mm ≤ Ø ≤ 50mm) e rotoli (6mm ≤ Ø ≤ 16mm), reti elettrosaldate e tralicci.

SOPRAPPORZIONI MINIME BARRI D'ARMATURA

Calcestruzzo Rck=30 MPa: minimo 55 diametri
 Calcestruzzo Rck=35 MPa: minimo 49 diametri
 Calcestruzzo Rck=40 MPa: minimo 46 diametri
 Calcestruzzo Rck=45 MPa: minimo 45 diametri

I ferri sono rappresentati a meno degli sinuosi di piegatura con il mandrino. Le misure riportate sono pertanto quelle della spezzata a spigoli vivi. Lo sviluppo totale indicato per ogni ferro estratto è lo sviluppo reale tenendo conto dei mandrini di piegatura di seguito indicati.

DIAMETRI MINIMI DEI MANDRINI DI PIEGATURA

Diametro barra Ø ≤ 16 mm: minimo 40
 Diametro barra Ø > 16 mm: minimo 70
 (L=sviluppo reale dei ferri misurato in asse tenendo conto dei mandrini di piegatura)

IMPERMEABILIZZAZIONE

- GEOTESSUTO (STRATO RIVESTIMENTO DI PRIMA FASE A PROTEZIONE DELLA GUAINA):

- Tessuto non tessuto a fibra lunga (>= 60mm) di polipropilene puro coesionato per aggluturatura o legamento doppio
- Massa volumica unitaria >= 400g/m² (rif. CNR-BU n.110)
- Spessore: a 20kPa >= 3.0mm (rif. CNR-BU n.111) a 200kPa >= 1.9mm (rif. CNR-BU n.111)
- Resist. 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)
- Resist. alla lacerazione >= 1.4 kN (rif. CNR-BU n.143)
- Resist. al punzonamento >= 4.0 kN (rif. UNI 8279/14)
- Permeabilità radiale all'acqua: a 2 kPa >= 3x10⁻¹ cm/sec (rif. UNI 8279/13) a 200 kPa >= 3x10⁻² cm/sec (rif. UNI 8279/13)

- GUAINA IN PVC (PROTETTA DA GEOTESSUTO IN CASO DI SEZIONI ARMATE)

- Spessore >= 2.0mm ± 5% (rif. UNI 8202/6)
- Peso specifico >= 1.3g/cm³ ± 2% (rif. UNI 8898/4)
- Resist. trazione >= 15 N/mm² (rif. UNI 8202/8)
- Allungamento a rottura >= 250% (rif. UNI 8202/8)
- Resistenza alla lacerazione >= 100 N/mm (rif. UNI 8202/9-B)
- Resist. della giunzione >= 10.5 N/mm² (rif. UNI 8898/4)
- Stabilità al calore = 70°C (rif. UNI 8202/18)
- Flessibilità al freddo = -30°C (rif. UNI 8202/15)
- Resist. alle soluzioni acide e alcaline (variazione a 28gg) ± ± 20% max. allung. (rif. DIN 16726)
- Comportamento al fuoco: B2 (rif. DIN 4102/1)
- Resist. alla pressione dell'acqua a 1 MPa per 10 ore: impermeabile (rif. UNI 8202/21)

La guaina in PVC verrà protetta da un secondo strato di geotessuto lato rivestimento definitivo nel caso di sezioni armate.

BERLINESI DI MICROPALI

- MICROPALI
 Micropali in acciaio S355JR.
 Cementazione con malta cementizia avente Rck > 25MPa Metodologia iniezione globale unica.

- TRAVI DI RIPARTIZIONE
 Acciaio S235

- TRAVI A TREFOLI PROVVISORI
 Travi a trefoli da 0,6" in acciaio armonico, aventi f_{pk} >= 1860MPa e f_{pd}(1)k >= 1670MPa. Diametro di perforazione Ø >= 120mm. Bulbo di fondazione eseguito con iniezioni semplici con una valvola al ml. Resistenza a compressione (a 28 giorni) >= 30MPa. Cemento: Tipo III A 32,5R o 42,5R o IV A 32,5R o 42,5R. Contenuto minimo di cemento: 100 kg/m³. Massimo rapporto A/C : 0.4-0.45. Eventuali additivi fluidificanti non aeranti. Filler calcareo o siliceo : 0 + 30 Kg. Eventuale bentonite < del 4% in peso del cemento.

- BETONCINO PROIETTATO FIBRORINFORZATO - BERLINESE
 Betoncino C25/30
 Classe di ispezione 2.
 Resistenza a compressione dopo 48h > 13MPa.
 Diametro massimo aggregati: 12mm.
 Energia assorbita > 500 Joule (da prove di punzonamento su piastra).
 Fibre per armatura diffusa, in filo di acciaio trafilato a freddo, a basso tenore di carbonio, avente resistenza a trazione > 1200 MPa e rapporto L/D > 60, D ± 0.5 mm sagomate all'estremità'. Dosaggio minimo: 30 Kg/m³.

- DRENAGGI CORTI:
 Perforazioni Ø >= 51mm, L=1.5m

- DRENAGGI LUNGH:
 Tubi microfessurati in PVC ad alta resistenza (4.5MPa alla trazione), diametro esterno Ø >= 60mm sp. 5mm, preforo >= 91mm rivestiti in TNT, L=12.00m, ?=2"

TRAVE TESTATA

- CALCESTRUZZO
 Classe di resistenza: C25/30 (Rck=30 N/mm²).
 Classe di esposizione ambientale: XC2.
 Rapporto acqua/cemento massimo: 0.55.
 Contenuto minimo di cemento: 300 kg/m³.
 Diametro massimo aggregati: Ø32 mm.
 Classe di consistenza del getto: S4.
 Copriferro minimo: 50mm.

- ACCIAIO
 Acciaio B450C ad aderenza migliorata, saldabile con marcatura del produttore e del sagomatore, in barre (6mm ≤ Ø ≤ 50mm) e rotoli (6mm ≤ Ø ≤ 16mm), reti elettrosaldate e tralicci.

INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE DEL FRONTE E DEL CONTORNO GALLERIA

- BETONCINO PROIETTATO FIBRORINFORZATO:
 Betoncino C28/35
 Classe di ispezione 2.
 Resistenza a compressione dopo 24h > 10MPa, dopo 48h > 15MPa, dopo 28gg > 35MPa.
 Diametro massimo aggregati: 12mm.
 Energia assorbita > 500 Joule (da prove di punzonamento su piastra).
 Fibre per armatura diffusa, in filo di acciaio trafilato a freddo, a basso tenore di carbonio, avente resistenza a trazione > 1200 MPa e rapporto L/D > 60, D ± 0.5 mm sagomate all'estremità'. Dosaggio minimo: 30 Kg/m³.

- BETONCINO PROIETTATO (STRATO DI REGOLARIZZAZIONE)
 Betoncino C28/35
 Classe di ispezione 2.
 Resistenza a compressione dopo 48h > 13MPa.
 Diametro massimo aggregati: 12mm.

- CENTINE METALLICHE:
 Centine metalliche e piastre in acciaio S275JR
 Catene B450C
 Bulloni classe 8.8 con dado classe 8

- CONSOLIDAMENTO AL CONTORNO
Infilaggi metallici cementati
 Elementi tubolari Ø127mm, sp=10mm in acciaio S355JR
 Diametro di perforazione: 160mm.
 Cementati con miscela cementizia per cementazione

Infilaggi metallici iniettiati
 Elementi tubolari Ø127mm, sp=10mm in acciaio S355JR, valvolati con 1vv/1.00m
 Diametro di perforazione: 160mm.
 Iniettiati con miscela cementizia per iniezione

- CONSOLIDAMENTO AL CONTORNO
 Barre autopercoranti R51N
 Resistenza a trazione fyk > 630 MPa.
 Diametro di perforazione >= 100 mm.
 Cementati con malta cementizia avente Rck > 25MPa, Rcm a 24h > 10MPa

- CONSOLIDAMENTO AL CONTORNO
 Chiodi tipo Superswellex PM24
 Resistenza a trazione fyk > 200 MPa.
 Diametro di perforazione >= 51 mm.
 Cementati con malta cementizia avente Rck > 25MPa, Rcm a 24h > 10MPa

- CONSOLIDAMENTO DEL FRONTE
 Barre autopercoranti R38N
 Resistenza a trazione fyk > 400 MPa.
 Diametro di perforazione >= 90 mm.
 Cementati con malta cementizia avente Rck > 25MPa, Rcm a 24h > 10MPa

- MISCELA CEMENTIZIA PER INIEZIONE (bolacca di cemento)
 Cemento tipo I o II 42.5 o 42.5R 555 Kg/q.le
 Acqua 44.5 lt/q.le
 Resistenza a compressione dopo 24h > 10MPa, dopo 28gg > 25MPa.

- MISCELA CEMENTIZIA PER CEMENTAZIONE (malta di cemento)
 Cemento tipo I o II 42.5 o 42.5R 500 Kg/mc
 Acqua 250 lt/mc
 Sabbia 0.85 mc/mc
 Resistenza a compressione dopo 24h > 10MPa, dopo 28gg > 25MPa.

- PERFORAZIONI DI ESPLORAZIONE E DRENAGGIO
 - Perforazione a distruzione di nucleo in avanzamento Ø91mm
 Solo per la zona di faglia, la perforazione è attrezzata con:
 - tubo in PVC ad alta resistenza (4.5 MPa alla trazione), fessurato Ø60, Sp=5mm
 - rivestimento esterno del tubo con tessuto non tessuto di spessore 2.5mm, peso 300gr/mq

- CLS MAGRO:
 Classe di resistenza C12/15
 Classe di esposizione X0

INTERVENTI DI STABILIZZAZIONE (AMMASSO ROCCIOSO)

- SBANCAMENTI
 Inclinazione i = 5/1 protetti con reti in aderenza e ancoraggi.

- ANCORAGGI
 Barre Ø >= 26mm in acciaio B450C
 Resistenza snervamento fyk > 450 MPa; Resistenza rottura ftk > 540 MPa.
 Diametro di perforazione: min Ø51mm.
 Piastra di dimensioni 300x300x15 mm, in acciaio S235.

- MISCELA CEMENTIZIA
 Miscela cementizia costituita da boiaccia di cemento, rapporto in peso acqua/cemento 0.4-0.5, additivata con prodotti antiritiro 2-4%. Rck > 25MPa.

- RETE METALLICA
 Rete a doppia torsione a maglia esagonale 80x100mm 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 550 N/mm² e allungamento minimo pari al 10%, avente un diametro del filo >= a 2.70 mm, galvanizzato con lega eutettica di Zinco - Alluminio (5%) conforme alla EN 10244 - Classe A con un quantitativo non inferiore a 245 g/m², plastificato.
 Larghezza pannelli 3.00m. I teli di rete dovranno essere collegati tra loro con idonee cuciture eseguite con filo avente le stesse caratteristiche di quello costituente la rete e diametro pari a 2.20/3.00 mm o con punti metallici meccanizzati in acciaio con diametro 3,00 mm e carico di rottura minimo pari a 170 kg/mq.

- FUNI METALLICHE
 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; del 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; il tela di rete non deve essere in aderenza alla parete, lasciando la possibilità di periodiche ripuliture del materiale di accumulo.

Direzione Tecnica

S.S. 67 "Tosco Romagnola"
 Lavori di adeguamento della S.S. 67 nel tratto tra la località S.Francesco in Comune di Pelago e l'abitato di Dicomano.
 Variante di Rufina (FI) - LOTTI 2A e 2B

PROGETTO DEFINITIVO cod. FI462

PROGETTAZIONE: **PRO ITER** (Gruppo FS Italiane)
 RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO PROGETTISTI: **sinergo** (D'VisionArchitecture)

MANDATARIA: **PRO ITER**
 MANDANTI: **sinergo**

IL RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE:
 Ing. Riccardo Formichi - Società Pro Iter Srl
 Ordine Ingegneri Provincia di Milano n. 18045

IL GEOLOGO:
 Geol. Massimo Mezzanatica - Società Pro Iter Srl
 Ordine Geologi della Lombardia n. 762

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE:
 Ing. Massimo Mangini - Società Enevia Srl
 Ordine Ingegneri Provincia di Varese n. 1502

VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO:
 Ing. Francesco Pisanì

PROTOCOLLO: _____ DATA: _____

14 - GALLERIE
14.01 - Galleria Montebello
 Parte Generale

Tabella materiali

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LV. PROG.	P01-GN01-GEN-DC23-A.pdf			
ACNO0113	D 20	CODICE ELAB.	P01GN01GENDC23	A	-
D					
C					
B					
A	EMISSIONE	02/2024	CICERI	RIVOLTINI	FORMICHI
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO