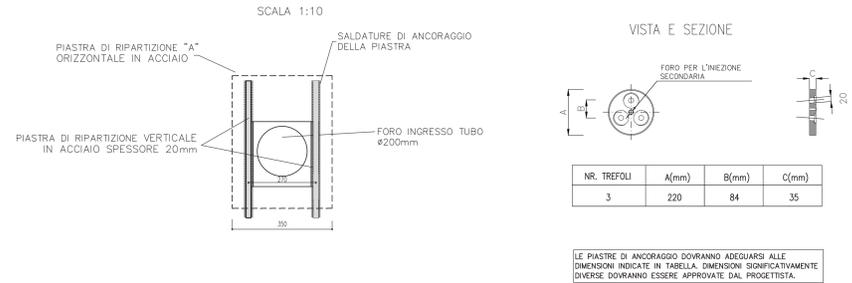
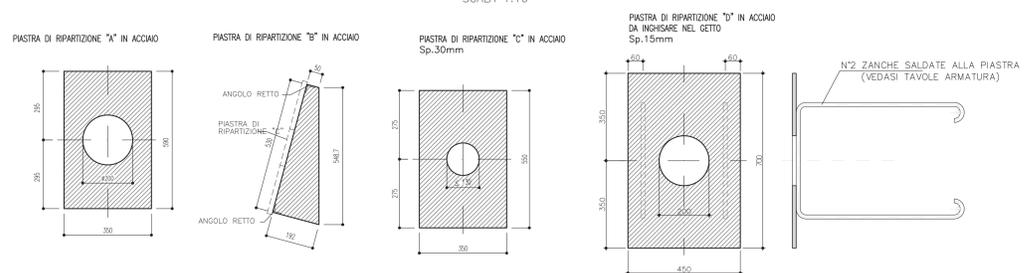


### ANCORAGGIO TREFOLI



### DETTAGLI PIASTRE DI RIPARTIZIONE



### DISPOSIZIONI OPERATIVE TIRANTI

**PERFORAZIONE**  
La perforazione dovrà essere eseguita a rotazione o a rotopercolazione, senza ausilio di fluidi di sostegno, con diametro nominale di perforazione indicato nel progetto. Si dovrà prevedere la possibilità di utilizzare rivestimento provvisorio, da tenere in opera fino ad avvenuto riempimento del foro.

**FORNITURA ED ESECUZIONE DEL TIRANTE**  
I tiranti previsti saranno del tipo a doppia protezione, scelti fra quelli reperibili in commercio con le caratteristiche conformi alle richieste progettuali.

La fornitura dei tiranti sarà maggiorata di almeno 1 m rispetto alla lunghezza indicata negli elaborati (lunghezza totale > La + Lp + 1 m) e le teste dovranno essere lasciate accessibili per le operazioni di controllo ed eventuale ritesatura.

Il tratto di fondazione verrà realizzato mediante iniezioni ad alta pressione, con la metodologia ed i parametri che l'impresa riterrà e speriemerterà come maggiormente idonei, nel raggiungimento degli obiettivi progettuali.

**TESATURA E COLLAUDO**  
Tutti i tiranti dovranno essere sottoposti a collaudo statico, testando un carico di almeno 1.2 volte il massimo carico di utilizzazione in esercizio. La prova dei tiranti potrà essere effettuata allorché la boiacca di iniezione interna ed esterna abbiano raggiunto una resistenza cubica caratteristica minima pari a 20 MPa. Quindi verrà eseguito il bloccaggio della testate con il carico di pretensione indicato in progetto.

**PROVE PRELIMINARI TIRANTI**  
La verifica delle caratteristiche e dell'effettiva resistenza a trazione dei tiranti risulta comunque subordinato agli esiti della sperimentazione sugli ancoraggi preliminari di prova da condursi in conformità alle normative vigenti alle Raccomandazioni AICAP - Ancoraggi nei terreni e nelle rocce (AGI, Giugno 2012). Le prove dovranno essere eseguite prima di ordinare i tiranti e prima di iniziare le lavorazioni previste in progetto. Le prove sono disciplinate dalle NTC 2008, paragrafo 6.6.4.

### DISPOSIZIONI OPERATIVE MICROPALI DI FONDAZIONE

La perforazione dovrà essere eseguita a rotazione o a rotopercolazione, senza ausilio di fluidi di sostegno, con diametro nominale di perforazione indicato nel progetto. Si dovrà prevedere la possibilità di utilizzare rivestimento provvisorio, da tenere in opera fino ad avvenuto riempimento del foro.

Estrazione delle aste di perforazione ed inserimento del tubo di armatura. Il tubo di armatura è dotato di valvole (manchette), poste ad interasse 1 m. Dovrà essere inoltre predisposto con un sacco otturatore posto in testa (nel primo metro da quota testa palo) ed ulteriori sacchi otturatori di compartimentazione predisposti in corrispondenza delle valvole lungo il palo con interdistanza non superiore a 5.0 m.

**Fasi di iniezione**  
- Iniezione primaria: riempimento del foro con miscela cementizia, operando a bassa pressione dalla valvola di fondo mediante packer.  
- Riempimento dei sacchi otturatori di compartimentazione con miscela cementizia additivata con accelerante di presa, con modalità di riempimento (pressione, volume) tali da consentire il fenomeno della pressofiltrazione.  
- Dopo circa 3-4 ore, quando i sacchi otturatori consentono tenuta e la miscela di prima fase è ancora fluida, iniezione in pressione del tratto di fondazione mediante packer con doppio otturatore dalle valvole lungo il palo:  
- pressione max iniezione 15-30 atm;  
- pressione min 5-10 atm;  
- assorbimento max ~3 volte il volume nominale teorico.  
- Riempimento dell'interno del tubo.

Se il raggiungimento della pressione min non avviene contestualmente ad un assorbimento inferiore a quello max, occorrerà interrompere la fase di iniezione e quindi, dopo un'attesa di 12-24 ore, reiniettare il medesimo tratto.

I micropali saranno sottoposti a prove di verifica in corso d'opera come da NTC 2008, paragrafo 6.4.3.7.2.

### MATERIALI

Le caratteristiche dei materiali fanno riferimento alle Norme Tecniche d'Appalto per quanto di seguito non direttamente specificato. L'idoneità dei materiali impiegati dovrà essere comprovata mediante certificazione del fabbricante.

- CALCESTRUZZO MAGRO**  
- Conglomerato Cementizio per magrone e/o opere di sottofondazione con cemento: 150 kg/mc
- CALCESTRUZZO PER MURI, TRAVI E FODERE IN C.A.**  
- Classe C28/35  
- Classe di esposizione XC2  
- Rapporto acqua-cemento < 0.50  
- Classe di consistenza S3  
- Giunti di separazione fra i conci come riportato in prospetto

- ACCIAI PER ARMATURA C.A.**  
- Tipo B450C  
- Copriferro > 5 cm  
- Sovrapposizioni > 50 Ø

- RIVESTIMENTO IN PIETRA LOCALE**  
- Rivestimento di murature in cls con pietrame proveniente da cave (in opera con malta di cemento a 600 kg per mc di sabbia), spessore fino a 15 cm.

- ELEMENTI PREFABBRICATI PER CUNETTE E FOSSI DI GUARDIA**  
- In conglomerato cementizio armato e vibrato, aventi sezione trapezoidale od a L e spessore di cm 6. ART. I.02.025

- GEOTESSILE**  
- Resistenza a trazione UNI-EN ISO 10319>12kN/m  
- Allungamento al carico max UNI-EN ISO 10319>40(%)  
- JSEC UNI-EN ISO 10319>10kN/m  
- Apertura caratteristica pari UNI-EN ISO 12956<0,13mm  
- Cone drop test UNI-EN ISO 13433-30mm

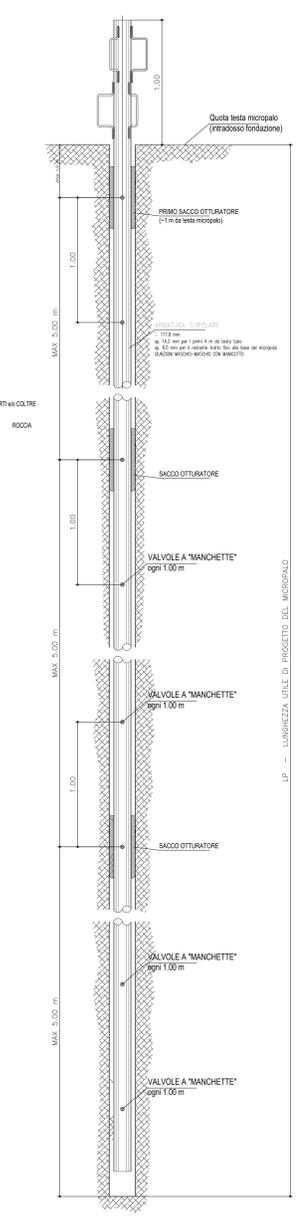
- ACCIAI DA CARPENTERIA E ARMATURE TUBOLARI MICROPALI**  
- Tipo S355  
- Giunzione armature tubolari maschio-maschio con manicotto.

- TIRANTI**  
- Acciaio IN TREFOLI tipo CAP ad elevato limite elastico.  
- fp(1)k = 1670 MPa.  
- fptk = 1855 MPa.  
- Diametro nominale del trefolo 15.20 mm (6/10").  
- Sezione nominale del trefolo 139 mm².

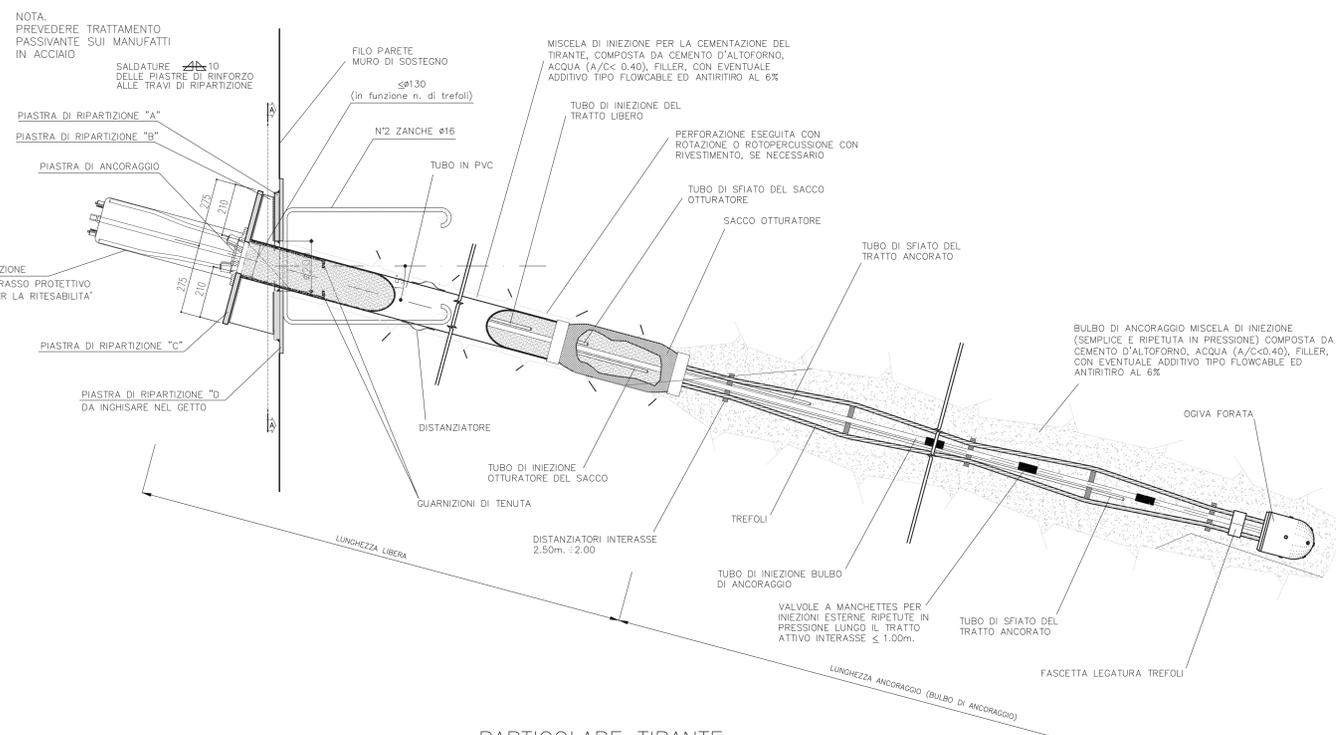
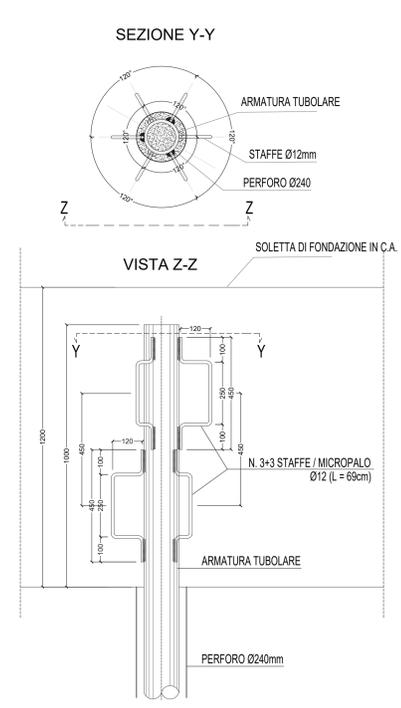
- MISCELE CEMENTIZIE PER TIRANTI E MICROPALI**  
Miscela di iniezione  
- Cemento 1100±1200 kg  
- Acqua 550±650 l  
- Fluidificante (dosaggio in funzione del tipo utilizzato)  
- Viscosità Marsh 30-40  
- Densità 1,65±1,75  
- Resa volumetrica 90±95%  
- Resistenza 28gg 30 MPa

La composizione più adatta verrà messa a punto, prima in laboratorio poi in cantiere, con opportune prove di qualificazione.

### DETTAGLIO MICROPALI



### PARTICOLARE TESTA MICROPALI



### PARTICOLARE TIRANTE

**Anas SpA**  
Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori

**S.S. 131 di "Carlo Felice"**  
Adeguamento e messa in sicurezza della S.S.131  
Risoluzione dei nodi critici - 1° stralcio  
dal km 158+000 al km 162+700

PROGETTO ESECUTIVO	CA283
PROGETTAZIONE: ANAS-Direzione Progettazione e Realizzazione Lavori	
PROGETTISTI: Dott. Ing. Achille DEVIORRANCESCHI    Dott. Ing. Alessandro MICHELI Ordine Ing. di Roma n. 19116    Ordine Ing. di Roma n. 19965	
IL GEOLOGO: Dott. Geol. Stefano MALETTA Ordine Geol. Lazio n. 528	
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE: Dott. Fabio DIORIO	
VISTO: IL RESP. DEL PROCEDIMENTO Dott. Ing. Salvatore FRASCA	
PROTOCOLLO	DATA

**Adeguamento della S.P. 125**  
Muro di Sottoscarpa OS02 da km 4+227.713 a km 4+345.210  
Particolari tirante e micropali di fondazione

CODICE PROGETTO	NOME FILE	REVISIONE	SCALA
PROGETTO: LLOPLSP E 1701	NOME FILE: 1005028102A		
	CODICE ELAB: T1005028102G E T S T O2	A	VARIE
D			
C			
B			
A	EMISSIONE	Ing. A. Morgato	Ing. E. Mito
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDAITTO VERIFICATO APPROVATO