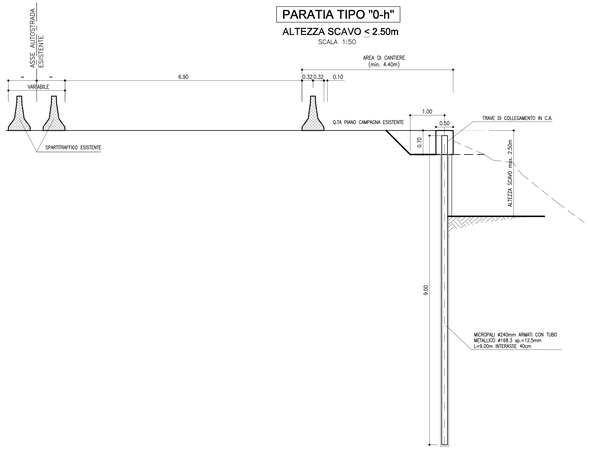
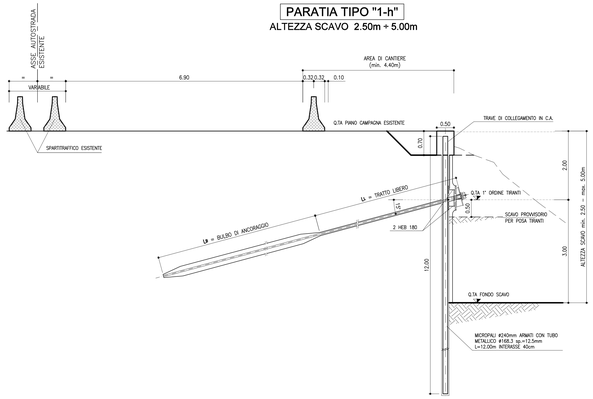
## PARATIA TIPO "0-h"
ALTEZZA SCAVO < 2.50m
SCALA 1:50




## PARATIA TIPO "1-h"
ALTEZZA SCAVO 2.50m ÷ 5.00m



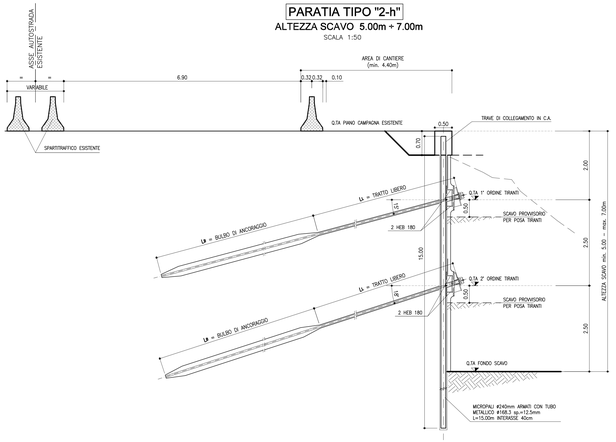

| TABELLA TIRANTI PARATIA TIPO "1-h" | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LIVELLO | Distanza da testa trave | $L_L$ (m) | $L_B$ (m) | α (°) | TreFoli (n°) | To (kN) | Tes (kN) | Tcoll (kN) | Dp (mm) | i (m) |
| 1° | 2.00 | 8 | 15 | 15° | 4 | 168 | 247 | 296 | 160 | 2.40 |

**NOTA 1:** TUTTI I BULBI DEI TIRANTI SONO DA REALIZZARE CON LA TECNOLOGIA DELLE INIEZIONI MULTIPLE E RIPETUTE
TUTTI I TIRANTI DEVONO ESSERE COLLAUDATI SECONDO ACAP, 1993

**NOTA 2:** I TIRANTI, SE NECESSARIO, DOVRANNO ESSERE REALIZZATI CON INCLINAZIONI NEL PIANO ORIZZONTALE VARIABILI,
IL CUI VALORE E' SPECIFICATO NELLE TAVOLE RELATIVE ALLA PIANTA SCAVI A CUI SI RIMANDA

| LEGENDA | |
|---|---|
| $L_L$ | LUNGHEZZA TRATTO LIBERO |
| $L_B$ | LUNGHEZZA BULBO DI ANCORAGGIO |
| α | INCLINAZIONE RISPETTO ORIZZONTALE |
| Trefoli | NUMERO TREFOLI |
| To | PRETIRO |
| Tes | TIRO DI ESERCIZIO |
| Tcoll | TIRO DI COLLAUDO |
| Dp | DIAMETRO PERFORAZIONE |
| i | INTERASSE ORIZZONTALE |

## PARATIA TIPO "2-h"
ALTEZZA SCAVO 5.00m ÷ 7.00m
SCALA 1:50



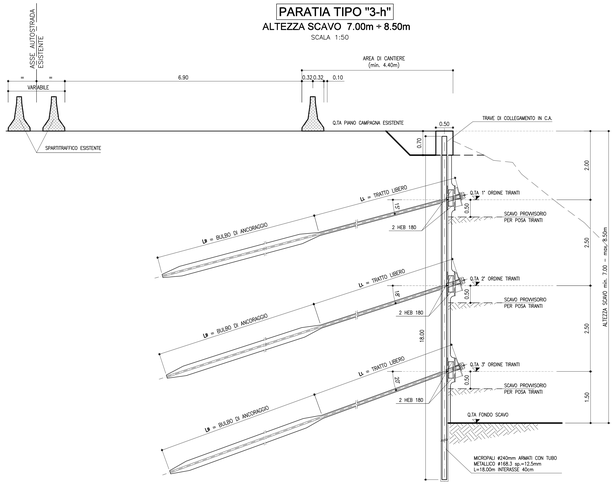

| TABELLA TIRANTI PARATIA TIPO "2-h" | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LIVELLO | Distanza da testa trave | $L_L$ (m) | $L_B$ (m) | α (°) | TreFoli (n°) | To (kN) | Tes (kN) | Tcoll (kN) | Dp (mm) | i (m) |
| 1° | 2.00 | 9 | 13 | 15° | 4 | 168 | 209 | 251 | 160 | 2.40 |
| 2° | 4.50 | 7 | 14 | 18° | 4 | 140 | 238 | 286 | 160 | 2.00 |

**NOTA 1:** TUTTI I BULBI DEI TIRANTI SONO DA REALIZZARE CON LA TECNOLOGIA DELLE INIEZIONI MULTIPLE E RIPETUTE
TUTTI I TIRANTI DEVONO ESSERE COLLAUDATI SECONDO ACAP, 1993

**NOTA 2:** I TIRANTI, SE NECESSARIO, DOVRANNO ESSERE REALIZZATI CON INCLINAZIONI NEL PIANO ORIZZONTALE VARIABILI,
IL CUI VALORE E' SPECIFICATO NELLE TAVOLE RELATIVE ALLA PIANTA SCAVI A CUI SI RIMANDA

| LEGENDA | |
|---|---|
| $L_L$ | LUNGHEZZA TRATTO LIBERO |
| $L_B$ | LUNGHEZZA BULBO DI ANCORAGGIO |
| α | INCLINAZIONE RISPETTO ORIZZONTALE |
| Trefoli | NUMERO TREFOLI |
| To | PRETIRO |
| Tes | TIRO DI ESERCIZIO |
| Tcoll | TIRO DI COLLAUDO |
| Dp | DIAMETRO PERFORAZIONE |
| i | INTERASSE ORIZZONTALE |

## PARATIA TIPO "3-h"
ALTEZZA SCAVO 7.00m ÷ 8.50m
SCALA 1:50



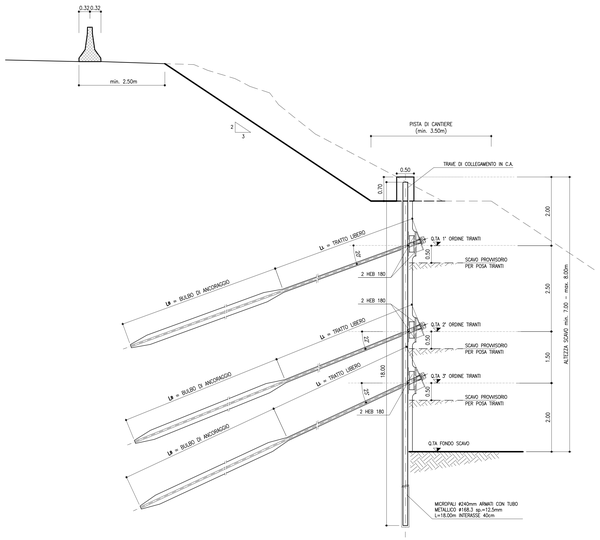

| TABELLA TIRANTI PARATIA TIPO "3-h" | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LIVELLO | Distanza da testa trave | $L_L$ (m) | $L_B$ (m) | α (°) | TreFoli (n°) | To (kN) | Tes (kN) | Tcoll (kN) | Dp (mm) | i (m) |
| 1° | 2.00 | 11 | 13 | 15° | 4 | 168 | 197 | 236 | 160 | 2.40 |
| 2° | 4.50 | 10 | 13 | 18° | 4 | 156 | 228 | 274 | 160 | 1.2 |
| 3° | 7.00 | 8 | 14 | 20° | 4 | 180 | 247 | 295 | 160 | 1.2 |

**NOTA 1:** TUTTI I BULBI DEI TIRANTI SONO DA REALIZZARE CON LA TECNOLOGIA DELLE INIEZIONI MULTIPLE E RIPETUTE
TUTTI I TIRANTI DEVONO ESSERE COLLAUDATI SECONDO ACAP, 1993

**NOTA 2:** I TIRANTI, SE NECESSARIO, DOVRANNO ESSERE REALIZZATI CON INCLINAZIONI NEL PIANO ORIZZONTALE VARIABILI,
IL CUI VALORE E' SPECIFICATO NELLE TAVOLE RELATIVE ALLA PIANTA SCAVI A CUI SI RIMANDA

| LEGENDA | |
|---|---|
| $L_L$ | LUNGHEZZA TRATTO LIBERO |
| $L_B$ | LUNGHEZZA BULBO DI ANCORAGGIO |
| α | INCLINAZIONE RISPETTO ORIZZONTALE |
| Trefoli | NUMERO TREFOLI |
| To | PRETIRO |
| Tes | TIRO DI ESERCIZIO |
| Tcoll | TIRO DI COLLAUDO |
| Dp | DIAMETRO PERFORAZIONE |
| i | INTERASSE ORIZZONTALE |

## PARATIA TIPO "3-i"
ALTEZZA SCAVO < 8.00m
SCALA 1:50




| TABELLA TIRANTI PARATIA TIPO "3-i" | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| LIVELLO | Distanza da testa trave | $L_L$ (m) | $L_B$ (m) | α (°) | TreFoli (n°) | To (kN) | Tes (kN) | Tcoll (kN) | Dp (mm) | i (m) |
| 1° | 2.00 | 11 | 15 | 20° | 4 | 168 | 252 | 302 | 160 | 2.40 |
| 2° | 4.50 | 10 | 14 | 22° | 4 | 156 | 200 | 240 | 160 | 1.2 |
| 3° | 6.00 | 8 | 15 | 25° | 4 | 180 | 251 | 301 | 160 | 1.2 |

**NOTA 1:** TUTTI I BULBI DEI TIRANTI SONO DA REALIZZARE CON LA TECNOLOGIA DELLE INIEZIONI MULTIPLE E RIPETUTE
TUTTI I TIRANTI DEVONO ESSERE COLLAUDATI SECONDO ACAP, 1993

**NOTA 2:** I TIRANTI, SE NECESSARIO, DOVRANNO ESSERE REALIZZATI CON INCLINAZIONI NEL PIANO ORIZZONTALE VARIABILI,
IL CUI VALORE E' SPECIFICATO NELLE TAVOLE RELATIVE ALLA PIANTA SCAVI A CUI SI RIMANDA

| LEGENDA | |
|---|---|
| $L_L$ | LUNGHEZZA TRATTO LIBERO |
| $L_B$ | LUNGHEZZA BULBO DI ANCORAGGIO |
| α | INCLINAZIONE RISPETTO ORIZZONTALE |
| Trefoli | NUMERO TREFOLI |
| To | PRETIRO |
| Tes | TIRO DI ESERCIZIO |
| Tcoll | TIRO DI COLLAUDO |
| Dp | DIAMETRO PERFORAZIONE |
| i | INTERASSE ORIZZONTALE |

## TABELLA MATERIALI

PER QUANTO NON SPECIFICATO NEL SEGUITO, IN PARTICOLARE RELATIVAMENTE ALLE CARATTERISTICHE DEI MATERIALI, ALLE SPECIFICHE PER L'ESECUZIONE DEI LAVORI ED AI CONTROLLI DA ESEGUIRE, SI DOVRA' FARE RIFERIMENTO ALLE NORME TECNICHE D'APPALTO

**MICROPALI:**
- MISCELA CEMENTIZIA MICROPALI:
  Secondo NTA–soggetta ad approvazione della Direzione Lavori
  – Classe di resistenza minima C25/30
  – Classe di esposizione XC2
  Eventuali additivi secondo NTA
- ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA:
  – Acciaio in profili a sezione aperta laminati a caldo saldati:
  . Tipo EN 10025–2 S355 J2+N per spessori nominali t ≤ 40mm
  . Tipo EN 10025–2 S355 K2+N per spessori nominali t > 40mm
  – Acciaio in profili a sezione aperta laminati a caldo non saldati:
  . Tipo EN 10025–2 S355 J0+N
  – Acciaio in profili a sezione cava:
  . Tipo EN 10210–1 S355 J0H+N

**CALCESTRUZZO PROIETTATO DI RIVESTIMENTO [non strutturale – (UNI 10834)]:**
- CLS PER SPRITZ–BETON:
  Secondo NTA–soggetta ad approvazione della Direzione Lavori
  – Classe di resistenza minima CF30
  Eventuali additivi secondo NTA
- ACCIAIO PER RETE ELETTROSALDATA E ARMATURE ORDINARIE:
  – Acciaio per armatura:
  . Doppia rete elettrosaldata Ø = 6 mm.
  . Maglia 15 x 15 cm.
  – Tipo B450C:
  . $f_{YK} \geq 450$ MPa
  . $f_{TK} \geq 540$ MPa
  – Applicazione:
  . Max ogni 3m. di scavo, anche in assenza di tiranti attivi

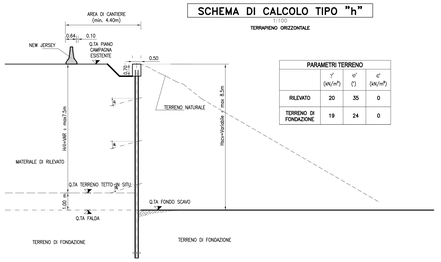
**TIRANTI:**
- PARATE PROVVISORIA/DEFINITIVE:
  – Tiranti permanenti* (classe 2 di protezione) a trefoli in acciaio armonico
  – Perforazione ≥ 160 mm.
  – Trefoli:
  . Diametro nominale (pollici) = 0.6" (15.24 mm.)
  . Sezione nominale = 139 $mm^2$

  * anche se con funzione provvisoria i tiranti vengono realizzati con la doppia protezione
- MISCELA CEMENTIZIA INIEZIONE DEI TIRANTI:
  Secondo NTA–soggetta ad approvazione della Direzione Lavori
  – Classe di resistenza minima C25/30
  – Classe di esposizione XC2
  Eventuali additivi secondo NTA
- ACCIAIO TIRANTI IN TREFOLI DA 0.6" STABILIZZATI:
  . $f_{PTK} \geq 1860$ MPa
  . $f_{P(1)K} \geq 1670$ MPa

**CORDOLO PARATIE:**
- CLS MAGRONE DI FONDAZIONE:
  – Classe di resistenza C12/15
- CLS CORDOLO:
  – Classe di resistenza C25/30
  – Classe di esposizione XC2
  – Classe di consistenza S3
- ARMATURE ORDINARIE:
  – Acciaio in barre nervate tipo B450C
  . $f_{yk} \geq 450$ MPa
  . $f_{tk} \geq 540$ MPa
- CORRIFERRO:
  – C= 40.0 mm.

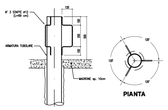
**TUBI DI DRENAGGIO:**
- TUBI IN PVC PER DRENI SUBORIZZONTALI:
  – Tubo Ø = 4"
  – Avvolto in telo di geosintetico con peso=300g/$m^2$
  – Perforazione Ø = 130 mm.
  – Inclinazione perforazione = 5°

## SCHEMA DI CALCOLO TIPO "h"
TERRAPIENO ORIZZONTALE

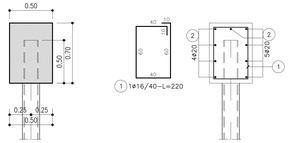



| PARAMETRI TERRENO | | | |
|---|---|---|---|
| | γ (kN/$m^3$) | φ' (°) | c' (kN/$m^2$) |
| RILEVATO | 20 | 35 | 0 |
| TERRENO DI FONDAZIONE | 19 | 24 | 0 |

## PARTICOLARE MICROPALO
SCALA – 1:20



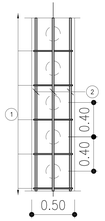

## SEZIONE TIPO TRAVE DI COLLEGAMENTO
SCALA 1:20



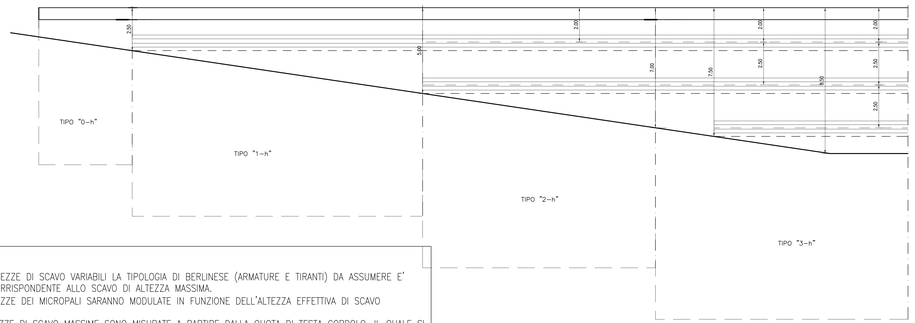

## ARMATURA TRAVE DI COLLEGAMENTO




## PIANTA




## SVILUPPATA TIPO
ALTEZZA SCAVO VARIABILE
SCALA 1:100




## NOTE:

– PER ALTEZZE DI SCAVO VARIABILI LA TIPOLOGIA DI BERLINESE (ARMATURE E TIRANTI) DA ASSUMERE E' QUELLA CORRISPONDENTE ALLO SCAVO DI ALTEZZA MASSIMA.
LE LUNGHEZZE DEI MICROPALI SARANNO MODULATE IN FUNZIONE DELL'ALTEZZA EFFETTIVA DI SCAVO

– LE ALTEZZE DI SCAVO MASSIME SONO MISURATE A PARTIRE DALLA QUOTA DI TESTA CORDOLO, IL QUALE SI PREVEDE REALIZZATO FUORI TERRA.

## NOTE

NOTA GENERALE:

LE PRESENTI SEZIONI TIPOLOGICHE SONO ESCLUSIVAMENTE PREVISTE PER IL SOSTEGNO DEGLI SCAVI PROVVISORI, REALIZZATI NEI RILEVATI AUTOSTRADALI ESISTENTI, NECESSARI PER LA REALIZZAZIONE DEI PROLUNGAMENTI DELLE OPERE D'ARTE E/O DEI MURI DI SOSTEGNO DI LINEA.

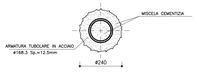
PROTEZIONE CON CLS PROIETTATO:

TERMINATA LA PROCEDURA DI TIRO–COLLAUDO DEI TIRANTI ATTIVI A TREFOLI, OCCORRE APPLICARE ALLA PARETE DELLA PARATIA UNO SPESSORE DI 10cm DI CLS PROIETTATO, ARMATO CON DOPPIA RETE METALLICA ELETTROSALDATA (B6 MAGLIA 15x15), RICORSO,MENTE PRIMA DI PROCEDERE CON GLI ULTERIORI RIBASSI.
IL CLS PROIETTATO ANDRÀ APPLICATO COMUNQUE, ANCHE IN ASSENZA DI TIRANTI ATTIVI, AL MASSIMO OGNI 3.0m DI PROFONDITÀ DI SCAVO.

TEMPISTICA ESECUZIONE LAVORI:

SI PREVEDE DI REALIZZARE LE OPERE DI AMPLIAMENTO IN TEMPI SUCCESSIVI, PER CUI SOLO QUANDO L'AMPLIAMENTO DI UNA CARREGGIATA È GIÀ STATO COMPLETAMENTE ULTIMATO ED APERTO AL TRAFFICO, SI PROTÀ DARE INIZIO ALLE LAVORAZIONI DI REALIZZAZIONE DELLE OPERE PROVVISORNALI SULLA CARREGGIATA OPPOSTA, SCONGIURANDO POSSIBILI PROBLEMATICHE DI MUTUA INTERFERENZA TRÀ I TIRANTI ATTIVI A TREFOLI DELLE BERLINESI GEOMETRICAMENTE OPPOSTE.
ALL'ATTO DELL'ESECUZIONE DEGLI ORDINI DI TIRANTI NECESSARI PER IL SOSTEGNO DELLA BERLINESE PREVISTA NELLA CARREGGIATA DA AMPLIARE IN SECONDA FASE, LE OPERE DEFINITIVE DI AMPLIAMENTO NELLA CARREGGIATA OPPOSTA DOVRANNO GIÀ ESSERE ULTIMATE E QUINDI I TIRANTI PREVISTI PER IL SOSTEGNO DELLA BERLINESE DELLA CARREGGIATA AMPLIATA IN PRIMA FASE HANNO GÀ ULTIMATO LA PROPRIA FUNZIONE PROVVISORIALE; IN QUANTO NON NECESSARI ALLA STATICA DELLE STRUTTURE DI AMPLIAMENTO.

## SEZIONE MICROPALO BERLINESI TIPO




MICROPALO TRIELLIFO ARMATO CON PROFILO TUBOLARE IN ACCIAIO NON VALVOLATO E REALIZZATO MEDIANTE REIMPIANTO DEL FORO, EOPO LA POSA DELLE ARMATURE, TIRANTI (IN TIRO DI ALMENTAZIONE DIVERSO FINO A 15/15 DA CAL FONDO E SUYARO SUPERIORMENTE DI UN METRO O TRAMOSSA DI GAROO). IL REIMPIANTO SARÀ REALIZZATO CON MISCELA CEMENTIZIA ADDITIVATA CON ADDITIVI ESPANSIVI E/O AUTOCOMPRIMENTI E/O ADDITIVI PER IMPERMEABILIZZARE. IL RITOMBO PER ACCIAIO ARMATURE LA NECESSITÀ DI MENO DI RIMBOCCHI E DI POTER DARE ESTREMITÀ IL TUBO DI CONVOLGIMENTO ALLUNGANDO IL FORO, CAPACE MENOSTO E STAGNATO. EVENTUALI RIMBOCCHI DA EXECUIRE PRIMA DI INGLOBAGGIO TALE STRAZIONE VANNO PREVISOI ESCLUSIVAMENTE DAL FONDO DEL FORO.

**autostrade** per l'italia

AUTOSTRADA (A13) : BOLOGNA–PADOVA

**AMPLIAMENTO ALLA TERZA CORSIA**
**TRATTO : MONSELICE – PADOVA SUD**

**PROGETTO DEFINITIVO**

## AU – CORPO AUTOSTRADALE

OPERE PROVVISIONALI

Tipologici berlinesi

| IL PROGETTISTA SPECIALISTICO | IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE | IL DIRETTORE TECNICO |
|---|---|---|
| Ing. Marco Pietro D'Angelantonio<br>Ord. Ingg. Milano N.20155<br>RESPONSABILE GEOTECNICA ALL'APPALTO | Ing. Sofia Lavander<br>Ord. Ingg. Milano N. 29830 | Ing. Orlando Mazza<br>Ord. Ingg. Pavia N. 1496<br>PROGETTAZIONE NUOVE OPERE AUTOSTRADALI |

| CODICE IDENTIFICATIVO | | | | | | | | | |