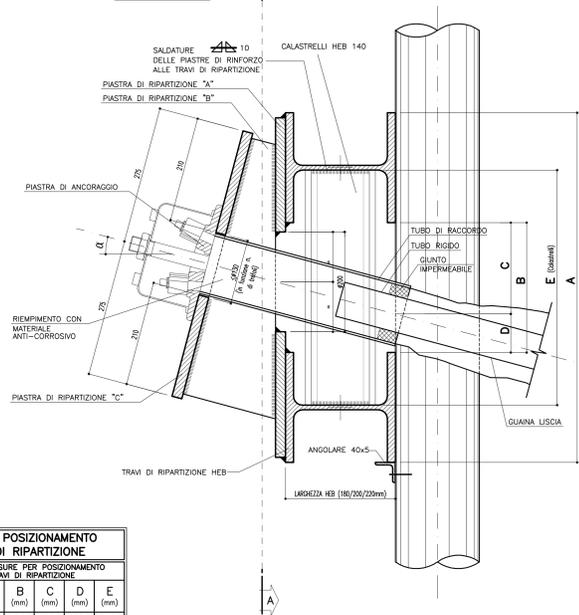


PARTICOLARE A
SCALA 1:5



SEZIONE A-A
SCALA 1:5

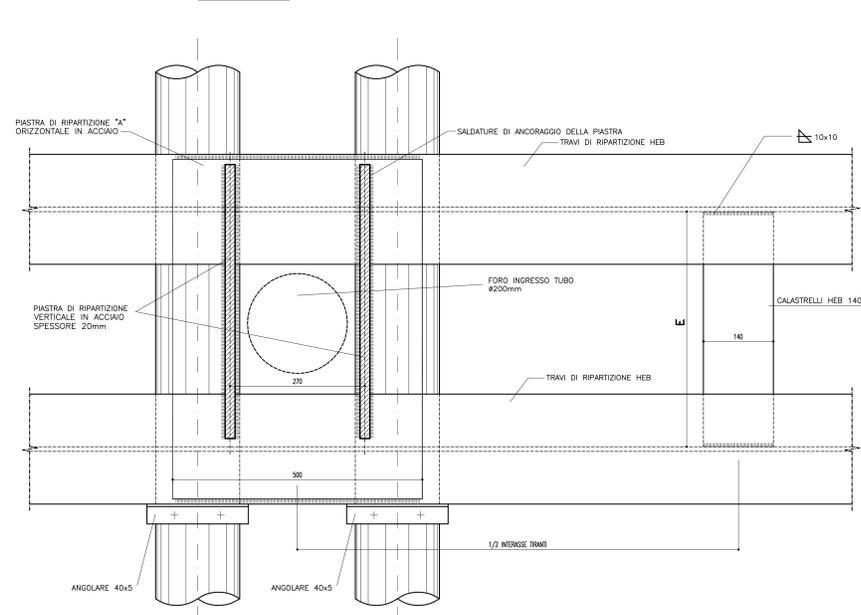


TABELLA POSIZIONAMENTO TRAVI DI RIPARTIZIONE

HEB180	MISURE PER POSIZIONAMENTO TRAVI DI RIPARTIZIONE				
INCLINAZIONE DEI TRAVI α	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
5°	660	300	155	145	470
10°	660	300	175	125	470
15°	660	300	190	110	470
20°	720	360	210	100	530
25°	720	360	230	130	530
30°	770	410	255	155	580
35°	820	460	305	155	630

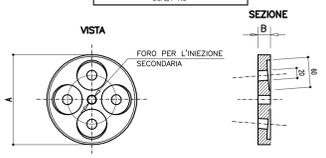
HEB200

INCLINAZIONE DEI TRAVI α	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
5°	660	260	140	120	450
10°	660	260	155	105	450
15°	660	260	180	80	450
20°	720	320	200	120	510
25°	720	320	220	100	510
30°	770	370	245	125	560
35°	860	460	320	140	650

HEB220

INCLINAZIONE DEI TRAVI α	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
5°	700	260	140	120	470
10°	700	260	160	100	470
15°	700	260	185	75	470
20°	760	320	205	115	500
25°	760	320	230	90	500
30°	810	370	255	115	580
35°	900	460	330	130	670

PIASTRA DI ANCORAGGIO
SCALA 1:5



LA PIASTRA DI ANCORAGGIO AVRA' DIMENSIONI MINIME COMPATIBILI CON LE DIMENSIONI DEL FORO NELLA PIASTRA DI RIPARTIZIONE "C".
 A ≥ 2 VOLTE IL DIAMETRO DEL FORO SU PIASTRA
 B ≥ 35mm (PER TRAVI A 3 o 4 TREFOLI)
 ≥ 40mm (PER TRAVI A 5 o 6 TREFOLI)

DETTAGLI PIASTRE DI RIPARTIZIONE
SCALA 1:10

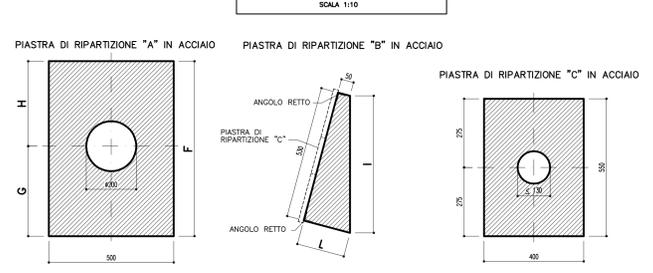


TABELLA PIASTRE DI RIPARTIZIONE

HEB180	MISURE PIASTRA DI RIPARTIZIONE TIPO "A"					MISURE PIASTRA DI RIPARTIZIONE TIPO "B"				
INCLINAZIONE DEI TRAVI α	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I spessore (mm)	L (mm)	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I spessore (mm)	L (mm)
5°	640	330	310	20	530	95	20	540	145	20
10°	640	330	310	20	540	145	20	550	190	20
15°	640	330	310	20	550	190	20	565	245	20
20°	700	390	310	20	585	300	20	615	355	20
25°	700	390	310	20	585	300	20	615	355	20
30°	750	440	310	20	615	355	20	645	420	20
35°	800	465	335	20	645	420	20			

HEB200

INCLINAZIONE DEI TRAVI α	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I spessore (mm)	L (mm)		
5°	640	330	310	20	530	95	20
10°	640	330	310	20	540	145	20
15°	640	330	310	20	550	190	20
20°	700	390	310	20	565	245	20
25°	700	390	310	20	585	300	20
30°	750	440	310	20	615	355	20
35°	840	485	355	20	645	420	20

HEB220

INCLINAZIONE DEI TRAVI α	F (mm)	G (mm)	H (mm)	I spessore (mm)	L (mm)		
5°	680	350	330	20	530	95	20
10°	680	350	330	20	540	145	20
15°	680	350	330	20	550	190	20
20°	740	410	330	20	565	245	20
25°	740	410	330	20	585	300	20
30°	790	460	330	20	615	355	20
35°	880	505	375	20	645	420	20

DISPOSIZIONI OPERATIVE TIRANTI

PROVE PRELIMINARI
 PRIMA DI DARE INIZIO AI LAVORI LA METODOLOGIA ESECUTIVA DEI TIRANTI, QUALE PROPOSTA DALL'APPALTATORE, DOVRÀ ESSERE MESSA A PUNTO DALLO STESSO MEDIANTE L'ESECUZIONE DI UN ADEGUATO NUMERO DI TIRANTI PRELIMINARI DI PROVA. IL NUMERO E LE MODALITÀ DI ESECUZIONE DELLE PROVE DOVRANNO RISPETTARE LE PRESCRIZIONI CONTENUTE NEI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ELENCATI NELLA PRESENTE TAVOLA.
 L'APPALTATORE DOVRÀ PREDISPORRE SPECIFICI ELABORATI DI PROGETTO, CONTENENTI IL PROGRAMMA DELLE PROVE, L'UBICAZIONE E LE CARATTERISTICHE DEI TIRANTI, LE TIPOLOGIE DEI MATERIALI E LE TECNICHE PREVISTE (PERFORAZIONE, INIEZIONE, ECC...). TALI ELABORATI DOVRANNO ESSERE SOTTOPOSTI ALL'APPROVAZIONE DELLA D.L. PREVENTIVAMENTE ALLA REALIZZAZIONE DELLE PROVE STESSO.
 LA VERIFICA DELL'EFFETTIVA RESISTENZA A TRAZIONE DEI TIRANTI CONSIDERATA IN SEDE DI PROGETTO RISULTERÀ PERTANTO SUBORDINATA AI RISULTATI DELLA SPERIMENTAZIONE SUI TIRANTI PRELIMINARI, LA CUI INTERPRETAZIONE DOVRÀ AVVENIRE IN ACCORDO AI METODI DESCRITTI NEI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO ELENCATI.
 TALI PROVE DOVRANNO ESSERE ESEGUITE PRIMA DI ORDINARE I TIRANTI E PRIMA DI INIZIARE LE LAVORAZIONI IN PROGETTO.

FORNITURA
 LA FORNITURA DEI TIRANTI SARÀ MAGGIORATA DI ALMENO 1 M RISPETTO ALLA LUNGHEZZA INDICATA NEGLI ELABORATI DI PROGETTO (LUNGHEZZA TOTALE = Lirato attivo + Lirato passivo + 1 m).

PERFORAZIONE
 LA PERFORAZIONE DOVRÀ ESSERE ESEGUITA A ROTAZIONE O A ROTOPERCUSSIONE CON DIAMETRO DI PERFORAZIONE NOMINALE INDICATO NEL PROGETTO. QUALORA NECESSARIO SI DOVRANNO UTILIZZARE TUBI DI RIVESTIMENTO METALLICI PROVVISORI OPPURE FLUIDI DI PERFORAZIONE CON FANGHI POLIMERICI PER GARANTIRE LA STABILITÀ DELLE PARETI. LA SCELTA DELLA TECNOLOGIA DI PERFORAZIONE ANDRÀ ATTENTAMENTE VALUTATA IN FUNZIONE DI ASPETTI AMBIENTALI (VIBRAZIONI) E RIPERCUSSIONI SULL'INTEGRITÀ DI EVENTUALI OPERE CONVOLTE.

INIEZIONE
 IL BULBO DI ANCORAGGIO DEI TIRANTI VERRÀ REALIZZATO MEDIANTE INIEZIONI AD ALTA PRESSIONE RIPETUTE E SELETTIVE MEDIANTE APPOSITE VALVOLE A MANCHETTES DISPOSTE SUL TUBO DI INIEZIONE PRIMARIA AD INTERASSE DI 50 CM.
 LE FASI DI INIEZIONE, UNA VOLTA AVVENUTO L'INFIAGGIO DEL TIRANTE NEL FORO, PREVEDONO:
 1. INIEZIONE DI GUAINA O DI PRIMA FASE (TRA LA PARETE DEL FORO E LA GUAINA DI PROTEZIONE) LUNGO TUTTA L'ESTENSIONE DEL TIRANTE. TALE INIEZIONE AVVIENE MEDIANTE LA VALVOLA DI FONDO DEL TUBO DI INIEZIONE PRIMARIA.
 2. INIEZIONE DELLA PARTE INTERNA ALLA GUAINA CORRUGATA DEL TRATTO ANCORATO MEDIANTE VALVOLA A MANCHETTE POSTA SUL TUBO DI INIEZIONE PRIMARIA. TALE INIEZIONE VIENE INTERROTTA QUANDO LA MISCELA RIFLUSCE CON PORTATA COSTANTE DAL TUBO DI SFILATO.
 3. LAVAGGIO ACCURATO DEL TUBO DI INIEZIONE PRIMARIA IN MODO DA TOGLIERE, AL SUO INTERNO, RESIDUI DI MISCELA ED AVERE IL TUBO LIBERO PER L'INIEZIONE SUCCESSIVA.
 4. INIEZIONE DEL SACCO OTTURATORE (SE PRESENTE) MEDIANTE VALVOLA POSTA SUL TUBO DI INIEZIONE PRIMARIA CHE INTERCETTA IL SACCO. TALE INIEZIONE VA CONDOTTA LENTAMENTE E A BASSA PRESSIONE (NON SUPERIORE A 0,5 MPa) PER EVITARE DANNEGGIAMENTI, PRIMO CONTROLLO DELLA TENUTA MEDIANTE PROVE DI GONFIAGGIO IN ACQUA.
 5. TRASCORSO IL TEMPO ADEGUATO, INIEZIONE IN PRESSIONE DEL TRATTO ANCORATO, SECONDO LA PROCEDURA SEGUENTE:
 - INIEZIONE VALVOLA PER VALVOLA (SOLANDO CIASCUNA VALVOLA MEDIANTE OTTURATORE DOPPIO) CON VOLUMI DI MISCELA NON ECEDENTI LE SEGUENTI QUANTITÀ:
 DIAMETRO FORO: DA 90 A 120 MM VOLUME MASSIMO: 30 LITRI/VALVOLA
 DIAMETRO FORO: DA 121 A 170 MM VOLUME MASSIMO: 45 LITRI/VALVOLA
 DIAMETRO FORO: DA 171 A 220 MM VOLUME MASSIMO: 60 LITRI/VALVOLA
 LA MASSIMA PRESSIONE DI APERTURA DELLE VALVOLE NON DOVRÀ SUPERARE IL LIMITE DI 6 MPa.
 - LAVAGGIO CON ACQUA ALL'INTERNO DEL TUBO.
 - AVVENUTA LA PRESA DELLA MISCELA PRECEDENTEMENTE INIETATA, SI RIPETERÀ L'INIEZIONE IN PRESSIONE, USANDO GLI STESSI LIMITI DI VOLUME, LIMITATAMENTE ALLE VALVOLE PER LE QUALI NE FA PRECEDENTE.
 IL VOLUME NON ABBA RAGGIUNTO I LIMITI SOPRA INDICATI A CAUSA DELLA INCIDENTE FATTURAZIONE IDRAULICA DEL TERRENO.
 LE PRESSIONI RESIDUE DI INIEZIONE MISURATE A BOCCA FORO AL RAGGIUNGIMENTO DEL LIMITE VOLUMETRICO NON SUPERNO 0,8 MPa.
 - L'INIEZIONE PUÒ ESSERE RIPETUTA ULTERIORMENTE, SEMPRE SENZA SUPERARE I LIMITI DI VOLUME ANZIDETTI E DOPO LA PRESA DELLE INIEZIONI DELLE FASI PRECEDENTI.
 6. SOLO DOPO LA TESATURA DEL TIRANTE, POTRÀ ESSERE ESEGUITA L'INIEZIONE DI RIMBOMBATO DEL TRATTO LIBERO ALL'INTERNO DELLA GUAINA MEDIANTE TUBO DI INIEZIONE SECONDARIA.

PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE
 GLI ELEMENTI DI PROTEZIONE DELL'ARMATURA DEL TIRANTE SI DIFFERENZIANO IN FUNZIONE DEL TIPO DI TIRANTE:
 PER TIRANTE PROVVISORIO:
 - PER IL TRATTO ATTIVO SOLO LA COPERTURA DATA DALLA MISCELA DI INIEZIONE;
 - PER IL TRATTO LIBERO GUAINA DI PLASTICA LISCIA SU OGNI SINGOLO TREFOLO (VAPILATURA + INGRASSATURA) OPPURE COMINE A TUTTI I TREFOLI + COPERTURA DATA DALLA MISCELA.
 PER TIRANTE DEFINITIVO:
 - PER IL TRATTO ATTIVO TUBO IN PVC RIGIDO CORRUGATO DI SPESORE 1-2 MM (DISTANZA FRA LE RINATURAZIONI SUCCESSIVE > 5 MM E DIFFERENZA FRA I DIAMETRI INTERNI, MAGGIORE E MINORE, > 8 MM) + COPERTURA DATA DALLA MISCELA.
 - PER IL TRATTO LIBERO GUAINA DI PLASTICA LISCIA SU OGNI TREFOLO (VAPILATURA + INGRASSATURA) + GUAINA LISCIA IN PVC + COPERTURA DATA DALLA MISCELA.

PER QUANTO RIGUARDA LA PROTEZIONE DELLA TESTATA PER I TIRANTI DEFINITIVI VA PREVISTO: UN CAPPUCCHINO IN ACCIAIO GALVANIZZATO CHE RICOPRIRÀ LA PARTE DEI TREFOLI SPORGENTE DALLA PIASTRA DI ANCORAGGIO (ANCHESSA IN ACCIAIO GALVANIZZATO) E CON I DISPOSITIVI DI BLOCCAGGIO DEI TREFOLI, DA PORRE IN OPERA DOPO LA TESATURA. LO SPAZIO ALL'INTERNO DEL CAPPUCCHINO DI PROTEZIONE E LA PARTE TERMINALE DELLA GUAINA DI PROTEZIONE VERRÀ INIETATO CON MATERIALE ANTICORROSSIVO (GRASSO MINERALE / OLIO VEGETO).
 PER I TIRANTI PROVVISORI SARÀ CURA DELL'APPALTATORE PROVVEDERE A SISTEMI TALI DA GARANTIRE LA FUNZIONALITÀ DELLE TESTE DI ANCORAGGIO PER TUTTO IL TEMPO DI ESERCIZIO PREVISTO.

TESATURA - COLLAUDO STATICO
 LE OPERAZIONI DI TESATURA DEI TIRANTI POTRANNO ESSERE EFFETTUATE ALLORCHÉ LA MISCELA DI INIEZIONE (SIA INTERNA CHE ESTERNA ALLE GUAINE DI PROTEZIONE) ABBA RAGGIUNTO LA RESISTENZA CUBICA CARATTERISTICA MINIMA FIBR A 25 MPa.
 OGNI TIRANTE DOVRÀ ESSERE SOTTOPOSTO ALLA PROCEDURA DI TESATURA DI COLLAUDO SECONDO LE INDICAZIONI E LE PROCEDURE DESCRITTE NEI DOCUMENTI DI RIFERIMENTO CITATI NELLA PRESENTE TAVOLA, CON TIRANTE DI CIASCUNA ORDINE DOVRÀ ESSERE TESTATO PRIMA DI PROCEDERE AL RIBASSO DEL FONDO SOAVO, SALVO DIVERSE INDICAZIONI PROGETTUALI. IL PIANO DI LAVORO DI TESATURA, NON DOVRÀ TROVARSI AD UNA PROFONDIITÀ MAGGIORE DI 50cm DALLA QUOTA DEI TIRANTI.
 A DISCREZIONE DELLA D.L. TUTTI I TIRANTI DEFINITIVI, OLTRE AL COLLAUDO STATICO, DOVRANNO ESSERE SOTTOPOSTI A PROVA ELETTRICA DI PROTEZIONE, ANTICORROSSIVA PER LA VERIFICA DELL'ISOLAMENTO DEL SISTEMA TIRANTE RISPETTO AL TERRENO E ALLA STRUTTURA (METODO ERM II, UNI EN 1537:2002 - APPENDICE A). TALE PROVA DOVRÀ ESSERE ESEGUITA DOPO IL COLLAUDO STATICO.
 PER UN PERIODO NON INFERIORE A 180 GIORNI DAL COLLAUDO LE TESTE DI TUTTI I TIRANTI DOVRANNO ESSERE LEGATE ACCESSIBILI PER LE EVENTUALI OPERAZIONI DI CONTROLLO E DI RISTESATURA DA ESEGUIRSI SU INDICAZIONE DELLA D.L.
 A TAL FINE LE FRUSTE DEI TIRANTI DOVRANNO SORREGGERE DALLA TRAVE DI CONTRASTO DI ALMENO 60cm ED ESSERE OPPORTUNAMENTE PROTETTE.

DOCUMENTAZIONE DEI LAVORI
 LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E STRUTTURALI DEI TIRANTI, I DATI DI PERFORAZIONE, POSA E INIEZIONE DOVRANNO ESSERE REGISTRATI IN OPPORTUNE SCHEDE E TRASMESSI ALLA D.L., UNITAMENTE AI RISULTATI DELLE PROVE TECNOLOGICHE PRELIMINARI, NONCHÉ DI COLLAUDO SU OGNI TIRANTE MESSO IN OPERA.

NOTA GENERALE 1
 LA PRESENTE TAVOLA È VALIDA PER TIRANTI CON NUMERO DI TREFOLI VARIABILE DA 3 A 6, AVVENTI INCLINAZIONE SULL'ORIZZONTALE VARIABILE DA 5° A 30° E PER TRAVI DI RIPARTIZIONE IN ACCIAIO DEL TIPO HEB180, HEB200 E HEB220 E TRAVI DI RIPARTIZIONE IN C.A.

NOTA GENERALE 2
 PER QUANTO NON DIRETTAMENTE SPECIFICATO NELLA PRESENTE TAVOLA, FARE RIFERIMENTO ALLE NORME TECNICHE DI APPALTO.

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO
 LA PRESENTE TAVOLA È STATA REDATTA NEL RISPETTO DEI SEGUENTI DOCUMENTI:
 NORME TECNICHE DI APPALTO - AUTOSTRADE PER L'ITALIA
 NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI, DECRETO 14 GENNAIO 2008
 RACCOMANDAZIONI AICAP - ANCORAGGI NEI TERRENI E NELLE ROCCE - MAGGIO 1993

TABELLA MATERIALI

CALCESTRUZZO PER TRAVE DI RIPARTIZIONE IN C.A.
 Classe di esposizione XA2
 Resistenza caratteristica C32/40
 Contenuto minimo di cemento: 340 kg/m³
 Tipo di cemento: CEM II-IV
 Rapporto A/C max 0,50
 Classe di consistenza S4-S5

ACCIAIO PER C.A. IN BARRE AD ADERENZA MIGLIORATA
 Tipo B450C solotirile
 Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} ≥ 450 N/mm²
 Tensione caratteristica di rottura f_{tk} ≥ 540 N/mm²
 1,15 ≤ (f_{tk}/f_{yk}) < 1,35
 Ø ≤ Ø ≤ 40 mm
 Copriferio netto c = 50 mm (tot. +/- 5 mm) > 35 #
 Giunzione per sovrapposizione armature correnti > 35 #

CALCESTRUZZO PROGETTATO (UNI 10834)
 Seconda NTA - soggetto ad approvazione della Direzione Lavori
 Classe di esposizione XA2
 Tensione caratteristica di snervamento f_{yk} ≥ 450 N/mm²
 Tensione caratteristica di rottura f_{tk} ≥ 540 N/mm²
 1,15 ≤ (f_{tk}/f_{yk}) < 1,35
 Ø ≤ Ø ≤ 40 mm
 Copriferio netto c = 50 mm (tot. +/- 5 mm) > 35 #
 Giunzione per sovrapposizione armature correnti > 35 #

ACCIAIO PER CARPENTERIE METALLICHE IN PROFILI A SEZIONE APERTA LAMINATI A CALDO
 SALDATI
 Tipo EN 10025-2 S355 J2+N - per spessori nominali l ≤ 40 mm
 Tipo EN 10025-2 S355 K2+N - per spessori nominali l > 40 mm

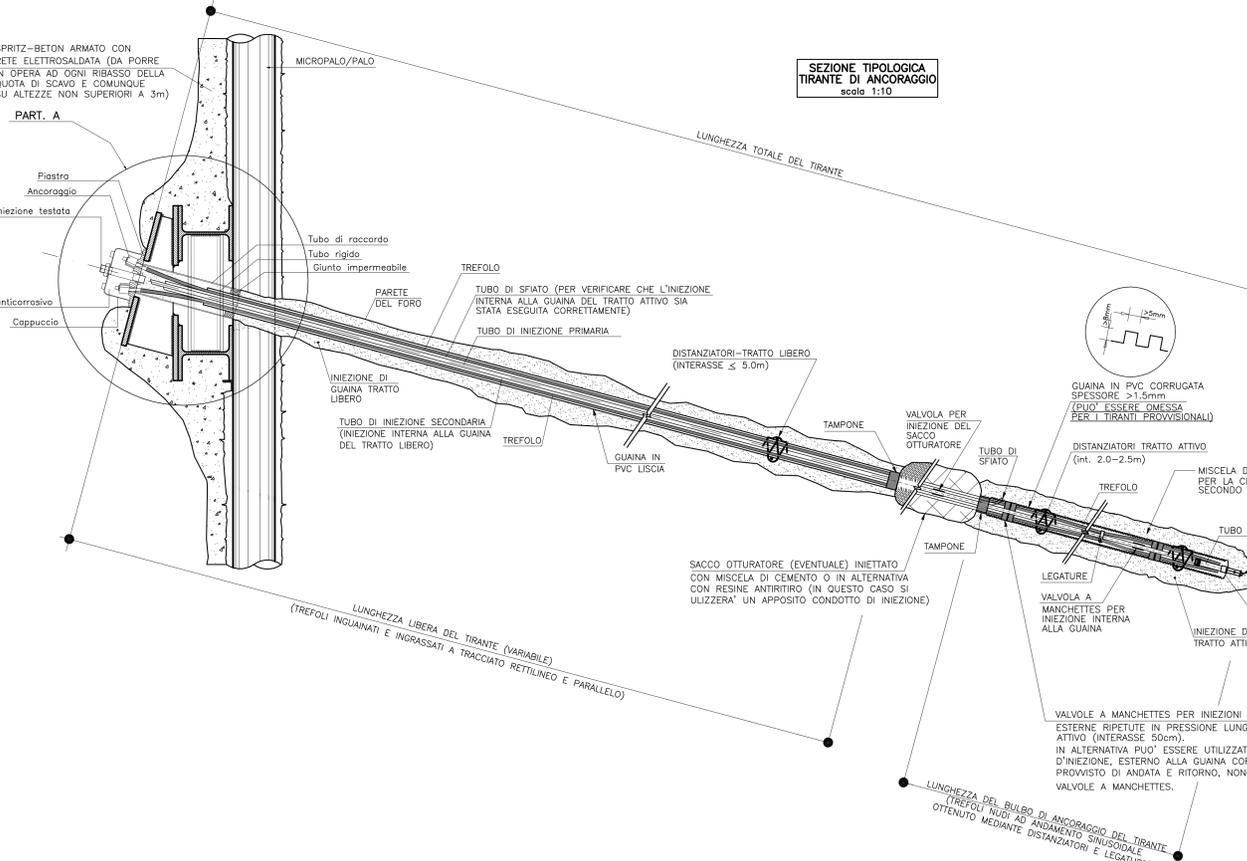
ACCIAIO PER CARPENTERIE METALLICHE IN PROFILI A SEZIONE APERTA LAMINATI A CALDO NON SALDATI
 Tipo EN 10025-2 S355 J0+N

ACCIAIO PER CARPENTERIE METALLICHE IN PROFILI A SEZIONE CAVIA
 Tipo EN 10210-1 S355 J0+N

ACCIAIO PER TIRANTI IN TREFOLI DA Ø17 STABILIZZATI
 Tensione caratteristica di rottura f_{tk} ≥ 1860 N/mm²
 Tensione caratteristica all'1% di deform. tot. f_{p(1)k} ≥ 1670 N/mm²

MISCELA CEMENTIZIA DI INIEZIONE DEI TIRANTI
 Seconda NTA - soggetto ad approvazione della Direzione Lavori
 Resistenza caratteristica C25/30
 Tipo di cemento CEM II-III
 Rapporto A/C max 0,5
 Fluidità MARSH da 40° a 50°
 Decantazione < 2%
 Eventuale filler calcareo o siliceo:
 - rapporto in peso < 30% peso cemento
 - passante 0,075 mm < 3% peso filler
 Eventuali additivi secondo NTA

SISTEMA DI PROTEZIONE ANTICORROSSIVA DELLE TESTE DI ANCORAGGIO
 Secondo NTA - soggetto ad approvazione della Direzione Lavori



SAT Società Autostrada Tirrenica p.a.
 GRUPPO AUTOSTRADALE PER L'ITALIA S.p.A.

AUTOSTRADA (A12) : ROSIGNANO - CIVITAVECCHIA
 LOTTO 5B
TRATTO: FONTEBLANDA-ANSEDONIA
PROGETTO DEFINITIVO
 INFRASTRUTTURA STRATEGICA DI PREMINENTE INTERESSE NAZIONALE LE CUI PROCEDURE DI APPROVAZIONE SONO REGOLATE DALL' ART. 161 DEL D.LGS. 163/2006

AU-CORPO AUTOSTRADALE
 OPERE D'ARTE MINORI
 OPERE DI SOSTEGNO
 Tipologie opere di sostegno
 Tipologie tiranti e testate di ancoraggio

IL RESPONSABILE PROGETTAZIONE SPECIALISTICO Ing. Tiziano Galeati Ord. Ingg. Lecco N. 128		IL RESPONSABILE INTERAZIONE PROTEZIONE SPECIALISTICO Ing. Assessorio APS Ingg. Milano N. 1942		IL DIRETTORE TECNICO Ing. Maurizio Torreggiani Ingg. Milano N. 1942	
RESPONSABILE UTILITY-DB-APC		COORDINATORE GENERALE APS		RESPONSABILE DIREZIONE SULL'OPERA INFRASTRUTTURE	
REDAZIONE/ELABORAZIONE	direttore	il pro.	il progett.	DATA	REVISIONE
				FEBBRAIO 2011	
				SCALE	VARIE
spea ingegneria europea		COORDINATORE GENERALE APS		Ing. Antonio Sbaldo Ord. Ingg. Lecco N. 1713	
COORDINATORE OPERATIVO DI PROGETTO		VISTO DEL COMMITTENTE		VISTO DEL CONCESSIONARIO	
Ing. Gianfranco Braccioni Ord. Ingg. Roma N. 19710		SAT		SAT	