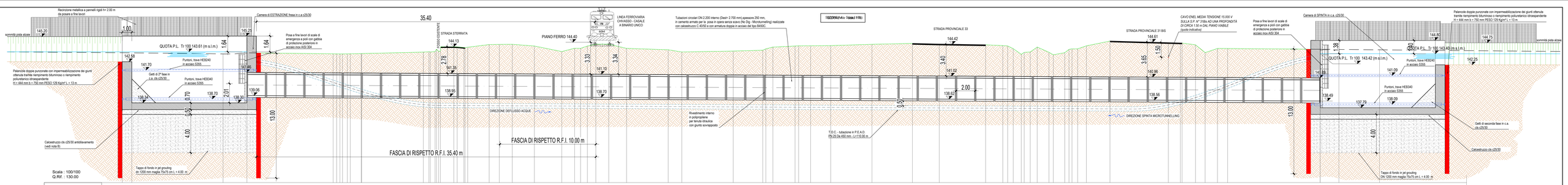
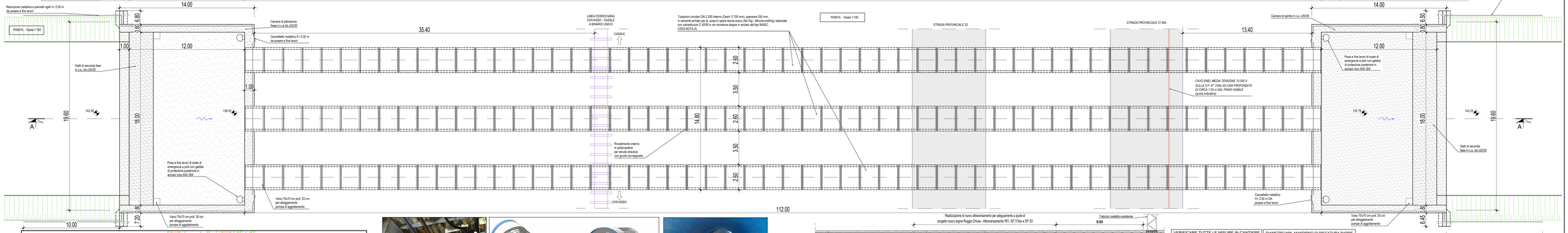
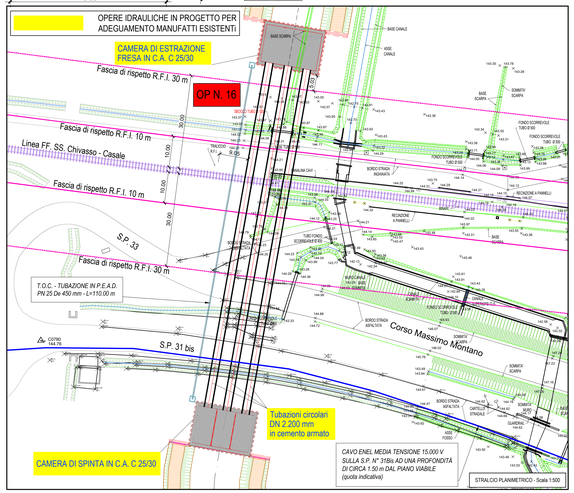
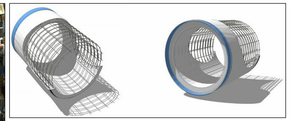
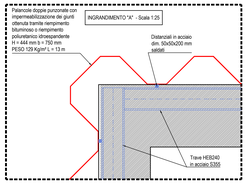








Rivestimento interno in liner polietilenico ad alta densità (HDPE)

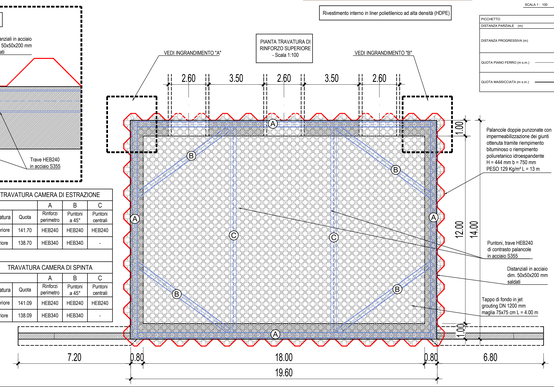


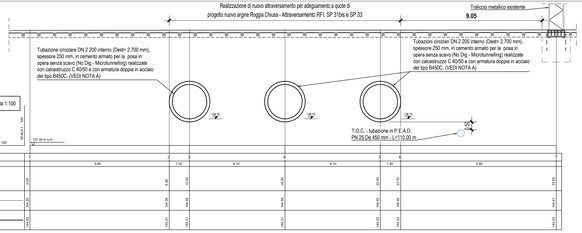
N.B.: NELLA TRAVATURA DI RINFORZO INFERIORE LE TRAVI SONO DEL TIPO HEB340 IN ACCIAIO S355, NON CI SONO I PUNTONI DI RINFORZO CENTRALI

TRAVATURA CAMERA DI ESTRAZIONE		A	B	C
Travatura	Quota	Rinforzi perimetro	Puntoni a 45°	Puntoni centrali
Superiore	141.70	HEB240	HEB240	HEB240
Inferiore	138.70	HEB340	HEB340	

TRAVATURA CAMERA DI SPINTA		A	B	C
Travatura	Quota	Rinforzi perimetro	Puntoni a 45°	Puntoni centrali
Superiore	141.09	HEB240	HEB240	HEB240
Inferiore	138.09	HEB340	HEB340	

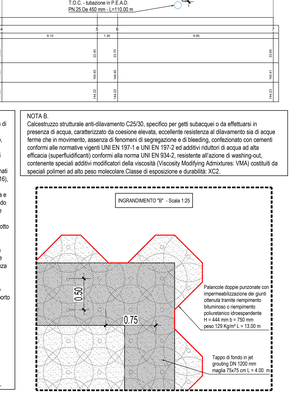
- DECRETO 4 aprile 2014. Norme Tecniche per gli attraversamenti ed i parallelismi di condotte e canali convoglianti liquidi e gas con ferrovie ed altre linee di trasporto.
4.1.1.2 - In prossimità di opere d'arte e di impianti tecnologici (sottegni trazione elettrica, antenne radio, ecc.), l'attraversamento deve essere realizzato in modo tale da non interessare le strutture delle opere d'arte e degli impianti stessi consentendone allo stesso modo l'eventuale esecuzione di lavori di manutenzione o consolidamento. In ogni caso l'attraversamento deve risultare a distanza, dal filo esterno della struttura più vicina, non minore dell'altezza del piano del ferro su piano di fondazione dell'opera d'arte, con un massimo di 10 m. Nei confronti degli imbocchi delle gallerie va rispettata la distanza di 10 m.





NOTA A.
Il manufatto di attraversamento della linea R6 e delle strade provinciali verrà realizzato mediante la posa di n. 3 tubazioni affiancate in cemento armato Dint 2.200 mm - Dext 2.700 mm (lunghezza 112 m).
I tubi impiegati per l'esecuzione del microtunnelling sono previsti di sezione circolare, in cemento armato, specificatamente progettati e realizzati per la posa in opera senza scavo (No Dig - microtunnelling), DN diametro nominale interno 2.200 mm, spessore parete 250 mm, della lunghezza utile di 2000 mm, adatti per spinta in terreno di qualsiasi natura e consistenza.
Saranno conformi alle norme ATV A 125 - ATV A 161 - UNI EN 1916 - DIN 4035 -DWA A 161, confezionati con calcestruzzo avente classe C40/50 (UNI EN 206-1), rapporto acqua/cemento max 0,45 (UNI EN 1916), Classe d'esposizione: XA1 ambiente umido debolmente aggressivo (UNI EN 206-1), reazione al fuoco: classe EURO A1, armato con doppia armatura a spirale in acciaio B450A-B450C ad aderenza migliorata e longitudinali in acciaio B450A-B450C, come da relazione di calcolo redatta dal fornitore, per impiego fondo scorrevole da -8.0 m a 4.0 m dal piano campagna al di sotto di strade di 1° categoria (NTC 2018) e linee ferroviarie RFI.
Il sistema di giunzione è del tipo maschio e femmina, completo di giunto a tenuta, costituito da un manicotto in acciaio del tipo S275JR smussato, verniciato e incorporato nel calcestruzzo in fase di getto e da una guarnizione in gomma elastomerica SBR-40 a sezione cuneiforme montata sul giunto maschio atta a garantire la tenuta idraulica per pressioni idrostatiche esterne di massimo 1,5 bar. La tubazione a Spinta verificata per Carichi FERROVIARI, ricoprimento 150-350 cm, **pressione di collaudo interna di 5 bar** e limitazione della tensione dell'armatura a 1000 daN/mq, pressione d'esercizio interna di 1/2 bar e presenza di falda.
Rivestimenti ed impermeabilizzanti interni. In alternativa:
- lubazione realizzata con rivestimento interno 360° in Liner di Polietilene ad Alta Densità HDPE T-Grip spessore 2 mm, perfettamente integrato nel getto, saldature dei giunti in opera ad estrusione (per apporto di materiale, verifica di tutte le saldature con la tecnica dello scintillografo e rilasio finale di verbale di collaudo che attesti la positività di ogni saldatura).
- protezione interna con il rivestimento SCUDOOTEX CS02A o similare: sistema Epoxy-siliceo con uno spessore finito di 1000 micron - conforme alla norma UNI EN 1504-2; Prestazioni minime richieste:
Aderenza su cls anche umido 3 MPa secondo UNI EN 13578
Resistenza alla pressione idrostatica inversa 250 KPa secondo UNI 8298 parte 8
Permeabilità all'acqua W 0.001 secondo EN 1062-3
Permeabilità al biossido di carbonio SD 400 m secondo EN 1062-6
Resistenza all'abrasione 250mg secondo UNI EN ISO 5470-1
Resistenza all'attacco chimico severo classe II, secondo UNI EN 13529 per i gruppi 1, 4, 9, 10, 11, 12, 14.

NOTA B.
Calcestruzzo strutturale anti-dilavamento C25/30, specifico per getti subacquei o da effettuarsi in presenza di acqua, caratterizzato da coesione elevata, eccellente resistenza al dilavamento sia di acque ferme che in movimento, assenza di fenomeni di segregazione e di bleeding, confezionato con cementi conformi alle normative vigenti UNI EN 197-1 e UNI EN 197-2 ed additivi riduttori di acqua ad alta efficacia (superfluidificanti) conformi alla norma UNI EN 934-2, resistente all'azione di washing-out, contenente speciali additivi modificatori della viscosità (Viscosity Modifying Admixtures: VMA) costituiti da speciali polimeri ad alto peso molecolare Classe di esposizione e durabilità: XC2.



VERIFICARE TUTTE LE MISURE IN CANTIERE

MATERIALI
CALCESTRUZZO PER USO NON STRUTTURALE (massetti, sottofondi, riempimenti, sottofondazioni, ecc.) cemento tipo 32.5 R;
- diametro massimo nominale dell'aggregato 16 mm;
- dosaggio: 150 kg/m³;
- classe di consistenza (magrone): S2, plastica;

CALCESTRUZZO PER USO STRUTTURALE GETTATO IN OPERA (conglomerato cementizio per pareti, solette di fondo, solette di copertura, cordolature, ecc.);
- calcestruzzo a prestazione garantita conforme alla norma UNI EN 206-1;
- classe di resistenza a compressione (per strutture in c.a.) C25/30 (Rck 30 N/mm²);
- classe di esposizione ambientale: XC2 (fondazioni), XC1 (setti);
- dimensione massima nominale dell'aggregato: 25 mm;
- classe di consistenza (strutture in c.a.): S4, semifluida; S3, per fondazioni;
- rapporto massimo acqua/cemento: 0.50;
- classe di contenuto in cloruri: Cl 0,40;

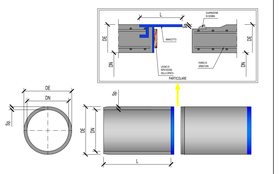
ARMATURE
- acciaio tipo B450C UNI EN 10027-1:2006 (ex Fe B 44k);
- copriferro minimo: 5 cm;
- diametro minimo mandrino = 5Ø;
- raggio di curvatura per piegature barre sino a Ø 16 mm: = 5 Ø;
- raggio di curvatura per piegature barre > Ø 20 mm: = 7 Ø;
- interferro: superiore alla dimensione massima dell'inerte più 5 mm;

DIAMETRO MIN. MANDRINO DI PIEGATURA BARRE

Ø Barra	< Ø20	$Ø_{min}$ = 5 Ø
Ø Barra	Ø20 - Ø26	$Ø_{min}$ = 8 Ø

NORME UNI PER TUBAZIONI
UNI EN 1916: 2004 "Tubi e raccordi in Calcestruzzo non armato, rinforzato con fibre di acciaio e con armature tradizionali."
UNI EN 13369: 2004 "Regole Comuni. Prefabbricati, produzione, posa in opera e criteri di conformità".
UNI EN 13369: 2013 "Regole comuni per prodotti prefabbricati di calcestruzzo".
UNI EN 681-1 Elementi di tenuta in elastomero - Requisiti dei materiali per giunti di tenuta nelle fognature utilizzate per adduzione e scarico dell'acqua - Gomma vulcanizzata

TUBI IN CEMENTO ARMATO PER POSA A SPINTA


CUNEO DI GOMMA
CUNEO DI GOMMA
DE
DI
DN
L
DN
DN
DN