

# COMUNE DI VOLTAPAGO DEL MONTELLO

COMMITTENTE

## COMUNE DI VOLTAPAGO DEL MONTELLO

Piazza Ercole Bottani n.4  
31040-Volpago del Montello (TV)  
Partita IVA 00529220261

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

PROGETTAZIONE IMPIANTI TECNOLOGICI  
M.E.P. ENGINEERING CONSULTING



F&M Divisione Impianti  
Via Roma, 220A  
31020 Villorba (TV)



PROGETTO

### SCUOLA PRIMARIA "GOBBATO"

Viale Manin, 38  
31040 Volpago Del Montello (TV)

EMISSIONE

## PROGETTO ESECUTIVO LAVORI PER LA PROTEZIONE DELLE TUBAZIONI DELL'OLEODOTTO

TITOLO

CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO  
parte 2 -DISCIPLINARE DESCRITTIVO E  
PRESTAZIONALE DEGLI ELEMENTI TECNICI

REV.	DATA	FILE	OGGETTO	DIS.	APPR.
a					
b					
c					
d					
e					
f					
g					
h					

ELABORATO N.

# M.DT

DATA: 24-06-2019	SCALA: ----	FILE: Jn_0034-18_M.DT	J.N. 0034/18
PROGETTO ---	DISEGNO M. Polesel	VERIFICA R. Zuccon	APPROVAZIONE M. Baessato

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

## Sommario

PARTE I - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI .....	4
Art. 1 - Condizioni generali d'accettazione - Prove di controllo .....	4
Art. 2 - Caratteristiche dei vari materiali .....	4
PARTE II – MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI.....	9
Art. 3 - DEMOLIZIONI.....	9
3.1 Definizioni.....	9
3.2 Prescrizioni tecniche.....	9
3.3 Scarificazione di pavimentazioni esistenti.....	10
Art. 4 - SCAVI E RINTERRI .....	10
4.1 Generalità e definizioni .....	10
4.2 Normativa di riferimento .....	10
4.3 modalità di esecuzione dei lavori .....	10
4.4 Scavi di sbancamento .....	11
4.4.1 Definizione .....	11
4.4.2 Modalità di esecuzione .....	11
4.5 Scavi di fondazione .....	12
4.5.1 Definizione .....	12
4.5.2 Modalità di esecuzione .....	12
4.6 Scavo di trincea per posa sottoservizi.....	13
4.6.1 Definizione .....	13
4.6.2 Modalità di esecuzione .....	13
4.7 Rinterri .....	13
4.7.1 Definizione .....	13
4.7.2 Modalità di esecuzione .....	13
Art. 5 - TUBAZIONI E CONDOTTE.....	14
5.1 Tipologie .....	14
5.1.1 Tubazione corrugata in PVC .....	14
5.1.2 Canaletta mezzo tubo in cemento .....	14
5.1.3 Condotte in polietilene PEAD .....	14
5.1.4 Tubazioni in cls vibrocompresso .....	14
5.2 Controllo sui materiali.....	14
5.2.1 Controlli in fase di posa in opera .....	15
5.2.2 Controlli finali .....	15
Art. 6 - PAVIMENTI .....	15
6.1 Tipologie di pavimenti .....	15
6.1.1 Pavimenti in conglomerato bituminoso .....	15
6.1.2 Pavimenti a getto di calcestruzzo.....	16
6.1.3 Pavimentazioni su terreno.....	16
6.2 Controlli sui materiali.....	17
6.2.1 Pavimenti a getto in calcestruzzo.....	17
6.2.2 Qualifica dei materiali .....	17
6.2.3 Controlli in corso d'opera .....	18
6.3 Altri tipi di pavimentazioni .....	18
Art. 7 - LINEE DI OLEODOTTO ED OPERE ACCESSORIE .....	18
7.1 Accettazione dei lavori .....	18
7.2 Caratteristiche dei materiali.....	18
7.3 Descrizione dei lavori.....	19
7.3.1 Prefabbricazione delle di tubazioni.....	19
7.3.2 Inserimento delle condotte in linea .....	19
7.3.3 Smontaggio piping.....	20
7.3.4 Saldature in opera .....	21
7.4 Procedure di saldatura (WPS e PQR) .....	21
7.5 Controlli non distruttivi .....	22

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

<b>7.6</b>	<b>Test idraulici .....</b>	<b>22</b>
<b>7.7</b>	<b>Verniciatura e rivestimento protettivo .....</b>	<b>22</b>
7.7.1	Scopo, prestazioni ed oneri a carico .....	22
7.7.2	Riferimenti .....	22
7.7.3	Costituzione del rivestimento .....	23
7.7.4	Applicazione del rivestimento .....	23
	Preparazione della superficie .....	23
	Riscaldamento dei tubi .....	23
	Rivestimento dei tubi .....	23
	Finitura e temporanea protezione delle estremità dei tubi .....	23
	Falle del rivestimento .....	23
7.7.5	Riparazione dei difetti e ripresa del rivestimento in corrispondenza dei giunti .....	24
<b>7.8</b>	<b>Posa in opera delle condotte entro la trincea di posa .....</b>	<b>24</b>
7.8.1	Affossamento della condotta nella trincea di posa .....	24
7.8.2	Inserimento in linea della condotta con sezionamento e recupero della condotta da sostituire .....	24
<b>7.9</b>	<b>Movimentazioni materiali .....</b>	<b>24</b>
<b>7.10</b>	<b>Guaina in acciaio ed accessori .....</b>	<b>25</b>
7.10.1	Guaina in acciaio .....	25
7.10.2	Presa di potenziale elettrico .....	25
<b>7.11</b>	<b>Fornitura di materiali e servizi a carico dell'appaltatore .....</b>	<b>25</b>
<b>7.12</b>	<b>Documentazione a carico dell'appaltatore .....</b>	<b>25</b>
<b>7.13</b>	<b>Osservanza delle normative di sicurezza .....</b>	<b>26</b>
<b>7.14</b>	<b>Programma lavori .....</b>	<b>26</b>
	<b>PARTE III – VALUTAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>27</b>
<b>Art. 8 -</b>	<b>NORME PER LA VALUTAZIONE DEI LAVORI .....</b>	<b>27</b>
8.1	Generalità .....	27
8.2	Mano d'opera - mercedi .....	27
8.3	Noli .....	27
8.4	Materiali a piè d'opera .....	27
<b>Art. 9 -</b>	<b>VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA .....</b>	<b>27</b>
9.1	Generalità .....	27
9.2	Demolizioni e rimozioni - scarificazioni .....	27
9.3	Scavi in genere .....	28
9.3.1	Oneri generali .....	28
9.3.2	Scavi di sbancamento .....	28
9.3.3	Scavi di fondazione .....	28
9.3.4	Scavi subacquei .....	29
<b>9.4</b>	<b>Rilevati e rinterri .....</b>	<b>29</b>
<b>9.5</b>	<b>Calcestruzzi e conglomerati cementizi .....</b>	<b>29</b>
<b>9.6</b>	<b>Casseforme – armature - centinature .....</b>	<b>30</b>
9.6.1	Generalità .....	30
9.6.2	Casseforme ed armature secondarie .....	30
9.6.3	Armature principali .....	30
<b>9.7</b>	<b>Acciaio per strutture in c.a. ....</b>	<b>30</b>
<b>9.8</b>	<b>Opere e manufatti in acciaio ed altri metalli .....</b>	<b>31</b>
9.8.1	Generalità .....	31
9.8.2	Manufatti in acciaio e lavori speciali .....	31
<b>9.9</b>	<b>Pavimenti .....</b>	<b>31</b>
9.9.1	Norme generali .....	31
9.9.2	Pavimentazioni esterne .....	31
<b>9.10</b>	<b>Tubazioni .....</b>	<b>31</b>
9.10.1	Generalità .....	31
9.10.2	Tubazioni metalliche .....	31
9.10.3	-Tubazioni in materie plastiche .....	32

Documento:

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto

Progettazione:



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
[www.fm-ingegneria.com](http://www.fm-ingegneria.com)

Art. 10 - VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO.....33

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

## **PARTE I - QUALITÀ E PROVENIENZA DEI MATERIALI**

### **ART. 1 - CONDIZIONI GENERALI D'ACCETTAZIONE - PROVE DI CONTROLLO**

I materiali da impiegare per i lavori compresi nell'appalto dovranno corrispondere, come caratteristiche, a quanto stabilito nelle leggi e regolamenti ufficiali vigenti in materia e nel successivo art. 2; in mancanza di particolari prescrizioni dovranno essere delle migliori qualità esistenti in commercio.

Si precisa che le indicazioni normative riportate nelle presenti norme si intendono sempre riferentesi alla versione più recente delle stesse, comprensiva di eventuali atti di modificazione, integrazione e/o sostituzione.

I materiali proverranno da località o stabilimenti che l'Appaltatore riterrà di sua convenienza, purché corrispondano ai requisiti di cui sopra.

In ogni caso i materiali, prima della posa in opera, dovranno essere riconosciuti idonei ed accettati dalla Direzione Lavori; l'accettazione dei materiali non è comunque definitiva se non dopo che siano stati posti in opera e l'opera sia stata collaudata. Nel caso in cui la Direzione Lavori abbia rifiutato una qualsiasi provvista come non atta all'impiego, l'Appaltatore dovrà sostituirla con altra che corrisponda alle caratteristiche volute; i materiali rifiutati dovranno essere allontanati immediatamente dal cantiere a cura e spese dello stesso Appaltatore.

Malgrado l'accettazione dei materiali da parte della Direzione Lavori, l'Appaltatore resta totalmente responsabile della riuscita delle opere anche per quanto può dipendere dai materiali stessi.

L'Appaltatore sarà obbligato a prestarsi in ogni tempo alle prove dei materiali impiegati o da impiegare, anche se non incluse nelle presenti Norme, purché facenti riferimento ad una normativa in uso, sottostando a tutte le spese necessarie per il prelievo, la formazione e l'invio dei campioni ai Laboratori indicati dalla Direzione Lavori; fatte salve diverse prescrizioni contenute negli articoli specifici delle Norme, il costo diretto delle prove di laboratorio verrà invece sostenuto in parti uguali tra Stazione Appaltante e Appaltatore.

I campioni verranno prelevati in contraddittorio; degli stessi potrà essere ordinata la conservazione nei locali indicati dalla Direzione Lavori, previa apposizione di sigilli e firme del Direttore Lavori e dell'Appaltatore e nei modi più adatti a garantirne la autenticità e la conservazione.

Le diverse prove ed esami sui campioni verranno effettuate presso i laboratori ufficiali individuati negli elenchi elaborati in conformità alla vigente normativa ed indicati univocamente dalla Stazione Appaltante.

### **ART. 2 - CARATTERISTICHE DEI VARI MATERIALI**

I materiali da impiegare nei lavori dovranno avere i requisiti fissati qui di seguito e negli articoli successivi; dovranno pertanto essere forniti di una idonea certificazione d'origine, che attesti la conformità delle proprie caratteristiche alle specifiche richieste nelle presenti Norme.

Nel caso di mancanza di tale certificazione, il materiale non verrà ritenuto idoneo all'impiego ed immediatamente allontanato dal cantiere, a totale cura e spese dell'Appaltatore.

In caso di difformità con quanto fissato nel presente articolo, varrà quanto prescritto dalla Norma specifica.

**A) Acqua:** dovrà essere dolce, limpida, non inquinata da materie organiche o comunque dannose all'uso cui l'acqua medesima è destinata e rispondere ai requisiti stabiliti dalle norme tecniche emanate in applicazione dell'art. 21 della Legge num. 1086/1971 e alla UNI-EN 1008;

**B) Leganti idraulici - Calci aeree - Pozzolane:** dovranno corrispondere alle prescrizioni:

- della legge num. 595/1965;
- delle "Norme sui requisiti di accettazione e modalità di prova dei leganti idraulici" D.M. 14/01/1966, modificato con D.M. 03/06/1968, D.M. 31/08/1972, D.M. 13/09/1993;
- delle "Norme per l'accettazione delle calci aeree" R.D. num. 2231/1939;
- delle "Norme per l'accettazione delle pozzolane e dei materiali a comportamento pozzolanico", R.D. num. 2230/1939;
- UNI EN 197-1 (marzo 2006);

I materiali dovranno trovarsi, al momento dell'uso in perfetto stato di conservazione.

Il loro impiego nella preparazione di malte e conglomerati cementizi dovrà avvenire con l'osservanza delle migliori regole dell'arte.

**C) Ghiaie - Ghiaietti - Pietrischi - Pietrischetti - Sabbie per opere murarie:** dovranno essere provvisti di marcatura CE e conformi alle norme UNI-EN 12620 e 8520-2.

Le dimensioni massime degli aggregati costituenti la miscela dovranno essere inerti assortiti con diametro massimo di 30

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

mm (D30), compatibili con quanto prescritto nel D.M. 09/01/1996 e in ogni caso le maggiori fra quelle previste come compatibili per la struttura a cui il conglomerato cementizio è destinato.

Per le caratteristiche di forma valgono le prescrizioni fissate dall'art. 2 delle Norme citate nel seguente comma D).

Si tratta di materiali da impiegarsi nella formazione dei conglomerati cementizi, escluse le pavimentazioni.

**D) Pietrischi - Pietrischetti - Graniglie - Sabbie - Additivi per pavimentazioni:** dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti nelle corrispondenti "Norme per l'accettazione dei pietrischi, dei pietrischetti, delle graniglie, delle sabbie e degli additivi per costruzioni stradali" del C.N.R. (Fascicolo num. 4, Ed. 1953 ed eventuali successive modificazioni ed integrazioni) ed essere rispondenti alle specifiche riportate nelle rispettive norme di esecuzione lavori.

**E) Ghiaie - Ghiaietti per pavimentazioni:** dovranno corrispondere, come pezzatura e caratteristiche, ai requisiti stabiliti nella "Tabella UNI 2710 - Ed. giugno 1945" ed eventuali successive modificazioni ed integrazioni. Dovranno essere costituiti da elementi sani e tenaci, privi di elementi alterati, essere puliti e praticamente esenti da materie eterogenee, non presentare perdita di peso, per decantazione in acqua, superiore al 2%.

**F) Materiali ferrosi:** saranno esenti da scorie, soffiature, saldature e da qualsiasi altro difetto. Gli acciai per c.a., c.a.p. e carpenteria metallica dovranno soddisfare ai requisiti stabiliti dalle Norme UNI EN 10025/90.

Per le armature del c.a. s'impiega un acciaio in barre a aderenza migliorata del tipo Fe B 44 K controllato in stabilimento (o equivalente acciaio B450C conforme al D.M. 14/09/2005), con caratteristiche:

- Tensione caratt. di snervamento:  $f_{yk} \geq 430 \text{ N/mm}^2$
- Tensione caratt. di rottura:  $f_{tk} \geq 540 \text{ N/mm}^2$
- Allungamento uniforme al carico max.:  $\varepsilon_{su,k} > 7,5\%$
- $1,15 < f_t/f_y < 1,35$
- $f_{y,eff} / f_{y,nom} < 1,25$ .

Il lamierino di ferro per formazione di guaine per armature per c.a.p. dovrà essere del tipo laminato a freddo, di qualità extra dolce ed avrà spessore di 0.2 mm.

I bulloni normali saranno conformi per le caratteristiche dimensionali alle norme UNI 5727-65 e UNI 5593 UNI EN 2089/98, zincati a caldo secondo CEI 7/6..

I tubi in acciaio senza saldatura, per costruzioni meccaniche, dovranno soddisfare la norma UNI EN 10025/90 ed essere del tipo Fe 510 B.

**G) Acciaio inossidabile:** dovrà presentare elevata resistenza alla corrosione ed al calore e rispondere, per composizione chimica, caratteristiche e prescrizioni generali, alla norma UNI 6900-71.

Le lamiere in acciaio inox saranno laminate a freddo a norma UNI 8317.

La designazione degli acciai è fatta per composizione chimica, dove «x» sta per «acciaio legato», il primo numero indica la percentuale di carbonio moltiplicato per 100 ed i numeri finali indicano i tenori degli elementi di lega in %.

Oltre alla classificazione UNI verrà abitualmente usata anche la classificazione AISI (American Iron and Steel Institute).

**H) Acciaio zincato:** profilati, lamiere e tubi in acciaio, di qualsiasi sezione, spessore o diametro, tanto in elementi singoli quanto assemblati in strutture composte, dovranno essere zincati per immersione in zinco fuso, nel rispetto delle prescrizioni della norma di unificazione Progetto SS UNI E 14.07.000 (rivestimenti metallici protettivi applicati a caldo - rivestimenti di zinco ottenuti per immersione su oggetti diversi, fabbricati in materiale ferroso).

Per tutti i manufatti in lamiera zincata quali coperture, condotti, canali di gronda, converse, scossaline, compluvi, infissi, serrande, serbatoi per acqua e simili, se non altrimenti disposto dovranno essere impiegate lamiere zincate secondo il procedimento Sendzimir.

Lo strato di zincatura, inteso come massa di zinco, espressa in grammi al metro quadrato, presente complessivamente su ciascuna faccia della lamiera, se non diversamente specificato, non dovrà essere inferiore a:

- 190 g/m<sup>2</sup> per zincatura normale
- 300 g/m<sup>2</sup> per zincatura pesante.

**I) Legnami:** di qualunque essenza essi siano, dovranno soddisfare, sia per le opere definitive che per quelle provvisorie, a tutte le prescrizioni ed avere i requisiti delle precise categorie di volta in volta prescritte e non dovranno presentare difetti incompatibili con l'uso a cui sono stati destinati.

I legnami rotondi o pali dovranno provenire da vero tronco e non dai rami, saranno diritti in modo che la congiungente i

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via -Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

centri delle due basi non esca in alcun punto dal palo.

Dovranno essere scortecciati per tutta la loro lunghezza e rettificati in superficie; la differenza fra i diametri medi delle estremità non dovrà oltrepassare il quarto del maggiore dei due diametri.

I legnami grossolanamente squadriati ed a spigolo smussato, dovranno avere tutte le facce spianate, tollerandosi in corrispondenza ad ogni spigolo l'alburno e lo smusso in misura non maggiore di 1/5 della minore dimensione trasversale dell'elemento.

I legnami a spigolo vivo dovranno essere lavorati e squadriati a sega e dovranno avere tutte le facce esattamente spianate, senza rientranze o risalti, con gli spigoli tirati a filo vivo, senza alburno né smussi di sorta.

I legnami, in genere, dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle Norme UNI in vigore.

I legnami di tipo lamellare dovranno essere di qualità I secondo la normativa DIN 4074, con giunzioni a pettine secondo la normativa DIN 88140 e la loro essenza lignea sarà preferibilmente di abete rosso o larice.

Le strutture in legno lamellare dovranno essere prodotte da stabilimenti in possesso del certificato di incollaggio di tipo A, in conformità alla norma DIN 1052. Gli eventuali trattamenti protettivi, gli spessori e le modalità applicative degli stessi, dovranno essere del tipo previsto negli elaborati progettuali.

**J) Leganti ed emulsioni bituminosi:** dovranno soddisfare i requisiti stabiliti nelle corrispondenti norme C.N.R. "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - Fascicolo num. 2 - Ed. 1951; "Norme per l'accettazione delle emulsioni bituminose per usi stradali" Fascicolo num. 3 - Ed. 1958 e loro eventuali successive modificazioni ed integrazioni.

**K) Leganti bituminosi:** dovranno corrispondere ai requisiti di cui alle "Norme per l'accettazione dei bitumi per usi stradali" - Fascicolo num. 7 - Ed. 1957 del C.N.R. e eventuali successive modificazioni ed integrazioni.

**L) Geotessili:** costituiti da tessuto non tessuto a filamento continuo ottenuto da fibre 100% polipropilene o poliestere di prima qualità (con esclusione di fibre riciclate), agglomerate mediante sistema di agugliatura meccanica, stabilizzate ai raggi UV, con esclusione di collanti, resine, additivi chimici e/o processi di termofusione, termocalandratura e termolegatura. I geotessili sono a filo continuo quando il filamento ha lunghezza teoricamente illimitata. Nella tabella che segue vengono riepilogate, in relazione alla natura chimica dei polimeri impiegati, le principali caratteristiche degli stessi:

Materie prime - caratteristiche tecniche	Poliestere	Polipropilene
Densità minum. (g/cm <sup>3</sup> )	1.38	0.90
Punto di rammollimento minum. (°C)	230÷250	140
Punto di fusione minum. (°C)	260÷265	170÷175
Punto d'umidità (% a 65% di umidità rel.)	0.4	0.04

I geotessili dovranno non avere superficie liscia, essere imputrescibili ed atossici, resistenti ai raggi ultravioletti, ai solventi, alle reazioni chimiche che si producono nel terreno, alle cementazioni naturali, all'azione di microrganismi, essere antinquinanti ed isotropi.

Dovranno essere forniti in rotoli di larghezza la più ampia possibile in relazione alle modalità di impiego.

Il materiale dovrà essere qualificato prima dell'impiego mediante le seguenti prove:

Caratteristiche tecniche	Normativa
campionatura (per N deve intendersi il rotolo o la pezza)	EN ISO 10320
peso (g/m <sup>2</sup> )	EN 965
spessore (mm)	EN 964-1
resistenza a trazione longitudinale/trasversale (kN/m)	EN ISO 10319
allungamento a rottura longitudinale/trasversale (%)	EN ISO 10319
resistenza al punzonamento CBR (N)	EN ISO 12236
prova di caduta conica (diametro massimo del foro) (mm)	EN 918
apertura efficace dei pori O <sub>90</sub> (μm)	EN 12956
permeabilità verticale rispetto al piano senza carico (l/m <sup>2</sup> *sec)	EN ISO 11058
permeabilità all'acqua nel piano con carico 20 kPa (l/m <sup>2</sup> *h)	EN 12958
resistenza all'invecchiamento (diminuzione carico rottura) (%)	ENV 12224
resistenza chimica (diminuzione carico rottura) (%)	ENV 13438

**M) Tubazioni in PVC:** in cloruro di polivinile rigido serie pesante, dei tipi 302, 303/1 e 303/2, secondo le vigenti Norme



Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

UNI, con giunti a bicchiere muniti di guarnizione in gomma.

Ogni tubo dovrà portare impresso, in modo evidente, leggibile ed indelebile, il nominativo del produttore, il diametro nominale, l'indicazione del tipo; dovrà essere munito inoltre del marchio di conformità alle Norme UNI rilasciato dall'Istituto Italiano dei Plastici.

**N) Masselli di calcestruzzo per pavimentazioni:** saranno definiti e classificati in base alla loro forma, dimensioni, colore e resistenza caratteristica; per la terminologia delle parti componenti il massello e delle geometrie di posa ottenibili si rinvia alla documentazione tecnica. Essi devono rispondere alle prescrizioni del progetto ed in mancanza od a loro completamento devono rispondere a quanto segue:

- a) essere esenti da difetti visibili e di forma quali protuberanze, bave, incavi che superino le tolleranze dimensionali ammesse.
- b) Sulle dimensioni nominali è ammessa la tolleranza di 3 mm per un singolo elemento e 2 mm quale media delle misure sul campione prelevato;
- c) b) le facce di usura e di appoggio devono essere parallele tra loro con tolleranza  $\pm 15 \%$  per il singolo massello e  $\pm 10 \%$  sulle medie;
- d) c) la massa volumica deve scostarsi da quella nominale (dichiarata dal fabbricante) non più del 15 % per il singolo massello e non più del 10 % per le medie;
- e) d) il coefficiente di trasmissione meccanica non deve essere minore di quello dichiarato dal fabbricante;
- f) e) il coefficiente di aderenza delle facce laterali deve essere il valore nominale con tolleranza  $\pm 5 \%$  per un singolo elemento e  $\pm 3 \%$  per la media;
- g) f) la resistenza convenzionale alla compressione deve essere maggiore di 50 N/mm<sup>2</sup> per il singolo elemento e maggiore di 60 N/mm<sup>2</sup> per la media;

I prodotti saranno forniti su appositi pallets opportunamente legati ed eventualmente protetti dall'azione di sostanze sporcanti.

Il foglio informativo indicherà, oltre al nome del fornitore, almeno le caratteristiche di cui sopra e le istruzioni per la movimentazione, sicurezza e posa.

**O) Materiali per opere in verde:**

Terreno vegetale: il materiale da impiegarsi per il rivestimento delle scarpate di rilevato, per la formazione delle banchine laterali per il ricarico, la livellazione e la ripresa di aree comunque destinate a verde, dovrà essere terreno vegetale, proveniente da scotico di terreno a destinazione agraria da prelevarsi fino alla profondità massima di 1.00 m.

Qualora il prelevamento della terra venga fatto da terreni naturali non coltivati, la profondità di prelevamento sarà limitata al primo strato di suolo esplorato dalle radici delle specie a portamento erbaceo, ossia a quello spessore ove la presenza di humus e le caratteristiche fisico-microbiologiche del terreno permettono la normale vita dei vegetali, ma in ogni caso non superiore a 50 cm.

L'Appaltatore, prima di effettuare il prelevamento della terra, dovrà darne comunicazione alla Direzione dei Lavori, indicando il sito di prelevamento; la Direzione Lavori eventualmente potrà richiedere un prelievo di campioni in contraddittorio, per le analisi di idoneità del materiale, da effettuarsi presso una stazione di chimica agraria riconosciuta, a cura e spese dell'Appaltatore.

Concimi: i prodotti minerali semplici o complessi usati per la concimazione di fondo od in copertura dovranno essere di marca nota sul mercato nazionale, avere titolo dichiarato ed essere conservati negli involucri originali di fabbrica.

Materiale vivaistico: l'Appaltatore deve dichiararne la provenienza e la Direzione Lavori potrà accettare il materiale, previa visita ai vivai che devono essere dislocati in zone limitrofe o comunque assimilabili.

Le piantine e talee dovranno essere comunque immuni da qualsiasi malattia parassitaria.

Sementi: l'Appaltatore dovrà fornire sementi di ottima qualità e rispondenti esattamente a genere e specie richiesta, sempre nelle confezioni originali sigillate munite di certificato di identità ed autenticità con l'indicazione del grado di purezza e di germinabilità e della data di scadenza stabiliti dalle leggi vigenti.

Per evitare che possano alterarsi o deteriorarsi, le sementi devono essere immagazzinate in locali freschi, ben aerati e privi di umidità.

Per il prelievo dei campioni di controllo, valgono le norme dell'art. 1.

Per ulteriori approfondimenti, riguardanti tutti i materiali per opere in verde, si fa riferimento a quanto riportato nell'articolo specifico per l'esecuzione dei lavori.

**P) Materiali di qualsiasi provenienza da impiegare nelle lavorazioni:** materiali per rilevati e/o riempimenti, aggregati





grossi e fini per conglomerati, drenaggi, fondazioni stradali, pietrame per murature, drenaggi, gabbioni, etc.

I materiali da impiegare nelle lavorazioni sopra indicate dovranno essere sottoposti dalla Direzione Lavori, prima del loro impiego, alle verifiche e prove di laboratorio, per accertarne la idoneità in relazione alle particolari utilizzazioni previste. Dopo che la Direzione Lavori avrà espresso il proprio benestare sulla base dei risultati delle prove di laboratorio, il materiale potrà essere impiegato nella produzione, fermo restando che l'Appaltatore stesso sarà responsabile, a tutti gli effetti della rispondenza alle specifiche norme contrattuali.

Gli oneri per prove e verifiche di idoneità sono a totale ed esclusivo carico dell'Appaltatore.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

## **PARTE II – MODALITA' DI ESECUZIONE DEI LAVORI**

### **Premessa**

L'Appaltatore dovrà eseguire le opere in ottemperanza alle Leggi, ai regolamenti vigenti ed alle prescrizioni degli Enti competenti in materia di Lavori Pubblici.

Ove non sia presente una disciplina normativa verranno adottate norme e raccomandazioni tecniche di Enti di unificazione nazionali riconosciuti (UNI, CEI, CNR, etc.); resta la facoltà dell'Appaltatore di proporre soluzioni tecniche, sistemi costruttivi e materiali rispondenti a normative analoghe di Enti di pari grado appartenenti a paesi membri UE.

Pertanto, fermo restando ogni altra responsabilità dell'Appaltatore a termini di legge, esso rimane unico e completo responsabile della esecuzione delle opere.

Le presenti Norme Tecniche determinano in modo prioritario le modalità esecutive, i materiali, le lavorazioni; in altre parole, nel caso di discrepanze e difformità tra Norma Tecnica e descrizione delle lavorazioni contenuta nell'Elenco Prezzi, dovrà essere seguito, obbligatoriamente, quanto previsto nelle Norme Tecniche.

### **ART. 3 - DEMOLIZIONI**

#### **3.1 DEFINIZIONI**

Con il termine di demolizioni si intendono le demolizioni parziali o totali di manufatti e/o trovanti di qualsiasi natura, quelle di pavimentazioni e massicciate stradali che si rendessero necessarie nel corso dell'esecuzione dei lavori.

#### **3.2 PRESCRIZIONI TECNICHE**

Le demolizioni in genere saranno eseguite partendo dall'alto verso il basso, con ordine e con le necessarie precauzioni, in modo da prevenire qualsiasi infortunio agli addetti al lavoro, rimanendo perciò vietato di gettare dall'alto i materiali in genere, che invece dovranno essere trasportati o guidati salvo che vengano adottate opportune cautele per evitare danni ed escludere qualunque pericolo.

Le demolizioni dovranno essere effettuate con la dovuta cautela per impedire danneggiamenti alle strutture di cui fanno parte e per non compromettere la continuità del transito, laddove non è prevista la chiusura delle sedi stradali, che in ogni caso deve essere costantemente mantenuto a cura e spese dell'Appaltatore, il quale deve, allo scopo, adottare tutti gli accorgimenti tecnici necessari con la adozione di puntellature e sbadacchiature, recinzioni e segnaletica.

La Direzione dei Lavori si riserva di disporre, con sua facoltà insindacabile, l'impiego dei suddetti materiali utili per la esecuzione dei lavori appaltati.

I materiali non utilizzati provenienti dalle demolizioni dovranno sempre, e al più presto, venire caricati, trasportati e scaricati, a cura e spese dell'Appaltatore, a rifiuto a discarica autorizzata od a reimpiego nei luoghi che verranno indicati dalla Direzione dei Lavori. E' onere dell'Appaltatore la pulizia delle aree sulle quali vengono eseguite le opere di demolizione.

Nell'esecuzione dei lavori di demolizione totale e/o parziale, eseguiti con qualsiasi mezzo e relativi a qualsiasi opera e materiale gli oneri a carico dell'Appaltatore sono tutti gli oneri derivanti dalle leggi, nonché dalle norme e regolamenti vigenti relativamente a:

- Testimoniali di Stato;
- Procedure e relative tecniche di demolizione;
- Sicurezza delle persone addette ai lavori;
- Sicurezza dei mezzi destinati all'esecuzione dei lavori;
- Idoneità dei mezzi di protezione e di segnalazione per l'incolumità dei terzi e delle opere circostanti durante e dopo l'esecuzione dei lavori;
- Misure, mezzi e quanto altro necessario ad assicurare la stabilità delle opere circostanti e di quelle oggetto di demolizione, durante e dopo l'esecuzione dei lavori.

Il recupero di tutti i materiali che, previa informazione alla Direzione Lavori, l'Appaltatore intende riutilizzare, sarà eseguito con ordine (inclusa eventuale pulizia). Tali materiali devono essere trasportati ed immagazzinati o accatastati nei luoghi resi disponibili dall'Appaltatore e con le modalità concordate con la Direzione Lavori.

Saranno a cura dell'Appaltatore:

- la protezione delle installazioni sottostanti e sovrastanti e ricostruzione delle opere eventualmente danneggiate durante i lavori di demolizione, nello stato in cui si trovavano prima dei lavori stessi, secondo quanto concordato nei Testimoniali di Stato;
- la protezione e conservazione dei manufatti circostanti durante i lavori di demolizione ed eventuale ricostruzione come al punto precedente;

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

- la realizzazione di opere provvisoriale e/o modalità operative finalizzate ad evitare la formazione e la propagazione della polvere;
- la recinzione provvisoria e apposizione di segnaletica diurna e notturna, nei luoghi soggetti alle demolizioni;
- l'eventuale richiesta di tutte le necessarie autorizzazioni a procedere da parte delle competenti Autorità locali;
- le puntellature, ponti di servizio, ripari dalla polvere, convogliatori a terra (è vietato il getto dall'alto dei materiali di risulta);
- l'interruzione e ripristino di servizi elettrici e telefonici, reti di distribuzione acqua, gas, reti e canalette di drenaggio, etc.;
- i tagli eventuali con fiamma ossidrica o con attrezzature elettromeccaniche e/o manuali;
- in fase di demolizione si dovrà assolutamente evitare l'accumulo di materiali di risulta sulle strutture da demolire o sulle opere provvisoriale in misura tale che si verifichino sovraccarichi o spinte pericolose;
- dove necessario la predisposizione di adeguati consolidamenti del terreno circostante, prima di ogni rimozione di elementi strutturali;
- il riempimento dei cavi residui con conglomerato cementizio di caratteristiche approvate dalla Direzione Lavori o con altro materiale ritenuto idoneo dalla medesima Direzione Lavori.

### 3.3 SCARIFICAZIONE DI PAVIMENTAZIONI ESISTENTI

Per i tratti di strada già pavimentati sui quali dovrà procedersi a ricarichi o risagomature, l'impresa dovrà dapprima ripulire accuratamente il piano viabile, provvedendo poi alla scarificazione della massciata esistente adoperando, all'uopo, apposito scarificatore opportunamente trainato e guidato.

La scarificazione sarà spinta fino alla profondità ritenuta necessaria dalla Direzione dei Lavori entro i limiti indicati nel relativo articolo di Elenco prezzi, provvedendo poi alla successiva vagliatura e raccolta in cumuli del materiale utilizzabile, su aree di deposito procurate a cura e spese dell'Impresa.

## ART. 4 - SCAVI E RINTERRI

### 4.1 GENERALITÀ E DEFINIZIONI

Con il termine “**scavi**” si intendono tutte le metodologie esecutive finalizzate all'effettuazione di scavi: a cielo aperto o a foro cieco, di sbancamento o a sezione ristretta, entro palancole o diaframmi, in terreni, rocce o materiali di qualunque natura.

La presente parte di capitolato tecnico tratta essenzialmente degli scavi a cielo aperto mentre per quello a foro cieco si rimanda a quello in gallerie e tunnelling.

Gli scavi potranno essere eseguiti a mano, con mezzi meccanici e, ove previsto, con l'impiego di esplosivi.

Con il termine “**scotico**” si intende la rimozione ed asportazione del terreno vegetale, di qualsiasi consistenza e con qualunque contenuto d'acqua. Esso comprende la rimozione ed asportazione di alberi, arbusti, cespugli, nonché l'estirpazione di ceppaie e radici.

Lo scotico del terreno dovrà sempre essere eseguito prima di effettuare qualsiasi lavoro di scavo o formazione di rilevato secondo piani regolari individuati da livellette longitudinali come riportato nel progetto esecutivo.

Le terre verranno caratterizzate e classificate secondo le seguenti normative:

UNI EN ISO 14688-1:2003. Indagini e prove geotecniche – Identificazione e classificazione dei terreni

UNI EN 13285:2004. Miscele non legate - Specifiche

UNI EN 13242:2004. Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l'impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione di strade

L'Appaltatore prima di dare inizio alle lavorazioni dovrà indicare i limiti dell'area di costruzione e se necessario, la Direzione Lavori indicherà tutti gli alberi, i cespugli, le piante ed altro che dovrà essere lasciato sul posto.

Per “**rinterri**” si intendono il riempimento di scavi relativi a fondazioni, trincee, cunicoli, pozzetti, etc. eseguito in presenza o meno di manufatti; la sistemazione superficiale potrà essere eseguita con o senza apporto di materiale.

### 4.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'Appaltatore sarà tenuto all'osservanza di tutte le normative cogenti a livello nazionale in merito ai contenuti delle presenti prescrizioni; a queste si aggiungeranno tutte le norme e le istruzioni tecniche non cogenti che verranno richiamate nei successivi paragrafi.

In aggiunta dovranno essere rispettate le prescrizioni del D.M. Infrastrutture e Trasporti 17 gennaio 2018 Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni (G.U. 20/02/2018 n. 42 Suppl. Ord. N. 8).

### 4.3 MODALITÀ DI ESECUZIONE DEI LAVORI

L'Appaltatore dovrà:

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

- rifinire il fondo e le pareti dello scavo non provvisoriale secondo quote e pendenze di progetto. L'appaltatore avrà cura che il fondo dello scavo sia compattato in maniera adeguata.
- segnalare l'avvenuta ultimazione degli scavi, per eventuale ispezione da parte della Direzione Lavori, prima di procedere a fasi di lavoro successive o ricoprimenti. Nel caso in cui questa prassi non venisse rispettata la Direzione Lavori potrà richiedere all'Appaltatore di rimettere a nudo le parti occultate.
- provvedere alla demolizione e/o rimozione dei trovanti di qualsiasi natura e dimensione provvedendo altresì alla frantumazione dei materiali non trasportabili e/o non riutilizzabili.
- eseguire, ove previsto dai documenti di progetto e/o richiesto dalla Direzione Lavori, scavi campione con prelievo di saggi e/o effettuazione di prove ed analisi.
- provvedere al carico, trasporto e scarico del materiale proveniente dagli scavi che la Direzione Lavori ordinesse di riutilizzare perché ritenuto idoneo.
- reperire idonee aree di stoccaggio, mantenere il deposito ordinato riprendere dei materiali per il loro utilizzo.
- recintare e apporre sistemi di segnaletica diurna e notturna alle aree di scavo.
- provvedere, con qualsiasi sistema (paratie, palancole, sbadacchiature, puntellamenti, armature a cassa chiusa, etc.), al contenimento delle pareti degli scavi in accordo a quanto prescritto dai documenti di progetto, ed in conformità alle norme di sicurezza.
- adottare tutte le cautele necessarie (indagini preliminari, sondaggi, scavi campioni, etc.) per evitare il danneggiamento di manufatti e reti interrati di qualsiasi natura; inclusa, ove necessario la temporanea deviazione ed il tempestivo ripristino delle opere danneggiate o temporaneamente deviate.
- provvedere ad un adeguato sistema di drenaggio per evitare accumuli d'acqua nel fondo dello scavo, nonché ad aggettamento dell'acqua ove si rendesse necessario.

Gli scavi occorrenti per la formazione di cunette, accessi, passaggi e rampe, cassonetti e simili, nonché per l'impianto di opere d'arte saranno eseguiti nelle forme e dimensioni risultanti dai relativi disegni salvo le eventuali variazioni che la Direzione Lavori è in facoltà di adottare all'atto esecutivo, restando a completo carico dell'Appaltatore ogni onere proprio di tali generi di lavori, non escluso quello di eventuali sbadacchiature e puntellature.

Dovrà essere usata ogni cura nel sagomare esattamente i fossi, nell'appianare e sistemare le banchine, nel configurare le scarpate e nel profilare i cigli delle opere stradali.

Le scarpate di tagli e rilevati saranno eseguite con inclinazioni appropriate in relazione alla natura ed alle caratteristiche fisico-meccaniche del terreno e agli elaborati di progetto e comunque a seconda delle prescrizioni che saranno comunicate dalla Direzione Lavori.

Nelle voci degli scavi sono compresi e compensati gli oneri per lo scotico dell'area e nell'estirpamento di piante, arbusti e relative radici esistenti sia sui terreni da scavare sia su quelli destinati all'impianto dei rilevati, nonché, in questo ultimo caso, al riempimento delle buche effettuate in dipendenza dell'estirpamento delle radici e delle piante, che dovrà essere effettuato con materiale idoneo messo in opera a strati di conveniente spessore e costipato.

Tutto il materiale vegetale, inclusi ceppi e radici, dovrà essere completamente rimosso dall'Appaltatore che ha l'obbligo, la responsabilità e l'onere di trasportarlo a qualsiasi distanza in siti appositamente attrezzati per l'incenerimento ovvero in discariche abilitate alla loro ricezione.

## 4.4 SCAVI DI SBANCAMENTO

### 4.4.1 Definizione

Per **scavi di sbancamento** si intendono quelli occorrenti per l'apertura della sede stradale, piazzali ed opere accessorie quali ad esempio gli scavi per:

- tratti stradali in trincea comprese le rampe di accesso ai sottopassi anche fra diaframmi e palancole ed i sottopassi stessi qualora realizzati a cielo aperto;
- taglio delle scarpate delle trincee o dei rilevati;
- formazione ed approfondimento di piani di posa dei rilevati, di cunette, cunettoni, fossi e canali.

Inoltre, sono considerati scavi di sbancamento anche tutti i tagli a larga sezione agevolmente accessibili, mediante rampa, sia ai mezzi di scavo, sia a quelli di trasporto delle materie, a pieno carico.

### 4.4.2 Modalità di esecuzione

L'esecuzione degli scavi di sbancamento può essere richiesta dalla Direzione Lavori anche a campioni di qualsiasi tratta senza che l'Appaltatore possa pretendere, per ciò, alcun compenso o maggiorazione del relativo prezzo di elenco.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

In presenza di terreni sensibili all'acqua e ove si adottino procedimenti di estrazione a strati suborizzontali, le superfici di lavoro devono presentare sufficiente pendenza verso l'esterno (generalmente non inferiore al 6%) su tutta la loro larghezza. Ciò, fino a quando non sarà raggiunto il piano di sbancamento definitivo (piano di posa della pavimentazione o piano di imposta della sottofondazione di trincea).

Quest'ultimo deve risultare perfettamente regolare, privo di avvallamenti e ben spianato secondo le pendenze previste nei disegni e nelle sezioni trasversali di progetto. Generalmente, dette pendenze debbono risultare non inferiori al 4%, per permettere un allontanamento delle acque sufficientemente rapido.

I piani di sbancamento debbono essere rullati alla fine della giornata di lavoro o, immediatamente, in caso di minaccia di pioggia.

## 4.5 SCAVI DI FONDAZIONE

### 4.5.1 Definizione

Per **scavi di fondazione** si intendono scavi **a sezione obbligata e a sezione ristretta**, cioè quelli che risultino al di sotto del piano di sbancamento, chiusi, tra pareti verticali riproducenti il perimetro della fondazione dell'opera.

### 4.5.2 Modalità di esecuzione

Gli scavi occorrenti per la fondazione delle opere d'arte saranno spinti fino al piano indicato negli elaborati di progetto o che sarà stabilito dalla Direzione Lavori.

Detti scavi potranno essere spinti, su motivato ordine scritto della Direzione Lavori, a profondità maggiori di quanto previsto in progetto, fino al rinvenimento del terreno dalla capacità portante ritenuta idonea.

L'eventuale approfondimento non fornisce all'Appaltatore motivo alcuno per eccezioni e domande di speciali compensi, avendo egli soltanto diritto al pagamento del maggior lavoro eseguito, secondo i prezzi contrattualmente stabiliti in relazione alle varie profondità.

Il piano di fondazione sarà perfettamente orizzontale o sagomato a gradini con leggera pendenza verso monte per quelle opere che cadono sopra falde inclinate.

Anche nei casi di fondazioni su strati rocciosi questi ultimi debbono essere convenientemente spianati a gradino, come sopra. Gli scavi di fondazione comunque eseguiti saranno considerati a pareti verticali e l'Appaltatore dovrà, all'occorrenza sostenerli con convenienti sbadacchiature, compensate nel relativo prezzo dello scavo, restando a suo carico ogni danno alle persone, alle cose e all'opera, per smottamenti o franamenti dello scavo.

Nel caso di franamento degli scavi, è a carico dell'Appaltatore procedere al ripristino senza diritto a compensi.

Dovrà essere cura dell'Appaltatore eseguire le armature dei casseri di fondazione con la maggiore precisione, adoperando materiale di buona qualità e di ottime condizioni, di sezione adeguata agli sforzi cui verrà sottoposta l'armatura stessa ed adottare infine ogni precauzione ed accorgimento, affinché l'armatura dei cavi riesca la più robusta e quindi la più resistente, sia nell'interesse della riuscita del lavoro sia per la sicurezza degli operai adibiti allo scavo.

L'Appaltatore è quindi l'unico responsabile dei danni che potessero avvenire alle persone ed ai lavori per deficienza od irrazionalità delle armature.

Gli scavi potranno, però, anche essere eseguiti con pareti a scarpa, ove l'Appaltatore lo ritenga di sua convenienza ed i luoghi lo permettano.

In questo caso non sarà compensato il maggior scavo oltre quello strettamente occorrente per la fondazione dell'opera e l'Appaltatore dovrà provvedere a sua cura e spese, al riempimento, con materiale adatto, dei vuoti rimasti intorno alla fondazione dell'opera.

Ogni qualvolta si troverà acqua negli scavi di fondazione in misura superiore a m 0,20 (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque filtranti nei cavi di fondazione, l'Appaltatore dovrà provvedere mediante pompe, canali fucatori, ture, o con qualsiasi mezzo che ravvisasse più opportuno o conveniente, ai necessari aggotamenti.

Sono considerati come scavi di fondazione subacquee soltanto quelli eseguiti a profondità maggiore di m 0,20 (centimetri venti) sotto il livello costante a cui si stabiliscono le acque filtranti negli scavi di fondazione in seguito dell'impiego di sistemi di emungimento della falda.

L'Appaltatore sarà tenuto ad evitare la raccolta dell'acqua proveniente dall'esterno negli scavi di fondazione; ove ciò verificasse resterebbe a suo totale carico la spesa per i necessari aggotamenti.

L'Appaltatore dovrà provvedere a sue spese al necessario allacciamento elettrico ed idraulico dell'impianto di emungimento nonché alla fornitura ed al trasporto sul lavoro dell'occorrente energia elettrica, sempre quando non abbia la possibilità e convenienza di servirsi di altra forza motrice. L'impianto dovrà essere corredato, a norma delle vigenti disposizioni in materia di prevenzione degli infortuni, dei necessari dispositivi di sicurezza restando la Direzione Lavori ed il proprio personale

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

sollevati ed indenni da ogni responsabilità circa le conseguenze derivate dalle condizioni dell'impianto stesso.

## 4.6 SCAVO DI TRINCEA PER POSA SOTTOSERVIZI

### 4.6.1 Definizione

Per **scavi di trincea** si intendono scavi a **sezione obbligata e a sezione ristretta**, per la posa di cavidotti, tubazioni e sottoservizi in genere, che risultino al di sotto del piano di sbancamento o di quello della demolizione della sovrastruttura stradale, chiusi tra pareti verticali riproducenti il tracciato del sottoservizio per la larghezza indicata nelle tavole di progetto.

### 4.6.2 Modalità di esecuzione

L'Appaltatore è tenuto a realizzare gli scavi rispettando il tracciato, indicato nelle tavole grafiche, salvo eventuali cambiamenti che si rendessero necessari in corso d'opera: l'Impresa dovrà elaborarli in accordo con la DL e senza pretesa di indennizzo alcuno oltre quanto risulti dalle misurazioni dell'opera.

In particolare i lavori di scavo e ripristino dovranno essere contenuti in tratte lunghe al massimo 100 metri, salvo diversa indicazione da parte della Direzione Lavori, e saranno seguiti dalla posa dei vari impianti solo ad avvenuta completa apertura degli scavi di ciascuna tratta. Le operazioni di scavo, rinterro e ripristino completo dovranno svolgersi consecutivamente l'una all'altra senza soluzione di continuità, in modo che il completo ripristino del piano viabile avvenga nel più breve tempo possibile ed a perfetta regola d'arte.

Il fondo degli scavi dovrà risultare piano e libero da prominenze di qualsiasi specie.

I materiali di scavo verranno disposti in cumuli regolari in modo da lasciare sui due lati banchine adeguatamente libere da detriti.

La rimozione del manto bituminoso per la posa dei sottoservizi dovrà avvenire unicamente mediante fresatura.

## 4.7 RINTERRI

### 4.7.1 Definizione

Per rinterri si intendono:

- la bonifica di zone di terreno non adeguato, al disotto del piano di posa di manufatti e rilevati, effettuata mediante sostituzione dei terreni esistenti con materiale idoneo;
- il riempimento di scavi relativi a fondazioni, trincee, cunicoli, pozzetti, etc. eseguito in presenza di manufatti;
- la sistemazione superficiale eseguita con o senza apporto di materiale.

### 4.7.2 Modalità di esecuzione

Nella effettuazione dei rinterri l'Appaltatore dovrà attenersi alle seguenti prescrizioni:

- a) il rinterro degli scavi relativi a fondazioni e manufatti in calcestruzzo dovrà essere effettuato con materiale idoneo opportunamente compattato per strati di spessore non superiore ai cm 30.
- b) Se il terreno in sito risultasse altamente compressibile, non compattabile, dotato di scadenti caratteristiche meccaniche o contenente notevoli quantità di sostanze organiche, esso dovrà essere sostituito con materiale selezionato appartenente a:
  - Ghiaia con sabbia, sabbia e ghiaia e sabbia limosa se proveniente da cave di prestito o da scavi.

Il materiale dovrà essere messo in opera a strati di spessore non superiore a 30 cm (materiale sciolto) e compattato fino a raggiungere il 95% della densità secca AASHTO.

Il modulo di deformazione dovrà risultare non inferiore a  $20 \text{ N/mm}^2$ , nell'intervallo di carico compreso tra  $0,05 \text{ N/mm}^2$  e  $0,15 \text{ N/mm}^2$ .

- c) Il rinterro di scavi relativi a tubazioni interrato e cavi elettrici sarà effettuato con materiali sabbiosi (o comunque con materiali che durante l'operazione di rinterro non danneggino dette installazioni). In linea di massima i materiali da utilizzare in detti rinterri saranno specificati negli elaborati di progetto e dovranno essere di nuova fornitura. Nel caso in cui si rendano necessarie sbadacchiature e puntellature speciali agli scavi (con l'adozione di cassoni autoaffondanti o palancole) sarà riconosciuto nel riempimento il volume occupato da tale attrezzatura. Il rinterro si effettuerà per strati di spessore non superiore ai cm 30, ben compattati con battitori meccanici dei quali l'Impresa deve essere fornita, ed adeguatamente irrorati d'acqua. Sopra il primo strato di 30 cm sarà steso un listello continuo in polietilene del colore indicato dall'Ente gestore del sottoservizio di larghezza minima 100 mm, con impressa la scritta continua tipo: "CAVI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE" oppure "CAVI ENEL BT" oppure "ACQUEDOTTO" ecc..

In particolare per i cavidotti, a seconda dei vari tipi di strada, i rinterri dovranno essere realizzati come segue:



Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

– PER SCAVI ESEGUITI SU STRADA ASFALTATA:

Nella parte più profonda sarà steso un letto di sabbia dello spessore minimo di 30 cm che servirà per il sottofondo e il rinfiancamento dei cavidotti ; sopra il letto di sabbia sarà eseguita la fondazione stradale e la pavimentazione con le modalità e gli spessori previsti nel progetto fatto salvo il tappeto d'usura la cui stesa può essere differita nel tempo se ordinato dalla DL. Il misto granulometrico stabilizzato (60 cm per la rete ENEL BT) conterrà il nastro avvisatore;

– PER SCAVI SU BANCHINE IN TERRA:

Dopo il riempimento e costipamento dello scavo come descritto al punto precedente si completerà il riempimento tramite l'utilizzo di misto granulometrico stabilizzato meccanicamente.

- d) La sistemazione delle aree superficiali dovrà essere effettuata con materiali idonei sia provenienti dagli scavi che di fornitura dell'Appaltatore, e dovrà essere effettuata con spandimento a strati procedendo alla regolarizzazione delle pendenze secondo le indicazioni del progetto.
- e) Nel caso in cui la bonifica di zone di terreno debba essere eseguita in presenza d'acqua, l'Appaltatore dovrà provvedere ai necessari emungimenti per mantenere costantemente asciutta la zona di scavo da bonificare fino ad ultimazione dell'attività stessa; per il rinterro dovrà essere utilizzato materiale selezionato appartenente esclusivamente a ghiaie con sabbia e sabbia.

## ART. 5 - TUBAZIONI E CONDOTTE

### 5.1 TIPOLOGIE

#### 5.1.1 Tubazione corrugata in PVC

Tubazione corrugata in PVC Ø 160 a doppia parete tipo pesante per cavidotti plastici da interrare a norma CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI23-46;V1), comprensiva di eventuali pezzi speciali di raccordo quali giunzioni, manicotti, curve ecc. Resistenza allo schiacciamento 750N con deformazione diametro interno pari al 5%.

#### 5.1.2 Canaletta mezzo tubo in cemento

Realizzazione di canaletta mezzo tubo in cemento Ø 500 mm congiunti maschio e femmina, compresa l'esecuzione del raccordo alla banchina stradale in conglomerato cementizio, la stuccatura dei giunti con malta cementizia, la formazione del massetto con cls di classe 150 con  $R_{ck} > 15 \text{ N/MM}^2$  di appoggio delle canalette.

#### 5.1.3 Condotte in polietilene PEAD

Realizzazione di condotte in polietilene PEAD diametro mm 400 compreso, scasso delle murature, foratura di pareti o palancole, termosaldatura, pezzi speciali ed ogni altro onere necessario.

#### 5.1.4 Tubazioni in cls vibrocompresso

Tubazioni in calcestruzzo vibrocompresso con cemento ad alta resistenza ai solfati, armati a sezione circolare con incastro a bicchiere e guarnizione di tenuta in gomma sintetica SBR a sezione tipo GLIPP conforme alle norme UNI-DIN-EN vigenti, incorporata nel giunto mediante apposita linguetta annegata nel getto e verniciati internamente con resina epossidica dello spessore minimo di 600 micron. Le tubazioni saranno poste in opera e parzialmente rinfiancate con conglomerato cementizio secondo i disegni di progetto e che sarà compensato con la relativa voce di elenco. L'anello sarà protetto da un collare in polistirolo da levarsi al momento della giunzione tra le tubazioni, previa applicazione sul maschio di apposito lubrificante. Le tubazioni saranno fabbricate secondo le norme DIN 4035 e pr EN 510E:1994 e dovranno essere esenti da fori passanti.

Il controllo della livelletta sarà effettuato con l'ausilio di idonee apparecchiature laser.

Sono inoltre compresi oneri per prosciugamento dell'acqua piovana nello scavo, le prove idrauliche di tenuta, i pezzi speciali di linea dello stesso materiale (tubi pozzetto) ed ogni altro onere e provvista accessoria affinché il lavoro risulti a perfetta regola d'arte e tenuta idraulica.

### 5.2 CONTROLLO SUI MATERIALI

Tutti i suddetti materiali dovranno provenire da fornitori qualificati dall'Appaltatore e dovranno preventivamente essere campionati ed approvati dalla Direzione lavori.

Per la qualifica del materiale, i fornitori dovranno produrre una certificazione, da loro firmata, di conformità del loro prodotto alle specifiche del Capitolato, nonché alle normative di legge dove applicabili.

Si dovranno depositare presso la direzione lavori i campioni delle apparecchiature idrico-sanitarie che si intendono adottare (le tipologie dei campioni saranno concordate con la direzione lavori).



Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

La direzione lavori, all'atto del ricevimento in cantiere, deve verificare che le forniture siano in accordo a quanto specificato nell'ordine ed accompagnate da tutta la relativa documentazione certificativa e manualistica (disegni, modalità d'installazione e di collaudo) richieste.

### 5.2.1 Controlli in fase di posa in opera

In corso di installazione si effettueranno le seguenti verifiche:

- controllo percorso tubazioni in conformità al progetto;
- controllo degli attraversamenti delle strutture;
- controllo delle grate e delle pendenze delle tubazioni e dei punti terminali, in conformità al progetto;
- controllo dei raggi di curvatura delle tubazioni;
- controllo del corretto fissaggio delle condotte alla struttura di supporto;
- controllo del corretto isolamento delle condotte;
- controllo dell'esecuzione delle giunzioni;
- controllo della corretta sigillatura dei fori di passaggio delle condotte nella struttura REI;
- controllo della corretta installazione delle intercettazioni e valvole in conformità al progetto e alle modalità di montaggio fornite dal produttore;
- controllo della posa in opera dei pozzetti;
- controllo della posa in opera delle colonne di aerazione;
- controllo della corretta installazione delle elettropompe e dei relativi accessori, con particolare attenzione alla futura manutenibilità della stessa;
- controllo del corretto allacciamento alle reti di adduzione idrica e scarico.

### 5.2.2 Controlli finali

Al termine dei lavori si dovrà effettuare la prova di collaudo dell'intero impianto. Alla prova potrà presenziare un rappresentante della direzione lavori.

## ART. 6 - PAVIMENTI

La fornitura e la posa in opera dei pavimenti di qualsiasi tipo e genere dovrà essere eseguita in stretta aderenza alle indicazioni progettuali ed alle modalità di posa in opera indicate dal fornitore per i pavimenti speciali come i "corazzati" gli "autolivellanti" etc.

I pavimenti di qualsiasi tipo o genere dovranno essere posti in opera in modo che la superficie risulti perfettamente piana.

I singoli elementi dovranno risultare perfettamente fissati al sottostrato, e, salvo diversa indicazione progettuale, dovranno combaciare esattamente tra di loro; non dovrà, inoltre, verificarsi, nelle connessioni dei diversi elementi a contatto, la benché minima ineguaglianza.

Resta contrattualmente stabilito che per un periodo di almeno dieci giorni dopo l'ultimazione di ciascun pavimento, l'Appaltatore avrà l'obbligo di impedire l'accesso di qualunque persona nei locali. Ad ogni modo, ove i pavimenti risultassero in tutto o in parte danneggiati per il passaggio abusivo di persone o per altre cause, l' Appaltatore dovrà a sua cura e spese ricostruire le parti danneggiate.

Il piano destinato alla posa dei pavimenti, di qualsiasi tipo essi siano, dovrà essere opportunamente spianato mediante un massetto di sottofondo di malta cementizia composta di cemento, nella quantità di almeno 300 Kg/m<sup>3</sup> e sabbia per realizzare una superficie di posa regolare e parallela a quella del pavimento da eseguire ed alla quota necessaria.

Potranno essere accettati massetti realizzati con malta autolivellante aventi pari caratteristiche meccaniche e di durabilità.

Il sottofondo dovrà essere posto in opera nei modi e con le caratteristiche specifiche per la realizzazione delle diverse tipologie di pavimentazione previste.

## 6.1 TIPOLOGIE DI PAVIMENTI

### 6.1.1 Pavimenti in conglomerato bituminoso

Il tipo ed il colore dei pavimenti in conglomerato bituminoso dovrà avere i seguenti requisiti minimi:

- Granulometria 04/06 con bitume a bassa penetrazione e spessore di costipamento ultimato di mm 20-30
- Emulsione bituminosa di ancoraggio in ragione di kg 1,5 per mq.

Le modalità di posa in opera saranno quelle prescritte dal fornitore. A titolo indicativo si riportano qui di seguito le prescrizioni minime di buona esecuzione:

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

- l'intera superficie dovrà essere abrasivata e perfettamente ripulita dalle polveri di risulta;
- la superficie sarà quindi spruzzata con emulsione bituminosa per la formazione della superficie ancorante;
- si procederà quindi con la stesa eseguita anche a mano del conglomerato bituminoso con successivo trattamento consistente nella fornitura e posa di grigliatura metallica per l'imprimitura sulla superficie asfaltica di disegni tipo "Street Print", trattamento da eseguirsi contestualmente alla stesa del manto d'usura.

### 6.1.2 Pavimenti a getto di calcestruzzo

I pavimenti a getto di calcestruzzo dovranno rispondere alle norme di accettazione di cui al R.D. 16 novembre 1939 n. 2234 e successive modificazioni, adottando per le prove di resistenza all'urto, di flessione e di usura i limiti indicati nell'art. 9 del detto R.D e successive modificazioni.

Tale Normativa deve ritenersi valida anche per i pavimenti gettati in opera; le prove di accertamento per queste ultime, verranno condotte su provini di forma e dimensioni analoghe a quelle usate per l'esecuzione delle prove sui manufatti.

Il pavimento in piastrelle a getto sarà costituito da uno strato di finitura di malta cementizia tipo "325" e sabbia, composta da Kg 600 di cemento per mc di sabbia di cava, di fiume o di frantoio, scevra da materie micacee, lavata e vagliata, con assortimento di grani delle dimensioni comprese fra mm 0,05 e mm 2. Il getto di malta cementizia sarà dello spessore di cm 1,2, battuto, suddiviso in riquadri, lisciato superiormente con cemento puro o bocciardato, su sottostante massetto di sottofondo in conglomerato cementizio di classe di resistenza caratteristica  $R_{ck}$  20 N/mm<sup>2</sup>, dello spessore minimo di cm 8.

Il pavimento gettato in opera sarà costruito con le seguenti modalità:

- il piano di posa del pavimento, dovrà essere livellato e pulito, asportando tutti i materiali non idonei eventualmente presenti (detriti, terre vegetali, materiale polveroso o sciolto o deteriorato dai mezzi durante i lavori).
- l'intera superficie sarà poi umidificata e compattata fino a raggiungimento del 95% della prova AASHO modificata.
- sul piano così formato sarà steso il sottofondo.

Nel corpo del pavimento saranno eseguiti i seguenti tipi di giunto:

- Giunto di isolamento: da prevedere lungo tutto il perimetro di ogni ambiente, e in corrispondenza di tutte le parti emergenti dal pavimento (pilastri, eventuali basamenti di macchinari, cordoli, etc.). Questo giunto sarà ottenuto predisponendo una lastrina di polistirolo dello spessore minimo di mm 6 o di foglio di cartonfeltro o similare.
- Giunto di contrazione: da prevedere nelle due direzioni ad intervalli non superiori a 16 metri.
- Giunto di costruzione: previsto longitudinalmente ogni 8 metri (intervallato con il giunto di contrazione parallelo).
- Giunto di controllo sarà eseguito per taglio meccanico, spessore 4.5 mm e profondità 40 mm, ripassando sui giunti di contrazione e costruzione ed eseguendo ulteriori tagli longitudinali e trasversali in modo da ottenere dei quadrati di circa metri 4.00 x 4.00.

I giunti saranno sigillati nel modo seguente:

- Eliminazione delle parti in polistirolo per una profondità di 15 mm in corrispondenza dei giunti d'isolamento.
- Accurata pulizia e trattamento con apposito primer.
- Posa in opera di un cordone in espanso (joint filler) che costituirà la base di appoggio del sigillante.
- Posa in opera del sigillante del giunto costituito da resine poliuretaniche o polisolfuriche bicomponenti.

### 6.1.3 Pavimentazioni su terreno

Per le pavimentazioni su terreno, la realizzazione degli strati sarà effettuata utilizzando i materiali indicati nel progetto, ove non sia specificato in dettaglio nel progetto od a suo complemento si rispetteranno le prescrizioni seguenti.

Per lo strato costituito dal terreno si provvederà alle operazioni di asportazione dei vegetali e dello strato contenente le loro radici o comunque ricco di sostanze organiche. Sulla base delle sue caratteristiche di portanza, limite liquido, plasticità, massa volumica, ecc. si procederà alle operazioni di costipamento con opportuni mezzi meccanici, alla formazione di eventuale correzione e/o sostituzione (trattamento) dello strato superiore per conferirgli adeguate caratteristiche meccaniche, di comportamento all'acqua, ecc. In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla norma UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Per lo strato impermeabilizzante o drenante si farà riferimento alle prescrizioni già fornite per i materiali quali sabbia, ghiaia, pietrisco, ecc. indicate nella norma UNI 8381 per le massicciate (o alle norme CNR sulle costruzioni stradali) ed alle norme UNI e/o CNR per i tessuti non tessuti (geotessili). Per l'esecuzione dello strato si adotteranno opportuni dosaggi granulometrici di sabbia, ghiaia e pietrisco in modo da conferire allo strato resistenza meccanica, resistenza al gelo, limite di plasticità adeguati. Per gli strati realizzati con geotessili si curerà la continuità dello strato, la sua consistenza e la corretta esecuzione dei bordi e dei punti di incontro con opere di raccolta delle acque, strutture verticali, ecc.

In caso di dubbio o contestazione si farà riferimento alla UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

*Nota: Questo strato assolve quasi sempre anche funzione di strato di separazione e/o scorrimento.*

Per lo strato ripartitore dei carichi si farà riferimento alle prescrizioni contenute sia per i materiali sia per la loro realizzazione con misti cementati, solette di calcestruzzo, conglomerati bituminosi alle prescrizioni della UNI 8381 e/o alle norme CNR sulle costruzioni stradali. In generale si curerà la corretta esecuzione degli spessori, la continuità degli strati, la realizzazione dei giunti dei bordi e dei punti particolari.

Per lo strato di compensazione e/o pendenza valgono le indicazioni fornite per lo strato ripartitore; è ammesso che esso sia eseguito anche successivamente allo strato ripartitore purché sia utilizzato materiale identico o comunque compatibile e siano evitati fenomeni di incompatibilità fisica o chimica o comunque scarsa aderenza dovuta ai tempi di presa, maturazione e/o alle condizioni climatiche al momento dell'esecuzione.

Per lo strato di rivestimento valgono le indicazioni fornite nell'articolo sui prodotti per pavimentazione (conglomerati bituminosi, massetti calcestruzzo, pietre, ecc.). Durante l'esecuzione si curerà, a secondo della soluzione costruttiva prescritta dal progetto, le indicazioni fornite dal progetto stesso e comunque si curerà in particolare, la continuità e regolarità dello stato (planarità, deformazioni locali, pendenze, ecc.). L'esecuzione dei bordi e dei punti particolari. Si curerà inoltre l'impiego di criteri e macchine secondo le istruzioni del produttore del materiale ed il rispetto delle condizioni climatiche e di sicurezza e dei tempi di presa e maturazione.

## 6.2 CONTROLLI SUI MATERIALI

### 6.2.1 Pavimenti a getto in calcestruzzo

Per ogni tipologia di pavimentazione da realizzare in C.A., il D.L. dovrà effettuare delle prove di prequalificazione.

Le suddette tipologie sono distinte in base alle modalità di realizzazione (gettati in opera o prefabbricati) e tipo di corazzatura superficiale adottata.

Per l'esecuzione delle prove di pre-qualifica si dovranno impiegare materiali conformi alle specifiche di Capitolato che saranno impiegati per la realizzazione effettiva dei pavimenti, e così pure per le modalità di costruzione.

Anche i mezzi d'opera e le metodologie di realizzazione saranno quelli previsti per i futuri impieghi di normale attività di lavoro.

Tali prove di pre-qualifica saranno articolate come qui di seguito indicato, e certificate dal laboratorio presso il quale saranno effettuate:

- a. Lo strato pavimentante in calcestruzzo gettato o gli elementi prefabbricati, dovranno essere sottoposti alle seguenti prove, previste dal R.D. 16/11/1939 n. 2234 e successive modificazioni:
  - resistenza all'urto
  - resistenza a flessione
  - resistenza a usura

I limiti di accettabilità saranno quelli previsti dall'art. 9 del suddetto R.D e successive modificazioni.

- b. Nel caso di pavimenti gettati in opera si dovrà procedere alla qualifica della centrale di betonaggio e del mix-design che sarà impiegato.
- c. Si dovrà realizzare sul terreno un campione pavimentazione, completo in ogni sua parte, di dimensioni tali da permettere sia tutte le fasi di lavorazione che le prove più avanti indicate.
- d. Le prove saranno effettuate nelle rispettive fasi intermedie di lavorazione e realizzazione del campione di pavimento. Il campione di pavimento, al termine delle prove dovrà essere smantellato e comunque non potrà in alcun modo costituire parte integrante delle pavimentazioni future.
- e. Si effettuerà la compattazione del piano di posa e si dovrà accertare il grado di compattazione, con limite di accettabilità non inferiore al 95% della prova AASHO modificata.
- f. Si effettueranno le prove granulometriche, secondo normativa UNI vigente, sul materiale di sottofondo, prelevato dalla cava prevista per l'approvvigionamento.
- g. Misura dell'indice CBR del materiale di sottofondo (limite di accettabilità  $\geq$  di 50).

La documentazione di cui sopra, insieme ad una relazione tecnica che illustri le fasi di lavorazione ed i mezzi impiegati, sarà trasmessa alla Direzione lavori.

### 6.2.2 Qualifica dei materiali

I materiali dovranno provenire da fornitori qualificati e gli inerti da cave qualificate.

Tutti i suddetti materiali dovranno provenire da fornitori qualificati dall'Appaltatore e dovranno preventivamente essere campionati ed approvati dalla Direzione lavori.

Per la qualifica del materiale, i fornitori dovranno produrre una certificazione, da loro firmata, di conformità del loro prodotto

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

alle specifiche del Capitolato, nonché alle normative di legge dove applicabili.

In corso di fornitura, ogni lotto di materiale dovrà essere accompagnato da un documento di provenienza e qualifica.

In corso di posa in opera la Direzione lavori verificherà la documentazione di accompagnamento dei lotti.

### 6.2.3 Controlli in corso d'opera

Oltre al controllo della documentazione di cui al punto precedente, il D.L. dovrà, effettuare i seguenti controlli.:

- Verifica degli spessori dello strato di sottofondo e del raggiungimento della quota di progetto.
- Controllo sulla formazione dei giunti e loro sigillatura

Prima dell'inizio dei lavori di pavimentazione il D.L. dovrà verificare che siano stati completati i lavori di posa delle reti interrato sottopavimento e che sia stato eseguito, se richiesto, il collaudo delle stesse.

### 6.3 ALTRI TIPI DI PAVIMENTAZIONI

Per tutti gli altri tipi di pavimentazione previsti dovrà essere emessa una Specifica di Acquisto rispondente ai requisiti di progetto; eventuali dettagli, quali colori, tipo di finitura e simili, ove non previsti in fase progettuale, dovranno essere concordati con la Direzione lavori. I fornitori dovranno essere prequalificati; i materiali dovranno essere in accordo alla specifica di acquisto. Le modalità di qualifica, notifica alla Direzione lavori e controlli sulle forniture saranno i medesimi previsti al precedentemente.

Si dovrà inoltre depositare presso la Direzione lavori una campionatura degli elementi o dei materiali che dovranno essere messi in opera.

In sede di qualifica, oltre alla certificazione di conformità rilasciata dal fornitore/produttore, questo dovrà effettuare, quando richiesto e producendone la certificazione di laboratorio, le prove previste dal Capitolato. Le malte per la formazione dei massetti di sottofondo dovranno essere confezionate con componenti qualificati (cemento, calce, inerti, additivi etc.) e miscelate nelle proporzioni indicate dalle specifiche di Capitolato. Le malte preconfezionate dovranno provenire da impianti qualificati ed essere accompagnate da certificazione di origine.

In sede di posa in opera si dovranno effettuare i seguenti controlli:

- controllo delle certificazioni di fornitura e conformità alla campionatura depositata per quanto riguarda dimensioni, colore e finitura superficiale
- controllo del corretto e preciso posizionamento degli elementi pavimentanti
- controllo delle eventuali pendenze
- verifica dell'esecuzione delle rifiniture
- verifica dell'avvenuta pulizia finale.

Per l'applicazione di pavimenti sottili od autolivellanti si dovrà porre particolare cura alla pulizia ed abrasivatura del piano di posa. I locali dovranno essere protetti da polveri durante le fasi di applicazione delle resine autolivellanti.

## ART. 7 - LINEE DI OLEODOTTO ED OPERE ACCESSORIE

### 7.1 ACCETTAZIONE DEI LAVORI

Il completamento dei lavori si perfezionerà quando tutte le attività oggetto del presente C.S.A. e della documentazione di progetto, saranno portate a termine, incluso la consegna di tutta la documentazione e dei rapporti richiesti.

Sono da ritenersi vincolanti per l'accettazione dei lavori anche le seguenti attività:

- emissione di tutti i disegni "as-built" evidenziati in maniera comprensibile a mano in colore rosso;
- smantellamento di tutte le infrastrutture di cantiere, delle opere provvisorie e relativa pulizia delle aree di lavoro.

Per quanto non specificato nel presente § 7 o in contraddizione con esso, si fa riferimento al disciplinare tecnico STD/POL/080 del Comando I<sup>a</sup> Regione Aerea Direzione Demanio di Milano, compiegato alla documentazione di progetto quale allegato alla relazione generale.

### 7.2 CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

Le tubazioni, idonee al convogliamento di idrocarburi (Benzina, Kerosene, Gasolio) a temperatura ambiente, dovranno essere conformi alle prescrizioni contenute nelle specifiche API STD 5L Gr B ultima edizione. La tolleranza ammessa sul diametro è di  $\pm 1\%$  (uno per cento).

I tubi non dovranno presentare per una distanza di 4" dalle loro estremità, un diametro esterno inferiore di oltre 1/32" a quello indicato e dovranno permettere l'infilaggio sulla loro estremità, per un tratto di 4", di calibro ad anello con un foro superiore di 1/16" al diametro esterno dei tubi stessi. La tolleranza per lo spessore sarà del -12,5% (meno dodici e cinque per cento).

Alle superfici esterne grezze delle tubazioni dovrà essere applicato, presso la fabbrica, uno strato di vernice a base bituminosa per proteggerle dall'ossidazione durante il trasporto e l'immagazzinamento.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

Le tubazioni dovranno essere ragionevolmente dritte ed esenti da difetti dannosi. Le irregolarità di superficie verranno considerate dannose se la loro profondità sarà maggiore di 12,5% dello spessore di parete.

### 7.3 DESCRIZIONE DEI LAVORI

L'Appaltatore è tenuto a verificare in campo, prima di procedere con l'eventuale prefabbricazione, misure, quantità e quote relative alle opere da realizzare.

Per la costruzione e posa in opera delle tubazioni costituenti le linee di oleodotto, all'appaltatore saranno consegnate gli elaborati di progetto viste in pianta, sezioni e dettagli. La programmazione temporale delle stesse dovrà seguire il cronoprogramma redatto ed aggiornato settimanalmente dal Coordinatore della Sicurezza e dalla direzione lavori secondo le esigenze delle varie aziende implicate nei lavori, nonché delle esigenze organizzative delle attività adiacenti. Il cronoprogramma verrà consegnato in sede di incontro settimanale programmato a cui dovrà partecipare il responsabile dell'Appaltatore.

Gli elementi di tubazione andranno uniti tra loro tramite saldatura od accoppiamenti flangiati o filettati; le saldature d'aggiustaggio dovranno essere lasciate nelle posizioni ed in quantità definite dall'appaltatore, al fine di evitare qualsiasi modifica in fase di montaggio.

Le modifiche saranno in ogni caso a carico dell'appaltatore, salvo quelle richieste ed approvate dalla direzione lavori dopo la prefabbricazione delle tubazioni.

In base ai percorsi definiti, l'appaltatore dovrà eventualmente eseguire opportuni schizzi, per la realizzazione di piccole modifiche o di supporti delle tubazioni che si rendessero necessari (oltre a quelli già previsti dai disegni di montaggio) e successivamente provvedere alla loro costruzione e posa in opera.

Tutti gli schizzi dovranno essere sottoposti all'approvazione della direzione lavori prima della prefabbricazione.

#### 7.3.1 Prefabbricazione delle di tubazioni

Sulla base della documentazione di progetto l'appaltatore dovrà eseguire la posa delle linee, corredato della documentazione necessaria alla rintracciabilità.

##### Ispezione e collaudi

Dovranno essere inclusi nello scopo di fornitura.

Prima della spedizione, la direzione lavori si riserva il diritto di effettuare un controllo della fornitura presso l'appaltatore per la verifica del materiale e dei certificati. La spedizione delle tubazioni non potrà avvenire senza il benestare della Direzione lavori.

##### Garanzie

Nel caso in cui la fornitura risulti difforme da quanto specificato, sarà a carico dell'appaltatore, interamente a sua cura e spese, porre in atto tutte le azioni correttive necessarie al raggiungimento delle condizioni contrattuali, nei tempi tecnici più solleciti possibili.

##### Documentazione richiesta

L'Appaltatore, deve fornire per ogni tronco di condotta la documentazione di seguito elencata:

- rapporto dei CND e rintracciabilità dei materiali;
- eventuali certificati materiali di fornitura dell'Appaltatore;
- tutti i documenti/certificati relativi allo scopo del lavoro (p.e. WPS, PQR, rapporti di qualifica dei saldatori, rapporti dei C.N.D., certificati di trattamento termico);
- rapporto di eventuali prove aggiuntive.

Si fa presente che la documentazione tecnica costituisce parte integrante dello scopo della fornitura, per cui il compenso non potrà essere iscritto a contabilità sino al completo ricevimento della stessa.

#### 7.3.2 Inserimento delle condotte in linea

Le singole barre, su benestare della direzione lavori, saranno accoppiate tra di loro a costituire la tratta di oleodotto da realizzare (impiegando accoppiatori meccanici o idropneumatici), mediante saldatura elettrica di testa e contemporaneo inserimento nella guaina all'uopo predisposta.

Eseguito l'accoppiamento delle singole barre, tutte le saldature dell'intera tratta di condotta realizzata dovranno essere sottoposte ad ispezione radiografica alla presenza del tecnico militare preposto al controllo delle opere. Ad esito positivo delle citate ispezioni radiografiche, si potrà procedere alla prova di pressatura idraulica della tratta di oleodotto realizzata come di seguito riportato.

La direzione lavori provvederà ad eseguire tutti i test necessari sulle giunzioni e sulle tubazioni in fase di prefabbricazione e montaggio.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

In fase di assemblaggio delle singole barre, l'inserimento della relativa curvatura deve necessariamente essere posto in condizioni tali da non variare la funzionalità dell'impianto, tenuto presente che il raggio non dovrà essere inferiore a 40 D (quaranta diametri) delle tubazioni. Durante i lavori di piegatura non sarà permesso il riscaldamento del tubo.

A piegamento terminato la tubazione non dovrà presentare ammaccature o screpolature; l'andamento della curva dovrà essere costante e regolare.

Le fasi operative per la realizzazione della condotta incamiciata consistono in

- apertura della trincea di posa con una profondità, dal nuovo piano di campagna di circa ml. 2,00 con il letto di posa ad andamento costante;
- assemblaggio delle singole barre accoppiate fra loro a costruire la tratta di oleodotto da realizzare mediante saldatura elettrica di testa;
- controllo radiografico del 100% delle saldature e rilascio certificati di idoneità;
- fasciatura dei giunti di saldatura con applicazione di manicotti termo - restringenti;
- verifica completa del rivestimento mediante passaggio di HOLIDAY Detector a una tensione di 20.000 V,
- posa in opera di collari distanziatori con interasse di mt. 0.50 con la posa in opera di n.° 03 collari ravvicinati in corrispondenza delle testate di inizio e fine delle protezioni;
- assemblaggio delle singole barre accoppiate fra loro a costruire la tratta di tubo camicia da realizzare mediante saldatura elettrica di testa;
- realizzazione di letto di posa della condotta con materiale privo di sassi;
- affossamento della condotta nella trincea di posa;
- prova di pressione idraulica della tratta di condotta da realizzare per la durata di 24 ore a 120 bar.
- inserimento di un polypig per lo svuotamento della linea collaudata e sua pulizia con contestuale recupero delle acque di lavorazione e trasporto delle stesse presso il Deposito individuato dalla S.A. per il loro trattamento;
- bonifica delle testate della condotta mediante introduzione di palloni otturatori e successivi tappi di bonifica, inserimento a monte della 1° saldatura di poly pig per il successivo spiazzamento (tappi, palloni), verifica esplosività e rilascio certificato gas free;
- inserimento del nuovo tronco mediante l'esecuzione delle due saldature di accoppiamento;
- controlli radiografici delle saldature e rilascio del certificato di idoneità;
- fasciatura dei giunti di saldatura con applicazione di manicotti termo-restringenti;
- realizzazione di sfiati, uno a monte e uno a valle di ogni singolo tubo camicia;
- realizzazione di tubi di aggettamento per le infiltrazioni e/o condense, chiuso con avvvitamento di tappo cieco e terminate entro un pozzetto ispezionabile;
- realizzazione di shuntaggio elettrico con saldatura di un cavo FG7OR/4 1x10 mm<sup>2</sup> sulla condotta e uno sul tubo camicia, per il controllo della protezione catodica.
- applicazione dei manicotti termo restringenti di chiusura delle testate di protezione;

### 7.3.3 Smontaggio piping

L'appaltatore dovrà provvedere allo smontaggio delle porzioni e/o intere tubazioni evidenziate nella documentazione di progetto o funzionali agli interventi di montaggio da eseguirsi.

Sono incluse nello scopo del lavoro:

- smontaggi di tratti di tubazione;
- smontaggi di supporti tubazioni;
- trasporto del materiale smontato a zona di dimora del Deposito.

Tali attività saranno valutate a parte secondo la reale entità dei lavori richiesti dalla direzione lavori in accordo con il cronoprogramma lavori e le esigenze della Stazione appaltante.

Le fasi operative per la rimozione delle linee di oleodotto esistente consistono in

- depressurizzazione linea, con scolo del prodotto a valle dell'intervento;
- chiusura degli organi di intercettazione di linea posti a monte e valle del punto d'intervento e successivo sezionamento meccanico degli stessi;
- scavo di scopertura della condotta eseguita sia con mezzo meccanico che a mano nei punti ove è previsto l'inserimento della nuova condotta realizzata con materiale posto a lato dello scavo o in aree adiacenti allo stesso,
- esecuzione di stacco saldato, Dn 2" con interposta valvola a sfera di intercettazione per il drenaggio del prodotto contenuto in linea;



Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

- foratura con drilling machine e predisposizione impianto pneumatico per il recupero del carburante all'interno della condotta;
- drenaggio carburante e suo trasferimento in autobotte all'uopo predisposta per tutto il periodo necessario al completamento del drenaggio con l'utilizzo di pompe antideflagranti pneumatiche ed eventuali guardiane diurne e notturne per recuperi prolungati durante i trasferimenti del prodotto nel deposito individuato;
- trasporto del carburante con autobotte presso il deposito individuato e immissione in impianto con l'ausilio di personale incaricato e attrezzature antideflagranti di travaso.
- sezionamento a freddo della condotta, con idonee attrezzature antideflagranti, della tratta da dismettere;
- bonifica delle testate della condotta mediante introduzione di palloni otturatori e successivi tappi di bonifica, verifica esplosività e rilascio certificato gas free;
- saldature di fondelli sulle testate del tratto di condotta da dismettere;
- rimozione dagli organi di intercettazione di linea dei sezionamenti, ove possibile, e successiva ripressatura della linea a monte e valle per monitoraggio della stessa;
- inserimento di polypig all'interno della linea da dismettere e chiusura della linea stessa con flange BL, predisposte in precedenza con stacchi valvolati per l'immissione di azoto e per il recupero del carburante residuo,
- spiazzamento del carburante residuo mediante polypig, con immissione di azoto, recupero dello stesso con pompa antideflagrante con trasferimento del prodotto con autobotte all'uopo predisposta in cantiere;
- successivo trasferimento come descritto nei precedenti punti g);
- recupero della condotta da dismettere previa messa in luce mediante sezionamento della stessa in barre da ml. 6.00, con attrezzatura per il taglio a freddo antideflagrante carico e smaltimento della condotta recuperata.

#### 7.3.4 Saldature in opera

L'esecuzione delle saldature in opera avverrà in accordo con la direzione lavori. Tutte le opere e attrezzature necessarie ad isolare la zona interessata saranno a carico dell'Appaltatore.

Le saldature saranno eseguite secondo la normativa API vigente, usando elettrodi in sequenza di dimensioni e tipo preventivamente approvati, che nel caso specifico si possono stabilire in CITOFLEX 3,25 acidi e basici. Prima che inizino le operazioni di saldatura l'Appaltatore dovrà fornire alla direzione lavori il procedimento di saldatura e dimostrare di impiegare saldatori qualificati da Istituti riconosciuti a livello nazionale (come l'Istituto Nazionale delle Saldature) da almeno due anni.

#### 7.4 PROCEDURE DI SALDATURA (WPS E PQR)

L'Appaltatore dovrà presentare alla Direzione lavori, prima dell'inizio dei lavori, le WPS (specifiche relative alle procedure di saldatura) e le PQR (prove di saldatura) per la loro relativa approvazione.

Prima dell'inizio dei lavori tutti i saldatori dovranno essere qualificati da enti riconosciuti quali ad esempio IIS, RINA, DNV, LLOYD'S, etc... per i procedimenti previsti e le qualifiche dovranno essere approvate dalla Direzione lavori.

I costi relativi a tali qualifiche sono interamente a carico dell'Appaltatore.

A saldatura completata, il saldatore dovrà apporre il proprio numero di identificazione sul giunto saldato. L'Appaltatore dovrà quindi registrare per ogni saldatura la posizione della stessa ed il numero di identificazione del saldatore sugli isometrici o sui "piping arrangement".

Le attività di saldatura dovranno essere eseguite in conformità con quanto di seguito riportato:

- a) Certificazione dell'azienda secondo la norma UNI EN ISO 3834 parte 2 o 3, da Ente Terzo e l'istituzione di un sistema di controllo della produzione (FPC) sotto la supervisione di un coordinatore per la saldatura con livello di conoscenza tecnica adeguato;
- b) Qualificazione seguita da Ente Terzo dei saldatori (WPQ) secondo la norma UNI EN 287-1 saldatori manuali ed UNI EN 1418 saldatori con processi automatici;
- c) Qualificazione dei procedimenti di saldatura (WPQR) eseguita da Ente Terzo in conformità alla norma UNI EN ISO 15614-1, tenacità in zona fusa e zona termicamente alterata congruente con le richieste prestazionali della tubazione/classe di linea;
- d) Esecuzione dei controlli non distruttivi (CND) eseguiti da operatori qualificati secondo la norma UNI EN 473 di livello II;
- e) Controllo Non Distruttivo delle saldature come da prescrizioni del progettista, in ogni caso si deve eseguire il controllo visivo (VT) del 100% delle saldature secondo la norma UNI EN ISO 5817 livello "B".



Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

## 7.5 CONTROLLI NON DISTRUTTIVI

Tutte le saldature dell'intera tratta di condotta realizzata dovranno essere sottoposte ad ispezione radiografica; ad esito positivo delle citate ispezioni radiografiche, si potrà procedere alla prova di pressatura idraulica della tratta di oleodotto realizzata come di seguito riportato.

L'Appaltatore dovrà coordinare le proprie attività al fine di consentire l'esecuzione dei controlli in officina ed in opera.

Ogni difetto trovato in seguito a tali esami dovrà essere prontamente riparato e riesaminato da parte dell'Appaltatore in aggiunta agli ulteriori esami non distruttivi che dovranno essere eseguiti nel caso in cui la percentuale dei difetti superi i valori indicati dalle norme di riferimento.

I CND saranno eseguiti mediante radiografia e/o gammagrafia secondo le modalità di cui alla norma UNI EN 1435 classe B e dovrà ottenere un grado di accettabilità secondo la norma UNI EN 12517 II° livello.

Eventuali differenti riferimenti normativi saranno comunicati dalla Committente.

## 7.6 TEST IDRAULICI

Tutte le tubazioni in pressione dovranno essere testate idraulicamente dall'Appaltatore al valore di pressione di test indicato nelle Line list.

L'Appaltatore dovrà rimuovere e successivamente reinstallare tutta la strumentazione in linea (valvole di controllo, valvole di sicurezza, valvole motorizzate, livelli a vetro, venturi, orifizi calibrati, etc...) per l'esecuzione delle prove idrauliche sostituendola, durante le prove stesse, con simulacri di propria costruzione e posa.

L'Appaltatore potrà procedere al ripristino del rivestimento isolante delle saldature di giunzione, controllandone la bontà con apposito strumento a 20 KV.

Ad esito positivo delle citate prove radiografiche e riscontrata la buona esecuzione del rivestimento

protettivo, si potrà procedere alla prova di pressatura idraulica della tratta di condotta realizzata.

Detta prova dovrà avere una durata di 24 (ventiquattro) ore consecutive ad una pressione pari a 1.5 volte la max pressione di esercizio, registrata con apposito strumento manotermografo ed i cui referti grafici, firmati dalle parti in contraddittorio sia all'inizio che alla fine della prova, dovranno essere allegati al "Verbale di pressatura linea a piè d'opera" da rendere disponibile alla Direzione lavori.

Tale prova potrà avvenire a condotta affossata oppure fuori dalla trincea di posa: in dipendenza della temperatura e della posizione momentanea della nuova tratta di linea.

All'atto dello svuotamento dalla tubazione dell'acqua impiegata per la suddetta prova, si dovrà passare nella condotta il Pig ed il Polly Pig per la pulizia interna della stessa.

Tutte le operazioni di ripristino operativo delle tubazioni (vuotamento e pulitura dopo prove idrauliche) saranno a carico dell'Appaltatore.

## 7.7 VERNICIATURA E RIVESTIMENTO PROTETTIVO

### 7.7.1 Scopo, prestazioni ed oneri a carico

Di seguito si definiscono le prescrizioni da seguire per l'esecuzione a regola d'arte, di rivestimenti applicati a freddo su tubi in acciaio, per uno spessore minimo di almeno 3 mm. e comunque utile, anche oltre tale misura ad assicurare le caratteristiche descritte nel seguito.

Tutti gli oneri, prestazioni, materiali, mezzi d'opera, apparecchiature e strumentazioni occorrenti alla realizzazione del rivestimento definito dalla presente specifica, al suo collaudo ed alle eventuali riparazioni nonché al magazzinaggio e spedizione in cantiere dei tubi rivestiti (senza alcuna limitazione od esclusione) sono da intendersi a completo carico dell'Appaltatore.

### 7.7.2 Riferimenti

La specifica fa riferimento alle ultime edizioni delle seguenti raccomandazioni, standards e specifiche internazionali.

ISO 1133

ISO-R-1183

ISO-R527

ISO 1304

ISO 1872

ASTM D 1693

DIN 53387

DIN 30670

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
[www.fm-ingegneria.com](http://www.fm-ingegneria.com)

BSI 31412  
SIS 055900  
SSPC SP10

### 7.7.3 Costituzione del rivestimento

Il rivestimento sarà così costituito da:

- uno strato di primer tipo ALTENE P 27;
- doppia fasciatura con nastro tipo ALTENEN 394.40.

### 7.7.4 Applicazione del rivestimento

#### Preparazione della superficie

Prima di sabbiare, si dovrà trattare la superficie esterna dei tubi per renderla esente da oli grassi. L'umidità o il ghiaccio dovranno essere eliminati con adeguati sistemi.

Dopo tale preparazione, le superfici saranno sabbiate in accordo alla norma SSPC-S P10.

Gli abrasivi dovranno essere esenti da rame e da ogni altro elemento contaminante. Le superfici dovranno essere uniformemente sabbiate sino al grado SA 2 1/2, della norma SIS 055900.

Dopo la spolveratura, la superficie esterna di ciascun tubo sarà accuratamente esaminata per scoprire ogni possibile difetto (tagli, rigature, bolle, sfogliature etc.) nonché per evidenziare corrosioni.

Tali difetti saranno rimossi con abrasione o altro sistema idoneo, avendo cura che lo spessore residuo sia conforme alla specifica della tubazione. Il profilo di sabbiatura ha una rugosità di 40 - 60 mm.

#### Riscaldamento dei tubi

Immediatamente dopo la pulizia (entro due ore) i tubi saranno riscaldati a temperatura prevista per l'applicazione del primer e dei successivi rivestimenti.

La temperatura di riscaldamento sarà stabilita dall'applicatore in accordo alle prescrizioni del produttore dei materiali di rivestimento.

#### Rivestimento dei tubi

Sulle superfici pulite e riscaldate a regola d'arte, sarà applicato un primer bi componente tipo ALTENE P 27 con spessore compreso tra 20 e 50 micron, impiegando pennello o rullo, stendendo il preparato in strato uniforme e senza discontinuità in modo che penetri in tutte le più piccole irregolarità della superficie del tubo.

La quantità di primer da applicare sarà pari a circa 0,30 litri/mq. L'applicazione dei nastri di rivestimento, onde evitare possibili inquinamenti della superficie da polvere o altro, dovrà essere effettuata non appena il primer applicato, mantenendo una certa appiccicosità, non lasci, se toccato, residui sulle dita.

Ove richiesto dalla direzione lavori andrà applicato uno strato di mastice per modellare le parti più irregolari in modo da consentire l'applicazione a regola d'arte dei nastri successivi. La doppia fasciatura dovrà essere eseguita senza soluzione di continuità, con sovrapposizione delle spire del 50% e, durante tutta l'applicazione la tensione del nastro dovrà essere mantenuta il più costante possibile. Lo spessore medio minimo dei tre strati di rivestimento non dovrà risultare inferiore, in un qualsiasi punto, a 3 mm.

Il rivestimento applicato non dovrà presentare difetti, depressioni, bolle, rigonfiamenti etc.

#### Finitura e temporanea protezione delle estremità dei tubi.

Il rivestimento completato dovrà coprire l'intera superficie dei tubi ad eccezione delle due estremità, ciascuna delle quali sarà pulita per una lunghezza uniforme compresa tra 18 e 20 cm.

Le estremità così pulite, nel caso l'inserimento in linea avvenga successivamente dovranno essere subito trattate con idonei prodotti (Fosver B della ISOVER) atti ad impedirne l'ossidazione ma facilmente asportabili in cantiere con semplice spazzolatura manuale.

#### Falle del rivestimento

Le eventuali falle nel rivestimento dovranno essere rilevate per mezzo di un detector tarato per una tensione a vuoto di 20 KV. Il collaudo, esteso all'intera lunghezza di ciascun tubo, sarà condotto con la spirale del detector a contatto con il rivestimento. Tuttavia se in una singola barra venissero riscontrate cinque o più falle, l'intero rivestimento dovrà essere asportato ed il tubo rivestito ex novo.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

Un corretto metodo di calibratura è il seguente: perforare il rivestimento con un trapano per provocare un difetto, passare l'elettrodo sopra di esso e regolare il voltaggio sino a che il segnale compaia. Porre quindi un pezzo di rivestimento integro sopra il difetto ed aumentare il voltaggio ad ogni passaggio sino a che il detector non segni nuovamente.

Questo voltaggio sarà usato sino alla successiva calibrazione; l'elettrodo dovrà essere passato sulla superficie da provare una sola volta.

### 7.7.5 Riparazione dei difetti e ripresa del rivestimento in corrispondenza dei giunti

La procedura di ripristino del rivestimento, sia per interventi localizzati che estesi, sia in corrispondenza dei giunti, dovrà essere sottoposta all'approvazione della direzione lavori.

In particolare i ripristini dovranno essere effettuati utilizzando gli stessi prodotti utilizzati per la fasciatura, quindi ad elevato spessore residuo (non inferiore a 3 mm), elevata resistenza meccanica (a norma ASTM) e ad elevata resistenza dielettrica (minimo 20 KV), previa rimozione della parte danneggiata e comunque su tutta la circonferenza del tubo e per la lunghezza necessaria, rifilatura dei lembi di rivestimento bruciati, staccati e comunque aventi profilo irregolare, pulizia, sgrassaggio e sabbatura al metallo bianco della superficie metallica scoperta e applicazione di una mano di primer. Dovrà essere pertanto applicato un doppio nastro di rivestimento con le caratteristiche suddette, avente l'uno funzione anticorrosiva e l'altro antiroccia. In corrispondenza dei punti di unione fra il nuovo ed il vecchio rivestimento dovrà essere applicata una guaina bituminosa con armatura a velo vetro tipo Viapol di spessore 4 mm, con un sormonto di 30 cm per ciascuna parte. Tutti gli interventi di ripristino dovranno essere verificati con scintillometro a 20 KV.

## 7.8 POSA IN OPERA DELLE CONDOTTE ENTRO LA TRINCEA DI POSA

### 7.8.1 Affossamento della condotta nella trincea di posa

Ad esito positivo delle prove citate la ditta potrà procedere a varare la nuova tratta di condotta nella trincea di posa, nel rispetto delle regole dell'arte del campo specifico.

Qualora la prova di pressatura idraulica non sia stata effettuata fuori dalla trincea di posa, la ditta prima del rinterro dovrà eseguire detta prova.

In presenza di materiali ghiaiosi, l'Appaltatore è tenuto a proteggere il rivestimento della condotta adagiando la tubazione su un letto di sabbia o terreno vegetale privo di materiali consistenti e/o trovanti lapidei. Analogo accorgimento dovrà essere adottato in fase di ricoprimento della condotta con i materiali di risulta.

Eventuali studi di sollevamento dovranno essere sottoposti ad approvazione della direzione lavori prima dell'inizio delle attività.

### 7.8.2 Inserimento in linea della condotta con sezionamento e recupero della condotta da sostituire

Per l'inserimento in linea del cavallotto, l'appaltatore dovrà:

- scoprire per ml 10 (dieci) l'esistente linea nei punti ove è previsto l'inserimento delle nuove linee di oleodotto;
- applicare sull'esistente linea, nei punti ove potrà avvenire il sezionamento di due attacchi metallici del DN. 2" completi di saracinesca per l'innesto della Tapping Machine, nonché con pezzi speciali predisposti per il successivo attacco alla presa diretta, per il recupero del carburante con autocisterna;
- Per quanto attiene il taglio della tubazione ed il recupero del carburante, si prescrive che:
  - tagliare a freddo (mediante tagliatubi) il tronco di condotta da escludere ed inserire in linea la variante realizzata mediante bonifica delle testate con prodotti idonei a permettere le successive operazioni di saldatura in sicurezza;
  - eseguire le prove radiografiche sulle saldature di inserimento e solo ad esito positivo di quest'ultime completare il rinterro con le modalità in precedenza descritte;
  - recuperare, ove possibile, senza arrecare danni alle opere fisse presenti in loco, la tratta di condotta abbandonata che sarà sezionata ed allontanata a cura e spese dell'Appaltatore che ne diverrà proprietario.

## 7.9 MOVIMENTAZIONI MATERIALI

A rivestimento eseguito e controllato l'Appaltatore potrà trasportare le singole barre in cantiere.

Durante il trasporto la ditta è tenuta ad usare tutti gli accorgimenti possibili onde evitare che il rivestimento protettivo venga danneggiato in fase di carico e scarico.

Tutte le operazioni dovranno effettuarsi con fascia di canapa o attrezzature similari.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

## 7.10 GUAINA IN ACCIAIO ED ACCESSORI

### 7.10.1 Guaina in acciaio

Il cavallotto, per il tratto interessato dalla sede stradale dovrà essere protetto da regolare guaina. Detta guaina sarà in acciaio trafilato Gr B rispondente alle norme API Std 5 L, posata a 1,50 m di profondità dalla sede stradale o dal punto più depresso dell'eventuale cunetta laterale. Il diametro e lo spessore di tale guaina verrà ricavato dalla documentazione di progetto e sarà provvista di rivestimento conforme alle prescrizioni del punto 7.7 della presente e verrà isolata dalla condotta di linea a mezzo di appositi distanziatori a incastro in p.v.c. del tipo RACI, ad una mutua distanza massima di 0,50 m.

La sua lunghezza dovrà essere tale da sporgere ml. 3,00 per parte dalle cunette laterali, se esistenti, o dal rilevato stradale.

### 7.10.2 Presa di potenziale elettrico

Sarà realizzata con cavi di rame isolato della sezione di 10 mm<sup>2</sup> e saldati a stagno: uno sulla condotta di linea e l'altro sulla guaina protettiva; faranno capo ad una cassetta con piantana di tipo "La Conchiglia" per rilevamento dei potenziali. La cassetta dovrà essere affiancata ad uno dei due tubi di sfiato, sostenuto da un basamento in cls munito di tubi passacavo.

## 7.11 FORNITURA DI MATERIALI E SERVIZI A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono da intendersi a carico dell'appaltatore:

- la fornitura di tutto il materiale ed i mezzi necessari per portare a termine le attività riportate nel presente documento (gru, saldatrici, elettrodi, combustibili, generatori, grasso per lubrificare, sistemi di illuminazione, quadri elettrici, etc...);
- la fornitura ed installazione temporanea di tutto quanto necessario per effettuare le prove idrauliche nelle tubazioni (simulacri, pompe acqua, flange cieche, manometri, etc...);
- la fornitura e posa di tutto il materiale necessario alla realizzazione dei supporti temporanei delle tubazioni;
- quanto necessario (coperture di legno e/o plastica) per la corretta preservazione dei materiali una volta che sono stati presi in carico dall'Appaltatore;
- la delimitazione delle aree di lavoro;
- la fornitura materiali ed installazione di schermi, protezioni, coperture che possano essere necessarie per l'esecuzione dei lavori.
- la sorveglianza del proprio materiale, mezzi e quanto a suo carico, se esistente, e allo stoccaggio e protezione di questi.
- la rimozione e/o smaltimento di tutti i materiali di risulta durante la costruzione ed al completamento dei lavori.
- la fornitura, costruzione, montaggio e smontaggio di ponteggi o altre strutture provvisorie necessarie per la realizzazione in sicurezza delle costruzioni. Tali strutture dovranno essere eseguite a norma di legge e l'Appaltatore è tenuto a fornire, nei casi prescritti, progetto delle strutture in oggetto.
- tutti i mezzi di sollevamento e trasporto (gru, ecc...) necessari alla realizzazione di quanto descritto nella presente specifica.
- oneri che l'Appaltatore stesso sosterrà per eventuali ore di straordinario ordinario, notturno o festivo nel caso che se ne presentasse l'esigenza per il completamento dei lavori in tempo utile, come da programma dei lavori concordato preventivamente con la Direzione lavori.
- interdizione del passaggio al personale della Committente e/o di altre ditte, nelle vicinanze del luogo dell'intervento
- fornitura e posa di cartellonistica di sicurezza da apporre in tutta la zona degli interventi
- prima dell'esecuzione di qualsiasi demolizione, l'Appaltatore dovrà provvedere alla individuazione di eventuali servizi sottraccia utilizzando apparecchio di propria fornitura, idoneo per l'area, che dovrà essere visionato ed approvato dalla Direzione lavori
- tutti i materiali di risulta dalle demolizioni quando non necessari per un ulteriore utilizzo, verranno stoccati in area specifica indicata dalla Committente, fino al loro smaltimento a carico dell'Appaltatore
- ripristini vari dell'area interessata dai lavori.
- l'Appaltatore verificherà la perfetta funzionalità delle apparecchiature e dei materiali forniti prima di eseguirne l'utilizzo ed il montaggio. E' un onere dell'Appaltatore la preparazione dell'area di lavoro e la relativa pulizia, le rilocalizzazioni, gli smontaggi e le ricostruzioni provvisorie
- tutti i lavori aggiuntivi andranno preventivamente autorizzati per iscritto dalla Direzione lavori. Nessun onere sarà riconosciuto per quanto realizzato senza specifica autorizzazione scritta per quanto prima esposto.

## 7.12 DOCUMENTAZIONE A CARICO DELL'APPALTATORE

Sono a carico dell'Appaltatore la fornitura dei seguenti documenti/elaborati:

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
[www.fm-ingegneria.com](http://www.fm-ingegneria.com)

- certificati relativi alle prove di test, ai controlli non distruttivi, che dovranno essere trasmessi alla Direzione lavori per approvazione;
- l'appaltatore dovrà tenere una copia della documentazione aggiornata, evidenziando le modifiche in rosso ed in modo comprensibile.

Copia degli "as built", evidenziati in rosso, dovrà essere consegnata alla Direzione lavori prima dell'effettuazione della prova di test idraulico e/o di altra prova equivalente.

### 7.13 OSSERVANZA DELLE NORMATIVE DI SICUREZZA

E' fatto obbligo all'appaltatore dell'esecuzione delle opere, la meticolosa osservanza della normativa di legge vigente per la sicurezza.

L'appaltatore nominerà un responsabile per la sicurezza, che risponderà alla Direzione lavori per la relativa normativa.

Prima dell'inizio dei lavori, il responsabile per la sicurezza dovrà redigere, secondo le disposizioni di legge vigenti, e fornire alla Direzione lavori, un piano di sicurezza per gli interventi a carico dell'appaltatore (POS).

Tutto il personale dell'Appaltatore sarà portato a conoscenza delle procedure di sicurezza (uso DPI, permesso di lavoro, comportamento da tenere in caso di situazioni pericolose o di emergenza, regole di buon ordine e pulizia, ecc...).

L'Appaltatore provvederà a tutte le misure di prevenzione quando dovrà eseguire dei lavori a caldo in opera come saldature, tagli ed altro, utilizzando, in accordo con la Direzione lavori, schermi protettivi, coperte ignifughe, sabbia nelle griglie di drenaggio, attrezzature antincendio etc.

L'intero cantiere sarà sottoposto a regime di D.Lgs. 81/08 titolo IV e s.m.i.; pertanto l'appaltatore dovrà osservare quanto riportato nel piano di sicurezza e coordinamento (PSC) che sarà fornito dal coordinatore per la sicurezza (nominato dalla Stazione Appaltante). Inoltre l'appaltatore è tenuto a partecipare alle riunioni di coordinamento previste da quanto sopra.

L'inosservanza di tali disposizioni, comporterà la sospensione, anche temporanea, del lavoro e verrà addebitato all'Appaltatore eventuale ritardo rispetto al programma lavori.

### 7.14 PROGRAMMA LAVORI

All'appaltatore sarà consegnato un programma di attività redatto dal Coordinatore Della Sicurezza che costituirà elemento guida per la programmazione dei lavori stessi. Tale programma dovrà essere dettagliato nello specifico con il direttore dei lavori.

L'andamento della tempistica andrà monitorato settimanalmente ed eventuali azioni di recupero su eventuali ritardi saranno concordate tra la direzione lavori e l'appaltatore nell'ottica del mantenimento della data finale di consegna impianto.

In qualsiasi caso eventuali deviazioni dal programma lavori dovranno essere concordate con la la direzione lavori. Nessun onere aggiuntivo sarà riconosciuto all'Appaltatore per eventuali interruzioni dei lavori dovuti ad esigenze interne dello stabilimento.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

## **PARTE III – VALUTAZIONE DEI LAVORI**

### **ART. 8 - NORME PER LA VALUTAZIONE DEI LAVORI**

#### **8.1 GENERALITÀ**

Le prestazioni in economia diretta ed i noleggi, ove non espressamente previsti in progetto, saranno del tutto eccezionali e potranno verificarsi solo per lavori secondari. Tali prestazioni non verranno comunque riconosciute se non corrisponderanno ad un preciso ordine di servizio od autorizzazione preventiva da parte della Direzione Lavori.

#### **8.2 MANO D'OPERA - MERCEDI**

Per le prestazioni di mano d'opera saranno osservate le disposizioni e convenzioni stabilite dalle leggi e dai contratti collettivi di lavoro, stipulati e convalidati a norma di leggi sulla disciplina giuridica dei rapporti collettivi.

Nel prezzo della mano d'opera dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per fornire gli operai degli attrezzi ed utensili del mestiere e per la loro manutenzione, la spesa per la illuminazione dei cantieri in eventuali lavori notturni, nonché la quota per assicurazioni sociali, per gli infortuni ed accessori di ogni specie, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

#### **8.3 NOLI**

Nel prezzo dei noli dovrà intendersi compresa e compensata ogni spesa per dare le macchine perfettamente funzionanti in cantiere, con le caratteristiche richieste, complete di conducenti, operai specializzati e relativa manovalanza; la spesa per il combustibile e/o il carburante, l'energia elettrica, il lubrificante e tutto quanto necessario per l'eventuale montaggio e smontaggio, per l'esercizio e la manutenzione ordinaria e straordinaria delle macchine; l'allontanamento delle stesse a fine lavori.

Dovranno ancora intendersi comprese le quote di ammortamento, manutenzione ed inoperosità, le spese per i pezzi di ricambio, le spese generali e l'utile dell'Appaltatore.

#### **8.4 MATERIALI A PIÈ D'OPERA**

Nel prezzo dei materiali approvvigionati a piè d'opera dovranno intendersi compresi e compensati tutti gli oneri e le spese necessarie per dare i materiali in cantiere pronti all'impiego, in cumuli, strati, fusti, imballaggi, ecc., facili da misurare, nel luogo stabilito dalla Direzione Lavori. Nel prezzo dovrà altresì intendersi compreso l'approntamento di ogni strumento od apparecchio di misura occorrente, l'impiego ed il consumo dei mezzi d'opera, la manodopera necessaria per le misurazioni, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore ed ogni spesa ed incidenza per forniture, trasporti, cali, perdite, sfridi, ecc.

Tutte le provviste dei materiali dovranno essere misurate con metodi geometrici, a peso od a numero, come disposto dal presente Capitolato.

### **ART. 9 - VALUTAZIONE DEI LAVORI A MISURA**

#### **9.1 GENERALITÀ**

Nel prezzo dei lavori valutati a misura dovranno intendersi comprese tutte le spese per la fornitura, carico, trasporto, scarico, lavorazione e posa in opera dei vari materiali, tutti i mezzi e la manodopera necessari, le imposte di ogni genere, le indennità di cava, i passaggi provvisori, le occupazioni per l'impianto dei cantieri, le opere provvisorie di ogni genere ed entità, le spese generali, l'utile dell'Appaltatore e quant'altro possa occorrere per dare le opere compiute a regola d'arte.

#### **9.2 DEMOLIZIONI E RIMOZIONI - SCARIFICAZIONI**

I prezzi fissati in Elenco per le demolizioni e le rimozioni si applicheranno al volume o alla superficie effettiva (secondo il tipo di misurazione prevista) delle murature e strutture da demolire o rimuovere. Tali prezzi comprendono i compensi per gli oneri ed obblighi specificati al punto (demolizioni e rimozioni) del presente Capitolato Speciale di Appalto ed in particolare i ponti di servizio, le impalcature, le armature e sbadacchiature, nonché la scelta, la pulizia, il deposito od il trasporto a rifiuto dei materiali.

La demolizione dei fabbricati di ogni tipo e struttura, se non diversamente disposto verrà compensata a metro cubo vuoto per pieno, limitando la misura in altezza dal piano di campagna alla linea di gronda del tetto.

Le scarificazioni, salvo diversa prescrizione, saranno valutate a metro quadrato di pavimentazione. Con il prezzo di elenco si intenderanno compensati tutti gli oneri relativi al taglio od alla demolizione della sovrastruttura stradale esistente, per qualunque profondità (fino al piano di cassonetto, se non diversamente specificato).



Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

### 9.3 SCAVI IN GENERE

#### 9.3.1 Oneri generali

Oltre agli obblighi particolari emergenti dal presente articolo, con i prezzi di Elenco per gli scavi in genere l'Appaltatore dovrà ritenersi compensato per tutti gli oneri e le spese che esso dovrà incontrare per:

- l'esecuzione degli scavi con qualsiasi mezzo, i paleggi, l'innalzamento, il carico, il trasporto e lo scarico in rilevato e/o a rinterro e/o rifiuto a qualsiasi distanza, la sistemazione delle materie di rifiuto e le eventuali indennità di deposito;
- la regolarizzazione delle scarpate o pareti, anche in roccia, lo spianamento del fondo, la formazione di gradoni, il successivo rinterro attorno alle murature o drenaggi, attorno e sopra le condotte di qualsiasi genere, secondo le sagome definitive di progetto;
- le puntellature, sbadacchiature, ed armature di qualsiasi importanza e genere, secondo tutte le prescrizioni del presente Capitolato, comprese le composizioni, scomposizioni, estrazioni ed allontanamento, nonché sfridi, deterioramenti e per dite parziali o totali del legname o dei ferri;
- le impalcature, i ponti e le costruzioni provvisorie occorrenti sia per l'esecuzione dei trasporti delle materie di scavo, sia per consentire gli accessi ai posti di scavo e sia infine per garantire la continuità di passaggi, attraversamenti, ecc.

Nel caso di scavi di materie di qualsiasi natura e consistenza (con esclusione della sola roccia da mina) si intenderanno compensati nel relativo prezzo, se non diversamente disposto, i trovanti rocciosi ed i relitti di murature di volume non superiore a 1,00 mc; quelli invece di cubatura superiore verranno compensati con i relativi prezzi di Elenco ed il loro volume verrà detratto da quello degli scavi di materie.

Per gli scavi oltre i limiti assegnati, non solo non si terrà conto del maggiore lavoro effettuato, ma l'Appaltatore dovrà a sue spese rimettere le materie scavate in eccesso e comunque provvedere a quanto necessario per garantire la regolare esecuzione delle opere.

Tutti i materiali provenienti dagli scavi dovranno considerarsi di proprietà dell'Amministrazione appaltante, che ne disporrà come riterrà più opportuno. L'Appaltatore potrà usufruire dei materiali stessi se riconosciuti idonei dalla Direzione Lavori, ma limitatamente ai quantitativi necessari all'esecuzione delle opere appaltate e per quelle categorie di lavoro per le quali è stabilito il prezzo di Elenco dei materiali provenienti dagli scavi.

Per il resto competerà all'Appaltatore l'onere del carico, trasporto e sistemazione dei materiali nei luoghi stabiliti dalla Direzione ovvero, quando di tali materiali non ne risultasse alcun fabbisogno, a rifiuto.

Sono posti esplicitamente a carico dell'appaltatore gli oneri per la collocazione in discarica dei materiali suddetti, a qualsiasi distanza e dislivello da superare, in conformità alle vigenti disposizioni legislative nazionali e regionali.

#### 9.3.2 Scavi di sbancamento

Il volume degli scavi di sbancamento verrà determinato col metodo delle sezioni ragguagliate, che verranno rilevate in contraddittorio dall'Appaltatore all'atto della consegna e, ove necessario per l'esatta definizione delle quote e delle sagome di scavo, anche ad operazioni ultimate.

Nelle sistemazioni stradali ed esterne in genere, lo scavo del cassonetto (nei tratti in trincea), delle cunette, dei fossi di guardia e dei canali sarà pagato col prezzo degli scavi di sbancamento. Altresì saranno contabilizzati come scavi di sbancamento gli scavi e tagli da praticare nei rilevati già eseguiti, per la costruzione di opere murarie di attraversamento e consolidamento, per tutta la parte sovrastante il terreno preesistente alla formazione dei rilevati stessi.

#### 9.3.3 Scavi di fondazione

Il volume degli scavi di fondazione sarà computato come prodotto delle superficie della fondazione per la sua profondità sotto il piano di sbancamento o del terreno naturale; tale volume sarà eventualmente frazionato, in rapporto alle diverse zone di profondità previste dai prezzi di Elenco.

Per gli scavi con i cigli a quota diversa, il volume verrà calcolato con il metodo delle sezioni successive, valutando però in ogni sezione come volume di fondazione la parte sottostante al piano orizzontale passante per il ciglio più depresso; la parte sovrastante sarà considerata volume di sbancamento e come tale sarà riportata nei relativi computi.

Qualora il fondo dei cavi venisse ordinato con pareti scampate, la base di fondazione di cui in precedenza si intenderà limitata alla proiezione delle sovrastanti pareti verticali e lo scavo di scampanatura, per il suo effettivo volume, andrà in aggiunta a quello precedentemente computato.

Negli scavi occorrenti per la costruzione delle opere di sottosuolo, quali fognature, acquedotti, ecc. la larghezza massima dei cavi sarà commisurata, salvo diversa disposizione, al diametro esterno dei tubi aumentato di  $40+D/4$  cm, con un minimo conta



Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

bile di 60 cm di larghezza per profondità di scavo fino a 1,50 m, di 80 cm per profondità da oltre 1,50 a 3,00 m, e di 100 cm per maggiori profondità.

Per gli scavi di fondazione da eseguire con l'impiego di casseri, paratie e simili strutture, sarà incluso nello scavo di fondazione anche il volume occupato dalle strutture stesse.

#### 9.3.4 Scavi subacquei

I sovrapprezzi per scavi subacquei, in aggiunta al prezzo fissato per gli scavi di fondazione, saranno valutati per il loro volume, con le norme e le modalità prescritte nel precedente punto 3.3 e per zone successive, a partire dal piano orizzontale a quota 0,20 m sotto il livello normale delle acque stabilendosi senza emungimento nei cavi, procedendo verso il basso.

I prezzi di Elenco saranno applicabili, anche per questi scavi, unicamente e rispettivamente ai volumi realizzati in zone comprese fra coppie di piani di delimitazione, posti a quote di verse ed appositamente specificate dagli stessi prezzi.

#### 9.4 RILEVATI E RINTERRI

Il volume dei rilevati e dei rinterri sarà misurato col metodo delle sezioni ragguagliate, ovvero per volumi di limitata entità e/o di sagoma particolare, con metodi geometrici di maggiore approssimazione.

Il volume dei rilevati e dei rinterri eseguiti con materiali provenienti da cave di prestito, verrà ricavato come differenza tra del volume totale del rilevato o rinterro eseguito secondo le sagome ordinate ed il volume degli scavi contabilizzati e ritenuti idonei per l'impiego in rilevato. Nel computo dovrà tenersi conto del maggior volume dei materiali che l'Appaltatore dovesse impiegare per garantire i naturali assestamenti dei rilevati o rinterri e far sì che gli stessi assumano la sagoma prescritta al cessare degli assestamenti.

Nel prezzo dei rilevati con materiali provenienti da cave di prestito si intendono gli oneri relativi all'acquisto dei materiali idonei in cave di prestito private, alla sistemazione delle cave a lavoro ultimato, le spese per permessi, oneri e diritti per estrazione dai fiumi e simili e da aree demaniali e, per quanto applicabili, gli oneri tutti citati per gli scavi di sbancamento. Il prezzo relativo alla sistemazione dei rilevati comprende anche gli oneri della preparazione del piano di posa degli stessi, quali l'eliminazione di piante, erbe e radici, nonché di materie contenenti sostanze organiche.

Tutti gli scavi per la formazione del piano di posa (scoticamento, bonifica, gradonatura) saranno valutati a misura con i prezzi unitari di Elenco relativi agli scavi di sbancamento. Per i rilevati costipati meccanicamente gli scavi per la preparazione dei piani di posa verranno valutati solo se spinti, su richiesta della Direzione, a profondità superiore a 20 cm dal piano di campagna ed unicamente per i volumi eccedenti tale profondità.

Nella formazione dei rilevati è compreso l'onere della stessa strati delle materie negli spessori prescritti, la formazione delle banchine e dei cigli, se previsti, e la profilatura delle scarpate. Nei rilevati inoltre non si darà luogo a contabilizzazioni di scavo di cassonetto ed il volume dei rilevati sarà considerato per quello reale, dedotto, per la parte delle carreggiate, quello relativo al cassonetto.

Dal computo del volume dei rilevati non dovranno detrarsi i volumi occupati da eventuali manufatti di attraversamento, qualora la superficie complessiva della sezione retta degli stessi dovesse risultare non superiore a 0,50 mq.

#### 9.5 CALCESTRUZZI E CONGLOMERATI CEMENTIZI

I calcestruzzi per fondazioni, murature, volte, ecc., gli smalti ed i conglomerati cementizi in genere, costruiti di getto in opera, saranno di norma valutati in base al loro volume, escludendosi dagli oneri la fornitura e posa in opera degli acciai per i cementi armati, che verranno considerati a parte.

I calcestruzzi ed i conglomerati saranno misurati in opera in base alle dimensioni prescritte, esclusa quindi ogni eccedenza, ancorchè inevitabile, e dipendenti dalla forma degli scavi aperti e dal modo di esecuzione dei lavori, trascurando soltanto la deduzione delle eventuali smussature previste in progetto agli spigoli (di larghezza non superiore a 10 cm) e la deduzione del volume occupato dai ferri.

Nei prezzi di Elenco dei calcestruzzi, smalti e conglomerati cementizi in genere, sono anche compresi e compensati la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali necessari, la mano d'opera, i ponteggi, le attrezzature ed i macchinari per la confezione ed in genere tutti gli obblighi ed oneri esecutivi relativi riportati al capo 14 del presente Capitolato; sono altresì compresi, se non diversamente disposto, gli stampi, di ogni forma, i casseri, le casseforme di contenimento, le armature e centinature di ogni forma e dimensione, il relativo disarmo, nonché l'eventuale rifinitura dei getti. L'impiego di eventuali aeranti, plastificanti, impermeabilizzanti, acceleranti di presa ed additivi in genere nei calcestruzzi e nei conglomerati darà diritto unicamente al compenso del costo di detti materiali.

I lastroni di copertura in cemento armato saranno valutati, se previsti in Elenco, a superficie, comprendendo per essi nel relativo prezzo anche i ferri di armatura e la malta per la messa in opera. In caso diverso, rientreranno nella categoria del cemento armato.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

Per gli elementi a carattere ornamentale gettati fuori opera (pietre artificiali), la misurazione verrà effettuata considerando il minimo parallelepipedo retto di base rettangolare circoscrivibile a ciascun pezzo ed il prezzo dovrà ritenersi comprensivo, oltre che dell'armatura metallica, anche di ogni onere di collocazione.

## 9.6 CASSEFORME – ARMATURE - CENTINATURE

### 9.6.1 Generalità

Le strutture di cui al presente titolo, se non diversamente specificato, dovranno sempre intendersi comprese e compensate con i prezzi di Elenco relative alle categorie di lavoro per le quali le strutture stesse sono necessarie, murature o conglomerati che siano.

In nessun caso saranno però pagate a parte le armature di sostegno dei casseri occorrenti per getti in conglomerato cementizio semplice od armato di strutture a sviluppo verticale (pilastri, muri, ecc.) in elevazione, in quanto tale onere dovrà sempre intendersi compreso e compensato nel prezzo relativo di Elenco.

Il prezzo delle strutture provvisorie di cui sopra è comprensivo di tutti gli oneri relativi alla fornitura dei materiali, alla manodopera, alla costruzione, al montaggio, disarmo, sfrido, chioderia, ecc. nonché di ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a perfetta regola.

### 9.6.2 Casseforme ed armature secondarie

Le casseforme ed armature secondarie, ove il relativo onere non fosse compenetrato nel prezzo dei calcestruzzi e/o dei conglomerati, saranno computati in base allo sviluppo delle facce a contatto del calcestruzzo e/o conglomerato, escludendo di norma le superfici superiori dei getti con inclinazione sull'orizzontale inferiore al 50%.

Per le solette e gli sbalzi gettati su nervature prefabbricate, per il caso di cui sopra, verrà sempre applicato l'apposito prezzo di Elenco, ancorquando la soletta venisse gettata senza l'uso di vere e proprie casseforme o venisse gettata fuori opera e collegata alle nervature con getti di sigillo.

### 9.6.3 Armature principali

L'onere delle armature principali di sostegno delle casseforme per i getti di conglomerato cementizio, semplice od armato, a qualunque altezza, è compreso in genere nei prezzi di Elenco relativi a detti getti e, nel caso di valutazione scorciata delle casseforme, nel prezzo relativo a queste ultime. Lo stesso vale per le armature di sostegno delle casseforme per piatte bande, travate e sbalzi, o di sostegno della centinatura per volte, per opere fino a 10,00 m di luce netta o di oggetto.

Per luci maggiori le armature principali di sostegno saranno compensate a parte e saranno valutate con i seguenti criteri: per ciascuna luce dell'opera si farà la classifica dell'armatura in base alla luce retta, misurata al piano di imposta tra i fili interni dei piedritti (pile, spalle e verticale sull'intradosso della sezione di imposta degli archi) e si applicherà il relativo prezzo alla superficie determinata, in proiezione orizzontale, dalla larghezza totale dell'impalcato compresi gli sbalzi e dalla luce sopra considerata.

Qualora l'altezza media dell'impalcato, intesa come rapporto tra l'area della superficie verticale longitudinale ed assiale del manufatto (compresa tra intradosso delle nervature, profilo del terreno e piedritti) e la luce superi i 10,00 m, si applicherà un sovrapprezzo percentuale al prezzo del corrispondente articolo di Elenco per ogni zona di 5,00 m oltre l'altezza media.

Il compenso per armature di sostegno non è dovuto, in quanto compenetrato nel prezzo, nel caso di strutture in acciaio o con nervature principali in acciaio.

## 9.7 ACCIAIO PER STRUTTURE IN C.A.

La massa delle barre di acciaio normale per l'armatura delle strutture in conglomerato cementizio verrà determinata mediante la massa teorica corrispondente alle varie sezioni resistenti e lunghezze risultanti dai calcoli e dagli esecutivi approvati, trascurando le quantità superiori, le legature e le sovrapposizioni per le giunte non previste nè necessarie. La massa dell'acciaio verrà in ogni caso determinata moltiplicando lo sviluppo lineare effettivo di ogni barra (seguendo sagomature ed uncinate) per la massa unitaria di 7,85 Kg/dmc.

Resta inteso che l'acciaio per cemento armato ordinario sarà dato in opera nelle casseforme, con tutte le piegature, le sagomature, le giunzioni, le sovrapposizioni e le legature prescritte ed in genere con tutti gli oneri previsti al capo 14 del presente Capitolato.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
[www.fm-ingegneria.com](http://www.fm-ingegneria.com)

## **9.8 OPERE E MANUFATTI IN ACCIAIO ED ALTRI METALLI**

### **9.8.1 Generalità**

Tutti i lavori in metallo saranno in generale valutati in base alla massa dei manufatti, determinata a lavorazione completamente ultimata e misurata prima della loro posa in opera, con misurazione effettuata a cura e spese dell'Appaltatore e verbalizzata in contraddittorio.

Nei prezzi delle opere in metallo è compreso ogni onere particolarmente previsto nel presente Capitolato ed inoltre ogni e qualunque compenso per forniture accessorie e per lavorazione, montaggio e collocamento in opera.

### **9.8.2 Manufatti in acciaio e lavori speciali**

I manufatti in acciaio, in profilati comuni o speciali, od in getti di fusione, saranno pagati secondo i prezzi di Elenco. Questi si intendono comprensivi della fornitura dei materiali, della lavorazione secondo disegno, della posa e fissaggio in opera, nonché, se non diversamente prescritto, della verniciatura ed ogni altro onere per dare il lavoro compiuto a regola d'arte.

Per i manufatti in acciaio, in genere, potrà essere corrisposto in contabilità un acconto pari al 50% dell'opera finita quando il materiale per l'esecuzione del manufatto fosse giunto in cantiere (a piè d'opera) e già verificato tecnologicamente e dimensionalmente (pesatura compresa) dalla Direzione Lavori.

## **9.9 PAVIMENTI**

### **9.9.1 Norme generali**

I pavimenti, di qualunque genere, saranno valutati per la loro superficie in vista tra le pareti o elementi di delimitazione perimetrale, con esclusione delle parti ammorsate sotto intonaco o comunque incassate. Nella misurazione verranno dectratte le zone non pavimentate purché di superficie, ciascuna, superiore a 0,25 mq.

I prezzi di Elenco per ciascun genere di pavimento compensano tutti gli oneri di lavorazione e posa in opera intesi a dare i pavimenti stessi completi e rifiniti come prescritto nel presente Capitolato, con esclusione, se non diversamente disposto, dei massetti di sottofondo, che verranno valutati separatamente, a volume od a superficie secondo i relativi prezzi.

Il prezzo dei pavimenti, anche nel caso di solo collocamento in opera, compensa inoltre gli oneri ed i lavori necessari di ripristino e di raccordo con gli intonaci, qualunque possa essere l'entità delle opere stesse.

### **9.9.2 Pavimentazioni esterne**

I prezzi di Elenco relativi a tali categorie di lavoro (pavimentazioni in mattonelle d'asfalto, cubetti di pietra, acciottolati, selciati, ecc.) comprendono e compensano tutti gli oneri specificatamente previsti, ed in particolare la formazione dei letti di sabbia o di malta e la sigillatura dei giunti.

I prezzi di Elenco saranno applicati invariabilmente qualunque fosse, piana o curva, la superficie vista o qualunque fosse il fondo su cui le pavimentazioni sono poste in opera; dai prezzi dovrà ritenersi escluso il compenso per la formazione di massetti di sottofondo, che verranno valutati a parte con i prezzi relativi ai tipi prescritti.

## **9.10 TUBAZIONI**

### **9.10.1 Generalità**

Le tubazioni in genere saranno valutate in base alla loro massa od in base al loro sviluppo in lunghezza, secondo i tipi e le particolari indicazioni di Elenco. I prezzi compensano comunque tutti gli oneri, le prestazioni e le forniture specificatamente previste nel presente Capitolato, fatta eccezione (se non diversamente previsti) per i letti di sabbia, nelle tubazioni interrato, o per i massetti ed i rivestimenti in calcestruzzo, che verranno valutati separatamente. Le protezioni, come pure gli isolamenti acustici e le colorazioni distintive devono ritenersi specificatamente inclusi, se non diversamente disposto, tra gli oneri relativi ai prezzi di Elenco.

### **9.10.2 Tubazioni metalliche**

Le tubazioni metalliche saranno valutate in base alla loro massa, in rapporto al tipo approvato dalla Direzione Lavori, od in base alla loro lunghezza, misurata sull'asse delle tubazioni stesse, quando ne fossero indicate le caratteristiche.

I prezzi di Elenco comprendono oltre alla fornitura dei materiali, compresi quelli di giunzione, e la relativa posa in opera, anche ogni accessorio quali staffe, collari, supporti, ecc. nonché l'esecuzione delle giunzioni, nei tipi prescritti e le opere murarie.

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
30035 Mirano  
Venezia - Italia  
+39 041.5785711  
www.fm-ingegneria.com

Nella valutazione delle masse si terrà conto unicamente di quelle relative ai tubi ed ai manufatti metallici di giunzione (flange, controflange, manicotti, ecc.), con esclusione del piombo (nei giunti a piombo), delle guarnizioni (corda di canapa, anelli di gomma, ecc.) nonchè delle staffe, collari e materiali vari di fissaggio il cui onere, per quanto in precedenza esposto, deve ritenersi incluso nel prezzo. Nella valutazione delle lunghezze non dovrà tenersi conto delle sovrapposizioni.

Per quanto riguarda i pezzi speciali, l'onere della relativa fornitura e posa in opera potrà essere compreso o meno nel prezzo delle tubazioni.

Per le tubazioni in acciaio, qualora tale onere risultasse incluso nel prezzo e la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base allo sviluppo lineare, i pezzi speciali verranno valutati in lunghezza, sulla maggiore dimensione, applicando un coefficiente moltiplicatore pari a 2 per i pezzi speciali di tipo semplice (curve, riduzioni, raccordi, ecc.), pari a 2,25 per i pezzi speciali ad una diramazione e pari a 2,50 per quelli a due diramazioni. Per le stesse tubazioni, e per lo stesso caso, qualora la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base alla massa, i pezzi speciali saranno valutati per la loro massa, ottenuta applicando alla massa reale gli stessi coefficienti moltiplicatori.

Per le tubazioni in ghisa, qualora l'onere della fornitura e posa in opera dei pezzi speciali risultasse incluso nel prezzo e la valutazione delle tubazioni fosse prevista in base allo sviluppo lineare, la valutazione dei pezzi speciali sarà effettuata ragguagliandoli all'elemento ordinario di tubazioni di pari diametro, secondo le seguenti lunghezze;

- Flange di riduzione - piatti di chiusura .....	1.50 m
- Riduzione a due flange DN/dn = 80/60 - 100/80 - 125/100 150/125.....	2.50 m
- Giunzioni ad una flangia (imbocchi) .....	2.25 m
- Giunzioni a flangia-bicchieri (tazze) - manicotti a due bicchieri .....	3.00 m
- Curve a due bicchieri 1/32 o 1/16 (circa 11 o 22 gradi).....	3.50 m
- Curve a due bicchieri 1/8 o 1/4 (circa 45 o 90 gradi) .....	4.00 m
- TI a due bicchieri con diramazione a flangia od a tre bicchieri .....	5.00 m
- Riduzioni a due bicchieri .....	3.25 m

I prezzi di Elenco per le tubazioni in acciaio od in ghisa valgono anche nel caso che i tubi dovessero venire inclusi nei getti delle strutture in calcestruzzo, con ogni onere relativo al loro provvisorio fissaggio alle casseforme.

### 9.10.3 -Tubazioni in materie plastiche

La valutazione delle tubazioni in materie plastiche (PVC, polietilene, ecc.) dovrà essere effettuata a metro lineare, misurando la lunghezza sull'asse delle tubazioni senza tener conto delle parti destinate a compenetrarsi, ragguagliando i pezzi speciali alle tubazioni del corrispondente diametro secondo le lunghezze di seguito riportate:

a) Tubi per condotte di fluidi in pressione (tipo PVC UNI 7441-75):

PN = 4-6 atmosfere:

- Curve a 90 gradi diam.e. = 16-40 mm	3.00 m
- Curve a 90 gradi diam.e. = 50-90 mm	4.50 m
- Curve a 90 gradi diam.e. = 110-160 mm	6.00 m
- Gomiti a 45 o 90 gradi il 50% dei valori sopra segnati	
- TI a 45 o 90 gradi diam.e. = 16-40 mm	3.75 m
- TI a 45 o 90 gradi diam.e. = 16-40 mm	5.50 m
- TI a 45 o 90 gradi diam.e. = 16-40 mm	5.50 m
- Croci diam.e. = 16-63 mm	6.00 m
- Manicotti di passaggio diam.e. = 16-40 mm	1.50 m
- Manicotti di passaggio diam.e. = 50-90 mm	2.00 m
- Manicotti di passaggio diam.e. = 110-160 mm	2.50 m
- Riduzioni il 70% dei valori dei manicotti	
- Prese a staffa diam.e. = 32-40 mm	3.50 m
- Prese a staffa diam.e. = 50-90 mm	2.00 m
- Prese a staffa diam.e. = 110-160 mm	1.75 m

- Tappi maschio valore come per i manicotti PN = 10-16 atmosfere:

- I pezzi speciali montati su tale tipo di tubazioni saranno valutati al 50% dei corrispondenti valori di lunghezza virtuale riportati in precedenza.

b) Tubazioni per condotte di scarico dei fluidi (tipo PVC UNI 7443-85):

- Curve aperte a 45 e 67 gradi o chiuse a 90 gradi diam.e. = 32-90 mm	0.75 m
- Curve aperte a 45 e 67 gradi o chiuse a 90 gradi diam.e. = 100-160 mm	1.25 m

Progetto esecutivo

Scuola di Volpago del Montello

Disciplinare tecnico protezione oleodotto



Via –Belvedere 8  
 30035 Mirano  
 Venezia - Italia  
 +39 041.5785711  
 www.fm-ingegneria.com

- Curve aperte a 45 e 67 gradi o chiuse a 90 gradi diam.e. = 200 mm	1.75 m
- Curve con ispezione a tappo	3.00 m
- Ispezione lineare	1.75 m
- Parallelo diam.e. = 32-90 mm	1.25 m
- Parallelo diam.e. = 100-160 mm	1.75 m
- Parallelo diam.e. = 200 mm	2.50 m
- Braga semplice a 45 o 67 gradi, TI semplice, con o senza riduzioni diam.e. = 32-90 mm	1.50 m
- Braga semplice a 45 o 67 gradi, TI semplice, con o senza riduzioni diam.e. = 100-160 mm	1.75 m
- Braga semplice a 45 o 67 gradi, TI semplice, con o senza riduzioni diam.e. = 200 mm	2.00 m
- Braga doppio a 45 o 67 gradi, TI doppio diam.e. = 32-90 mm	2.00 m
- Braga doppio a 45 o 67 gradi, TI doppio diam.e. = 100-160 mm	2.25 m
- Braga doppio a 45 o 67 gradi, TI doppio diam.e. = 200 mm	2.50 m
- Braga a Y diam.e. = 75-160 mm	3.00 m
- Braga a Y con isp. a tappo diam.e. = 75-160 mm	3.25 m
- Braga a scagno	2.25 m
- Sifoni di qualsiasi tipo con ispezione a tappo	3.50 m
- Tappi a vite	1.25 m
c) Tubi per condotte di scarico interrate (tipo PVC UNI 7447-87):	
- Curve aperte o chiuse diam.e. = 110-200 mm	1.00 m
- Curve aperte o chiuse diam.e. = 250-630 mm	1.25 m
- Braghe a 45 o 67 gradi, TI semplici a 90 gradi come per le curve	
- Braghe doppie , TI doppi a 90 gradi diam.e. = 110-200 mm	1.25 m
- Braghe doppie , TI doppi a 90 gradi diam.e. = 250-630 mm	1.75 m
- Braghe a Y, braghe a scagno diam.e. 110-200 mm	1.75 m
- Braghe a Y, braghe a scagno diam.e. 250-630 mm	2.25 m
- Tappi	1.25 m

#### ART. 10 - VALUTAZIONE DEI LAVORI A CORPO

Le opere vengono compensate a corpo in base alla dettagliata descrizione evidenziata nella documentazione progettuale (in ordine Elenco prezzi, Analisi prezzi ed allegati tecnici ivi richiamati); il prezzo comprende e compensa, se non diversamente previsto, tutte le forniture, le lavorazioni, i montaggi, le prestazioni (principali ed accessorie) e gli oneri tutti stabiliti nel presente C.S.A. ed in ogni caso necessari per assicurare l'esecuzione a regola d'arte e, oventecessario, la corretta funzionalità degli impianti. Nell'eventualità che la S.A. intendesse incorporare forniture e servizi rispetto alla configurazione di progetto, il minor compenso potrà essere quantificato sulla base delle stime delle opere allegata alla documentazione tecnica di progetto.