



Hy.M.Studio
Associazione Professionale
Via Pomba, 23
10123 Torino - Italy
Tel. +39 11 56 13 103
Fax +39 11 55 92 891
e-mail: hym@hymstudio.it
sito web: www.hymstudio.it



LAVORI DI POTENZIAMENTO E COLLEGAMENTO INFRASTRUTTURE DEL SERVIZIO IDRICO INTEGRATO NELL'AREA DELLA PIANA

*Collegamento tra la rete acquedottistica
del Comune di
San Damiano e quella a servizio
dei Comuni di San Martino Alfieri, Antignano,
Celle Enomondo e Revigliasco d'Asti*

PROGETTO ESECUTIVO

Relazione tecnica

CODICE DOCUMENTO

ELABORATO

S 4 7 9 - 0 3 - 0 0 1 0 0 . D O C □ □ 1

00	LUGLIO 2015	A. DENINA	M.CODO	A. DENINA
REV.	DATA	REDAZIONE	VERIFICA	AUTORIZZAZIONE

RIPRODUZIONE O CONSEGNA A TERZI SOLO DIETRO SPECIFICA AUTORIZZAZIONE

INDICE

1. PREMESSA	1
2. QUADRO ECONOMICO	1
3. DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO	3
3.1 Criteri utilizzati per le scelte progettuali	5
3.2 Valutazione della possibilità di utilizzo di materiali provenienti dalle attività di riuso e riciclaggio	5
3.3 Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione	5
4. CALCOLI IDRAULICI	5
5. TIPOLOGIA TUBAZIONI ACQUEDOTTO	6
6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO	8
7. ELENCO PREZZI UNITARI	9
8. INDENNIZZI PER ESPROPRIO ED OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI TERRENI	9
9. STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE	9
9.1 Premessa	9
9.2 Normativa di riferimento	10
9.3 Inquadramento del territorio ed aspetto ambientale-paesistico della zona di intervento	11
9.4 Gestione delle terre e rocce da scavo	11
9.5 Conseguenze negative e positive degli interventi in progetto	12
10. INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI	13
11. VERIFICA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO	13
12. DETERMINAZIONE DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA	14
13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO	14

1. PREMESSA

La società Acquedotto della Piana S.p.A., con sede in Villanova d'Asti (AT), gestore del sistema idrico integrato di alcuni comuni in Provincia di Asti, nell'ottica di una più efficiente distribuzione della risorsa idropotabile, ha conferito a HY.M. Studio associazione professionale, con sede in Torino, responsabile del lavoro ing. Aldo Denina, l'incarico per servizi di ingegneria per la progettazione e direzione dei lavori delle opere riguardanti **"i lavori di potenziamento e collegamento infrastrutture del servizio idrico integrato nell'area Piana (C.U.P. I23H11000100007 - C.I.G. 57589747AE)"** ed in particolare il **"collegamento tra la rete acquedottistica del Comune di San Damiano e quella a servizio dei Comuni di San Martino Alfieri, Antignano, Celle Enomondo e Revigliasco d'Asti"**.

L'incarico di progettazione è stato sviluppato, secondo i criteri e le metodologie del sistema di qualità di HY.M. Studio certificato ISO 9001, tenendo in doverosa considerazione gli aspetti di compatibilità ed inserimento ambientale, le esigenze della Committenza, l'obiettivo di contenimento degli oneri di manutenzione e la limitazione dei rischi per la sicurezza dei lavoratori in cantiere.

2. QUADRO ECONOMICO

L'impegno complessivo di spesa, per le opere in progetto, risulta di euro **1.701.221,95** di cui euro **1.405.000,00** per lavori ed euro **296.221,95** per Somme a Disposizione dell'Amministrazione, secondo il seguente quadro economico di progetto:

A) Importo lavori a base d'asta

A1) Importo lavori soggetti a ribasso	Euro	1.355.000,00
A2) Oneri per la sicurezza non soggetti a ribasso	Euro	50.000,00
TOTALE A	Euro	1.405.000,00

B) Somme a disposizione della stazione appaltante

B.1 Lavori in economia, previsti in progetto ed esclusi dall'appalto (sollevamento e telecontrollo)	Euro	145.000,00
B.2 Rilievi, accertamenti e indagini (Verifica strutturale). Oneri compresi e I.V.A. esclusa	Euro	5.000,00
B.3 Allacciamenti a pubblici servizi, autorizzazioni, nulla osta	Euro	8.000,00
B.4 Imprevisti, arrotondamenti, ecc.	Euro	11.221,95
B.5 Acquisizione aree o immobili, indennizzi per occupazioni ed asservimenti	Euro	5.000,00
B.6 Accantonamento ai sensi dell'art. 12 del D.P.R. 207/2010 e s.m.i.	Euro	6.000,00
B.7 Accantonamento di cui all'articolo 133, commi 3 e 4 del D. Lgs. 163/2006 e s.m.i.	Euro	6.000,00
B.8 Spese tecniche relative a: progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva, alle necessarie attività preliminari e di supporto, nonché al coordinamento della sicurezza in fase di progettazione, alle conferenze dei servizi, alla direzione lavori ed al coordinamento della sicurezza in fase di esecuzione, assistenza giornaliera e contabilità, assicurazione dei dipendenti (compresi il rilevo piano-altimetrico, la relazione paesaggistica, la relazione idraulica, la relazione geotecnica, la relazione geologica). Oneri compresi e I.V.A. esclusa	Euro	38.480,00
B.9 Spese tecniche per piano particolare di esproprio, per la redazione dei verbali di consistenza e relative procedure espropriative. Oneri compresi e I.V.A. esclusa	Euro	2.000,00
B.10 Spese per attività tecnico amministrative connesse alla progettazione, di supporto al responsabile del procedimento, e di verifica e validazione. Oneri compresi e I.V.A. esclusa	Euro	18.820,00
B.11 Incentivo ai sensi del comma 5, art. 92 del D. Lgs. 163/06 e s.m.i.	Euro	28.100,00
B.12 Eventuali spese per commissioni giudicatrici. Oneri compresi e I.V.A. esclusa	Euro	1.000,00
B.13 Spese per pubblicità e, ove previsto, per opere artistiche. Oneri compresi e I.V.A. esclusa	Euro	1.000,00
B.14 Spese per accertamenti di laboratorio e verifiche tecniche previste dal capitolato speciale d'appalto, collaudo tecnico amministrativo, collaudo statico ed altri eventuali collaudi specialistici. Oneri compresi e I.V.A. esclusa	Euro	8.500,00
B.15 Contributo Autorità di Vigilanza	Euro	600,00
B.16 Allacciamenti elettrici	Euro	10.000,00
B.17 Acquisto in economia diretta di materiale di consumo per il tracciamento segnaletica	Euro	1.500,00
TOTALE B	Euro	296.221,95

C) Somme a disposizione della stazione appaltante non soggette a contributo

C.1 IVA 22% ed eventuali altre imposte su altre spese diverse dai lavori (B2 + B8 + B9 + B10 + B12 + B13 + B14 + B16)	Euro	18.986,00
C.2 IVA 10% ed eventuali altre imposte sui lavori (A + B1)	Euro	155.000,00
C) TOTALE SOMME NON SOGGETTE A CONTRIBUTO	Euro	173.986,00
IMPORTO TOTALE (A + B + C)	Euro	1.875.207,95

3. DESCRIZIONE INTERVENTI IN PROGETTO

Le opere previste in progetto riguardano il collegamento tra la rete idropotabile di S. Damiano d'Asti e l'acquedotto a servizio delle Colline Alfieri, in particolare i comuni di S.Martino Alfieri (692 ab.), Antignano (1.000 ab.), Celle Enomondo (491 ab.), Revigliasco d'Asti (795 ab.) per un totale di circa 3.000 abitanti serviti, al fine di integrare/sostituire la fornitura idropotabile attualmente effettuata da Tecnoedil.

Preliminarmente alla scelta definitiva del tracciato della condotta sviluppato nel seguente progetto definitivo, è stata esaminata una serie di tracciati alternativi, comparandone la lunghezza, il costo di costruzione, le difficoltà cantieristiche e l'impatto sull'ambiente circostante.

Il tracciato prescelto minimizza tutti gli elementi precedentemente menzionati.

Si prevede la posa di una condotta in ghisa sferoidale DN 200 mm, che dal serbatoio pensile di S. Damiano (opportunatamente attrezzato con stazione di pompaggio - gli oneri per la realizzazione del sollevamento sono inserite nelle somme a disposizione dell'Amministrazione, trattandosi di opere specialistiche, che prevedono anche il riordino del sistema di condotta poste all'interno del serbatoio pensile, nonché la realizzazione del telecontrollo sulla nuova condotta di mandata) raggiunge il pozetto di interconnessione con la condotta gestita da Tecnoedil posto in comune di Govone.

Assunta una dotazione di 250 l/ab. giorno, il consumo medio giornaliero per il servizio a 3.000 ab. è pari a:

$$\frac{250 \times 3.000}{86.400} = 8,68 \text{ l/s}$$

Si prevede quindi di alimentare l'acquedotto delle Colline Alfieri con una portata max di 15 l/s, per sopperire alle richieste idropotabili di punta giornaliera, mentre ulteriori 10 l/s potranno essere destinati all'alimentazione del serbatoio S.Luigi.

La portata per la quale è stata dimensionata la condotta è quindi di 25 l/s; come anzidetto parte di tale portata potrà anche alimentare, tramite un futuro allacciamento, il serbatoio S.Luigi.

La lunghezza complessiva delle condotte è di circa 5.598 m così suddivisi:

- | | |
|--------------------------------|----------|
| - su strada asfaltata comunale | 2.189 m; |
| - su terreno naturale | 574 m; |
| - su strada provinciale SP 19 | 2.789 m; |
| - su strada provinciale SP 58 | 46 m |

Il tracciato, a partire dal serbatoio pensile di S. Damiano, occupa strade comunali (vedi corografia/planimetrie di dettaglio - elaborati 6/8), un breve tratto della SP 58, un tratto su terreno naturale e poi di nuovo strade comunali per poi, arrivati all'intersezione con la SP 19, spostarsi su terreni agricoli privati in sinistra (salendo verso Govone), attraversando il F. Borbore mediante condotta in PEAD DN 280 mm Pe 25, inserita in tubo camicia in acciaio DN 400.

Tutto il tratto di attraversamento del T. Borbore è protetto da un bauletto in cls debolmente armato, con sommità posta almeno 1 m sotto il fondo alveo; le due sponde del Borbore, nel tratto di attraversamento,

verranno difese con scogliere in massi, della lunghezza cadauna di m 10 ed altezza circa 3 m.

Superato il T. Borbore, la condotta prosegue su terreni agricoli, per poi rientrare sul sedime della S.P. n. 19 fino al collegamento con l'acquedotto delle Colline Alfieri.

Anche i successivi tre attraversamenti di un rio minore seguono la stessa tipologia di intervento (escluse le scogliere)

Sia il pozetto di interconnessione tra le due condotte, sia il pozetto di diramazione per il futuro allacciamento con il serbatoio S.Luigi, sono dotati di valvole di manovra a farfalla, con attuatore elettrico, per il comando a distanza tramite telecontrollo.

La prevalenza delle pompe da installare nell'avancamera del serbatoio di S. Damiano (n. 3 pompe verticali in booster, portata 10/20/20 l/s) è di 110 m, come risulta dall'allegato n. 9 - profilo longitudinale, riportante le piezometriche di funzionamento.

Armatura degli scavi

Considerata la profondità di posa della tubazione in pressione, pari a circa 1,40 m, non risulta necessario armare in modo continuo le pareti di scavo, se non in situazioni particolari (terreno particolarmente cedevole e infiltrazioni d'acqua o presenza di infrastrutture o elementi pesanti nelle immediate vicinanze). Nel caso di scavi a profondità pari o superiore a 1,5 m lo scavo andrà invece preventivamente armato; o in alternativa sarà necessario sagomare le pareti di scavo con pendenza di sicurezza (inclinazione 3/2: base 3 altezza 2).

Ripristini stradali

I ripristini stradali su **terreni naturali** rispetteranno la seguente tipologia:

- Realizzazione di scotico per una profondità di 30 cm
- Riempimento scavo e fondazione stradale con materiale di risulta degli scavi adeguatamente compattato;
- Riposizionamento dello strato di coltivo scevro da pietre.

I ripristini stradali su **strada asfaltata comunale** rispetteranno la seguente tipologia:

- Riempimento scavo e fondazione stradale con misto granulare anidro cementato
- posa di emulsione bituminosa per ancoraggio allo strato di base
- posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento: binder 8 cm+ ricariche in corrispondenza di eventuali cedimenti;
- posa di mano di ancoraggio: bitume con polimeri sintetici
- posa di tappetino (previa fresatura spessore 3 cm) per strato di usura – 3 cm – per una larghezza minima di 2 m.

I ripristini stradali su **strada asfaltata provinciale** rispetteranno la seguente tipologia:

- Riempimento scavo e fondazione stradale con misto granulare anidro cementato
- posa di emulsione bituminosa per ancoraggio allo strato di base
- posa di conglomerato bituminoso per strato di collegamento: binder 12 cm;
- posa di mano di ancoraggio: bitume con polimeri sintetici
- posa di tappetino (previa fresatura spessore 3 cm) per strato di usura – 3 cm – per larghezza di 2 m.

Pozzetti di sfiato e di scarico

I pozzetti di sfiato e di scarico sono previsti in c.a. gettato in opera, dimensioni interne 120x120 cm.

Nel pozzetto di sfiato sarà alloggiato un dispositivo di sfiato in ghisa a tripla funzione, DN 50 mm.

Nei pozzetti di scarico sono previste saracinesche di manovra a corpo piatto DN200 PN 25.

Chiusini in ghisa

I chiusini dovranno essere realizzati in ghisa sferoidale secondo le Norme UNI EN 124 e dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- Classe D 400, con telaio quadrato per il posizionamento sul pozzetto, incernierato da un lato.
Il coperchio sarà del tipo non ventilato.

3.1 Criteri utilizzati per le scelte progettuali

Le scelte progettuali, quali tipologia e caratteristiche dimensionali delle tubazioni e tracciato delle condotte sono state improntate alla ricerca della massima durabilità dell'opera (per questo si sono scelte condotte in ghisa sferoidale, con vita utile di circa 100 anni), del minimo costo gestionale per l'impianto di pompaggio, ovvero scelta del diametro della condotta che minimizza le perdite di carico e quindi i consumi elettrici; infine si è scelto il tracciato più breve che rappresenta una minimizzazione del costo complessivo di costruzione nonché, anche in questo caso, un risparmio energetico per la stazione di pompaggio in quanto vengono ridotte le perdite di carico e quindi la prevalenza (e di conseguenza la potenza) da assegnare alle pompe di rilancio.

3.2 Valutazione della possibilità di utilizzo di materiali provenienti dalle attività di riuso e riciclaggio

Non è stato possibile utilizzare materiali provenienti da attività di riciclaggio, stante la peculiarità delle opere progettate.

3.3 Criteri di progettazione delle strutture e degli impianti, per quanto riguarda la sicurezza, la funzionalità e l'economia di gestione

Le opere progettate sono improntate a criteri di sicurezza (ovvero sicurezza nell'approvvigionamento garantite dalla durabilità delle condotte in ghisa), funzionalità (ovvero massimo rendimento idraulico mediante scelta del diametro che ottimizza le perdite di carico in condotta) ed economia di gestione (ovvero minimizzazione dei consumi energetici mediante ottimizzazione della prevalenza delle pompe poste in testata alla condotta).

4. CALCOLI IDRAULICI

Per il calcolo delle perdite di carico nella condotta premente è stata utilizzata la formula di Coolebrook:

$$i = \frac{2}{\pi^2} \frac{Q^2}{gD^5} \frac{1}{\log^2(e/3,715D + 3,615(DV/Q)^{7/8})}$$

in cui:

i = perdita di carico (m/km)
Q = portata defluente (mc/s)
D = diametro interno condotta (m)
e = parametro di scabrezza (m)
v = viscosità cinematica.

Per $Q = 25 \text{ l/s}$, le perdite di carico distribuite sono pari a $3,1 \text{ m/km}$, per un totale di $17,35 \text{ m}$.

Considerando una incidenza delle perdite di carico concentrate pari al 5% e quindi $0,85 \text{ m}$, la perdita di carico totale, per una portata di progetto pari a 25 l/s , è pari a $18,2 \text{ m/km}$.

Poiché la pressione nel pozzetto di collegamento con l'acquedotto delle Colline Alfieri è pari a 12 bar, la prevalenza delle pompe al serbatoio di S. Damiano deve essere pari a 11 bar.

5. TIPOLOGIA TUBAZIONI ACQUEDOTTO

Per il collegamento è stato previsto l'uso di tubazioni in ghisa sferoidale.

Tubazioni con giunto rapido

Le tubazioni in ghisa sferoidale previste in progetto dovranno soddisfare le Norme EN 545 ed UNI - ISO 2531 del Luglio 1981 dovranno essere realizzate in ghisa e grafite sferoidale e presentare opportuno rivestimento esterno in lega zinco-alluminio o strato di zinco puro di 200 g/m^2 applicato per metallizzazione ricoperto da uno strato di finitura di prodotto bituminoso o di resine sintetiche compatibile con lo zinco, secondo le norme UNI ISO 8179 ed UNI EN 545.

Il rivestimento interno dovrà essere in malta cementizia di cemento tipo 325 d'altoforno applicato per centrifugazione, conforme alla UNI-ISO 4179.

La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche minime:

- carico unitario di rottura a trazione: 42 daN/mm^2
- allungamento a rottura: 10%
- durezza Brinell: 230 HB

La lunghezza utile dovrà essere la seguente:

- per diametri nominali fino a 600 mm incluso: 6 m
- per diametri nominali oltre i 600 mm: 6,7 o 8 m

I tubi dovranno avere un'estremità a bicchiere per giunzione a mezzo di anello di gomma.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo automatico, conforme alla norma UNI 9163/1987.

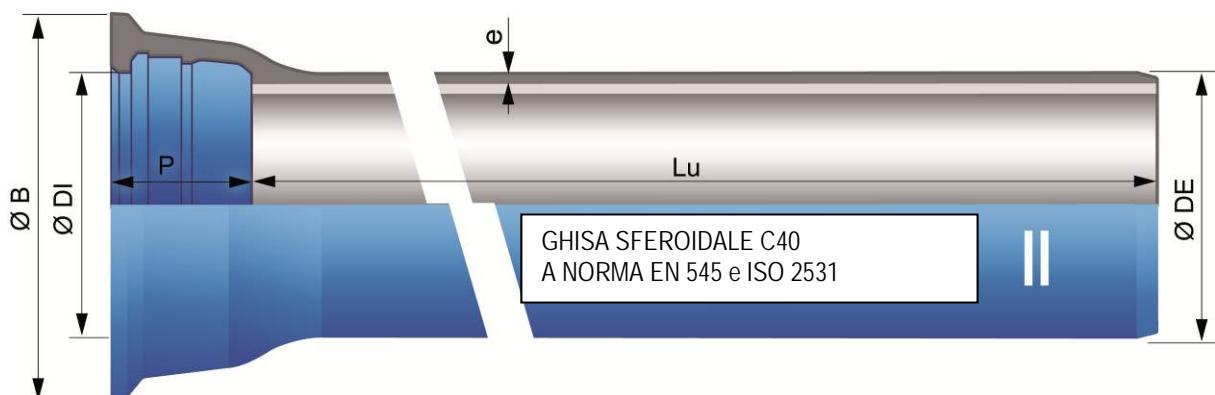
La guarnizione dovrà presentare all'esterno un apposito rilievo per permettere il suo alloggiamento all'interno del bicchiere e una forma conica con profilo divergente a "coda di rondine" all'estremità opposta. La tenuta sarà assicurata dalla reazione elastica della gomma e dalla compressione esercitata dal fluido nel divergente della gomma.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n°102 del Ministero della Sanità del 2 Dicembre 1978.

Il collaudo in fabbrica sarà effettuato mediante prova idraulica di tenuta sotto una pressione di:

- 6 MPa per i DN da 150 a 300
- 5 MPa per i DN da 350 a 600
- 4 MPa per i DN da 700 a 1600
- 3,5 MPa per il DN 1800

Ogni tubo dovrà portare il marchio del fabbricante, l'indicazione che il pezzo è realizzato in ghisa sferoidale e il valore del diametro nominale.



DN	Lu	Classe	e	ØDE	ØDI	P	ØB	Massa
			mm	mm	mm	mm	mm	
60	6	C40	4,4	77	80,3	89,5	144,0	9,40
80	6	C40	4,4	98	101,4	92,5	167,0	12,20
100	6	C40	4,4	118	121,4	94,5	188,0	14,90
125	6	C40	4,4	144	147,4	97,5	215,0	18,30
150	6	C40	4,5	170	173,4	100,5	242,0	22,20
200	6	C40	4,7	222	225,2	106,5	295,0	30,20
250	6	C40	5,5	274	276,8	105,5	352,0	42,20

Legenda:

- DN: diametro nominale
- Lu: lunghezza di posa, in metri
- Classe: classe di pressione secondo le normative EN 545 e ISO 2531
- e: spessore nominale secondo la normativa ISO 2531, in mm
- ØDE: diametro nominale esterno della parte centrale del tubo secondo le normative EN 545 e ISO 2531, in mm

- ØDI: diametro nominale interno del bicchiere, in mm
- P: profondità nominale del bicchiere, in mm
- ØB: diametro nominale del bicchiere, in mm
- Massa: massa totale per metro (inclusi il rivestimento di cemento e il bicchiere), determinate con lo spessore nominale, in kg/m

Caratteristiche principali:

- Classe di pressione conforme allo Standard EN 545-2010 e ISO 2531-2009
- Rivestimento esterno: lega zinco-alluminio (85/15, 400g/m²) + epoxy colore blu per uso alimentare o altro equivalente (ACS, KTW, WRAS,...)
- Rivestimento interno: malta di cemento d'altoforno
- Giunto Standard in elastomero EPDM (ACS, KTW, WRAS,...) conforme all'uso alimentare

Raccordi

I raccordi in ghisa sferoidale dovranno essere conformi alle norme UNI ISO 2531 ed UNI EN 545.

I giunti potranno essere a bicchiere con anello di tenuta in gomma antisfilamento, eventualmente con controflangia e bulloni antisfilamento, a bicchiere per giunzione a piombo, o a flangia e controflangia.

Il giunto, che dovrà permettere deviazioni angolari senza compromettere la tenuta, sarà elastico di tipo meccanico a bulloni. La tenuta sarà assicurata mediante compressione, a mezzo di controflangia e bulloni, di una guarnizione in gomma posta nel suo alloggiamento all'interno del bicchiere, conforme alla norma UNI 9164/1994.

Il rivestimento esterno e interno dei raccordi sarà costituito da uno strato a base di bitume o di vernice epossidica.

Le guarnizioni per il trasporto di acque potabili saranno conformi alla circolare n° 102 del Ministero della Sanità del 2 Dicembre 1978.

6. INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Si rimanda per approfondimenti alla lettura dell'apposita relazione geologico-geotecnica-sismica (allegato n. 2)

Le condotte acquedottistiche in progetto sono previste su strade asfaltate comunali, provinciali e terreni naturali.

I lavori per la posa delle tubazioni comportano scavi di modesta entità (inferiori ad 1,5 m)

Le opere costituite da elementi strutturali interagenti col terreno, di cui al D.M. LL.PP. 11/3/88 (Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione) e alla Circolare LL.PP. 24 settembre 1988 N. 30483 (Istruzioni per l'applicazione del D.M. 11/03/1988) sono i pozzetti d'ispezione in c.a. ed i blocchi di ancoraggio.

Stante la modesta entità e la tipologia delle opere, la profondità degli scavi e la documentata e soddisfacente esperienza locale, per quanto riguarda l'aspetto geotecnico dell'indagine, si può assegnare al substrato, alla quota di imposta delle fondazioni, con ampio margine di sicurezza, una tensione ammissibile pari a 0,20 kN/cm² su terreno.

Per quanto riguarda i calcoli di dimensionamento dei blocchi di ancoraggio, si manda alla relazione geologico/geotecnica all. 2.

7. ELENCO PREZZI UNITARI

Per la redazione della stima dei lavori si è utilizzato come base di riferimento il vigente prezzario "Prezzi di riferimento per opere e lavori pubblici nella Regione Piemonte" redatto dal Provveditorato alle Opere Pubbliche per il Piemonte e la Valle D'Aosta, aggiornamento 2014.

Tutti i prezzi riportati sono comprensivi del 24,3% per spese generali ed utili d'impresa.

I prezzi dei materiali si intendono a più d'opera; salvo diversamente specificato, le lavorazioni si intendono comprensive della manodopera, dei costi della sicurezza generali e di ogni altro onere necessario per realizzare l'opera "a regola d'arte".

8. INDENNIZZI PER ESPROPRIO ED OCCUPAZIONE TEMPORANEA DI TERRENI

Per la realizzazione delle condotte idropotabili, è prevista l'imposizione di servitù di acquedotto, per una larghezza di 3 m simmetrici rispetto all'asse della condotta (1,5 m per parte), nonché l'occupazione temporanea durante l'esecuzione dei lavori, per una fascia di larghezza pari a circa 6 m (3 m per parte), rispetto all'asse della condotta.

In particolare, si quantificano i seguenti indennizzi:

- per servitù: 1/2 del valore medio per tipologia di coltura;
- per occupazione temporanea: 1/12 del valore medio per tipologia di coltura;

E' previsto l'esproprio di aree private solo per l'area dove dovrà essere realizzato il pozzetto di interconnesso.

Gli importi per gli indennizzi sono riportati nell'elaborato n. 10/11 Piano particellare delle aree da assoggettare a servitù permanente, da occupare temporaneamente e da espropriare. Elenco ditte, superficie e stima indennità - e sono stati valutati in base ai valori agricoli medi (Art. 2, commi 2, 3 e 4 della legge regionale 18 febbraio 2002, n. 5 - Regione Piemonte - Settore Attività negoziale e contrattuale - Espropri - Usi civici), stabiliti dalla Commissione Provinciale di Asti e validi per l'anno 2014.

9. STUDIO DI FATTIBILITA' AMBIENTALE

9.1 Premessa

La presente analisi è stata elaborata con l'obiettivo di fornire gli elementi conoscitivi locali, al fine di individuare eventuali conseguenze che possono derivare dalla realizzazione delle opere in progetto ed evidenziarne

l'utilità e la compatibilità ambientale.

Al di là delle finalità più specifiche che ogni legge o strumento di legge individua al proprio interno, in generale la normativa ambientale-paesistica, nonché la pianificazione territoriale ed urbanistica, si prefiggono di impedire interventi che possano modificare o pregiudicare la bellezza paesistica naturale dei luoghi oggetto di tutela e di individuare e prescrivere i possibili utilizzi del territorio.

Occorre tuttavia osservare che, per quanto riguarda le opere in progetto, avendo previsto tubazioni idropotabili completamente interrate, completamente su sedime stradale asfaltato o sterrato, si tratta di un intervento che non prevede alcun tipo di manufatto fuori terra (restano in vista esclusivamente i chiusini in ghisa); la tubazione verrà posata realizzando scavi di modesta profondità e con tempistiche ridotte.

9.2 Normativa di riferimento

Nel seguito si fornisce l'indicazione, in ordine cronologico, della principale normativa comunitaria, nazionale e regionale in campo ambientale e paesistico nonché di pianificazione urbanistica di cui si è tenuto conto per lo svolgimento della presente analisi e dei futuri adempimenti.

- Legge ordinaria del Parlamento n. 10 del 28/01/1977 - Norme per l'edificabilità dei suoli.
- Direttiva Comunitaria "Uccelli" 49/409/CEE del 2 aprile 1979 - Conservazione degli uccelli selvatici.
- Legge ordinaria del Parlamento n. 431 del 08/08/1985 - Disposizioni urgenti per la tutela delle zone di particolare interesse ambientale; abrogata, ma recepita nei contenuti dal Decreto legislativo 29 ottobre, n. 490 "Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352".
- Legge Regionale n. 2 del 03/04/1989 - Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici.
- Legge Regionale n. 45 del 09/08/1989 - Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici - abrogazione legge regionale 12 agosto 1981, n. 27.
- Circolare del Presidente della Giunta Regionale n. 2/AGR. del 31/01/1990 - Circolare esplicativa sull'applicazione della legge regionale 9 agosto 1989, n. 45.
- Legge Regionale n. 12 del 22/03/1990 - Nuove norme in materia di aree protette (parchi naturali, riserve naturali, aree attrezzate, zone di parco, zone di salvaguardia).
- Legge n. 394 del 6 dicembre 1991 - Legge Quadro sulle Aree Protette.
- Legge Regionale n. 36 del 21 luglio 1992 - Adeguamento delle norme regionali in materia di aree protette alla legge 8 giugno 1990, n. 142 ed alla legge 6 dicembre 1991, n. 394.
- Direttiva Comunitaria "Habitat" 92/43/CEE del 21 maggio 1992 - Conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche.
- Legge Regionale n. 20 del 21 giugno 1994 - Modifica agli articoli 9 e 11 della L.R. 22 marzo 1990, n. 12 e successive modifiche ed integrazioni in materia di aree protette.
- Legge Regionale n. 47 del 3 aprile 1995 - Norme per la tutela dei biotopi.
- Legge Regionale n. 23 del 30/04/1996 - Modifica alla legge regionale 3 aprile 1989, n. 20 - Norme in materia di tutela di beni culturali, ambientali e paesistici.
- Circolare P.G.R. n. 7/LAP del 08/05/1996 - Specifiche tecniche per l'elaborazione degli studi geologici a supporto degli strumenti urbanistici.
- Decreto Legislativo del Governo n. 490 del 29/10/1999 - Testo unico delle disposizioni legislative in materia di beni culturali e ambientali, a norma dell'art. 1 della legge 8 ottobre 1997, n. 352.
- Decreto del Presidente della Giunta Regionale 16 novembre 2001, n. 16/R - Regolamento regionale

recante: "Disposizioni in materia di procedimento di valutazione d'incidenza".

9.3 Inquadramento del territorio ed aspetto ambientale-paesistico della zona di intervento

Il territorio oggetto degli interventi in progetto risulta mediamente popolato.

Per la posa delle condotte non si prevede di abbattere alcun albero.

La zona oggetto dei lavori non presenta elementi di particolare valore artistico o architettonico, tuttavia si evidenzia un certo pregio dal punto di vista naturalistico ed ambientale.

Le opere previste sono comunque di modesta importanza e non andranno in alcun modo ad interferire o a compromettere l'aspetto ambientale della zona; inoltre, al fine di non compromettere, anche solo temporaneamente, la naturalità dei siti, si prevede di limitare al massimo le aree occupate durante l'esecuzione dei lavori e di porre particolare attenzione alle operazioni conclusive di ripristino.

L'impatto rappresentato dalle operazioni di cantiere è minimo; le operazioni più importanti sono rappresentate dagli scavi, che sono dell'ordine di 1,5 m.

9.4 Gestione delle terre e rocce da scavo

Il tema delle terre e rocce da scavo e, in particolare, la possibilità di gestire questi materiali come sottoprodotti e non come rifiuti, è stato oggetto nell'ultimo decennio di numerosi interventi normativi (dalle "legge Lunardi" alle diverse versioni dell'art. 186 del d. lgs. 152/06 e s.m.i.), fino ad arrivare nel 2012 alla pubblicazione di un apposito regolamento con il D.M. 161/2012.

Neanche questo regolamento però riusciva a coprire tutte le casistiche, in quanto non era chiara la sua applicabilità ai piccoli cantieri (< 6.000 mc), per i quali il comma 7 dell'art. 266 del d. lgs. 152/06 e s.m.i. prevedeva una specifica normativa semplificata.

Nel 2013 perciò il legislatore tornava sulla materia, prima attraverso la pubblicazione del decreto legge 21 giugno 2013, n° 69 e, pochi giorni dopo, con la conversione del decreto legge n° 43/2013, con modifiche, nella legge n° 71/2013.

Infine, con la pubblicazione (S.O. n° 63 della G.U. n° 194 del 20 agosto 2013) della legge n° 98 del 9 agosto 2013 di conversione, con modifiche, del decreto legge 21 giugno 2013, n° 69, recante "Disposizioni urgenti per il rilancio dell'economia" (cd "decreto Fare"), in vigore dal 21 agosto 2013, la normativa in materia cambiava nuovamente, in quanto l'art. 41bis, abrogando l'art. 8bis del decreto legge n° 43/2013 convertito, con modifiche, nella legge n° 71/2013 (che aveva, per alcune casistiche, risuscitato il già abrogato art. 186 del d.lgs. 152/06), definiva delle nuove modalità operative.

La situazione che si viene a delineare in tema di gestione delle terre e rocce da scavo come sottoprodotti è dunque la seguente:

- applicazione (come previsto dall'art. 41, comma 2, della nuova norma) del Regolamento di cui al DM 161/2012 per i materiali da scavo derivanti da opere sottoposte a VIA o ad AIA per cantieri superiori a 6000

mc;

- applicazione dell'art. 41bis in tutti gli altri casi, quindi non solo per i cantieri inferiori a 6.000 mc, ma per tutte le casistiche che non ricadono nel DM 161/2012.

La nuova norma, applicabile come detto per tutte le casistiche non ricadenti nel DM 161/2012, prevede che il proponente o il produttore attesti il rispetto dei quattro punti (comma 1) che consentono di considerare i materiali da scavo come sottoprodotti e non rifiuti mediante una "autocertificazione" (dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà, ai sensi del DPR 445/2000) da presentare all'Arpa (comma 2) territorialmente competente.

Le attività di scavo devono essere autorizzate dagli enti competenti in quanto attività edilizie e quindi il processo di autocertificazione dovrà comunque essere coordinato con l'iter edilizio. Il produttore (comma 3) deve inoltre confermare l'avvenuto utilizzo alle Arpa in riferimento al luogo di produzione e di utilizzo. Il trasporto (comma 4) avviene come bene/prodotto.

La dichiarazione deve contenere sufficienti indicazioni sulla quantità e qualità dei materiali da scavo e sui siti interessati (produzione, deposito e utilizzo), al fine di permettere la verifica del rispetto delle quattro condizioni (indicate nel comma 1 dell'art. 41bis) indispensabili per poter classificare il materiale come sottoprodotto.

Arpa Piemonte ha predisposto una schema di dichiarazione sostitutiva di atto di notorietà disponibile sul sito istituzionale nella sezione "modulistica", all'indirizzo:

<http://www.arpa.piemonte.it/approfondimenti/modulistica>

Le dichiarazioni vanno inviate al Dipartimento provinciale Arpa territorialmente competente rispetto al sito di produzione dei materiali di scavo;

In progetto è previsto il trasporto a discarica di tutto il materiale di risulta degli scavi, per scavi su strada comunale e provinciale, mentre per scavi in terreno naturale si prevede il trasporto a discarica del solo materiale eccedente il rinterro. Tutti i relativi oneri (oneri di discarica compresi) sono a carico dell'Impresa Appaltatrice.

9.5 Conseguenze negative e positive degli interventi in progetto

Le conseguenze negative delle opere in progetto, si limitano alla fase di cantiere, nella quale necessariamente verrà prodotto del rumore (a causa dell'utilizzo di escavatori e camion per il trasporto dei materiali) e della polvere. Tuttavia le tempistiche realizzative conducono a definire tali impatti assolutamente ridotti e trascurabili.

A fine lavori si prevede di ripristinare lo stato dei luoghi come ante operam.

Le uniche tracce della realizzazione dei lavori saranno i chiusini visibili lungo il tracciato.

L'alimentazione idropotabile della popolazione riveste un'importanza essenziale e richiede misure eccezionali, essendo da perseguire costantemente la maggior sicurezza possibile in tutti i settori (dall'assoluta continuità di servizio all'indispensabile salubrità dell'acqua fornita).

Si devono anche assicurare ottime qualità organolettiche ed il quantitativo e la pressione di consegna dell'acqua devono essere sempre adeguati all'uso.

In questo senso acquisisce una notevole importanza l'interconnessione tra acquedotti vicini poiché costituisce un fattore di grande sicurezza nello svolgimento del servizio idropotabile.

Allo scopo risultano sempre utili i collegamenti di emergenza che consentono che ognuno dei vari acquedotti componenti l'insieme non si limiti al solo soddisfacimento delle necessità della propria utenza ma sia anche in grado di soccorrere o di essere soccorso dagli altri acquedotti nella malaugurata ipotesi si verificassero inconvenienti gravi che compromettano il servizio dell'una o dell'altra rete.

L'interconnessione tra reti acquedottistiche di diversi Comuni consente pertanto di:

- contenere le criticità qualitative per i vari tipi di inquinanti distribuiti sul territorio;
- ridistribuire le risorse idriche di miglior qualità e maggior quantità;
- avere maggiore flessibilità del sistema acquedottistico;
- attenuare i picchi estivi dei consumi;
- fronteggiare ogni tipo di emergenza locale e di temporaneo deficit idropotabile.

In conclusione, si ritiene di poter affermare che la qualità ambientale, con riferimento alle componenti dell'ambiente potenzialmente soggette ad un impatto del progetto proposto, con particolare riferimento alla popolazione, alla fauna, alla flora, al suolo, alle acque superficiali e sotterranee, all'aria, ai fattori climatici, al paesaggio, all'ambiente urbano e rurale, al patrimonio storico, artistico e culturale, e alle loro reciproche interazioni, non possa subire nessuna penalizzazione, bensì una valorizzazione conseguente al miglioramento della fornitura idropotabile.

10. INTERFERENZE CON I PUBBLICI SERVIZI

In fase di rilievo topografico, sono stati battuti con strumento GPS tutti i chiusini dei sottoservizi presenti sul soprassuolo, in modo da avere un'idea qualitativa dell'andamento planimetrico dei sottoservizi stessi.

In fase di redazione del progetto definitivo, si è provveduto a reperire le mappe dei sottoservizi presso gli Enti gestori, peraltro consapevoli che le indicazioni contenute nelle mappe stesse sono generalmente di tipo qualitativo e non quantitativo.

Pertanto, in sede di esecuzione dei lavori, si provvederà ad effettuare dei saggi trasversali alla strada ad interasse di circa 100÷150 m, al fine di determinare la dimensione, tipologia, posizione e quota dei sottoservizi esistenti.

11. VERIFICA DELL'INTERESSE ARCHEOLOGICO

Dall'esame dei vincoli cui è sottoposta l'area di intervento, non è risultata alcuna emergenza archeologica. Inoltre, tutto il tracciato, salvo un breve tratto in prossimità del T.Borbore, si svolge su strade comunali e provinciali, già interessate in passato dal passaggio di condotte sotterranee, senza che emergesse alcun elemento di interesse archeologico.

Non si ritiene pertanto necessario approfondire la fase di verifica.

12. DETERMINAZIONE DELL'INCIDENZA DELLA MANODOPERA

La determinazione dell'incidenza della manodopera viene eseguita con riferimento al Decreto ministeriale 11 dicembre 1978 che riporta le quote di incidenza della manodopera per le varie categorie dei lavori, come di seguito indicato:

1. OPERE STRADALI		5. OPERE MARITTIME	
a) movimento di materie -	18%	a) cassoni, moli foranei e banchinamenti -	32%
b) opere d'arte -	30%	b) difese foranee, scogliere, strutture miste -	21%
c) lavori in sotterraneo -	29%	c) escavazione -	10%
d) lavori diversi o lavori di modesta entità -	36%		
e) sovrastrutture -	7%		
f) opere con più categorie senza sotterraneo -	22%	6. OPERE IN CEMENTO ARMATO	
g) opere con più categorie con sotterraneo -	24%	<i>PER L'EDILIZIA</i>	32%
2. OPERE EDILIZIE	40%	7. OPERE SPECIALI (<i>linee elettriche esterne</i> <i>A bassa e media tensione</i>)	30%
3. OPERE IDRAULICHE		8. IMPIANTI TECNICI PER L'EDILIZIA	
a) argini, canalizzazioni, ecc -	20%	a) impianti igienico-sanitari -	43%
b) traverse, difese, sistemazioni varie -	38%	b) impianti elettrici interni -	45%
4. OPERE IGienICHE		c) impianto di riscaldamento -	40%
a) acquedotti compreso forniture tubi -	30%	d) impianto di condizionamento d'aria -	30%
b) acquedotti escluso forniture tubi -	46%	e) impianto ascensori e montacarichi -	55%
c) fognature -	38%		

Trattandosi di opere acquedottistiche la percentuale di incidenza della manodopera è pari al 30 %.

13. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norme tecniche e generali:

- ISTRUZIONI MINISTERIALI 20 GIUGNO 1896: "Compilazione dei regolamenti locali sull'igiene del suolo e dell'abitato".
- REGIO DECRETO 27 LUGLIO 1934, N. 1265: "Testo unico sulle leggi sanitarie".
- CIRCOLARE MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 19 LUGLIO 1967, N. 6736/61/A1: "Controllo delle condizioni di stabilità delle opere d'arte stradali".
- LEGGE 5 NOVEMBRE 1971, N.1086. "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica".
- LEGGE 10 MAGGIO 1976, N. 319: "Norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".
- DISPOSIZIONI DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 4 FEBBRAIO 1977:
- "Criteri, metodologie e norme tecniche generali di cui all'art. 2, lettere b), d), e), della legge 10 Maggio 1976, n. 319, recante norme per la tutela delle acque dall'inquinamento".
- LEGGE 24 DICEMBRE 1979, N. 650: "Integrazioni e modifiche delle leggi 16-4-1973, n. 171 e 10-5-1976, n. 319, in materia di tutela delle acque dall'inquinamento".
- CIRCOLARE DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, N° 13643: "Norme per la progettazione dei lavori

relativi alla reti interne di distribuzione degli acquedotti e reti ed impianti di fognature”.

- CIRCOLARE DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI, N° 11633: “Istruzioni per la progettazione delle fognature e degli impianti di trattamento delle acque di rifiuto”.
- DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 11 MARZO 1988: “Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione”.
- CIRCOLARE MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 24 SETTEMBRE 1988 N. 30483: “Istruzioni per l'applicazione del D.M. 11/03/1988”.
- LEGGE 05 GENNAIO 1994 N° 36: “Disposizioni in materia di risorse idriche”.
- LEGGE 05 GENNAIO 1994 N° 37: “Norme per la tutela ambientale delle aree demaniali dei fiumi, dei torrenti, dei laghi e delle altre acque pubbliche”.
- DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 9 GENNAIO 1996: “Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche”.
- DECRETO DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 8 GENNAIO 1997, N° 99: “Regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature”.
- CIRCOLARE DEL MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 24 FEBBRAIO 1998, N° 105/UPP: “Nota esplicativa al decreto del Ministero dei lavori pubblici 8 Gennaio 1997, n° 99, recante: regolamento sui criteri e sul metodo in base ai quali valutare le perdite degli acquedotti e delle fognature”.
- DECRETO LEGISLATIVO 3 APRILE 2006, N. 152: “Norme in materia ambientale”, pubblicato nella *Gazzetta Ufficiale* n. 88 del 14 aprile 2006 - Supplemento Ordinario n. 96
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 10 agosto 2012, n. 161: “Regolamento recante la disciplina dell'utilizzazione delle terre e rocce da scavo”.

Leggi e regolamenti regionali:

- LEGGE REGIONALE 16 MAGGIO 1979, N. 24: interventi per la promozione e la diffusione del verde ambientale
- LEGGE REGIONALE 2 NOVEMBRE 1982, N. 32: norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale
- LEGGE REGIONALE 21 GIUGNO 1984, N. 29: l.r. 2 novembre 1982, n. 32 'norme per la conservazione del patrimonio naturale e dell'assetto ambientale' - modifica ed integrazione degli articoli 27, 33, 38
- LEGGE REGIONALE 17 NOVEMBRE 1993, N. 48: individuazione, ai sensi della legge 8 giugno 1990, n. 142, delle funzioni amministrative in capo a province e comuni in materia di rilevamento, disciplina e controllo degli scarichi delle acque di cui alla legge 10 maggio 1976, n. 319 e successive modifiche ed integrazioni
- LEGGE REGIONALE 13 APRILE 1994, N. 5: subdelega alle province delle funzioni amministrative relative alle utilizzazioni delle acque pubbliche
- LEGGE REGIONALE 20 GENNAIO 1997, N. 13: delimitazione degli ambiti territoriali ottimali per l'organizzazione del servizio idrico integrato e disciplina delle forme e dei modi di cooperazione tra gli enti locali ai sensi della legge 5 gennaio 1994, n. 36 e successive modifiche ed integrazioni. indirizzo e coordinamento dei soggetti istituzionali in materia di risorse idriche
- LEGGE REGIONALE 26 MAGGIO 1997, N. 26: primo adeguamento al decreto legislativo 5 febbraio 1997, n. 22 e proroga dei termini dell'articolo 18, comma 4 della legge regionale 13 aprile 1995, n. 59
- LEGGE REGIONALE 14 DICEMBRE 1998, N. 40: disposizioni concernenti la compatibilità ambientale e le procedure di valutazione

- LEGGE REGIONALE 9 AGOSTO 1999, N. 22: norme per la standardizzazione delle informazioni sulle opere connesse all'uso dell'acqua e riapertura dei termini per la presentazione delle domande di rinnovo delle utenze di acqua pubblica prorogate dalla legge regionale 29 novembre 1996, n. 88
- LEGGE REGIONALE 20 OTTOBRE 2000, N. 53: integrazione alla deliberazione legislativa "disposizioni per la tutela dell'ambiente in materia di inquinamento acustico".
- LEGGE REGIONALE 29 DICEMBRE 2000, N. 61: disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152 in materia di tutela delle acque.
- DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 15 FEBBRAIO 2010, N. 24-13302: Linee guida per la gestione delle terre e rocce da scavo ai sensi dell'articolo 186 del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152.

Sicurezza nei cantieri:

- DECRETO LEGISLATIVO 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro": "Testo Unico della Sicurezza".

Lavori pubblici:

- LEGGE 19 MARZO 1990 N° 55: "Nuove disposizioni per la prevenzione della delinquenza di tipo mafioso e di altre gravi forme di manifestazione di pericolosità sociale".
- DECRETO MINISTERO DEI LAVORI PUBBLICI 19 APRILE 2000 N. 145: "Regolamento recante il capitolato generale d'appalto dei lavori pubblici, ai sensi dell'articolo 3, comma 5, della legge 11 febbraio 1994, n. 109, e successive modificazioni".
- Decreto Legislativo 12 aprile 2006, n. 163: "Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE".
- D.P.R. 5 ottobre 2010, n. 207: Regolamento di esecuzione ed attuazione del decreto legislativo 12 aprile 2006, n. 163, recante «Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE».