COMUNE DI CANALE

Sostituzione tubazione di acquedotto in Via Mombirone in Comune di Canale (CN).

COMMITTENTE ATO 4		
OGGETTO PROGETTO DEFINITIVO	Prime indicazioni sulla stesura dei piani di sicurezza	3371 - 01 - 01200.doc

TECNOEDIL – Ciclo Idrico Integrato S.p.A.
Via Vivaro, 2 12051 ALBA (CN)

tel. +39 0173.441155
fax + 39 0173.441104
http: www.egea.it – mail: tecnoedil@egea.it

PROFESSIONISTA:

HYDRODATA
INGEGNERIA DELLE RISORSE IDRICHE
Via Pomba, 23 – 10123 Torino – Italy
Tel. 011 5592811 –Fax 011 5620620

Ing. Roberto Botto

REVISIONE	DATA	DESCRIZIONE	PREPARATO

PROTOCOLLO	COMMESSA		
ACQ/082/15	**04A0005DIS03705**		

INDICE

1. PREMESSA 1
   1.1 Scopo del documento 1

2. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA 1
   2.1 Descrizione delle opere in progetto 1
   2.2 Scelte metodologiche di progetto 4

3. INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE SINTETICA DEI RISCHI 5
   3.1 Premessa 5
   3.2 Rischi di carattere generale presenti nell'area di cantiere 6
      3.2.1 Presenza di emissione di agenti inquinanti 6
      3.2.2 Interferenza con altri cantieri limitrofi preesistenti 7
   3.3 Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere 7
      3.3.1 Presenza di animali selvatici 7
      3.3.2 Condizioni climatiche 8
   3.4 Rischi trasmessi all'ambiente circostante 8
      3.4.1 Emissione di agenti inquinanti: polvere 8
      3.4.2 Emissione di agenti inquinanti: fumi, incendi 8
      3.4.3 Emissione di agenti inquinanti: rumore 8
      3.4.4 Rischi alla circolazione dovuti ai mezzi di cantiere 9
      3.4.5 Rischi di natura idraulica 9
   3.5 Rischi connessi con l'organizzazione del cantiere 10
   3.6 Rischi specifici riscontrabili nel cantiere in esame 11
      3.6.1 Esecuzione di lavori su sede S.P.29 11
      3.6.2 Esecuzione di lavori di staffaggio al ponte S.P.29 12
      3.6.3 Scavo e posa di condotta con presenza di sottoservizi interferenti 12
   3.7 Rischi connessi con le lavorazioni interferenti 12
   3.8 Valutazione dei rischi 13

4. SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE 14
   4.1 Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni 14
      4.1.1 Delimitazione degli interventi in linea 15
   4.2 Servizi igienico-assistenziali 16
   4.3 Viabilità principale di cantiere 16
   4.4 Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo 17
      4.4.1 Gruppo elettrogeno mobile 17
      4.4.2 Impianti elettrici 17
      4.4.3 Impianti idrici 19
   4.5 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche 19
   4.6 Modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali 20
   4.7 Dislocazione degli impianti di cantiere 20
   4.8 Dislocazione delle zone di carico e scarico 21
   4.9 Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti 21

4.10 Eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione 21
4.11 Interferenze fra le lavorazioni 21

5. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA 21

1. PREMESSA

1.1 Scopo del documento

La presente relazione, in ottemperanza con quanto disposto dall'art. 17, c.1, lettera f) del DPR 207/2010 e s.m.i., è finalizzata ad inquadrare preliminarmente le problematiche che saranno affrontate in dettaglio nella stesura in fase di progettazione esecutiva del Piano di Sicurezza e Coordinamento.

Nei successivi capitoli sono analizzati i seguenti contenuti minimi, di cui all'art. 17, c.2 del DPR 207/2010 e s.m.i.:

a) l'identificazione e la descrizione dell'opera;
b) l'individuazione, l'analisi e la valutazione sintetica dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere nonché alle lavorazioni interferenti;
c) le scelte progettuali ed organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, e alle lavorazioni;
d) la stima sommaria dei costi della sicurezza dell'opera da realizzare sulla base degli elementi di cui ai punti precedenti.

Nella fase di progettazione esecutiva dell'opera in oggetto, ed in particolare al momento delle scelte tecniche, nell'esecuzione del progetto e nell'organizzazione delle operazioni di cantiere, si dovranno tenere in conto i principi e le misure generali di tutela di cui T.U.S. D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i..

Il Piano di sicurezza e coordinamento dovrà essere redatto dal Coordinatore della Sicurezza in fase di progettazione ai sensi e in conformità alle disposizioni di cui al T.U.S. D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. e in particolare alle disposizioni di cui all'allegato XV "Contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili".

2. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DELL'OPERA

In accordo alla normativa in oggetto, nel seguito è riportato quanto segue:

- descrizione sintetica dei lavori in progetto, con riferimento alle scelte progettuali preliminari;
- localizzazione del cantiere e descrizione del contesto in cui è prevista l'area di cantiere.

2.1 Descrizione delle opere in progetto

Come già indicato nel progetto preliminare, la sostituzione del tratto di condotta princpale di adduzione deve essere predisposto secondo criteri di adeguamento e potenziamento che consentano all'intervento stesso non solo di "sostituire" ma di "ammodernare" l'infrastruttura.

Secondo tale criterio, il progetto prevede alcune scelte tecniche che rendono l'esecuzione dei lavori efficace nel medio-lungo periodo, quali:

- Adozione di un diametro della nuova condotta di 400 mm, già in linea con le esigenze di incremento della potenzialità di interscambio d'acqua tra bacini d'utenza; la dorsale di adduzione da Santo Stefano Roero ad Alba ha le caratteristiche di infrastruttura di primaria importanza nel Piano d'Ambito dell'ATO4 "Cuneese" e come tale ne vanno garantite le caratteristiche funzionali. Si sottolinea che l'adozione di un diametro superiore (400 mm anziché 300 mm della condotta esistente) determina un incremento dei costi poco significativo, in quanto tutti i costi relativi alle operazioni di cantierizzazione, scavo, ricostituzione stradale e ripristino superficiale finale sono sostanzialmente indipendenti dall'incremento del diametro da 300 a 400 mm.
- Utilizzo di condotte in acciaio FE410 del tipo saldato ERW per condotte, rivestiti esternamente in PE UNI 9099 triplo strato spessore rinforzato. Il rivestimento interno dovrà essere realizzato in vernice epossidica FBE spessore 250 micron (+/- 50) e dovranno avere rugosità media minima Rz 5 micron con 2,5 x 5 di cut-off conforme alla circolare numero 102 del Ministero della Sanità.
  Le estremità saranno a bicchiere sferico con bicchiere maschio a camera d'aria, in modo da garantire l'integrità del rivestimento interno in fase di saldatura.
- Montaggio di giunti dielettrici per i collegamenti di monte e di valle alla condotta esistente, in modo da evitare la giunzione per saldatura tra condotta nuova e condotta esistente, garantendo la discontinuità e l'isolamento elettrico del sistema.
- Realizzazione di una camera di intercettazione e manovra a lato del ponte stradale. La tratta oggetto di rifacimento si pone nel punto basso del profilo altimetrico di una ampio tratto della dorsale, di lunghezza pari a diversi chilometri; con la realizzazione di una camera di manovra all'altezza dello staffaggio al ponte si potrà garantire agli operatori la possibilità di intercettare la condotta principale e procedere con lo scarico dell'acqua nel rio sottostante, per emergenza o per esigenze manutentive sulla linea.

La posa avverrà su sede stradale della S.P.29 e, per l'interconnessione a valle, su terreno naturale lato strada, nella fascia sottoposta a servitù di acquedotto per la presenza della condotta esistente; complessivamente si tratta di posare circa 392 metri di condotta in acciaio DN 400 mm, con camera di manovra in linea per intercettazione e scarico.

Per quanto riguarda il cantiere mobile di posa delle condotte, gli scavi avverranno a cielo libero; la nuova condotta sarà posata alle profondità e con le livellette di progetto. Il rinfianco e la copertura saranno effettuati secondo le sezioni tipo di progetto.

Il progetto prevede la realizzazione delle seguenti fasi lavorative:
- Ricerca ed individuazione preliminare dei sottoservizi, verifiche topografiche e tracciamento costruttivo della condotta.
- Cantierizzazione dell'opera mediante formazione di senso unico alternato sul tratto di S.P. 29 interessato dai lavori;
- Formazione della trincea di scavo mediante taglio dell'asfalto, scarifica della pavimentazione bituminosa e scavo della trincea di posa, a larghezza 0,80 m. e profondità dell'ordine di 1,60 m., con utilizzo di cassero continuo per assicurare la stabilità delle pareti di scavom, carico degli inerti e trasporto al sito di destinazione finale;
- Formazione del letto di posa della condotta in sabbia di cava;
- Fornitura e posa della tubazione in acciaio DN 400 e delle curve necessarie per realizzare la condotta continua lungo l'asse del tracciamento; l'estremità della nuova condotta, in corrispondenza della condotta esistente, verrà fondellata chiusa, per essere già pronta per le successive operazioni di collaudo idraulico.
- Ripristino della protezione superficiale esterna della condotta in corrispondenza della saldatura;

- Rinfianco della condotta in sabbia di cava e posa del nastro di segnalazione;
- Chiusura dello scavo mediante fornitura e posa di misto granulare anidro stabilizzato a cemento, secondo le prescrizioni tecnice del Disciplinare emanato dalla Provincia di Cuneo – Settore Viabilità;
- Scavo di regolarizzazione per profondità 15 cm ed esecuzione del ripristino dello strato di base;
- Formazione dei blocchi in c.a. di sostegno/protezione in uscita dal rilevato stradale e per l'allineamento del tratto in staffaggio;
- Fornitura e posa della carpenteria metallica zincata a caldo per lo staffaggio della condotta al ponte stradale;
- Fornitura e posa della condotta in acciaio DN 400 di tipo pre-coibentato sulla carpenteria metallica di supporto;
- Ripristino della protezione superficiale e del sistema di coibentazione esterna della condotta in corrispondenza della saldatura;
- Realizzazione di camera di manovra in c.a completamente interrata a lato strada, completa di pozzetto di raccolta drenaggi e scarichi annegato nella platea;
- Fornitura e montaggio di valvola a farfalla a triplo eccentrico DN 400 PN 40 e del relativo giunto di smontaggio tra flange DN400, il tutto compreso di guarnizioni e bulloni;
- Fornitura e montaggio degli elementi di manovra idraulica nella camera in c.a., quali TI DN 400 con diramazione DN 150, n. 2 valvole di scarico DN 150 PN40, il tutto compreso di guarnizioni, bulloni, flange e curve verniciate in stabilimento con vernice epossidica (RAL su indicazione del Committente);
- Fornitura e posa del tratto di tubazione in PVC DN 315 di scarico nel rio;
- Esecuzione di alcuni interventi di assistenza civile, quali la locale demolizione della muratura in pietrame e malta esistente sottoponte per poter eseguire l'infilaggio della condotta e la sua sistemazione e ricostituzione a condotta posata, lo smontaggio ed il rimontaggio di una tratto di barriera stradale (guard-rail) per poter realizzare il tratto di condotta in uscita dal rilevato stradale.

Al termine delle fasi lavorative precedentemente descritte si otterrà un tratto continuo di condotta in acciaio DN400 di lunghezza pari a 390 metri circa, che sarà sottoposta alle prove di collaudo idraulico escondo le modalità previste dalla vigente Normativa per le condotte in acciaio per acquedotto.

Ad esito positivo del collaudo, si procederà alle operazioni di interconnessione con la condotta esistente ed alla messa in servizio, mediante l'esecuzione delle seguenti operazioni:

- Scavo di buca in corrispondenza delle interconnessioni di monte e valle, con messa a nudo dell'estremità fondellata della nuova condotta e della porzione di condotta esistente su cui si eseguirà l'intervento;
- Taglio del fondello e preparazione dell'estremità della condotta DN 400;
- Previa conferma del Gestore della messa fuori servizio dell'adduttrice esistente, si procederà al taglio di una porzione di condotta DN 300 per l'innesto della nuova condotta;
- Fornitura e posa in opera di spicchio di curva in acciaio DN 400, tronchetti e riduzione DN 400/300, il tutto saldato, verniciato e geometricamente idoneo ad assorbire la curva e permettere l'allineamento tra vecchia e nuova condotta;
- Fornitura e posa di giunto dielettrico DN 300 PN 40;
- Fornitura e posa (eventuale e da verificare come lunghezza in corso d'opera) di n. 2 tronchetti, rispettivamente DN 300 e DN 400, per il collegamento alle testate delle due condotte.
- Ripristino deelle protezioni superficiali nei punti di saldatura;
- Messa in pressione, verifica idraulica delle interconnessioni, lavaggio, disinfezione e messa in funzione finale;

- Chiusura dello scavo mediante fornitura e posa di misto granulare anidro stabilizzato a cemento, secondo le prescrizioni tecnice del Disciplinare emanato dalla Provincia di Cuneo – Settore Viabilità;
- Scavo di regolarizzazione per profondità 15 cm ed esecuzione del ripristino dello strato di base.

Ad assestamenti avvenuti, durante i quali l'Appaltatore avrà l'onere di eseguire le eventuali ricariche di binder necessarie per garantire la piena conformità della strada alle specifiche tecniche richieste dalla Provincia di Cuneo – Settore Viabilità, si procederà al ripristino finale della pavimentazione, mediante:

- Scarifica 3 cm in corrispondenza degli attacchi di monte e di valle sull'asfalto esistente;
- Preparazione della strada alla esecuzione di tappeto di usura, per l'intera larghezza della carreggiata;
- Formazione del tappeto di usura su tutta la carreggiata stradale;
- Ripristino della segnaletica orizzontale (strisce di mezzeria e di corsia, scritte STOP ecc…) sul tratto pavimentato.

Prima dell'emissione del SAL finale l'Appaltatore dovrà eseguire la restituzione topografica "as built" delle opere realizzate e consegnare al Committente la documentazione in forma cartacea e su file .dwg.

2.2 Scelte metodologiche di progetto

Nel seguito si riportano le scelte metodologiche, adottate in sede di progettazione per garantire l'esecuzione degli interventi a regola d'arte.

<u>Armatura degli scavi</u>

Considerata la profondità di posa della tubazione in pressione, pari a circa 1,5 m, e lo sviluppo del tracciato prevalentemente su strade asfaltate, si prevede il mantenimento del traffico su una corsia a senso unico alternato in corrispondenza del cantiere mobile.

Considerata dunque la presenza dei carichi mobili transitanti sulla corsia aperta al traffico, risulta necessario utilizzare armature continue delle pareti di scavo, al fine di scongiurare qualunque assestamento della sede stradale.

Nei tratti di tracciato fuori sede stradale o terreno naturale, si procederà con armature o con sbadacchiature più leggere a seconda delle situazioni specifiche riscontrate, quali tratti a profondità superiore a 1,5 m, situazioni particolari quali terreno particolarmente cedevole, infiltrazioni d'acqua o presenza di infrastrutture o elementi pesanti nelle immediate vicinanze.

<u>Ripristini stradali</u>

I ripristini stradali rispetteranno le seguenti tipologie:

Strada asfaltata provinciale N. 29.

- Prima fase chiusura della trincea:
  - formazione del letto di posa e rinfianco con sabbia granitica;

- riempimento della trincea e chiusura dello scavo con misto cementato (dosaggio 80 kg/m^3), opportunamente compattato in accordo alle specifiche tecniche di capitolato;
- posa di nastro di segnalazione ad un'altezza di 50 cm dall'estradosso del tubo;

- Seconda fase: ripristino dello strato di base
  - Scavo a profondità pari a 12 cm lungo la trincea con preparazione del fondo per formazione del ripristino stradale;
  - stesa di emulsione bituminosa d'ancoraggio e posa di conglomerato bituminoso per strato di base binder 12 cm per chiusura definitiva della trincea.
- Terza fase: realizzazione del tappeto finale.
  - Scarifica a profondità 4 cm in corrispondenza degli arttacchi e dei raccordi sulle superfici esistenti;
  - posa di mano di ancoraggio in bitume con polimeri sintetici;
  - posa di tappetino per strato di usura di 4 cm per l'intera carreggiata stradale.

Per il terreno di risulta degli scavi eccedente e non compatibile con il rinterro è previsto il trasporto a discarica (oneri di discarica a carico dell'impresa).

Camera di manovra

È prevista la realizzazione di n. 1 camera di manovra in c.a. 2,50 x 3.00 m, completamente interrata, per l'alloggiamento di n. 1 valvola di intercettazione DN 400 e di n. 2 scarichi di fondo intercettati ognuno con valvola DN 150.

Chiusini in ghisa

I chiusini della camera di manovra 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 soletta in c.a., incernierato da un lato. Il coperchio sarà del tipo non ventilato.

Giunti dielettrici

Al fine di evitare qualunque differenza di potenziale elettrochimico in corrispondenza della giunzione tra tubazione esistente e nuova tubazione in progetto, che potrebbe innescare fenomeni di corrosione elettrochimica, si prevede l'installazione di n. 2 giunti dielettrici DN300 PN 40 che isoleranno e renderanno elettricamente indipendenti tra di loro la vecchia e la nuova condotta.

3. INDIVIDUAZIONE, ANALISI E VALUTAZIONE SINTETICA DEI RISCHI

3.1 Premessa

Nel seguito si riporta l'individuazione, l'analisi e la valutazione sintetica dei rischi in riferimento all'area ed all'organizzazione dello specifico cantiere nonché alle lavorazioni interferenti.

Preliminarmente all'analisi ed alla valutazione dei rischi, è necessario procedere alla precisa definizione dell'ambito di applicazione del presente documento, dell'ambito cioè in cui, nella realizzazione delle opere e

delle lavorazioni oggetto dell'appalto, si applicano le disposizioni di cui al TITOLO IV del D.Lgs. 81/2008. A tale scopo si precisa e si conviene che l'ambito di validità del presente documento, e conseguentemente dell'attività del Coordinatore, è relativa solamente al "cantiere" così come definito dal presente documento, ed in particolare:

- in termini spaziali, dall'area delimitata di cantiere;
- in termini temporali, dal cronoprogramma dei lavori.

Non costituiscono quindi cantiere le strade esistenti di qualsivoglia natura e caratteristiche che l'Appaltatore o le imprese dovranno utilizzare per accedere ai luoghi ove sono da realizzarsi le opere, siano esse strade pubbliche, ovvero strade in area demaniale o in proprietà privata; non costituiscono cantiere le aree o gli stabilimenti ove vengono predisposte interamente o parzialmente componenti o materiali da utilizzarsi per la realizzazione delle opere (ad esempio l'officina dove si lavora il tondino per le armature qualora questo sia portato già tagliato o piegato in cantiere, ecc.); non sono infine da intendersi operazioni di cantiere i trasporti per le forniture di materiali o semilavorati. E' altresì ovvio che oltre tali limiti, le Imprese ed i lavoratori autonomi sono comunque tenuti alla piena osservanza delle norme vigenti in materia di sicurezza e salute.

La definizione su esposta è accettata dal Committente con l'approvazione del piano di sicurezza e l'avvio delle procedure per l'appalto delle opere; è altresì accettata dall'Appaltatore, con la presentazione di offerta e la successiva stipula del contratto di appalto.

3.2 Rischi di carattere generale presenti nell'area di cantiere

3.2.1 Presenza di emissione di agenti inquinanti

Gli stessi agenti inquinanti che possono essere trasmessi all'ambiente circostante, sono innanzi tutto potenzialmente dannosi per il personale impegnato in cantiere (RUMORE, VIBRAZIONI, POLVERI, FUMO, INCENDI).

Definizione delle misure preventive: RUMORE, VIBRAZIONI

Nell'uso di macchine ed attrezzature occorrerà prestare particolare attenzione alla silenziosità. Le attrezzature dovranno essere correttamente mantenute e utilizzate, in conformità alle indicazioni del fabbricante, al fine di limitarne la rumorosità eccessiva. Se la rumorosità non sarà diversamente abbattibile si renderà necessario adottare i dispositivi di protezione individuali conformi a quanto indicato nel rapporto di valutazione del rumore e prevedere la rotazione degli addetti alle mansioni.

Nei lavori di demolizione di opere esistenti, dove non è possibile evitare l'utilizzo diretto di utensili ed attrezzature comunque capaci di trasmettere vibrazioni al corpo dell'operatore, queste ultime devono essere dotate di tutte le soluzioni tecniche più efficaci per la protezione dei lavoratori (es: manici antivibrazioni, dispositivi di smorzamento, etc.) ed essere mantenute in stato di perfetta efficienza. Per i lavoratori addetti deve essere valutata l'opportunità di adottare la rotazione tra gli operatori.

Le macchine dovranno essere silenziate. Per le macchine non considerate nel decreto citato dovranno essere utilizzati tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso.

Definizione delle misure preventive: POLVERI

Nelle opere di demolizione e scavo, oltre alle lavorazioni che prevedono il trasporto di materiali che comportano l'emissione di polveri, la produzione e/o la diffusione delle stesse dovrà essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee (inumidimento del sedime stradale da scarificare, delle piste di transito e dei materiali trasportati).

Definizione delle misure preventive: FUMO, INCENDI

In ragione della possibile presenza nelle aree limitrofe al cantiere di vegetazione (soprattutto se le lavorazioni verranno eseguite durante il periodo estivo), è fatto divieto all'Impresa di accendere fuochi all'interno del cantiere onde evitare emissioni di fumo e provocare possibili. A tal fine dovranno essere impedite le soste a motore acceso dei mezzi di cantiere se non strettamente indispensabili alle fasi lavorative. Si prescrive il divieto di utilizzo di attrezzature a fiamma libera.

3.2.2 Interferenza con altri cantieri limitrofi preesistenti

Al momento dell'emissione del presente documento non risultano presenti altri cantieri nelle vicinanze dell'area operativa.

Definizione delle misure preventive

Di eventuali interferenze che si dovessero verificare in seguito all'atto dell'esecuzione dei lavori dovrà essere data tempestiva comunicazione al Coordinatore per la Sicurezza in fase di Esecuzione, il quale provvederà ad indire una apposita riunione di coordinamento fra i coordinatori e i responsabili delle imprese esecutrici incaricate per i singoli cantieri.

Si segnala peraltro la necessità di procedere, preliminarmente all'avvio dei lavori, alla verifica dello stato dei luoghi, allo scopo di riscontrare la presenza o meno di residui potenzialmente pericolosi o dannosi lasciati dalle lavorazioni precedenti (rifiuti/macerie delle lavorazioni, buche, scavi aperti, ecc.). L'accesso all'area del cantiere potrà avvenire, salvo diverse indicazioni impartite dal C.S.E. o dalla D.L., solamente quando l'area sarà risultata completamente sgombra da pericoli.

3.3 Fattori esterni che comportano rischi per il cantiere

Nel presente punto sono valutati i rischi, e le misure preventive, trasmessi dall'ambiente circostante ai lavoratori operanti sul cantiere.

3.3.1 Presenza di animali selvatici

Poiché le lavorazioni avverranno all'aperto, non è da escludere il possibile contatto del personale con animali selvatici, quali rettili o ratti.

Definizione delle misure preventive

Dovrà essere cura dell'Impresa organizzare le misure per ovviare al rischio di graffi e morsicature di animali comprese quelle di rettili e ratti.

3.3.2 Condizioni climatiche

Definizione delle misure preventive

Per evitare l'esposizione delle maestranze alle temperature eccessivamente fredde e eccessivamente calde, esse utilizzeranno idonei indumenti e si provvederà alla alternanza degli addetti ai lavori esposti. All'interno delle baracche di cantiere verrà conservato quanto necessario per un primo intervento contro i colpi di calore o il congelamento.

3.4 Rischi trasmessi all'ambiente circostante

Nel presente punto sono valutati i rischi, e le misure preventive, conseguenti alle lavorazioni che si svolgono sul cantiere e trasmessi all'ambiente circostante.

3.4.1 Emissione di agenti inquinanti: polvere

Definizione delle misure preventive

Nelle lavorazioni che prevedono il trasporto di materiali che comportano l'emissione di polveri, la produzione e/o la diffusione delle stesse dovrà essere ridotta al minimo utilizzando tecniche e attrezzature idonee, ed in particolare l'inumidimento delle opere da demolire e l'inumidimento delle piste di accesso e di transito.

3.4.2 Emissione di agenti inquinanti: fumi, incendi

Definizione delle misure preventive

Anche se i lavori avverranno in aree non abitate, le lavorazioni potranno essere eseguite durante il periodo estivo, e pertanto è fatto divieto all'Impresa di accendere fuochi all'interno del cantiere onde evitare emissioni di fumo e provocare possibili incendi. A tal fine dovranno essere impedite le soste a motore acceso dei mezzi di cantiere se non strettamente indispensabili alle fasi lavorative. Si prescrive il divieto di utilizzo di attrezzature a fiamma libera.

3.4.3 Emissione di agenti inquinanti: rumore

Definizione delle misure preventive

L'Impresa appaltatrice dovrà verificare la compatibilità della propria organizzazione cantieristica in termini di

mezzi d'opera ed attrezzature con il piano di zonizzazione acustica e, se necessario, richiedere l'autorizzazione di deroga ai limiti previsti per legge.

Resta inteso che le macchine dovranno comunque essere silenziate, conformemente alle disposizioni di legge, utilizzando, laddove non possibile, tutti gli accorgimenti tecnicamente disponibili per rendere meno rumoroso il loro uso.

3.4.4 Rischi alla circolazione dovuti ai mezzi di cantiere

Definizione delle misure preventive

Rimandando a quanto prescritto nel seguito in merito alle possibili interferenze all'interno dell'area di cantiere, si sottolinea in questa sede il rischio alla pubblica circolazione indotto dal cantiere per quanto riguarda l'immissione di automezzi operativi dal cantiere stesso sulla pubblica via. In tale evenienza si prescrive di attenersi scrupolosamente alle norme indicate dal Codice della strada e dal suo Regolamento di attuazione nella segnalazione del cantiere. L'impresa dovrà segnalare adeguatamente l'immissione di automezzi sulla pubblica via di circolazione con apposita cartellonistica e, laddove necessario, con movieri a terra.

Durante l'esecuzione dei lavori, in prossimità dell'uscita dei mezzi dal cantiere (opportunamente segnalata), la velocità dei veicoli sulla strada adiacente, ove possibile, dovrà essere adeguatamente limitata (30 Km/h). La sede stradale, intorno al cantiere, non dovrà mai essere scivolosa e sdrucciolevole a causa del cantiere stesso, provvedendo alla attivazione di uno specifico servizio di pulizia del sedime stradale.

3.4.5 Rischi di natura idraulica

Non sono prevedibili, alla data attuale, particolari rischi di natura idraulica; l'intervento in staffaggio al ponte sul rio di valle Aiello verrà realizzato cantierizzando l'opera a partire dalla sede della SP.29 mediante piattaforme aeree operanti in negativo per opere sottoponte (bay-bridge).

Pertanto non sono previsti interventi od accessi diretti di mezzi d'opera o maestranze in alveo.

Per quanto riguarda i rischi legati alla condotta d'acquedotto esistente, essa verrà tracciata e picchettata prima dell'inizio delle fasi di scavo; inoltre gli interventi di interconnessione e ribaltamento del flusso saranno eseguiti sotto stretta sorveglianza dei Tecnico del Gestore dell'Acquedotto.

Definizione delle misure preventive

Sarà obbligo dell'Impresa adottare tutte le precauzioni per evitare l'insorgere di rischi di tale natura, prestando particolar attenzione a:

- Evitare l'ingresso di maestranze o mezzi d'opera nell'alveo del Rio Aiello;
- Predisporre un efficace sistema di drenaggio delle acque meteoriche, la cui funzionalità deve essere garantita per tutta la durata dei lavori;

- Realizzare le opere di impatto con rete acquedottistica esistente secondo le procedure stabilite dal Gestore dell'Acquedotto.

3.5 Rischi connessi con l'organizzazione del cantiere

Per la realizzazione dell'infrastruttura acquedottistica in oggetto si dispone, in linea generale, l'adozione delle prescrizioni di seguito elencate.

Le operazioni di scavo in progetto sono previste mediante escavatore tradizionale.

Le operazioni di sfilamento e di accatastamento temporaneo delle tubazioni dovranno avvenire mediante l'impiego di idonei mezzi omologati, secondo le istruzioni fornite dal Fornitore delle tubazioni; la posa temporanea delle verghe dovrà avvenire in modo da mantenere, durante la successiva fase di scavo, una banca intermedia di larghezza non inferiore ad 1 m, per il successivo transito del personale a terra.

Le verghe dovranno essere disposte secondo una giacitura stabile e lungo un piano preventivamente regolarizzato, parallelamente all'asse di progetto; le verghe dovranno essere rese stabili mediante la installazione di idonei cunei, secondo le indicazioni e nel numero indicati dal Fornitore.

Preliminarmente alle operazioni di scarico del materiale di posa, il personale addetto dovrà posizionare sul fondo scavo, opportunamente regolarizzato, delle modine per indicare lo spessore da raggiungere con lo strato di allettamento, in modo che non sia necessario mantenere del personale all'interno dello scavo durante le fasi di scarico ed allo scopo di garantire lo spessore del letto di posa.

Durante lo scarico e la stesa del materiale, qualsiasi mezzo di lavoro dovrà mantenere una distanza dal ciglio dello scavo non inferiore ad 1 m. Eventuali manovre in retromarcia dovranno essere eseguite mediante l'ausilio di personale a terra. La movimentazione del braccio dell'escavatore impiegato nelle operazioni di scarico del materiale di posa dovrà interessare il lato dello scavo in cui è presente il cumulo del terreno.

Solo al termine delle operazioni di scarico e stesa del materiale, il personale potrà accedere allo scavo per le operazioni di allettamento e livellazione preventive alla posa della condotta. Durante questa fase il personale dovrà sempre indossare l'elmetto di sicurezza.

L'accesso allo scavo dovrà avvenire mediante idonee scale fissate in sommità ed al fondo; il personale potrà muoversi solamente lungo la banca opposta al cumulo del materiale di scavo.

Le operazioni di posa delle tubazioni dovranno avvenire mediante l'impiego di idonei mezzi ed imbraghi omologati al sollevamento, secondo le istruzioni fornite dal Fornitore delle tubazioni.

Durante le fasi di calata della condotta all'interno dello scavo, il personale a terra non dovrà mai trovarsi nel raggio di eventuale rotazione della condotta stessa. Lo sfilamento dell'imbrago potrà avvenire solamente dopo aver verificato la stabile giacitura della tubazione "allentando" gli imbraghi.

L'imbicchieramento/saldatura della condotta dovrà avvenire mediante l'impiego di mezzi e secondo le modalità indicate dal Fornitore. Terminate le operazioni di posa, il personale a terra dovrà uscire dagli scavi, per procedere alle successive fasi di rinterro.

Per contenere al massimo il rischio legato alla presenza di scavi, le operazioni di rinterro dovranno avvenire appena ultimate le operazioni di posa e di imbicchieramento/saldatura della tubazione, con tutto il personale al di fuori dello scavo stesso. La compattazione del materiale di rinterro dovrà avvenire secondo le modalità indicate in C.S.A., avendo la accortezza di ripristinare la regolarità della superficie superiore che continuerà a rappresentare la pista di cantiere fino all'ultimazione del rinterro della cotica superficiale. La movimentazione del braccio dell'escavatore impiegato nelle operazioni di rinterro dovrà interessare il lato dello scavo in cui è presente il cumulo del terreno.

Le principali problematiche per la sicurezza dovute alla localizzazione prevedibile dell'area di cantiere sono legate a:

- esecuzione di lavorazioni di scavo e posa condotta lungo strada aperta a senso unico alternato;
- posa di staffaggi e condotta lungo il ponte della S.P.29 mediante piattaforma aerea;
- scavo e posa di condotta con presenza di sottoservizi interferenti.

L'elenco qui sopra riportato deve intendersi indicativo e non esaustivo, e pertanto potrà essere aggiornato con l'avanzamento dei lavori da parte del Coordinatore per la Sicurezza in fase esecutiva, senza che l'Impresa possa pretendere maggiori compensi rispetto a quelli già pattuiti.

3.6 Rischi specifici riscontrabili nel cantiere in esame

Nel seguito si riportano le prescrizioni e le misure di salvaguardia che l'Impresa dovrà mettere in atto con riferimento alle principali problematiche per la sicurezza legate alla localizzazione dell'area di cantiere.

3.6.1 Esecuzione di lavori su sede S.P.29

Definizione delle misure preventive

La esecuzione delle lavorazioni potrà avvenire solamente dopo avere provveduto alla collocazione di idonea segnaletica e nel rispetto delle prescrizioni che verranno impartite dall'Ente Proprietario in merito alle modalità di formazione del cantiere mobile sulla sede stradale.

In considerazione della tipologia di strada e di cantiere, si ritiene possa essere mantenuto il senso unico alternato regolato da semafori; in fase esecutiva, sentita in merito l'Amministrazione Comunale e la Polizia Locale, si potranno stabilire intervalli temporali in cui chiudere la strada e predisporre una viabilità alternativa sulla rete stradale esistente.

L'Impresa dovrà nominare un preposto che, adeguatamente formato, avrà l'obbligo di tenere costantemente monitorato lo stato della segnaletica di limitazione al traffico sulla strada nell'area di cantiere, provvedendo all'immediato ripristino nel caso riscontrasse delle anomalie.

3.6.2 Esecuzione di lavori di staffaggio al ponte S.P.29

Definizione delle misure preventive

La esecuzione delle lavorazioni potrà avvenire solamente mediante l'ausilio di piattaforme aeree operanti in negativo (Bay-bridge).

La cantierizzazione è dunque prevista dalla sede della S.P. 29 e non si prevedono accessi di mezzi d'opera, né la costruzione di opere provvisionali in corrispondenza dell'alveo del rio di Valle Aiello.

3.6.3 Scavo e posa di condotta con presenza di sottoservizi interferenti

Definizione delle misure preventive

Il tracciato di progetto interferisce localmente con la condotta di distribuzione del metano di recente realizzazione. Non sono stati individuati altri sottoservizi.

Prima di iniziare i lavori l'Impresa dovrà procedere ad una esaustiva campagna di rilievi prendendo contatti con i vari Enti gestori. L'Impresa non potrà iniziare i lavori se prima detti Enti non sono stati contattati e, nei casi più pericolosi, non sono intervenuti in cantiere: di tali contatti occorrerà dare rilievo mediante la compilazione del modulo di seguito riportato. Tali moduli, con l'indicazione delle modalità operative in prossimità dei sottoservizi, dovranno essere portati a conoscenza di tutte le maestranze operanti a qualsiasi titolo in cantiere, previa validazione del C.S.E..

Con particolare riferimento alla condotta del metano interrata, questa dovrà essere preventivamente picchettata con l'ausilio del personale dell'Ente Proprietario o Gestore, che l'Impresa avrà in precedenza contattato e con il quale definirà le modalità di scavo in prossimità della stessa.

A tutto il personale di cantiere, a cura dell'impresa, sarà notificata la presenza delle relative condutture; in particolare agli assistenti e agli operatori dei mezzi meccanici, affinché adeguino il loro comportamento al fine di evitare pericolosi avvicinamenti.

Potranno essere richieste dalla D.L., in accordo con il C.S.E., l'esecuzione di saggi esplorativi in corrispondenza di tratti particolarmente complessi. Tali saggi dovranno essere condotti con la massima cura e perizia, previo accordo e contatto con tutti gli Enti gestori dei sottoservizi potenzialmente interferenti, adottando tutte le necessarie cautele richieste da questi ultimi.

3.7 Rischi connessi con le lavorazioni interferenti

Nella progettazione si è cercato di evitare, per quanto possibile, i rischi che possono derivare da scelte troppo ardite, privilegiando:

- una scelta dei materiali, mezzi ed attrezzature il cui utilizzo rientri nella pratica comune delle buone regole di costruzione;

- una predisposizione logistica del cantiere (in zone fisse e in zone temporanee mobili) che favorisca una ordinata lavorazione e movimentazione, nonché il mantenimento - per quanto possibile - della viabilità;
- il giusto impiego di maestranze evitando, nella programmazione del tempo necessario alla realizzazione dell'opera, la concentrazione di attività simultanee ma incompatibili tra loro.

3.8 Valutazione dei rischi

Il criterio per la stima del rischio utilizzato è quello chiamato della "Matrice dei rischi" che viene così definita:

$$R = P \cdot D$$

avendo indicato con

- R = Rischio;
- P = Probabilità che si verifichi l'infortunio;
- D = Entità del danno.

I parametri D e P sono definibili secondo 4 livelli:

ENTITÀ' DEL DANNO	LIVELLO	PROBABILITA'	LIVELLO
Lieve	1	Improbabile	1
Medio	2	Poco probabile	2
Grave	3	Probabile	3
Gravissimo	4	Altamente probabile	4

Il prodotto (P · D) definisce la matrice e quindi il valore del rischio che può essere così valutato:

P					
4	4	8	12	16	
3	3	6	9	12	
2	2	4	6	8	
1	1	2	3	4	
	1	2	3	4	D

- Zona Bianca (R<3): rischio BASSO (B) che richiede interventi a lungo termine;
- Zona Grigia chiaro (4<R<6): rischio MEDIO (M) che richiede interventi a medio termine;
- Zona Grigia scura (R=4 con D=4): rischio ALTO (A) che richiede interventi prioritari immediati;
- Zona Grigia scura (8<R<16): rischio ALTO (A) che richiede interventi prioritari immediati.

Nell'analisi dei rischi presenti nell'area di cantiere e nelle lavorazioni si farà riferimento ai rischi più diffusi nell'ambiente dell'industria delle costruzioni ricavato dall'elenco generale dei rischi destinati all'industria e riportati nell'APPENDICE B) della norma UNI 10942/2001 "PIANI DI SICUREZZA: Guida alla compilazione dei piani di sicurezza e di coordinamento".

RISCHIO	VALUTAZIONE
RF01 cadute dall'alto	Basso
RF02 seppellimento, sprofondamento	Basso
RF03 urti, colpi, impatti, compressioni	Basso
RF04 punture, tagli, abrasioni	Basso
RF05 vibrazioni	Basso
RF06 scivolamenti, cadute a livello	Medio
RF07 calore, fiamme	Basso
RF08 freddo	Medio
RF09 elettrici	Basso
RF10 radiazioni (non ionizzanti)	Medio
RF11 rumore	Basso
RF12 cesoiamento, stritolamento	Medio
RF13 caduta materiale dall'alto	Basso
RF14 annegamento	Basso
RF15 investimento	Medio
RF16 movimento manuale carichi	Basso
RC31 polveri, fibre	Medio
RC32 fumi	Basso
RC33 nebbie	Basso
RC34 immersioni	Basso
RC35 getti, schizzi	Medio
RC36 gas, vapori	Basso
RB51 catrame e fumo	Basso
RB52 allergeni	Basso
RB53 infezioni da microrganismi	Basso
RB54 amianto	Basso
RB55 olii minerali e derivati	Basso

L'individuazione del valore del rischio orienterà la programmazione o messa in atto delle misure di prevenzione da adottarsi in cantiere a cura dell'Impresa/datore di lavoro; più in dettaglio in relazione alle situazioni pericolose messe in luce, essa valuterà la mansione dei lavoratori che sono possibilmente esposti ai fattori di rischio, individualmente o come gruppo omogeneo. Anche al fine di programmare l'assegnazione di dispositivi di protezione individuali, gli adempimenti in merito alla sorveglianza sanitaria, e i necessari interventi di informazione/formazione.

4. SCELTE PROGETTUALI ED ORGANIZZATIVE, PROCEDURE E MISURE PREVENTIVE E PROTETTIVE

Nel seguito si riportano le scelte progettuali ed organizzative, le procedure e le misure preventive e protettive, in riferimento all'area di cantiere, all'organizzazione del cantiere, e alle lavorazioni.

4.1 Recinzione del cantiere, accessi e segnalazioni

L'impresa appaltatrice prima di dare corso alle opere dovrà provvedere alla delimitazione dell'area di accantieramento, nonché al posizionamento di idonea segnaletica, secondo le indicazioni di seguito indicate. Si evidenzia come indipendentemente dalle indicazioni di seguito impartite, l'Impresa dovrà porre in atto tutte le misure necessarie ad evitare interferenze di terzi nell'attività di cantiere.

In ragione della natura degli interventi, si precisa che gli interventi in linea, soprattutto quelli che si sviluppano lungo aree agricole o lungo la viabilità comunale, non possono essere delimitati con una recinzione fissa; in merito invece agli interventi puntuali, questi dovranno essere delimitati mediante la collocazione di una recinzione di cantiere, secondo le modalità che verranno di seguito descritte.

L'Impresa esecutrice dovrà nominare, a proprio onere e spese, un preposto incaricato ad accertarsi che le delimitazioni siano sempre in condizioni di perfetta efficienza.

Tutte le persone che accedono al cantiere, ad esclusione di funzionari o degli incaricati degli Enti territoriali di controllo, dovranno ottenere preventiva autorizzazione scritta da parte dell'Impresa Affidataria. Il Direttore Tecnico dell'Impresa (ed in sua assenza il preposto nominato) non farà entrare nessuno che non sia munito di DPI obbligatori: scarpe antinfortunistica, giubbotto ad alta visibilità, elmetto da usarsi all'occorrenza. Per questo motivo si prescrive che in cantiere sia sempre disponibile una dotazione accessoria di DPI.

L'andamento plano-altimetrico della delimitazione dovrà essere il più regolare possibile, in modo da non pregiudicarne la stabilità.

Le recinzioni dovranno essere di tipo solido e stabilmente appoggiate al terreno; ove necessario, dovranno essere predisposte opportune controventature idoneamente realizzate. Inoltre le stesse dovranno essere adatte a sopportare azioni di tipo accidentale, ed azioni derivanti da qualsiasi condizione atmosferica. La recinzione deve essere realizzata di modo che l'urto accidentale contro la stessa non provochi danni al soggetto potenzialmente esposto (se presenti i chiodi devono essere ribattuti, il filo di ferro ripiegato, le estremità dei tondini protette, e quant'altro).

In ogni caso, il preposto o il coordinatore per l'esecuzione potranno impartire ulteriori prescrizioni.

Recinzioni, sbarramenti, protezioni, segnalazioni e avvisi, dovranno essere mantenuti dall'Appaltatore in buone condizioni e resi ben visibili, a propria cura e spese, per tutta la durata dei lavori. L'altezza delle transenne in plastica sarà pari ad 1,2 m, mentre per la recinzione in pannelli metallici si prescrive un'altezza pari a 1,8 m. Ad interasse non superiore a 50 m occorrerà posizionare un cartello con indicazione di pericolo generico e divieto di accesso alle persone non autorizzate.

Il Direttore di cantiere (o in sua assenza il preposto in carica) ha l'obbligo di vietare o rinviare l'accesso al cantiere a chiunque in caso di mancata sussistenza delle necessarie condizioni di sicurezza.

4.1.1 Delimitazione degli interventi in linea

Con riferimento al cantiere stradale, indipendentemente dalla durata degli interventi, l'Impresa dovrà regolare il traffico, installando la segnaletica e le protezioni provvisorie in corrispondenza degli scavi (in particolare una barriera new-jersey di plastica) lungo il bordo della strada.

Per gli interventi di durata limitata, il cantiere sarà delimitato mediante l'utilizzo di transenne di plastica o (preferibilmente) metalliche. Dovrà essere evidenziata la transenna che (temporaneamente spostata) sarà utilizzata per l'accesso all'area di cantiere.

Per gli interventi di durata non limitata, il cantiere sarà delimitato mediante l'utilizzo di reti mobili da cantiere in pannelli, in acciaio zincato fissate alla base mediante apposite basette in calcestruzzo ed in sommità mediante gancio di giunzione. I basamenti dovranno essere possibilmente risvoltati verso l'interno dell'area di cantiere. Si dovrà inoltre prevedere una idonea controventatura dei vari pannelli.

Ovviamente dovranno essere adeguatamente delimitate le aree di deposito materiali o di localizzazione degli impianti qualora questi fossero distanti dal cantiere, con la stessa tipologia prevista per il cantiere stesso.

Sulle transenne dovrà essere collocata la segnaletica prescritta.

4.2 Servizi igienico-assistenziali

Saranno installate delle baracche di cantiere, in numero e dimensione funzionale alla importanza e durata dell'intervento stesso, e precisamente 1 baracca ogni 5 operai impiegati contemporaneamente nel cantiere per almeno due giorni lavorativi.

I box prefabbricati/baracche, o strutture similari, presenteranno dimensioni non inferiori a 270x240x220 cm, con struttura costituita da profilati metallici, tamponamento e copertura in pannelli autoportanti opportunamente coibentati, di spessore minimo pari a 40 mm. I box dovranno essere adeguatamente illuminati ed aerati, con pavimento in legno idrofugo rivestito in PVC. Dovranno essere muniti di impianto elettrico e di messa a terra, e posati a terra su travi in legno.

Il posizionamento dei box prefabbricati dovrà avvenire in modo da mantenere il pavimento dello stesso sopraelevato di almeno 30 cm rispetto al terreno, mediante intercapedini, vespai ed altri mezzi atti ad impedire la trasmissione dell'umidità dal suolo.
E' fatto obbligo il posizionamento di almeno 1 box ad uso servizi logistici, con uso spogliatoio/locale primo soccorso. Per quanto riguarda i servizi igienici, vista la limitata presenza di personale si prescrive l'impiego di un WC di tipo chimico.

Le installazioni e gli arredi devono essere mantenuti in stato di scrupolosa pulizia a cura del datore di lavoro.

La temperatura dei locali dovrà essere conforme alla destinazione specifica. Quando non sia conveniente modificare la temperatura di tutto l'ambiente, si deve provvedere alla difesa dei lavoratori contro le temperature troppo alte o troppo basse mediante le misure tecniche localizzate o mezzi personali di protezione.

4.3 Viabilità principale di cantiere

Si stabilisce che la viabilità interna al cantiere sia regolata dalle norme del vigente Codice della Strada, in aggiunta e fatte salve altre prescrizioni imposte successivamente dal Piano di sicurezza e coordinamento. Si stabilisce l'obbligo inderogabile che veicoli motorizzati siano condotti da persone in possesso di regolare patente di guida valida per l'uso del veicolo interessato sulla strada pubblica (oltre al possesso degli altri requisiti necessari - la patente è condizione necessaria ma non sufficiente).

Le vie di transito interne al cantiere, dovranno essere mantenute curate e sgombre da materiali che ostacolino i normali spostamenti di persone e mezzi. L'impresa dovrà prendere tutte le precauzioni per i mezzi in retromarcia che dovranno essere assistiti nelle manovre da un preposto a terra.

Zona di lavoro, aree di stoccaggio e campo base, dovranno essere collegati tra loro, mediante itinerari il più possibile lineari. In prossimità del campo base dovranno essere ricavati appositi spazi per il parcheggio dei mezzi di trasporto dei lavoratori e tecnici addetti al cantiere.

Per l'accesso degli addetti ai rispettivi luoghi di lavoro sono approntati percorsi sicuri e, quando possibile, separati da quelli dei mezzi meccanici.

Nei tratti prospicienti il vuoto, le strade, i viottoli, le scale con gradini e simili sono provvisti di parapetto.
Le vie di accesso al cantiere e quelle corrispondenti a percorsi interni sono illuminate secondo le necessità diurne e notturne.

La viabilità interna al cantiere deve conseguire lo scopo di evitare le interferenze con le attività lavorative, per questo motivo sarà ridotta allo stretto necessario. La velocità massima consentita dei mezzi in cantiere sarà di 15 km/h; 10 Km/h nei punti critici.

Le piazzole di lavoro e di deposito dovranno essere di ampiezza adeguata e ben delimitate.

4.4 Impianti di alimentazione e reti principali di elettricità, acqua, gas ed energia di qualsiasi tipo

4.4.1 Gruppo elettrogeno mobile

E' prevedibile che, vista la tipologia di lavori, non si preveda una alimentazione elettrica proveniente dalla rete fissa, sopperendo con gruppi elettrogeni.

Per tali installazioni si richiama (oltre alle prescrizioni di legge) quanto indicato dalla Regione Lombardia – ASL Milano nel Quaderno Tecnico "Cantieri Edili – Uso di gruppi elettrogeni trasportabili – Riduzione del rischio elettrico", riportato in allegato 5 al presente documento; le prescrizioni ivi impartite devono intendersi integralmente recepite nel presente documento, e pertanto dovranno essere adottate da tutte le imprese esecutrici dei lavori in oggetto.

4.4.2 Impianti elettrici

Qualora fosse necessario procedere alla installazione di un impianto elettrico e di messa a terra di cantiere, si precisa che questi devono essere progettati osservando le norme dei regolamenti di prevenzione e le norme di buona tecnica riconosciute. Gli impianti devono inoltre essere eseguiti, mantenuti e riparati da ditte e/o persone qualificate.

E' tenuta in cantiere la dichiarazione di conformità degli impianti secondo quanto disposto dalla Legge 5 marzo 1990 n. 46. Tale dichiarazione è sottoscritta dall'impresa installatrice qualificata ed è integrata dalla relazione contenente le tipologie dei materiali impiegati.

Prima dell'utilizzo viene effettuata una verifica generale visiva e strumentale delle condizioni di idoneità delle diverse parti degli impianti e dei singoli dispositivi di sicurezza.

L'impianto sarà realizzato attenendosi alle norme CEI (L. 186/68). Si procederà preventivamente alla determinazione dei carichi, al calcolo delle sezioni dei conduttori e alla stesura degli schemi elettrici.

L'impianto sarà costituito da quadri principali e secondari (di zona) costruiti in serie per cantieri (ASC), muniti di targa indelebile indicante il nome del costruttore e la conformità alle norme (CEI 17.13/4). Tutti i componenti dell'impianto elettrico avranno grado di protezione minimo IP44, ad eccezione delle prese a spina di tipo mobile (volanti), che avranno grado di protezione IP67 (protette contro l'immersione) e degli apparecchi illuminati, che avranno un grado di protezione IP55.

Le prese a spina saranno protette da interruttore differenziale con Idn non inferiore a 30 mA (CEI 64-8/7 art. 704.471). Nei quadri elettrici ogni interruttore proteggerà al massimo 6 prese (CEI 17-13/4 art. 9.5.2).
Ad evitare che il circuito sia richiuso intempestivamente durante l'esecuzione di lavori elettrici o per manutenzione apparecchi e impianti, gli interruttori generali di quadro saranno del tipo bloccabili in posizione di aperto o alloggiati entro quadri chiudibili a chiave (CEI 64-8/4 art. 462.2).

Tutti i quadri saranno dotati di interruttore generale di emergenza (CEI 64-8/7 704.537):
- del tipo a fungo di colore rosso, posizionato all'esterno per i quadri dotati di sportello chiudibile a chiave;
- coincidente con l'interruttore generale di quadro, per i quadri di chiave.

Per le linee saranno utilizzati i seguenti cavi:
- N1VV-K o FG70R per la posa fissa interrata;
- H07RN-F o FG1k 450/750 V o FG10K 450/750 V per posa mobile.

Le linee elettriche fisse saranno in parte aeree - qualora queste intralcino la circolazione saranno opportunamente protette contro il danneggiamento meccanico (CEI 64-8/7 art. 704.52) - e in parte interrate - anche queste opportunamente protette e segnalate contro i danneggiamenti meccanici.

Sarà vietato installare cavi elettrici con guaina in PVC nel caso in cui si temano temperature inferiori a zero gradi.

Le lampade portatili saranno alimentate a 220V direttamente dalla rete, oppure a 24 V tramite trasformatore di sicurezza (SELV). Nei luoghi conduttori ristretti, quali scavi a sezione ristretta, cunicoli, serbatoi metallici, saranno utilizzate lampade con sorgente autonoma.

Gli apparecchi elettrici trasportabili (mobili o portatili) da utilizzare in luoghi conduttori ristretti, saranno alimentati a bassissima tensione di sicurezza (trasformatore di sicurezza 220 - 24 V) oppure saranno protetti con separazione elettrica (mediante trasformatore d'isolamento 220 - 220 V). In alternativa saranno utilizzati apparecchi elettrici dotati di sorgente autonoma.

Sarà proibito collegare gli apparecchi elettrici alimentati a bassissima tensione di sicurezza o quelli alimentati da trasformatore d'isolamento (CEI 64-8/4 art. 411.1.4.1 e 413.2.7). In ogni caso il trasformatore d'isolamento o di sicurezza sarà mantenuto fuori del luogo conduttore ristretto.

4.4.3 Impianti idrici

Dovrà essere messa a disposizione dei lavoratori acqua in quantità sufficiente per l'igiene personale e per uso potabile.

Indipendentemente dalla durata del cantiere, l'acqua potabile sarà fornita mediante apposite bottiglie confezionate; per cantieri di durata non limitata, l'Impresa dovrà precedere all'interno del cantiere una cisterna per i lavaggi e gli altri usi di cantiere, in alternativa potrà essere eseguito un allaccio provvisorio alla rete acquedottistica.

4.5 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

In ragione della tipologia e della durata degli interventi, si prevede che non debba essere necessario provvedere alla realizzazione di impianti di protezione contro le scariche atmosferiche.

L'impianto di terra sarà realizzato all'atto dell'installazione degli eventuali impianti elettrici di cantiere. Questo avrà lo scopo di fornire lo stesso potenziale di terra a tutte le masse e le masse estranee.

L'impianto di terra sarà coordinato con l'interruttore generale posto a protezione dell'impianto elettrico, nel rispetto della condizione che la resistenza di terra (Rt, espressa in Ohm) sia non inferiore al rapporto di 25 (V) e la corrente differenziale nominale d'intervento o di regolazione (Idn, in ampere) dello stesso interruttore generale.

Il numero dei dispersori sarà calcolato in modo tale che n=R/Rt, dove R è la resistenza del singolo dispersore in funzione della resistività (in Ohm m) del terreno in cui viene infisso ed Rt la resistenza di terra (valutata con l'espressione precedente).

I picchetti saranno posti a distanza non inferiore alla somma delle loro lunghezze. I dispersori di terra di protezione dai contatti indiretti saranno collegati con i dispersori di terra di protezione dalle scariche atmosferiche.

La sezione minima dei conduttori di protezione (Sp) sarà determinata in funzione della sezione del conduttore di fase (S) in base alla seguente tabella:

- Sp=S1 per S minore o uguale a 16 mm^2;
- Sp=16 mm, per S compreso tra 16 e 35 mm^2;
- Sp=S/2, per S maggiore a 35 mm^2.

La sezione minima del conduttore di terra sarà:

- determinata in funzione della tabella del conduttore di protezione, ma con un minimo di 16 mmq se isolato e direttamente interrato;
- determinato dalla tabella del conduttore di protezione, se isolato e posato entro tubo in PVC pesante;
- determinato dalla tabella del conduttore di protezione, ma con un minimo di 35 mmq, in rame, o 50 mmq, in ferro zincato, se nudo e direttamente interrato.

Per cantieri di durata non limitata, le baracche metalliche saranno collegate a terra qualora presentino una resistenza verso terra inferiore a 200 Ohm.
Le giunzioni tra i conduttori saranno ridotte al minimo indispensabile e protette contro la corrosione (CEI 64-12 art. 3.6).

4.6 Modalità di accesso dei mezzi di fornitura dei materiali

Eventuali piste ad uso esclusivo di accesso al cantiere dovranno avere possibilità di chiusura mediante sbarra mobile o altra delimitazione analoga, tenendo conto dei movimenti che dovranno effettuare gli eventuali autoveicoli dei residenti.

Questo viene prescritto sia per impedire l'accesso al cantiere di estranei, sia perché la viabilità provvisoria di cantiere, idonea ai mezzi di cantiere, può essere fonte di pericolo in presenza di mezzi la cui presenza non è prevista. Il cancello di cantiere deve essere normalmente chiuso.

Eventuali piste realizzate per il cantiere dovranno essere consolidate e rese sicure al transito di mezzi d'opera, gommati e cingolati, e consentire contemporaneamente il transito pedonale al personale operante in cantiere, quindi con una larghezza di almeno m 2.75 di carreggiata oltre m 1.00 per lato di banchina.

Nei tratti con dislivello superiore a 0.50 m dovrà essere predisposta una delimitazione del ciglio con paletti di legno o barre metalliche e bandelle colorate o cunetta in terra di idonea altezza (almeno 0.30 m).

L'accesso all'area di cantiere dovrà essere consentito solo ai mezzi dell'impresa e del Servizio di Pronto intervento sanitario.

Gli accessi e le uscite dei mezzi dal cantiere nonché le immissioni sulle pubbliche vie di transito, dovranno sempre essere adeguatamente segnalati mediante il posizionamento di appositi cartelli segnaletici "ATTENZIONE IMMISSIONE AUTOCARRI" e, in condizioni di evidente pericolo, essere regolati da un preposto a terra che assista i conduttori degli automezzi nelle manovre e controlli periodicamente la corretta posizione e visibilità dei segnali stradali interessanti il cantiere.

4.7 Dislocazione degli impianti di cantiere

Con riferimento alla impossibilità di individuare preventivamente la localizzazione e la durata stessa dei cantieri, si prescrive che, la dislocazione degli impianti di cantiere (che dovranno essere adeguatamente delimitati) potrà essere individuata dal C.S.E. all'interno del "Modulo sicurezza" allegato all'Ordine di Esecuzione, ovvero definito a cura dell'Impresa.

Nella scelta della localizzazione degli impianti, l'Impresa dovrà tenere in debita considerazione i seguenti aspetti:

- l'area dovrà essere facilmente delimitabile;
- l'area non dovrà intralciare la operatività ed il transito dei mezzi, nemmeno nelle fasi di accesso e/o uscita dal cantiere;

- l'area dovrà essere adeguatamente lontana dal ciglio di scavi;
- dovranno essere verificati eventuali servizi interferenti.

4.8 Dislocazione delle zone di carico e scarico

L'impresa dovrà esplicitare nel POS la localizzazione delle zone di carico e di scarico.

4.9 Zone di deposito attrezzature e di stoccaggio materiali e dei rifiuti

L'impresa dovrà esplicitare nel POS la localizzazione delle zone di stoccaggio materiali e rifiuti.

4.10 Eventuali zone di deposito dei materiali con pericolo d'incendio o di esplosione

Non è previsto l'impiego di materiali con pericolo di incendio o di esplosione.

4.11 Interferenze fra le lavorazioni

Alla data di redazione del presente documento, la localizzazione e la consistenza delle lavorazioni sono prevedibilmente da intendersi quali "lavori" consequenziali (scavi – posa condotte – reinterri – ripristini); è pertanto decisamente ridotta la probabilità di contemporaneità di due o più opere.

Qualora si verificasse in fase esecutiva la sovrapposizione che necessiti di prescrizioni di coordinamento, il CSE promuoverà lo svolgimento di apposite riunioni di coordinamento tra i datori di lavoro delle imprese coinvolte, almeno preventivamente all'inizio di ogni attività interferente evidenziata, al fine di valutare e studiare i punti critici rilevabili lungo la tratta da realizzare (attraversamenti stradali, interferenze con sottoservizi, ecc).

Per ogni attività/opera interferente, dovrà essere redatta una specifica procedura con l'indicazione delle azioni di coordinamento che l'Impresa dovrà adottare.

5. STIMA SOMMARIA DEI COSTI DELLA SICUREZZA

L'allegato XV del T.U.S. D.Lgs. n. 81/2008 "Contenuti minimi dei piani di sicurezza nei cantieri temporanei o mobili…", prescrive che la stima dei costi della sicurezza debba essere "… congrua, analitica per singole voci, a corpo o a misura, riferita ad elenchi prezzi standard o specializzati, oppure basata su prezziari o listini ufficiali vigenti nell'area interessata, o sull'elenco prezzi delle misure di sicurezza del committente; nel caso in cui un elenco prezzi non sia applicabile o non disponibile, si farà riferimento ad analisi costi complete e desunte da indagini di mercato. Le singole voci dei costi della sicurezza vanno calcolate considerando il loro costo di utilizzo per il cantiere interessato che comprende, quando applicabile, la posa in opera ed il successivo smontaggio, l'eventuale manutenzione e l'ammortamento."

Si sottolinea peraltro come debbano essere compresi, nei costi della sicurezza, "i costi:

a) degli apprestamenti previsti nel PSC;
b) delle misure preventive e protettive e dei dispositivi di protezione individuale eventualmente previsti nel PSC per lavorazioni interferenti;
c) degli impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche, degli impianti antincendio, degli impianti di evacuazione fumi;
d) dei mezzi e servizi di protezione collettiva;
e) delle procedure contenute nel PSC e previste per specifici motivi di sicurezza;
f) degli eventuali interventi finalizzati alla sicurezza e richiesti per lo sfasamento spaziale o temporale delle lavorazioni interferenti;
g) delle misure di coordinamento relative all'uso comune di apprestamenti, attrezzature, infrastrutture, mezzi e servizi di protezione collettiva."

E' infine importante sottolineare come per "apprestamenti" si debbano intendere:
"…ponteggi; trabattelli; ponti su cavalletti; impalcati; parapetti; andatoie; passerelle; armature delle pareti degli scavi; gabinetti; locali per lavarsi; spogliatoi; refettori; locali di ricovero e di riposo; dormitori; camere di medicazione; infermerie; recinzioni di cantiere."

In ottemperanza con quanto previsto dall'art. 22 del DPR 207/2010, il calcolo sommario di spesa dell'intervento in progetto è stato eseguito sulla base di costi parametrici desunti da interventi similari già realizzati per Gestori di servizi idrici.

Ai soli fini di quanto richiesto T.U.S. D.Lgs. n. 81/2008, nella seguente tabella si riporta il costo degli oneri della sicurezza e l'incidenza media della sicurezza, pari al rapporto tra i suddetti oneri ed il costo di costruzione dell'intervento (*"… dato dalla somma dei prezzi moltiplicati per le quantità"*).

Oneri della sicurezza non soggetti a ribasso	euro	10.000,00
Importo lavori soggetti a ribasso	euro	260.000,00
Importo lavori a base d'asta	euro	270.000,00

Incidenza media della sicurezza	%	3,8%

L'Appaltatore dovrà pertanto ritenere compensati nell'importo lavori a base d'asta, ogni onere e provvista necessari al completo soddisfacimento della normativa vigente ed emananda in materia di sicurezza e salute dei lavoratori. In particolare si riporta di seguito l'elenco indicativo degli apprestamenti considerati per la determinazione dei costi della sicurezza:

- Baraccamenti, allacciamenti inclusi;
- Area magazzino del cantiere delimitato;
- Idonea recinzione di cantiere;
- Cancello pedonale;
- Viabilità in mistone, compresa manutenzione e rimozione;
- Delimitazione a nastro durante la fase di avanzamento scavo o di altre lavorazioni in cui il passaggio del personale va delimitato in apposite aree per ragioni di sicurezza;
- Opere provvisionali;
- Protezioni per armature di chiamata sporgenti;
- Verifiche impianto elettrico e quadri aggiuntivi;

- Visite dei responsabili alla sicurezza;
- Pulizia e manutenzione cantiere.

I prezzi inoltre tengono già conto di quanto di seguito riportato.

1. I costi relativi ad eventuali attività di informazione, formazione ed addestramento dei lavoratori di tutte le imprese utilizzatrici degli impianti ed attrezzature di uso comune sono inclusi nelle voci dell'elenco prezzi relative alle lavorazioni delle singole imprese.
2. La partecipazione alle riunioni di coordinamento previste dal PSC, ogni attività di formazione e informazione dei lavoratori in materia di salute e sicurezza richiesta per la specificità del cantiere, la messa a disposizione delle attrezzature e impianti di utilizzo comune sono compresi fra gli oneri a carico dell'impresa principale.