



Regione Abruzzo



Provincia di Pescara

Comuni di Bussi sul Tirino, Popoli,
Castiglione a Casauria, Tocco da
Casauria, Torre dé Passeri,
Bolognano, Scafa, San Valentino in
Abruzzo Citeriore, Turrivalignani,
Manoppello, Casalincontrada e
Chieti



ACA S.p.A. in House Providing

Azienda Comprensoriale Acquedottistica S.p.A. in House Providing

PNRR-M2CA-14.1-A1-28

**Grandi Captazioni - Interventi urgenti di potenziamento, adeguamento,
ristrutturazione adduttrice principale Acquedotto Giardino
1° lotto - Raddoppio Acquedotto Tirino, separazione condotte
Giardino e installazione impianto di rilancio su condotte in acciaio
CUP: C41B21006800006**

3° Stralcio

**SEPARAZIONE CONDOTTE GIARDINO E INSTALLAZIONE
IMPIANTO DI RILANCIO SU CONDOTTE IN ACCIAIO**

PROGETTO DEFINITIVO

**PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER
LA STESURA DEI PIANI DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO**

INDICE DEI CONTENUTI

1. INTRODUZIONE	5
1.1 ABBREVIAZIONI UTILIZZATE	5
1.2 PREMessa.....	5
1.3 CONTENUTI E COMPOSIZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO.....	6
1.4 CONTENUTI E COMPOSIZIONE DELLE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA.....	6
2. RELAZIONE SULL'OPERA	7
2.1 DATI GENERALI	7
2.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE PROPOSTE	9
2.2.1 <i>Collegamenti con entrambe le adduttrici delle derivazioni verso le utenze.....</i>	<i>10</i>
2.2.2 <i>Valvole di sostegno dei carichi piezometrici nei vertici alti delle adduttrici</i>	<i>11</i>
2.2.3 <i>Realizzazione nella centrale di Colle Sant'Angelo di un impianto di sollevamento nella adduttrice DN1000 in acciaio di parte della portata della adduttrice DN1000 in c.a.....</i>	<i>13</i>
2.2.4 <i>Sistemazione idraulica del tratto terminale delle condotte di adduzione, dalla centrale Meregalli al torrino piezometrico di Chieti.....</i>	<i>15</i>
2.2.5 <i>Telecontrollo-telecomando.....</i>	<i>16</i>
2.2.6 <i>Sostituzione di tratti di condotte in C.A.P. ammalorate con condotte in acciaio.....</i>	<i>17</i>
2.2.7 <i>Separazione funzionale delle dorsali in C.A.P. e in acciaio dal nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino al torrino piezometrico di Chieti.....</i>	<i>18</i>
2.2.8 <i>Interventi nel Campo pozzi di San Rocco (Bussi sul Tirino).....</i>	<i>20</i>
3 INSERIMENTO DELLE OPERE SUL TERRITORIO	22
3.1 COLLEGAMENTO DELLE DERIVAZIONI VERSO LE UTENZE CON ENTRAMBE LE DORSALI DI ADDUZIONE.....	22
3.2 VALVOLE DI SOSTEGNO DEI CARICHI PIEZOMETRICI NEI VERTICI ALTI DELLE DORSALI DI ADDUZIONE.....	22
3.3 REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO A COLLE SANT'ANGELO	22
3.4 SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TRATTO TERMINALE DELLA CONDOTTA DI ADDUZIONE DALLA CENTRALE MERE GALLI AL TORRINO PIEZOMETRICO DI CHIETI.....	25
3.5 TELECONTROLLO-TELECOMANDO.....	25
3.6 SOSTITUZIONE DI TRATTI DI CONDOTTE ADDUTTRICI IN C.A.P. CON CONDOTTE IN ACCIAIO.....	25
3.7 SEPARAZIONE FUNZIONALE DELLE DORSALI IN C.A.P. E IN ACCIAIO	27
3.8 INTERVENTI NEL CAMPO POZZI DI SAN ROCCO (BUSSI SUL TIRINO)	27
4. SOGGETTI COINVOLTI	29
5. RISCHI INTRINSECI ALL'AREA DI CANTIERE	30
5.1 PRESENZA DI LINEE AEREE	31
5.2 PRESENZA DI SOTTOSERVIZI.....	31
5.3 CARATTERISTICHE GEO-MORFOLOGICHE DEL TERRENO.....	31

5.4	INTERFERENZE CON ALTRI CANTIERI.....	31
5.5	INSEDIAMENTI ED INFRASTRUTTURE LIMITROFE ED ALVEI DI CORSI D'ACQUA.....	31
5.5.1	INTERFERENZE CON LINEE FERROVIARIE.....	31
5.5.2	INTERFERENZE CON ALVEE DI CORSI D'ACQUA.....	32
5.5.3	INTERFERENZE CON AUTOSTRADE.....	32
5.5.4	DANNI STRUTTURALI INDOTTI.....	32
5.5.5	INCENDIO.....	32
5.5.6	AGENTI INQUINANTI – EMISSIONE DI GAS.....	32
5.5.7	AGENTI INQUINANTI – PRESENZA DI FUMI DI SALDATURA.....	32
5.5.8	AGENTI INQUINANTI – EMISSIONE DI POLVERI.....	32
5.5.9	EMISSIONE DI RUMORE.....	33
5.5.10	TUTELA DELL'AMBIENTE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO.....	33
5.5.11	VALUTAZIONE SUGLI IMPATTI AMBIENTALI E SULLE MISURE DI CONTENIMENTO.....	33
5.6	RISCHIO DI CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO.....	33
5.7	RISCHIO DI PROIEZIONE DI MATERIALE.....	34
5.8	RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO.....	34
5.9	RISCHIO ANNEGAMENTO.....	34
5.10	INTERFERENZE CON VIABILITÀ ORDINARIA.....	34
5.11	ALTRI RISCHI TRASMESSI ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE.....	34
6.	ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE.....	35
6.1	DELIMITAZIONI DELL'AREA DI CANTIERE ED ACCESSI.....	35
6.1.1	INDICAZIONI GENERALI.....	35
6.2	VIABILITÀ ALL'INTERNO DEL CANTIERE.....	35
6.3	SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO ASSISTENZIALI.....	35
6.3.1	BARACCHE UFFICI.....	36
6.3.2	SPOGLIATOI.....	36
6.3.3	SERVIZI IGIENICI E DOCCE.....	36
6.4	AREE DI STOCCAGGIO DEI MATERIALI E DI ASSEMBLAGGIO.....	36
6.5	IMPIANTI DI CANTIERE.....	37
6.6	SMALTIMENTO RIFIUTI.....	37
7.	INDICAZIONI PRELIMINARI SULLA STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA E PROCEDURE DI GESTIONE.....	38
7.1	DEFINIZIONE DI COSTI DELLA SICUREZZA.....	38
7.2	MODALITÀ DI CALCOLO DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	38
7.3	PRIME IPOTESI DI CALCOLO DEI COSTI DELLA SICUREZZA.....	38

1. INTRODUZIONE

Il presente documento è stato elaborato in ottemperanza a quanto disposto dall'art. 17, comma 1, lettera f) del DPR 207/2010 (Regolamento Appalti), nell'ambito della redazione dei Progetti Preliminare e Definitivo.

In fase di redazione del "Progetto preliminare" è previsto che vengano date le "Prime indicazioni e disposizioni per la stesura dei Piani di Sicurezza e di Coordinamento" (più brevemente di seguito denominati PSC). Nel rispetto dell'art. 100 del DLgs 81/2008 e ss.mm.ii., con particolare riferimento a quanto disposto in merito ai PSC, si ritiene innanzitutto che i lavori di "separazione condotte giardino e installazione impianto di rilancio su condotte in acciaio - 3° stralcio" rientrino negli obblighi riepilogati nello schema che segue e che si propone venga applicato nell'iter di progettazione e di esecuzione dell'intervento nel quale sia prevista la presenza, anche non contemporanea, di più imprese.

1.1 ABBREVIAZIONI UTILIZZATE

Documenti

PSC	Piano di sicurezza e di coordinamento
POS	Piano operativo di sicurezza

Soggetti

CSP	Coordinatore per la progettazione
CSE	Coordinatore per l'esecuzione dei lavori

Legislazione

TUS	Testo Unico sulla Sicurezza nei luoghi di lavoro (D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008 e allegati integrato con Legge 7 luglio 2009 n° 88 e D.Lgs. 3 Agosto 2009 n° 106)
-----	---

1.2 PREMESSA

Il progetto della sicurezza deve seguire per intero tutto l'iter procedurale richiesto per qualsiasi altro elaborato, in quanto i progetti devono essere redatti secondo criteri diretti a salvaguardare, nella fase di costruzione e in quella d'esercizio, gli utenti e la popolazione delle zone interessate dai fattori di rischio, nonché garantire la sicurezza e la salute degli operai in cantiere.

Questo principio è stato ribadito anche nel Regolamento d'Attuazione della Legge Quadro dei Lavori Pubblici.

La presente relazione viene redatta in ottemperanza all'art. 17, comma 1, lettera 1), del DPR 207/10.

1.3 CONTENUTI E COMPOSIZIONE DEL PIANO DI SICUREZZA E DI COORDINAMENTO

Il PSC è specifico per ogni singolo cantiere temporaneo o mobile e di concreta fattibilità; i suoi contenuti sono il risultato di scelte progettuali ed organizzative conformi alle prescrizioni dell'art. 15 del TUS.

I contenuti minimi del PSC devono essere conformi a quanto prescritto nei seguenti articoli di legge:

- -art 39 del DPR 207/10 e sm.i;
- -art. 100 D.Lgs 81/08 e sm.i e allegati XI, XV, XV.1, XV.2.

inoltre (ai sensi dell'art. 91, comma b del D.Lgs. 81/08 e sm.i) deve essere predisposto il Fascicolo adattato alle caratteristiche dell'opera.

Deve contenere indicazioni e prescrizioni il più possibili:

- semplici e dirette, per essere facilmente comprensibili ed utili a tutti i soggetti che, a vario titolo, contribuiranno allo svolgimento dell'opera;
- reali e concrete per la specifica commessa.

1.4 CONTENUTI E COMPOSIZIONE DELLE PRIME INDICAZIONI E DISPOSIZIONI PER LA STESURA DEL PIANO DI SICUREZZA

In fase di progetto preliminare vengono fornite le prime indicazioni e disposizioni per la stesura del piano di sicurezza ed in particolare:

- descrizione dell'opera da realizzare;
- inserimento dell'opera nel contesto ambientale;
- prima valutazione dei rischi dovuti alle caratteristiche dell'ambiente circostante;
- prima valutazione dei rischi trasmessi dal cantiere all'ambiente circostante;
- organizzazione del cantiere;
- prima valutazione dei rischi dovuti alle caratteristiche dell'opera e alle modalità costruttive;
- stima dei futuri oneri per la sicurezza (da quadro economico generale di progetto preliminare) planimetrie e aree del cantiere.

2. RELAZIONE SULL'OPERA

2.1 DATI GENERALI

Natura dell'opera

Le sorgenti del Giardino, a monte di Popoli, ed i pozzi a monte di Bussi sul Tirino alimentano con una portata superiore a 2 mc/s il principale sistema acquedottistico della Regione Abruzzo, utilizzando una dorsale principale costituita da due tubazioni affiancate con diametro iniziale di un metro con origine all'altezza della confluenza del fiume Tirino nel fiume Pescara e termine a Pescara; una condotta, più vetusta, è costituita da tubazioni in cemento armato alimentate a 250 m s.m. dalle sorgenti del Giardino a Popoli, la seconda condotta, più recente, e con più elevate prestazioni idrauliche, è alimentata dai campi-pozzo di San Rocco, sopra l'abitato di Bussi sul Tirino, a 350 m s.m..

Sia per valorizzare la dorsale in acciaio, supplendo alle carenze funzionali di quella in cemento armato, che per fronteggiare le crisi ricorrenti del servizio idrico nei principali poli di consumo localizzati in prossimità della costa (Chieti, Pescara, località turistiche lungo l'Adriatico), su iniziativa del Commissario Delegato è stato definito nel 2011 un programma di interventi urgenti di cui all'OPCM3504 del 09.03.2006, per mettere in sicurezza le condotte in cemento armato esistenti, con contenimento delle pressioni che le sollecitano, per valorizzare la dorsale in acciaio, sia con incremento delle pressioni che con il suo potenziamento, e per ottenere una migliore regolazione e distribuzione delle portate lungo le dorsali, funzionale alle esigenze dell'utenza.

Il programma ha previsto la suddivisione degli interventi in tre lotti funzionali, di cui il primo riguarda il "raddoppio dell'acquedotto Tirino, separazione delle condotte Giardino e installazione impianti di rilancio su condotte acciaio".

Il progetto del 1° LOTTO prevede, sostanzialmente, di intervenire in tre fasi principali:

- 1) Progetto CUP: C68E20000180005:
ABCI-PSRA-41-02-A-1 "1° **STRALCIO** - Raddoppio tratto iniziale adduttore Tirino" (in corso di realizzazione)
- 2) Progetto CUP: C61B21002410006:
ABCI-PSRA-41-02-A-2 "2° **STRALCIO** - Raddoppio tratto finale adduttore Tirino - **Sub stralci funzionali A e B**"
Riguarda il potenziamento dell'adduttore del Tirino tramite raddoppio totale dell'acquedotto con tubazione DN600 in acciaio fino al nodo "fine galleria di Bussi"; ciò consentirà di mettere in sicurezza la condotta in cemento, riducendo le tensioni su di essa e, nel contempo, di trasferire una portata di circa 950 l/s per una lunghezza di 1.350 m ottenendo, come detto, un incremento di portata di circa 200 l/s che provengono dai pozzi del campo S. Rocco di Bussi;
- 3) Progetto CUP: C41B21006800006:

"3° Stralcio - Separazione Condotte Giardino e Installazione impianto di rilancio su condotte in acciaio.

3.1) separazione della adduttrice del tratto Popoli-Chieti, costituita da due condotte in parallelo – una di acciaio e l'altra di cemento – mediante la eliminazione dei 7 punti di collegamento; ciò consentirà di mettere in sicurezza la condotta in cemento, ottimizzandone il funzionamento idraulico sulla base delle caratteristiche e delle condizioni del tubo, e sfruttare, la tubazione in acciaio per aumentare la portata e la pressione di esercizio;

3.2) realizzazione di un impianto di sollevamento presso la centrale di Colle S. Angelo di Castiglione a Casauria sull'adduttore in acciaio, ottenuto attraverso la separazione di cui al punto 3.1), finalizzato a creare le condizioni di funzionamento idraulico ottimale per far fronte all'aumento di pressione e di portata.

Il 1° stralcio di raddoppio dell'Acquedotto del Tirino è stato in gran parte realizzato e del suo completamento (2° stralcio) dall'area della stazione ferroviaria di Bussi al nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino, è disponibile il progetto definitivo.

Essendo previsti tempi diversi degli iter autorizzativi di alcuni tratti di condotta del 2° stralcio privo di interferenze significative, e dei restanti tratti comprendenti gli attraversamenti della ferrovia Pescara-Sulmona dell'alveo del Tirino, dell'autostrada A25, dell'alveo del Pescara, nonché un parallelismo con la stessa ferrovia, in accostamento al canale Enel, il progetto del completamento del raddoppio (2° stralcio) è stato articolato in due sub stralci funzionali ("A" e "B").

In questa sede viene considerato quindi il solo terzo stralcio, relativo alla "separazione condotte Giardino e installazione impianto di rilancio su condotte in acciaio"

Indirizzo del cantiere

I cantieri principali (baracche, bagni, depositi, approvvigionamenti, ecc...) saranno ubicati presso il Campo pozzi Colle Sant'Angelo ed il Campo pozzi di San Rocco.

Per i lavori di posa di tubazioni in acciaio in sostituzione di tre tratti di tubazioni in cemento armato precompresso esistenti e per interventi su pozzetti ed impianti distribuiti tra il nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino e il piezometro di Chieti.

Gli interventi si suddivideranno fra cantieri fissi, per interventi su manufatti, e mobili e itineranti per la posa di condotta.

Durata presunta dei lavori

14-18 mesi

Ammontare complessivo presunto dei lavori

5.500.000 euro

2.2 DESCRIZIONE DELLE OPERE PROPOSTE

il primo intervento previsto dal piano di ottimizzazione-modernizzazione degli acquedotti del Tirino e del Giardino definito dal Commissario Delegato in base al DPCM del 09/03/2006 è in fase di ultimazione, e riguarda il raddoppio della condotta preesistente che scende dal Campo pozzi di San Rocco a quota 350 m s.l.m., attraversa l'area industriale di Bussi sul Tirino e termina in prossimità della stazione ferroviaria (quota 240 m s.l.m.).

Con la imminente ultimazione della progettazione definitiva ed esecutiva del secondo intervento, si potrà avviare la sua realizzazione, con completamento del raddoppio dell'Acquedotto del Tirino, fino al nodo idraulico di innesto dello stesso acquedotto (quota 243 m s.l.m.) e dell'Acquedotto del Giardino (alimentato dalle sorgenti in località Popoli a quota 248 m s.l.m.) nella dorsale acquedottistica con sviluppo di circa 30 km, costituita da tubazioni in c.a.p. DN1200/800 ed in acciaio DN1000, funzionanti in parallelo, mediante scambi idrici regolati da 18 interconnessioni; il carico idraulico nel nodo finale del sistema, a Chieti è assicurato da un piezometro a 194/198 m s.l.m.

Con la proposta di separazione delle due condotte di adduzione a Chieti ed agli abitati distribuiti lungo la vallata e serviti da adduzioni secondarie, alimentate da portate massime di progetto di 1100 l/s dalle sorgenti del Giardino e di 1000 l/s dai pozzi di San Rocco, sarà possibile alleggerire il funzionamento idraulico della vetusta adduzione costituita da tubi in c.a. DN1000 ed avviarne la riabilitazione, limitando la portata immessa a monte nel nodo idraulico di Colle Sant'Angelo a soli 780 l/s, e valorizzando la condotta di adduzione l'acciaio, che sopporta maggiori pressioni interne e con un carico piezometrico a Colle Sant'Angelo di 265 m s.l.m. (25 m in più del carico attuale) potrebbe trasferire verso Chieti una portata di 1320 l/s con un incremento di 320 l/s realizzabile con inserimento di un impianto di sollevamento che colleghi la condotta in c.a. alla condotta in acciaio.

In situazioni di emergenza, o per esigenze di interventi di manutenzione della vetusta condotta in c.a.p., quest'ultima potrebbe essere disattivata, e la parte restante, funzionante in parallelo per la presenza delle connessioni idrauliche, con la dorsale in acciaio alimentata dal Campo pozzi San Rocco, con carico piezometrico nella centrale di Colle Sant'Angelo ridotto mediante valvola di regolazione sotto 240 m.s.m. per non rigurgitare la sorgente del Giardino, potrebbero trasferire verso Chieti a gravità (senza intervento dell'impianto di sollevamento di progetto di Colle Sant'Angelo), una portata di almeno 1400 l/s.

Per proseguire nell'attuazione del programma di interventi definito dal piano di ottimizzazione-modernizzazione degli acquedotti del Giardino-Tirino dal Commissario Delegato in base al DPCM del 09/03/2006, sono stati programmati i seguenti interventi, oggetto del 3° stralcio considerato nel presente progetto:

- a) modifica delle derivazioni idriche dalla condotta in c.a., con collegamento delle stesse derivazioni anche alla condotta in acciaio, in modo da utilizzare i maggior carichi che si renderanno disponibili lungo la dorsale in acciaio in seguito al completamento del raddoppio con tubazioni in acciaio DN600 delle esistenti tubazioni in acciaio DN500 e di limitare il ricorso agli impianti di sollevamento lungo le derivazioni;
- b) Eliminazione delle maggiori strozzature per forte riduzione di diametro lungo le dorsali di adduzione a Chieti, con la sola eccezione della riduzione di diametro lungo la dorsale in acciaio da DN1000 a DN500 nel nodo idraulico del partitore Ferrovia.

- c) prevenzione delle depressioni lungo tre vertici alti del profilo delle dorsali, mediante inserimento in linea a valle dei vertici di valvole di sostegno dei carichi piezometrici a valori convenientemente maggiori delle quote degli estradossi delle condotte;
- d) realizzazione in località Colle Sant'Angelo di un impianto di sollevamento di parte (circa 320 l/s) della portata di progetto di 1100 l/s in arrivo dalle sorgenti del Giardino, attraverso una condotta DN1000 costituita da tubi in c.a., con suo trasferimento nella dorsale in acciaio DN1000 di adduzione a Chieti-Pescara e con riduzione della portata di progetto rilasciata verso Chieti nella condotta in c.a.; si prevede di utilizzare a tale scopo l'area di proprietà ACA occupata dal Campo pozzi dismesso di Colle Sant'Angelo, con sistemazione del fabbricato esistente per l'alloggiamento di tre gruppi di sollevamento (di cui uno di riserva), e del piping, dei dispositivi idraulici di controllo delle portate e delle pressioni, dei collegamenti delle condotte di aspirazione e di mandata rispettivamente alla condotta in c.a. ed alla condotta in acciaio esistenti, dei quadri e dei collegamenti elettrici per l'allaccio alla rete Enel; si prevede la predisposizione della centrale di sollevamento per l'eventuale inserimento futuro di un gruppo turbina-alternatore per lo sfruttamento del salto disponibile lungo la condotta in acciaio alimentata dal Campo pozzi di San Rocco fra la sezione a monte e quella a valle dell'impianto di sollevamento; Si prevede inoltre, in seguito all'incremento della potenzialità del campo pozzi di San Rocco fino a 1000 l/s, la sostituzione dei gruppi di sollevamento di Colle Sant'Angelo e la realizzazione di una torre piezometrica-vasca di carico in prossimità del vertice alto delle dorsali di adozione poco a monte di località Zero;
- e) sistemazione del piping e delle valvole di collegamento delle due condotte di adduzione al piezometro ed al serbatoio di Chieti sopra quota 194 m s.l.m.;
- f) adeguamento e potenziamento dell'esistente sistema di telecontrollo e telecomando a servizio dell'acquedotto per renderlo funzionale alle esigenze di esercizio dello stesso acquedotto nella sua nuova configurazione;
- g) realizzazione e/o sostituzione con condotte di acciaio di tratti di condotte in c.a.p. ammalorate, per invecchiamento di giunti, per dissesti strutturali, per cedimenti del piano di appoggio, per carente tenuta idraulica dall'esterno verso l'interno delle condotte in tratti soggetti a funzionamento in depressione, e simili.
- h) separazione funzionale delle dorsali in c.a.p. ed in acciaio dal nodo di innesto dell'Acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino al torrino piezometrico di Chieti, associata alla eliminazione delle più importanti strozzature presenti lungo le due dorsali;
- i) interventi nel Campo pozzi di San Rocco (Bussi sul Tirino) mediante realizzazione dei due torrini piezometrici, e di una vasca di carico delle condotte DN500-600 alimentate dai pozzi.

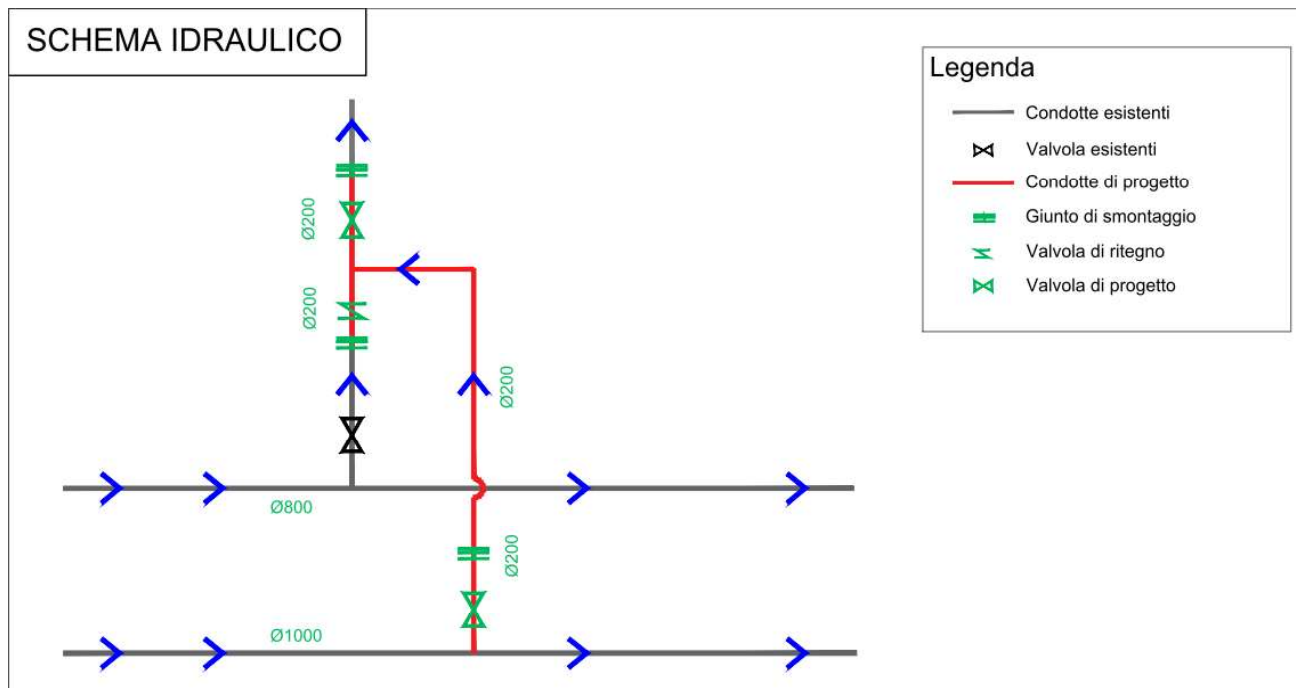
2.2.1 *Collegamenti con entrambe le adduttrici delle derivazioni verso le utenze*

In base alle informazioni disponibili, ricavate sia dallo studio progettuale di BETA Studio-HR Wallingford del 2011, che da comunicazioni dell'Ufficio Tecnico di ACA S.p.A., le derivazioni verso le utenze distribuite lungo la vallata del fiume Pescara sono effettuate in prevalenza dalla condotta in c.a.; alcune derivazioni sono segnalate da by-pass fra le adduttrici in c.a. e in acciaio (Tocco Zero, Tocco da Casauria – zona industriale, Secondaria Alta sinistra Pescara 1, Secondaria Alta sinistra Pescara 2,

Sollevamento Petricca) e solo sei sono indicate con prelievo dalla adduttrice in acciaio (Torre de' Passeri – Zona Bassa, Azienda vinicola di Scafa, Scafa Ovest Solcano, Scafa Centro, Scafa Campo Sportivo, Manoppello Stazione).

La separazione funzionale delle due adduttrici, in c.a. e in acciaio, e l'incremento dei carichi lungo la dorsale in acciaio, ottenibile in seguito al raddoppio dell'acquedotto del Tirino, associati al collegamento delle derivazioni dell'adduttrice in c.a. anche alla adduttrice in acciaio, permettono di disporre di maggiori carichi piezometrici lungo le derivazioni e a monte dei serbatoi di compenso a servizio dei centri urbani e di limitare l'impiego di impianti di sollevamento, nonché di disporre della possibilità di derivare anche dalla adduttrice in acciaio (in caso, non infrequente, di interruzione, anche locale, dell'esercizio della adduttrice in c.a.) o dalla condotta in c.a. (nel caso di interruzione dell'esercizio della condotta in acciaio attualmente interessata da una derivazione).

Lo schema idraulico del raddoppio del collegamento, di diametro variabile in funzione della portata di derivazione in periodo estivo, con massimi di 300 mm per la diramazione CCC per Montesilvano e di 600 mm per il collegamento al Serbatoio "Gesuiti", e riportato nella tavola G.02.



2.2.2 Valvole di sostegno dei carichi piezometrici nei vertici alti delle adduttrici

Il profilo longitudinale delle condotte adduttrici in c.a. e in acciaio presenta numerosi vertici bassi e vertici alti (vedasi la tavola G.03).

Questi ultimi riguardano principalmente attraversamenti aerei di corsi d'acqua (fiume Pescara in molti tratti, torrente Alba, fosso S. Maria ed altri minori); in essi si presentano i valori più elevati di pressione interna dell'acqua in transito (con un carico statico massimo di circa 140 m di colonna d'acqua tre chilometri a monte del piezometro di Chieti).

I vertici alti di maggiore interesse per il funzionamento idraulico delle condotte adduttrici riguardano, da monte vero valle:

- il nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino, a quota 241,80 m s.m., 4,5 km a valle della sorgente del Giardino (quota 248 m s.m.);
- il nodo a monte di Zero, a quota 237,50 m s.m., 7,8 km a valle della sorgente del Giardino;
- il nodo di Palombizio, a quota 237,00 m s.m., 10 km a valle della sorgente del Giardino;
- il nodo di Solcano Ovest, presso Scafa, a quota 224,50 m s.m., 18,7 km a valle della sorgente del Giardino;
- il nodo di Colle Luce, a quota 210,50 m s.m., 25 km a valle della sorgente del Giardino, preceduto da due vertici alti a quote poco inferiori.

Con carichi lungo la condotta regolati da valle dal piezometro di Chieti, con livelli idrici compresi fra 194 e 198 m s.m., e in condizioni di ridotta portata, i suddetti vertici alti sono soggetti a depressione, con conseguente funzionamento "a canaletta" delle condotte adduttrici per brevi tratti a valle (vedasi il profilo di G.04).

Una ulteriore condizione di vincolo è costituita dal carico massimo ammissibile nel nodo di innesto dell'acquedotto Tirino nell'acquedotto del Giardino per non causare lo sfioro della portata della sorgente all'origine dell'acquedotto del Giardino: con la portata di alimentazione prevista di 1100 l/s, tale carico è valutabile pari a 243 m s.m.. Anche ammettendo di mantenere nel vertice alto prossimo a Palombizio il carico minimo compatibile con il funzionamento in pressione, pari a 237 m s.m., con la pendenza motrice disponibile di soli $(243-237)/5,200 = 1,15$ m/km non sarebbe possibile il trasferimento a valle, a gravità, della portata di progetto di 2100 l/s.

Per i vertici alti di Colle Luce e di Solcano, le condizioni critiche per il funzionamento a canaletta a valle degli stessi si presentano con livelli minimi (194 m s.m.) nel piezometro di Chieti e per basse portate; per alte portate, i carichi piezometrici si mantengono superiori alle quote delle condotte, ma si presentano troppo elevati in corrispondenza del nodo di innesto degli acquedotti del Tirino e del Giardino, con conseguente sfioro in corrispondenza della sorgente e riduzione della portata immessa nell'acquedotto del Giardino.

Anche in questo caso non risulterebbe possibile il regolare funzionamento della condotta a gravità, con sezione piena, in pressione.

Le criticità del sistema acquedottistico, dovute alla presenza dei vertici alti dianzi segnalata, sono state evidenziate anche dallo studio progettuale del 2011 di BETA Studio-HR Wallingford, che ha preso in esame una portata a valle del nodo di innesto di 1100 l/s provenienti dalla sorgente del Giardino e di soli 750 l/s provenienti dai Pozzi di Bussi sul Tirino, per un totale di 1.850 l/s.

Anche in questo scenario meno gravoso sono evidenziate le criticità del funzionamento idraulico delle condotte adduttrici segnalate nel caso della portata di progetto di 2100 l/s.

Per porre rimedio a tali criticità, vengono segnalati come possibili interventi l'abbassamento dei profili della condotta in c.a.p. in corrispondenza dei vertici alti, la regolazione dei carichi piezometrici nei vertici alti mediante l'eliminazione delle principali strozzature presenti lungo le dorsali in c.a.p. ed in acciaio, l'inserimento a valle lungo le condotte di valvole di regolazione della pressione, la separazione funzionale delle adduttrici in c.a.p. e in acciaio, il raddoppio della condotta DN500 dell'acquedotto del Tirino, l'eventuale inserimento a valle del nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nel Giardino di un impianto di sollevamento di una parte della portata in transito nell'adduttrice in c.a. del Giardino nella

esistente condotta in acciaio, alimentata con carichi piezometrici elevati dalla portata dei pozzi di San Rocco a Bussi.

Tutte queste possibili soluzioni sono state prese in esame nel presente progetto.

In particolare, vengono proposti i seguenti interventi:

- separazione funzionale delle adduttrici in c.a. e in acciaio, con alimentazione diretta dell'adduttrice in acciaio, con carichi piezometrici elevati, da parte del Campo pozzi di San Rocco, a quota 345 m s.m., associata alla eliminazione delle principali strozzature presenti lungo le dorsali;
- inserimento lungo la dorsale in acciaio dell'acquedotto del Tirino, a monte del sollevamento di Colle Sant'Angelo, di valvola di regolazione del carico piezometrico;
- inserimento a Colle Sant'Angelo di un impianto di sollevamento per 320 l/s derivati dalla condotta in c.a. dell'acquedotto del Giardino ed immessi nell'adiacente adduttrice in acciaio;
- inserimento lungo la condotta in acciaio DN1000, in corrispondenza del campo pozzi in disuso di Colle Sant'Angelo, poco a valle del nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino, di una valvola di regolazione della pressione a monte, che mantenga il carico piezometrico a valle dei pozzi di San Rocco a valori superiori alle quote delle bocche dei pozzi stessi, prevenendo il funzionamento a canaletta dei tratti superiori della adduttrice del Tirino e garantendo un carico piezometrico elevato nella sezione iniziale della dorsale in acciaio dell'acquedotto del Giardino;
- inserimento di due torrini di raccolta delle portate sollevate dai due campi pozzi a quote 348 e 354 m s.m., con sfioro in una sottostante vasca di carico delle condotte di trasferimento della portata dei pozzi al nodo terminale dell'acquedotto del Tirino per l'innesto nell'acquedotto del Giardino;
- Installando una valvola di regolazione di pressione a valle di Colle Luce, al di sotto della quota del torrino piezometrico di Chieti (178 m s.m.), con carico minimo garantito nel vertice alto di Colle Luce di almeno 211 m s.l.m..

2.2.3 Realizzazione nella centrale di Colle Sant'Angelo di un impianto di sollevamento nella adduttrice DN1000 in acciaio di parte della portata della adduttrice DN1000 in c.a.

Per alleggerire il funzionamento della adduttrice in c.a. dell'acquedotto del Giardino a valle di Colle Sant'Angelo, limitando le pressioni di esercizio e facilitando le frequenti operazioni di manutenzione straordinaria e di sostituzione e/o di riabilitazione di tratti di condotta, si prevede di trasferire fino a 320 l/s dalla condotta in c.a. alla adiacente condotta in acciaio, funzionante non più in parallelo, per la presenza di 18 by-pass di collegamento, ma in modo indipendente, in seguito alla disconnessione delle due dorsali mediante chiusura delle valvole (esistenti e di progetto) inserite nei by-pass ed alla alimentazione della dorsale in acciaio a gravità dal Campo pozzi di San Rocco (massimo 1000 l/s) e per sollevamento meccanico dalla dorsale in c.a. del Giardino (massimo 320 l/s, con predisposizione per possibili, limitati incrementi per fronteggiare situazioni critiche e prolungate del funzionamento della dorsale in c.a.).

Si prevede di alloggiare nella configurazione finale del sistema acquedottistico due gruppi di sollevamento di 170 l/s (più uno di riserva) nell'edificio della centrale dismessa a servizio dei vecchi pozzi di Colle Sant'Angelo, non più utilizzabili a causa della contaminazione delle acque di falda profonda; l'edificio presenta dimensioni utili in pianta di 12,50*6,50 m ed altezza utile 7,35 m.

La derivazione dalla adduttrice DN1200 in c.a. (sostituita entro l'edificio da una tubazione in acciaio) viene realizzata mediante tre condotte di aspirazione in acciaio DN300 collegate alla generatrice superiore della adduttrice; le bocche di mandata DN300 delle tre pompe sono collegate ad un collettore DN600 in acciaio che esce dall'edificio di centrale, attraversa il piazzale e si immette a valle del pozzettone di manovra delle valvole del by-pass nella adduttrice in acciaio in pressione DN1000 alimentata direttamente dal Campo pozzi di San Rocco, a quota 350 m s.m. circa.

I tre gruppi di sollevamento sono installati su una piattaforma posta ad una altezza di 2,75 m sul pavimento esistente, non essendo possibile il loro appoggio diretto su quest'ultimo, a causa degli ingombri dovuti alla presenza delle due tubazioni che attraversano il locale.

L'edificio esistente da riutilizzare come sala macchine per l'alloggiamento dei tre gruppi di sollevamento deve essere sottoposto a manutenzione straordinaria e ad interventi per mantenere il piano terreno, di altezza di 2,75 m, come locale per il piping e la clorazione, ed il piano superiore, di altezza utile di 4,30 m, come sala macchine e quadri, reso accessibile per il trasporto ed il montaggio dei gruppi di sollevamento e delle valvole (saracinesche e clapet).

Anche per la cabina elettrica esistente è previsto in futuro un intervento di riabilitazione delle opere civili per consentire l'alloggiamento di un nuovo trasformatore ed il locale di allacciamento alla rete elettrica MT di ENEL.

L'intervento comprende infine la sistemazione della viabilità interna ed esterna (fino al collegamento con la vicina strada statale), delle aree verdi, dei sottoservizi (acquedotto, fognatura e fossa Imhoff, allacciamenti elettrici).

Le opere descritte sono predisposte per l'eventuale inserimento lungo la condotta adduttrice DN1000 in acciaio di un impianto idroelettrico in sostituzione della valvola di dissipazione del carico prevista nel nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino che resterà comunque in funzione come valvola di by-pass.

Per controllare sovrapressioni e depressioni attribuibili a colpi d'ariete per manovre di avvio e di arresto dei gruppi di sollevamento, è prevista la installazione di valvole anti-ariete lungo le tubazioni della centrale e, nella configurazione finale del sistema acquedottistico, la realizzazione di un torrino piezometrico e di una vasca di carico della tubazione di acciaio di adduzione a Chieti, associate al pozzo piezometrico e ad una vasca di carico nel vertice alto della condotta posta circa 800 m a valle della centrale.

Nella progettazione dell'impianto di sollevamento di Colle Sant'Angelo si è tenuta in considerazione la necessità di gestione dell'impianto in tre fasi successive, di cui la prima temporanea, relativa alla gestione in fase di realizzazione delle operazioni di chiusura di sette bypass di collegamento fra la dorsale in acciaio e quella in c.a.p., ancora prive di organi di sezionamento (mantenendo la connessione per gli altri by-pass) la seconda ad avvenuta separazione funzionale delle due dorsali e la terza al raggiungimento dell'obiettivo di trasferire al torrino piezometrico di Chieti l'intera portata programmata dall'ATO, pari a 2100 l/s; si descrivono nel seguito le tre fasi, le diverse condizioni di funzionamento dell'impianto di sollevamento e del torrino piezometrico proposto nel vertice alto 800 m a valle di Colle Sant'Angelo.

Nella prima fase, si considera il funzionamento dell'acquedotto nella situazione di minimo consumo, in modo da agevolare l'esecuzione degli interventi di disconnessione delle due dorsali, con

portata di 800 l/s in arrivo dal Campo pozzi di Bussi e di 980 l/s dalle sorgenti del Giardino, per un totale di 1780 l/s.

Per agevolare le operazioni di disconnessione, si prevede di attrezzare l'impianto di sollevamento ristrutturato di Colle Sant'Angelo con l'installazione di un gruppo di sollevamento (più uno di riserva) con portata di 200 l/s, prevalenza di 10 m e potenza di 30 kW.

È possibile in tal modo disporre nella sezione iniziale della condotta di mandata di un carico più piezometrico pari a 250 m s.m., più che sufficiente per trasferire verso valle, lungo la dorsale in acciaio, una portata di $800+200=1000$ l/s, ed una portata lungo la dorsale in c.a.p. di $980-200 = 780$ l/s, per un totale verso Chieti di $1000+780= 1780$ l/s.

Con il sollevamento di 200 l/s dalla dorsale in c.a.p. a quella in acciaio, è possibile contenere la sovrappressione per avvio o arresto della pompa sotto tre bar senza necessità di utilizzare dispositivi antiariete, come prescritto dal DM 12.12.1985, e rinviando quindi la realizzazione del torrino piezometrico e della vasca di carico in prossimità del vertice alto posto 800 m a valle di Colle Sant'Angelo alla fase successiva di potenziamento dell'acquedotto, con portata concessa disponibile di 2000 l/s.

In tale scenario a medio termine, l'impianto di sollevamento potrebbe essere utilizzato senza la realizzazione del torrino piezometrico e della vasca di carico a valle anche in caso di incremento della portata in transito nella dorsale in acciaio di 1.120 l/s, per una portata totale di $1.120+780= 1900$ l/s.

in una seconda fase, con porta disponibile di 2000 l/s (780 l/s nella dorsale in c.a.p. e 1.220 l/s nella dorsale in acciaio) occorrerebbe sostituire il gruppo di sollevamento da 200 l/s con due gruppi da 160 l/s, realizzare il torrino piezometrico e la vasca di carico e dotare l'impianto di sollevamento di dispositivi per il contenimento delle sovrappressioni di colpo d'ariete sotto tre bar, nonché di cabina elettrica per l'allacciamento ad Enel, necessaria per far fronte all'incremento di potenza.

In tale fase, può essere conveniente dimensionare l'intero sistema di sollevamento in funzione dell'ultima fase, con portata di alimentazione di 2.100 l/s (780 l/s nella dorsale in c.a.p., 1.320 l/s nella dorsale in acciaio, di cui 320 l/s sollevati) con una prevalenza di 31 m e con una potenza di $2*70 = 140$ kW ed una quota di sfioro del torrino piezometrico di 271 m s.m..

Si precisa che insieme al progetto dell'impianto di sollevamento è stato effettuato il dimensionamento del torrino piezometrico che dovrà essere collocato in prossimità del vertice alto 800 m a valle di Colle Sant'Angelo per riflettere le onde di colpo d'ariete generate da avvio-arresto delle pompe, della vasca di carico a valle per alimentare la dorsale in acciaio per Chieti, e delle condotte di collegamento del torrino piezometrico e della vasca di carico alla dorsale in acciaio.

Le opere proposte sono compatibili con le distanze di rispetto dalle linee aeree ad Alta Tensione ed ai piloni di sostegno presenti lungo la pendice, nonché con la normativa della Riserva Statale Monterotondo - zona B1, entro il cui il perimetro ricadono le opere stesse.

2.2.4 *Sistemazione idraulica del tratto terminale delle condotte di adduzione, dalla centrale Meregalli al torrino piezometrico di Chieti*

Il tratto terminale delle condotte adduttrici in c.a. e in acciaio dell'acquedotto del Giardino supera l'impianto di sollevamento dismesso di Meregalli ed alimenta il torrino piezometrico posto sopra il

serbatoio di compenso, con livelli idrici compresi fra 194 e 198 m s.m., regolati da valvole installate alla base del torrino.

Circa 2 km a monte del torrino piezometrico, vengono derivati 220 l/s, destinati a raddoppiare per assicurare maggiori apporti al serbatoio dei Gesuiti, a Pescara, compatibili con l'officiosità idraulica della condotta di collegamento e della differenza di carico disponibile fra le sue estremità.

Per evitare per bassi valori di portata la depressione ed il funzionamento a canaletta del vertice alto di Colle Luce, con conseguenti vuotamenti e successivi riempimenti di circa 200 m di condotte, si prevede la installazione lungo le due dorsali di valvole di controllo della pressione, che assicurino per tutte le portate in transito un carico piezometrico nel vertice alto di Colle Luce superiore alla quota dell'estradosso della condotta (210,5 m s.m.).

2.2.5 Telecontrollo-telecomando

Il complesso acquedottistico del Tirino-Giardino dispone di un sistema di telecontrollo di pressioni/livelli e di portate in alcune decine di sezioni della rete.

Tale sistema consente di effettuare un monitoraggio continuo del funzionamento idraulico della rete acquedottistica, nei nodi di alimentazione (sorgente Giardino, Pozzi di Bussi sul Tirino, connessioni con gli acquedotti Morgia e Foro), nei nodi di distribuzione alle reti di utenza ed ai serbatoi di compenso-riserva dei Comuni serviti, negli impianti di sollevamento posti sulle dorsali principali di adduzione a Chieti-Pescara e agli abitati distribuiti lungo la vallata del fiume Pescara e lungo la fascia costiera adriatica, negli stessi serbatoi; i dati raccolti consentono di accertare in tempo reale le disfunzioni del sistema, con particolare riguardo al funzionamento degli impianti, ad anomalie nella distribuzione dei carichi piezometrici lungo le tubazioni (eccessive depressioni con passaggio a canaletta nei vertici alti, eccessive sovrappressioni, perdite di carico nelle strozzature), a deficit di approvvigionamento, al superamento dei livelli idrici minimi e massimi dei livelli idrici nei serbatoi, ecc.).

Gli interventi proposti per la separazione funzionale delle adduttrici degli acquedotti del Giardino comportano una revisione del sistema di telecontrollo, da riconfigurare tenendo conto che l'acquedotto esistente è costituito da due dorsali interconnesse attraverso by-pass (le quali mantengono profili di pressione pressoché uguali dal nodo di innesto del Tirino nel Giardino al piezometro di Chieti), mentre l'acquedotto di progetto sarà costituito in parte da due dorsali indipendenti (con connessioni di norma chiuse ed attivabili solo in caso di gestione di emergenza e/o di esigenze di interruzione locale di una delle due dorsali per interventi di manutenzione) e richiederà la suddivisione in due moduli anche dei telecontrolli, con loro "connessione" in corrispondenza del nodo di innesto del Tirino nel Giardino, dell'impianto di sollevamento di Colle Sant'Angelo, del torrino piezometrico di Chieti e dei by-pass ancora attivi nei tratti non sottoposti a disconnessione.

Alla revisione del sistema di telecontrollo conviene associare la creazione di un sistema di telecomando che permetta di passare da una gestione degli impianti quasi esclusivamente manuale, a scala locale, ad una gestione centralizzata, per avvio/arresto di pompe e per regolazione di valvole per controllo di pressioni e di portate, assistita dall'impiego di modelli idraulici per la simulazione degli effetti di manovre sul funzionamento dell'acquedotto.

2.2.6 Sostituzione di tratti di condotte in C.A.P. ammalorate con condotte in acciaio

Nella sua configurazione iniziale, l'acquedotto di Giardino, dalla sorgente al torrino piezometrico di Chieti, era costituito da condotte in C.A.P. DN1000 nel tratto di monte, DN900 nella parte centrale e DN800 in quella di valle, con variazioni locali di materiale e di diametro delle condotte.

L'adduttrice in C.A.P., realizzata dalla Cassa per il Mezzogiorno, fu potenziata nel tempo, con progressivo allargamento del bacino di utenza, con integrazione della captazione dalla sorgente del Giardino con l'emungimento dalla Centrale dei pozzi di Colle Sant'Angelo e con il raddoppio della adduttrice da Bussi sul Tirino a Chieti mediante una condotta DN1000 in acciaio affiancata alla condotta in C.A.P..

In seguito all'accertamento del grave stato di contaminazione della falda profonda presente nella fascia di fondovalle del fiume Pescara, dalla confluenza del Tirino fino ai pozzi di Colle Sant'Angelo, nel 2007 questi ultimi sono stati dismessi, e sostituiti da pozzi in località San Rocco, a monte dell'abitato di Bussi, con adduzione verso l'acquedotto del Giardino delle acque emunte dalla falda profonda mediante una condotta in acciaio DN500.

Il progressivo incremento temporale della domanda idrica dell'ATO ha comportato la necessità di procedere al potenziamento dell'acquedotto del Tirino, con raddoppio della condotta DN500, dimensionato per una portata dei pozzi di 1000 l/s, in modo da assicurare carichi piezometrici nel nodo di innesto nell'acquedotto del Giardino fino a 308 m s.m., molto superiori a quelli garantiti dal trasporto a gravità fino al nodo della portata di 1100 l/s della sorgente.

In tal modo si rende possibile la separazione funzionale, totale o parziale, dell'adduttrice in acciaio e di quella in C.A.P., con funzionamento ad alta pressione della prima e a bassa pressione nella seconda, con carichi compatibili con la quota 248 m s.m. della sorgente del Giardino, e con chiusura dei by-pass di interconnessione nei tratti delle due adduttrici principali costituite da tubazioni in C.A.P. e in acciaio sottoposti a separazione funzionale.

A causa della loro vetustà, le condotte in cemento armato precompresso di vecchia realizzazione sono soggette a frequenti interventi di manutenzione straordinaria e in qualche caso si presenta la necessità di una loro completa ricostruzione con impiego di tubazioni in acciaio simili a quelle della esistente adduttrice in parallelo.

Le cause delle disfunzioni sono attribuibili soprattutto alla progressiva perdita di tenuta per invecchiamento dei giunti in gomma delle tubazioni in cemento armato precompresso e, in alcuni tratti, agli assestamenti del piano d'appoggio delle condotte, per imbibizione di acqua del terreno di fondazione e/o per attraversamento di zone instabili.

La sovrapposizione del tracciato dell'acquedotto alle carte del dissesto della Regione Abruzzo consente di identificare oltre 5 km di attraversamenti di aree con presenza di frane attive e di frane quiescenti: tali tratti sono localizzati in corrispondenza di zone collinari della vallata del fiume Pescara, fra 160 e 240 m s.l.m., nei tratti compresi tra le località Tocco Zero e Palombizio e fra Piano d'Orta e il Solcano; brevi tratti potenzialmente instabili sono segnalati a quote inferiori, a monte e a valle del partitore Lavino a 100 m s.l.m., (vedasi la tavola G.03).

In gran parte, lungo gli attraversamenti di aree a maggiore rischio di dissesto sono già state effettuate le sostituzioni di tubazioni in cemento armato precompresso con tubazioni in acciaio; tali sostituzioni riguardano tratti di tubazioni con sviluppo complessivo di circa 5,4 km compresi fra

l'attraversamento ferroviario di Scafa - Zappino e la centrale di Turrivalignani; in prossimità di Zappino monte fra i pozzetti di interconnessione 7 ed 8, la sostituzione della tubazione in cemento armato precompresso con tubazione in acciaio è stata associata alla realizzazione di un tratto con entrambe le nuove tubazioni in acciaio, sospese fuori terra su sostegni "galleggianti" fondati su micropali.

Su indicazioni dell'ufficio tecnico di A.C.A. S.p.a. la sostituzione delle tubazioni in cemento armato con tubazioni in acciaio viene estesa ai tratti compresi tra il venturimetro a valle dell'attraversamento del fiume Pescara (località venturimetro Piano d'Orta) al nodo dello sfiato libero di Colle Luce ed al colmo del rilievo collinare fra il torrente Alba ed il fosso Santa Maria; in tal modo, l'intero tratto centrale dell'acquedotto del Giardino, fra l'attraversamento del fiume Pescara in località Piano d'Orta e Colle Luce, per uno sviluppo di circa 10 km, è riabilitato con la completa sostituzione delle vecchie condotte in cemento armato precompresso con condotte in acciaio; un altro chilometro riguarda il tratto fra il Torrente Alba ed il fosso Santa Maria per un totale di circa 11 km su 32,5 km (un terzo dello sviluppo complessivo).

Le condotte in cemento armato precompresso restano in funzione soltanto nel tratto terminale dell'acquedotto del Giardino con sviluppo di circa 10 km, senza segnalazioni di rischio di dissesti gravitativi, e nel tratto iniziale, con identico sviluppo di 10 km, con attraversamento di aree potenzialmente instabili di circa 2 km, tra le località Tocco Zero e Palombizio.

Per ciascuno dei tre tratti oggetto di sostituzione delle condotte in cemento armato precompresso con condotte in acciaio è stato sviluppato uno specifico progetto, più dettagliatamente illustrato nelle tre tavole grafiche allegate e in successivi paragrafi (vedasi tavola G.03).

Si segnala che nei tre progetti sono individuate le necessità di inserimento lungo i tracciati della nuova condotta in acciaio di sfiati (nei vertici alti), di scarichi (nei vertici bassi, normalmente in corrispondenza dell'attraversamento di fossi e di corsi d'acqua), di valvole di sezionamento e di regolazione delle pressioni, di modifiche di pozzetti di derivazione, di protezione delle condotte in corrispondenza degli attraversamenti di strade e di corsi d'acqua, di raccordi con le preesistenti condotte in cemento armato precompresso e in acciaio.

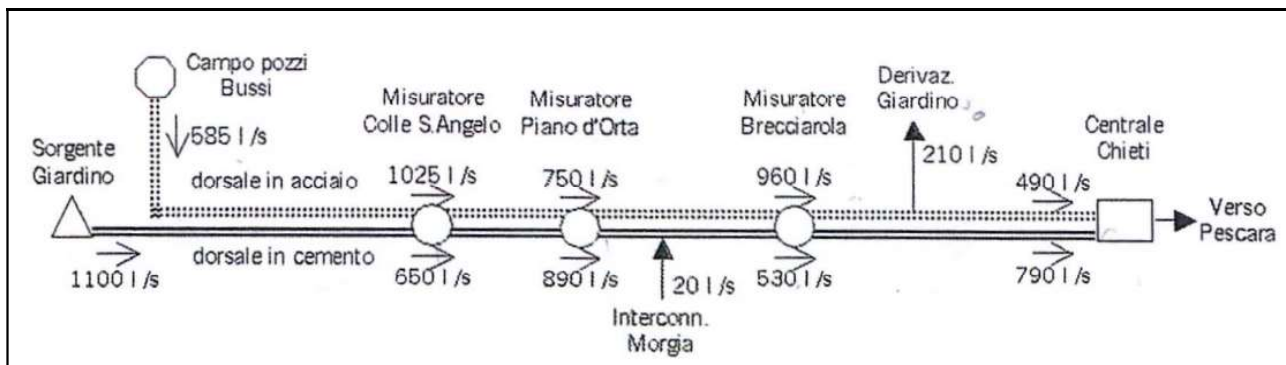
In particolare si precisa che per evitare per bassi valori di portata la depressione il funzionamento a canaletta del vertice alto di Colle Luce, con conseguenti vuotamenti e successivi riempimenti di circa 200 m di condotta, si prevede a valle di Colle Luce al termine della nuova condotta in acciaio che sostituisce la preesistente condotta in cemento armato precompresso, la installazione di una valvola di controllo della pressione, che assicuri per tutte le portate in transito un carico piezometrico nel vertice alto di Colle Luce superiore alla quota dell'estradosso delle condotte (210,4 m s.l.m.).

Per le limitate risorse finanziarie disponibili, la realizzazione della sostituzione delle tubazioni in c.a.p. con tubazioni in acciaio nel tratto collinare compreso tra le valli del Torrente Alba e del Fosso Santa Maria viene rinviata ad una successiva fase di attuazione.

2.2.7 Separazione funzionale delle dorsali in C.A.P. e in acciaio dal nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino al torrino piezometrico di Chieti

Il funzionamento idraulico delle due dorsali di adduzione dell'acquedotto del Giardino da Bussi a Chieti, con connessioni attraverso numerosi by-pass, in parte dotati di valvole di regolazione delle

portate di scambio, è stato analizzato dallo studio di Beta-Studio-HR Wallingford del 2011, che con 1100 l/s alimentati dalla sorgente del Giardino, 585 l/s dai Pozzi di Bussi sul Tirino e 20 l/s dall'acquedotto Morgia, per un totale di circa 1700 l/s, ha ricostruito le distribuzioni di portata lungo le dorsali indicate in figura.



La portata di alimentazione è trasferita verso valle per 1/3 dalla condotta in C.A.P. e per 2/3 dalla condotta in acciaio.

Le distribuzioni dei carichi piezometrici lungo le dorsali presentano modeste differenze in corrispondenza dei by-pass, con valori più elevati in corrispondenza dei vertici alti di Solcano e Colle Luce e delle strutture di attraversamenti del fiume Pescara.

Nelle attuali condizioni delle dorsali, sono presenti diciotto connessioni, di cui soltanto dodici già dotate di dispositivi di regolazione delle portate scambiate e di sezionamenti.

Per conseguire la completa separazione funzionale delle due dorsali di adduzione, limitando la portata in ingresso e in transito attraverso la dorsale costituita da tubazioni in C.A.P. e valorizzando la dorsale in acciaio, è necessario chiudere tutte le interconnessioni ed aumentare il carico a monte della adduttrice in acciaio, per poterla alimentare con l'intera portata del pozzo di San Rocco e con parte della portata della sorgente del Giardino, sollevata a Colle Sant'Angelo.

Per attivare la chiusura dei diciotto by-pass di interconnessione delle due dorsali di adduzione, dotandoli tutti (compresi i sette privi) di valvole di intercettazione o di sezionamento con flange cieche, è necessario sospendere e, comunque, ridurre temporaneamente il flusso idrico in almeno una delle due dorsali, con limitazione della portata trasferibile verso Chieti o interrompere, per tempi brevi, l'esercizio della intera condotta adduttrice costituita dalle due dorsali.

La soluzione del problema, che comporta difficoltà nella normale gestione del sistema acquedottistico, è stata ricercata attraverso complesse verifiche del funzionamento idraulico del sistema acquedottistico durante l'esecuzione delle opere di disconnessione idraulica delle due dorsali, valutando la fattibilità di soluzioni alternative (chiusura totale per tempi brevi dell'acquedotto, o chiusura tratti di una delle due dorsali, mantenendo comunque un'alimentazione da monte non inferiore a 1.400 l/s). Questa seconda soluzione comporterebbe modeste alterazioni del normale funzionamento dell'acquedotto del Giardino-Tirino ma presenterebbe costi molto più elevati.

2.2.8 *Interventi nel Campo pozzi di San Rocco (Bussi sul Tirino)*

Il progetto generale di potenziamento, adeguamento, ristrutturazione delle condotte di adduzione dell'acquedotto del Giardino prevede che siano ultimati i lavori di completamento dell'acquedotto del Tirino, dal Campo pozzi di San Rocco, a Bussi, a quota 350 m s.l.m., fino al nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino, localizzato 600 m a valle della confluenza del fiume Tirino nel fiume Pescara.

In tal modo sarebbe possibile garantire in arrivo al nodo di innesto la portata di progetto di 1100 l/s proveniente dalla sorgente del Giardino a circa 250 m s.l.m. con carico piezometrico di 242 m s.l.m., la portata di progetto di 1000 l/s proveniente dal Campo pozzi di San Rocco (a 350 m s.l.m.), con carico piezometrico residuo di 308 m s.l.m., il rilancio a Colle Sant'Angelo verso Chieti di 780 l/s nell'adduttrice costituita da tubazioni in C.A.P. con carichi variabili fra 240 e 198 m s.l.m., il sollevamento di 320 l/s prelevati dalla adduttrice con tubazioni in cemento armato precompresso ed immessi nella adduttrice DN1000 in acciaio, il trasporto lungo la condotta in acciaio fino a Chieti di 1320 l/s, con carichi piezometrici compresi fra 271 e 198 m s.l.m., ottenibili con la separazione funzionale delle due adduttrici principali costituite da tubazioni in cemento armato precompresso e in acciaio, da Colle Sant'Angelo al piezometro di Chieti.

Conviene riassumere le principali caratteristiche idrauliche dell'acquedotto del Tirino nella sua configurazione finale:

- Campo pozzi di San Rocco a quota 350-343 m s.m., costituito da 7 pozzi in grado di sollevare dalla falda profonda fino a 750 l/s (livello statico in falda di 70 m s.m. sotto il piano di campagna, dinamico di 80 m s.m.), integrati da 2 pozzi con portata massima di 150 l/s, innestata direttamente nella condotta a quota 308 m s.m.;
- condotta esistente DN600 in partenza dai pozzi che attraversa l'abitato di Bussi fino a diventare una condotta DN500 posata in campagna fino alla zona industriale, per poi passare sotto il vecchio tracciato della strada provinciale e attraversare successivamente l'alveo del fiume Tirino, la ferrovia Pescara-Sulmona, l'Autostrada A25, e proseguire in campagna in parallelo alla linea ferroviaria fino a raggiungere il nodo di innesto con la condotta DN1000 in cemento armato alimentata a quota 250 m s.m. dalle sorgenti del Giardino, con una portata massima di 1100mc/s.
- raddoppio della suddetta condotta, con realizzazione di una seconda condotta DN600 in parallelo, di cui è già stato realizzato in parte un primo stralcio, dal Campo pozzi di San Rocco all'area della stazione ferroviaria di Bussi.

È già stato elaborato il progetto generale del completamento del raddoppio della condotta adduttrice dell'acquedotto del Tirino, fino al suo innesto nell'acquedotto del Giardino.

Per assicurare il funzionamento idraulico dell'acquedotto del Tirino compatibile con la separazione funzionale delle adduttrici dell'acquedotto del Giardino, è necessario completare gli interventi già programmati (primo e secondo stralcio) con la sistemazione del Campo pozzi di San Rocco, mediante realizzazione dei due torrini piezometrici, e di una vasca di carico delle condotte DN500-600 alimentate dai pozzi.

I due torrini sono necessari per evitare depressioni in corrispondenza delle teste dei pozzi di San Rocco; un torrino raccoglie le portate di tre pozzi ubicati sul piazzale superiore, con sfiori a 353,20 m

s.l.m.; un secondo torrino raccoglie le portate dei quattro pozzi del piazzale inferiore, con sfioro a 347,00 m s.l.m.; i due torrini sono collegati ad una vasca di carico, con livelli idrici compresi fra 347 e 344,90 m s.l.m., regolati da valvole poste alla base del versante; la vasca consente di evitare depressioni e funzionamenti a canaletta delle due condotte e di controllare gli effetti dei colpi d'ariete generati da avvii ed arresti delle pompe sommergibili installate nei pozzi e da aperture/chiusure delle valvole di regolazione delle portate poste a valle.

I manufatti, di ridotte dimensioni planoaltimetriche, sono collocati all'interno dell'area del Campo pozzi, già interessata dalla presenza di piccoli fabbricati di servizi e di una cabina elettrica, e da un piazzale e dalla viabilità di accesso all'area.

3 INSERIMENTO DELLE OPERE SUL TERRITORIO

3.1 COLLEGAMENTO DELLE DERIVAZIONI VERSO LE UTENZE CON ENTRAMBE LE DORSALI DI ADDUZIONE

Gli interventi vengono eseguiti in corrispondenza dei manufatti interrati di derivazione esistenti, con inserimento di un nuovo tronchetto in parallelo da collegare alla condotta adduttrice non utilizzata per la derivazione, senza alcun apprezzabile effetto sul territorio.

3.2 VALVOLE DI SOSTEGNO DEI CARICHI PIEZOMETRICI NEI VERTICI ALTI DELLE DORSALI DI ADDUZIONE

Come per i nuovi collegamenti delle derivazioni alle condotte adduttrici, anche in questo caso non vengono prodotti apprezzabili effetti sul territorio.

3.3 REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO DI SOLLEVAMENTO A COLLE SANT'ANGELO

L'intervento si limita a piccole modifiche della configurazione esterna della vecchia centrale e della cabina elettrica, alla sistemazione di strade, piazzali, aree verdi esistenti e a modifiche all'interno dei due edifici per consentire l'installazione di gruppi di sollevamento, di valvole, di condotte, di quadri elettrici e di misura-controllo, di un gruppo elettrogeno.

Il territorio è inserito all'interno del perimetro del SIN (sito di bonifica di interesse nazionale) di Bussi sul Tirino.

Le fonti di contaminazione del territorio SIN sono riconducibili a prolungati scarichi di sostanze liquide e solide da parte di attività svolte nella vasta area industriale di Bussi, distribuita in prevalenza lungo la parte bassa della vallata del Fiume Tirino, a scarichi di percolato da parte la discarica posta sul terrazzo sinistra il Fiume Pescara, a monte della confluenza del Fiume Tirino, nonché allo scarico incontrollato sul suolo di residui solidi contaminati.

I gravi effetti degli scarichi di sostanze "pericolose" sui terrazzi alluvionali, sulle falde superficiali in essi ospitate, sulle falde profonde sottostanti collegate alle falde superficiali, utilizzate anche a scopi idropotabili, sulle stesse acque in transito negli alvei del Tirino e del Pescara sono stati accentuati dalla intrinseca vulnerabilità delle formazioni geologiche presenti: in profondità si presentano litologie detritiche e carbonati entro i quali avviene la circolazione idrica profonda, di particolare interesse per l'approvvigionamento idrico dell'intera vallata del fiume Pescara.

Sopra tali formazioni, sono presenti depositi recenti permeabili i quali hanno colmato il fondovalle del fiume Pescara e del tratto terminale del fiume Tirino, che ospita la zona industriale di Bussi; tali depositi sono costituiti in prevalenza da travertini (presenti nello specifico settore prossimo alla confluenza del Tirino nel Pescara, permeabili per fratturazione e per porosità) e da ghiaie, sabbie, limi e argille (con permeabilità variabile in funzione della granulometria dei terreni).

L'area di fondovalle che ospiterà la parte terminale del raddoppio dell'adduttrice del Tirino fino al nodo di innesto dell'acquedotto del Giardino, è attraversata dagli alvei del fiume Tirino e del fiume Pescara, a monte e a valle della loro confluenza, ai piedi dell'abitato di Bussi sul Tirino.

Poco a valle della confluenza, il fiume Pescara è sbarrato da una traversa mobile, che consente di derivare acqua nel canale di alimentazione di ENEL posto sotto la strada statale N. 5 ai piedi del monte Castelluccio.

A valle della traversa l'alveo del fiume Pescara si sposta dal versante destro della vallata al versante sinistro, con tracciato compreso fra l'autostrada e la linea ferroviaria con livelli idrometrici di qualche metro più bassi di quelli del pelo libero a monte della traversa e del piano di campagna lungo il tracciato della tubazione DN600 di progetto e delle quote idrometriche del canale dell'impianto idroelettrico di ENEL Green Power che scorre ai piedi della strada statale N. 5.

I regimi idrologici dei due fiumi sono condizionati dalle elevatissime permeabilità dei loro bacini tributari (70% per il Pescara e 98% per il Tirino) che determina deflussi o quote idrometriche costanti nel tempo e colmi di piena molto contenuti.

I livelli idrici negli alvei sono influenzati a monte della traversa ENEL dal rigurgito prodotto dalla derivazione, a favore della ricarica della falda freatica, mentre a valle della traversa, ove l'alveo corre al piede del versante sinistro, a quote molto più basse del terrazzo destro, la falda freatica viene drenata dal fiume.

Riguardo alle relazioni fra l'idrometria dei fiumi Giardino e Tirino e la piezometria della falda freatica, è opportuno richiamare le conclusioni di accertamenti eseguiti da ARTA Abruzzo e confermata da altri rapporti tecnici (perizie tecniche per la Procura della Repubblica) i quali indicano che a valle della Stazione ferroviaria la falda freatica è alimentata dai fiumi Tirino e Pescara, caratterizzati da livelli idrometrici pressoché costanti nel tempo; la situazione si inverte solo a valle, ed in particolare in prossimità della Centrale dei pozzi di Colle Sant'Angelo abbandonata, ove la falda freatica alimenta l'alveo del Pescara e non è influenzata dalla contaminazione della sottostante falda in pressione.

Ai fini delle valutazioni sull'inserimento dell'impianto di sollevamento di Colle Sant'Angelo sul territorio, resta da considerare la contaminazione delle falde superficiali lungo il terrazzo sinistro del fiume Pescara, a valle della confluenza del Tirino.

In questo caso è necessario considerare la influenza sugli scambi idrici fra fiume e falda della presenza della traversa dell'impianto idroelettrico di ENEL-Green Power, che mantiene a monte livelli idrici nel fiume intorno a 236,50 m s.m., livelli idrici lungo il canale di derivazione con tracciato sotto la strada statale intorno a 234 m s.m. e lungo l'alveo a valle, a fianco dell'Autostrada A25 e verso il piede della pendice del versante destro, intorno a 232 m s.m..

Nel terrazzo sinistro compreso fra l'autostrada e le sponde sinistre dei fiumi Tirino e Pescara, a monte dello sbarramento dell'impianto idroelettrico, si può ritenere che prosegua il benefico effetto dello scambio idrico fra fiumi e falda superficiale, e che per effetto della assenza di contributi significativi di sostanze inquinanti sia dal terrazzo posto a monte, con livelli di contaminazione decrescenti nel tempo, la falda freatica non si presenti compromessa; si può inoltre ritenere la falda superficiale sia posta molti metri sotto il normale livello idrometrico nel fiume Pescara.

Per concludere l'esame dell'inserimento dell'intervento sul territorio, è necessario considerare infine la situazione degli insediamenti antropici.

I terrazzi alluvionali destinati ad ospitare la parte terminale del raddoppio della adduttrice dell'acquedotto del Tirino e l'impinto di sollevamento di Colle Sant'Angelo sono caratterizzati da una forte antropizzazione, per la presenza di:

- il vecchio tracciato della strada statale N. 153 Valle del Tirino, da tempo utilizzata per il collegamento alla strada statale della vasta area industriale di Bussi Officine;
- la linea ferroviaria Pescara-Sulmona e la stazione ferroviaria di Bussi sul Tirino;
- l'autostrada A25, con il lungo viadotto sopra l'estremità inferiore dell'area di fondovalle della vallata del Tirino;
- l'area occupata dalla discarica c.d. "Tre Monti";
- un ponticello di attraversamento del fiume Tirino, per l'accesso ad un'area industriale, in parte dismessa, in sinistra Tirino;
- l'impianto idroelettrico di ENEL Green Power, costituito da una traversa mobile in alveo di sbarramento dell'alveo del Pescara, da una traversa in sponda destra di regolazione della portata derivata, da un canale di derivazione con sottopasso della strada statale ed alimentazione della galleria di un impianto idroelettrico, da fabbricati di servizio;
- l'area del polo chimico (ex Montedison/Ausimont, Ex Solvay, ora di Società Chimica Bussi S.p.A., ed altre minori); per descrivere lo stato attuale e la evoluzione storica del polo chimico, conviene richiamare parte dell'Inquadramento Geografico Ambientale recentemente pubblicato dal Ministero dell'Ambiente il quale illustra le vicende che hanno portato nel 2008 alla istituzione del Sito di Interesse Nazionale (SIN) di "Bussi sul Tirino", a seguito della scoperta di aree con rifiuti industriali abusivamente interrati e/o sparsi nel Comune di Bussi sul Tirino, che interessano le seguenti aree di interesse per il presente progetto:
 - l'area del polo chimico (ex Montedison/Ausimont, ex Solvay, ora di Società Chimica Bussi SpA) e le aree esterne al suddetto polo chimico, site sia a monte sia a valle dello stesso;
 - l'area occupata dalla discarica c.d. "Tre Monti", sita in prossimità della confluenza dei fiumi Tirino e Pescara, e prospiciente la stazione ferroviaria di Bussi;
 - l'area della stazione ferroviaria di Bussi sul Tirino, prospiciente la suddetta area Tre Monti;
 - la zona di fondovalle adiacente le sponde del fiume Pescara dalla sua confluenza con il fiume Tirino fino a poco oltre la centrale dei pozzi di "Colle S. Angelo" (che interessa il territorio dei Comuni di Bussi sul Tirino, Popoli, Tocco da Casauria e Castiglione a Casauria – tutti in Provincia di Pescara).

A valle del nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino fino a Colle Sant'Angelo ove è prevista la realizzazione del nuovo impianto di sollevamento, la fascia di fondovalle del fiume Pescara è interessata dalla presenza (a tratti in galleria), della strada statale Tiburtina, dell'autostrada A25 e della ferrovia, essendo assenti insediamenti inquinanti.

La contaminazione dell'area ove si prevede l'inserimento dell'impianto di sollevamento e pertanto limitata alle acque sotterranee profonde, e si può ritenere che non interessi la falda superficiale, il suolo ed il soprassuolo interessati da possibili interferenze on i lavori proposti dal progetto.

Nella configurazione finale del sistema acquedottistico, all'impianto di sollevamento di Colle Sant'Angelo sarà associato torrino piezometrico - vasca di carico proposti per il controllo dei transitori idraulici lungo la condotta adduttrice dall'impianto di sollevamento alla torre piezometrica di Chieti, generati da manovre di avvio e di distacco dei gruppi di sollevamento da installare nella centrale di Colle Sant'Angelo, associati ai dispositivi anti-colpo d'ariete previsti sul piping di centrale.

Le opere previste riguardano il manufatto di innesto delle condotte DN800 di collegamento fra la dorsale in acciaio DN1000 ed il torrino piezometrico, con installazione di valvole a farfalla, la doppia condotta in acciaio DN800 interrata, il manufatto costituito da un torrino piezometrico in parte in ipogeo, destinato a riflettere le variazioni di carico nella condotta premente generate da manovre di macchina in centrale, la vasca di carico della dorsale in acciaio di adduzione a Chieti.

Le opere proposte sono compatibili con le distanze di rispetto dalle linee aeree ad alta tensione presenti lungo la pendice e dai piloni di sostegno, nonché con la normativa della Riserva Statale Monterotondo – zona B1, entro la quale ricadono.

In fase esecutiva dovrà essere garantita particolare attenzione per rendere minimo l'impatto sulla vegetazione esistente delle operazioni di scavo per la posa delle condotte e per la realizzazione del torrino piezometrico - vasca di carico.

3.4 SISTEMAZIONE IDRAULICA DEL TRATTO TERMINALE DELLA CONDOTTA DI ADDUZIONE DALLA CENTRALE MEREGALLI AL TORRINO PIEZOMETRICO DI CHIETI

L'intervento riguarda l'inserimento di valvole entro esistenti circuiti idraulici all'interno di un'area urbanizzata, senza produrre effetti apprezzabili sul territorio circostante.

3.5 TELECONTROLLO-TELECOMANDO

Anche in questo caso non sono prevedibili effetti apprezzabili sul territorio circostante.

3.6 SOSTITUZIONE DI TRATTI DI CONDOTTE ADDUTTRICI IN C.A.P. CON CONDOTTE IN ACCIAIO

Le sostituzioni riguardano tre tratti di condotta:

- dalla progressiva 11,1 km (valutata a partire dal nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino) alla progressiva 13,1 km;
- dalla progressiva 18,3 km alla progressiva 20,2 km;
- dalla progressiva 20,9 km alla progressiva 23,2 km (considerata nel presente progetto ai primi 820m).

Il primo tratto ha origine a valle dell'attraversamento del fiume Pescara, in corrispondenza del manufatto a quota 135 m s.l.m. (Partitore-Venturimetro nel nodo idraulico di Scafa-Piano d'Orta), sale per 450 m lungo il versante incolto con pendenza media del 20% circa fino a un vertice alto a quota 221 m s.l.m., segue successivamente il tracciato di una pista (in parte strada in località Zappino) di crinale che si sviluppa per 1 km con alternanza di saliscendi a quote comprese fra 205-220 m s.l.m. fino al pozzetto 7 (Zappino Monte), ove ha origine un tratto di oltre 330 m già sottoposto ad interventi di sostituzione di entrambe le tubazioni interrate con tubazioni "galleggianti" sospese su appoggi fuori terra fondati su pali, al fine di garantire la stabilità delle condotte di adduzione anche in presenza di frane attive.

Si prevede infine di proseguire la sostituzione della tubazione esistente in cemento armato precompresso con tubazioni in acciaio anche per un breve tratto a valle di quello già sistemato con tubazioni galleggianti, fino a raggiungere la sezione iniziale (pozzetto numero otto) di passaggio da tubazione in cemento armato precompresso a tubazioni in acciaio, le quali proseguono per 5,5 km fino al pozzetto 11 (Centrale di Turrivalignani).

Anche quest'ultimo attraversa terreni agricoli a quote compresa fra 190 e 200 m s.l.m..

Il secondo tratto è relativo al proseguimento verso valle della sostituzione con tubi di acciaio di preesistenti tubi in C.A.P., dal pozzetto 11 (Centrale i Turrivalignani) fino alla sezione della adduttrice in C.A.P. posta valle del vertice alto di Colle Luce, a quota 178 m s.l.m. (corrispondente alla quota del fondo del Torrino piezometrico e dei serbatoi di Chieti, che fissa il minimo carico statico a monte raggiunto in casi eccezionali in seguito al vuotamento del torrino e dei serbatoi).

Installando una valvola di regolazione di pressione a valle di tale sezione, con un minimo garantito nel vertice alto di Colle Luce di almeno 211 m s.l.m., in ogni condizione di portata in transito, è possibile prevenire il funzionamento a canaletta fra la sezione stessa e Colle Luce, evitando fastidiose fasi di vuotamento con rientrata d'aria dal vertice alto e successivo riempimento della condotta.

Il tratto di adduttrice soggetto alla posa di una nuova tubazione in acciaio ha origine dal pozzetto 11 (Partitore della Centrale Valvone, sopra località Tascone, a quota 203 m s.l.m.), scende fino ad un fosso a quota 185 m s.l.m., risale lungo la strada fino a quota 207 m s.l.m., scende attraversando un'area boscata fino a compluvio a quota 175 m s.l.m., risale fino a 183 m s.l.m., per proseguire attraversando campi coltivati e scendendo fino ad un compluvio e a un attraversamento stradale a quota 180 m s.l.m. e risale fino al vertice alto di Colle Luce a 207 m s.l.m., ove è prevista la possibilità di collegamento alla preesistente vasca di carico.

Viene proposto il proseguimento della sostituzione della tubazione in cemento armato precompresso con una tubazione in acciaio anche per un breve tratto in discesa fino al pozzetto di alloggiamento di una nuova valvola di controllo del carico piezometrico a monte, posizionata a quota inferiore al carico statico di 178 m s.l.m. garantito dal torrino piezometrico e dai due serbatoi di Chieti; nel vertice alto di Colle Luce si prevede di eliminare la connessione fra le dorsali di adduzione in cemento armato precompresso e in acciaio e di mantenere sempre attiva la vasca di carico, con livelli idrici compresi fra un massimo e un minimo, in modo da prevenire a valle in funzionamento a canaletta della condotta adduttrice.

Resta da considerare il terzo tratto, relativo alla sostituzione delle tubazioni in cemento armato precompresso con tubazioni in acciaio sul rilievo fra le quote 170 e 150 m s.l.m. compreso fra le vallecole del torrente Alba (Pozzetto 13) e del fosso Santa Maria (Pozzetto Partitore 14).

La nuova condotta adduttrice in acciaio attraversa terreni coltivati a fianco della coppia di tubazioni esistente in cemento armato precompresso e in acciaio; in corrispondenza del vertice alto a quota 170 m s.l.m. (derivazione per Santa Maria Arabona), la condotta scende per 40 m lungo il versante collinare fino a quota 150 m s.l.m., per collegarsi alla preesistente condotta in cemento armato precompresso; lungo il tracciato il terreno non presenta apprezzabili pendenze trasversali rispetto all'asse della nuova condotta.

Per i tre tratti interessati dalla sostituzione delle tubazioni esistenti in cemento armato precompresso con tubazioni in acciaio, è previsto l'inserimento di manufatti speciali, riguardanti:

- Il collegamento fra la nuova tubazione in acciaio e la vecchia tubazione in cemento armato precompresso non sottoposta a sostituzione, con inserimento, ove opportuno, di valvole di sezionamento e o di regolazione dei carichi a monte;
- L'allacciamento alla nuova condotta in acciaio delle derivazioni alle utenze, restando comunque in funzione gli allacciamenti preesistenti;
- L'inserimento di sfiati nei vertici alti;
- L'inserimento di scarichi nei vertici bassi, con adeguamento locale dei ricettori delle portate scaricate;
- La protezione delle tubazioni dai carichi mobili, in corrispondenza degli attraversamenti stradali;
- La protezione con soglie in cemento armato delle tubazioni in acciaio in corrispondenza di attraversamenti in ipogeo di fossi e di corsi d'acqua;
- L'adeguamento dei bypass di collegamento fra la dorsale di adduzione con tubi in acciaio e la dorsale con prevalenza di tratti in cemento armato precompresso tenendo conto della separazione funzionale prevista fra le due dorsali e della presenza delle nuove tubazioni in acciaio in sostituzione di quelle in cemento armato precompresso, fra i pozzetti 6 e 8, 11 e 13, 13 e 14.

Per problemi di disponibilità finanziari, la sostituzione di parte della condotta in c.a.p. del terzo tratto è rinviata fasi successive.

3.7 SEPARAZIONE FUNZIONALE DELLE DORSALI IN C.A.P. E IN ACCIAIO

L'intervento riguarda la verifica del funzionamento di valvole di interconnessione esistenti all'interno di 18 manufatti, e l'inserimento di 7 dispositivi di sezionamento di bypass (flange cieche o valvole a farfalla), accompagnato da installazione di valvole anche lungo le due dorsali di adduzione.

L'intervento non comporta apprezzabili effetti sul territorio circostante i singoli nodi idraulici.

Possibili effetti si segnalano per la continuità dell'esercizio dell'acquedotto durante la esecuzione dei lavori; per contenere nel tempo tali inconvenienti, il progetto propone particolari modalità ed accorgimenti tecnici per mantenere comunque in funzione senza interruzioni una delle due dorsali, sia pure con portate ridotte rispetto alle condizioni normali.

Per la eliminazione di alcune interconnessioni è comunque prevista la interruzione del flusso idrico lungo entrambe le dorsali, per un limitato numero di ore al giorno, risultando eccessivamente oneroso mantenere per tutte le connessioni fra le dorsali da eliminare la continuità nel tempo dell'esercizio delle opere di derivazione e di adduzione.

3.8 INTERVENTI NEL CAMPO POZZI DI SAN ROCCO (BUSSI SUL TIRINO)

Per assicurare il funzionamento idraulico dell'acquedotto del Tirino compatibile con la separazione funzionale delle adduttrici dell'acquedotto del Giardino, è necessario completare gli interventi già programmati (primo e secondo stralcio) con la sistemazione del Campo pozzi di San Rocco, mediante realizzazione dei due torrini piezometrici e di una vasca di carico delle condotte DN500-600 alimentate dai pozzi.

I due torrini sono necessari per evitare depressioni in corrispondenza delle teste dei pozzi di San Rocco; un torrino raccoglie le portate di tre pozzi ubicati sul piazzale superiore, con sfiori a 353,20 m s.l.m.; un secondo torrino raccoglie le portate dei quattro posti del piazzale inferiore, con sfioro a 347,00 m s.l.m.; i due torrini sono collegati ad una vasca di carico, con livelli idrici compresi fra 347 e 344,80 m s.l.m., regolati da valvole poste alla base del versante; la vasca consente di evitare depressioni e funzionamenti a canaletta delle due condotte e di controllare gli effetti dei colpi d'ariete generati da avvii ed arresti delle pompe sommergibili installate nei pozzi e da aperture/chiusure delle valvole di regolazione delle portate poste a valle.

I manufatti, di ridotte dimensioni planoaltimetriche, sono collocati all'interno dell'area del Campo pozzi, già interessata dalla presenza di piccoli fabbricati di servizi, di una cabina elettrica, e da un piazzale e della viabilità interna all'area.

4. SOGGETTI COINVOLTI

Vengono di seguito individuati i soggetti con l'attribuzione dei compiti in materia di sicurezza, individuati al momento della stesura delle prime indicazioni.

Nel piano di sicurezza e coordinamento verranno individuati i nodi e le mansioni dei vari soggetti attivi per la sicurezza in cantiere, esaminando soprattutto obblighi e doveri delle seguenti figure:

- Progettista
- Committente
- Responsabile dei Lavori
- Coordinatore per la progettazione
- Coordinatore per l'esecuzione
- Direttore dei lavori
- Direttore tecnico di cantiere
- Capo cantiere
- Lavoratori
- Lavoratori autonomi

In fase di progettazione esecutiva, nel PSC saranno riportati i nominativi dei professionisti di cui sopra.

5. RISCHI INTRINSECI ALL'AREA DI CANTIERE

Gli interventi di progetto si estendono lungo l'intero sviluppo del sistema acquedottistico Tirino-Giardino, dal Campo pozzi di San Rocco di Bussi fino al piezometro di Chieti.

Per alcuni interventi (piezometro e vasca di carico nel Campo pozzi di San Rocco, area occupata dal nodo di connessione degli acquedotti del Tirino-Giardino, area del Campo pozzi dismessi di Colle Sant'Angelo destinato ad ospitare l'impianto di sollevamento di parte della portata della sorgente del Giardino nella dorsale acquedottistica costituita da tubazioni in acciaio) le attività si svilupperanno all'interno di aree di piccole estensione, già occupate da impianti, manufatti, edifici, viabilità interna collegata alla viabilità pubblica, per le quali si può escludere qualsiasi rischio intrinseco alle stesse aree.

Altri interventi di carattere puntuale, riconducibili alla modifica delle derivazioni idriche, per l'allacciamento delle derivazioni ad entrambe le dorsali acquedottistiche, all'inserimento lungo le condotte di valvole di regolazione delle pressioni a monte per prevenire depressioni nei vertici alti dell'acquedotto, alla sistemazione del piping e delle valvole nel tratto terminale dell'acquedotto del Giardino fra la centrale di Meregalli ed il piezometro di Chieti, alla separazione funzionale del dorsali in cemento armato precompresso e in acciaio dai nodi di innesto Tirino-Giardino al piezometro di Chieti, gli interventi saranno realizzati lungo il tracciato dell'acquedotto esistente e/o in corrispondenza di pozzetti, manufatti; anche in questo caso si possono escludere rischi intrinseci alle numerose aree di cantiere di modesta estensione.

Resta da considerare l'intervento relativo alla realizzazione e/o sostituzione con condotte in acciaio di tre tratti di condotte in cemento armato precompresso vetuste ed ammalorate, per uno sviluppo complessivo di 3,7 km (sul 32,5 km complessivi).

Le nuove tubazioni sono posate entro trincee di piccola altezza affiancate al tracciato delle preesistenti tubazioni in cemento armato precompresso (destinate alla dismissione) ed a condotto in acciaio, con attraversamento di terreni per i quali sono già state sviluppate in passato verifiche relative alla stabilità dei versanti, al passaggio attraverso aree con presenza di terreni e di acque di falda superficiale contaminati, da fonti antropiche per rilascio di sostanze inquinanti, al rischio di esondazione di corpi idrici superficiali.

Per quest'ultimo intervento di sostituzione delle condotte, vengono presi in esame in seguito i rischi per le attività di cantiere connessi alla presenza lungo i tre tratti di tracciato dell'acquedotto di linee aeree, di sottoservizi, di infrastrutture.

5.1 PRESENZA DI LINEE AEREE

Si segnalano la presenza di linee aeree costituita da cavi telefonici, elettrodotti Enel.

5.2 PRESENZA DI SOTTOSERVIZI

Altre interferenze, per la cui soluzione sono richiesti particolari interventi in fase di realizzazione delle condotte acquedottistiche, riguardano gli attraversamenti di linee elettriche e telefoniche, posate a piccola profondità sotto le strade comunali e vicinali.

Si precisa che in fase di progettazione esecutiva si presenterà la necessità di verificare ed approfondire il censimento delle interferenze, nonché di puntualizzare il progetto della soluzione delle singole interferenze.

Successivamente, a seguito della consegna dei lavori da eseguire, sarà cura dell'impresa appaltatrice procedere al preventivo picchettamento dei tracciati planimetrici ed alla verifica dei profili e delle sezioni delle opere esistenti interessate dalle interferenze, anche mediante sondaggi esplorativi.

Occorrerà eseguire approfondimenti specifici anche per quanto riguarda i sottoservizi tipici delle aree urbanizzate e/o viarie a basso, medio, alto traffico (es. acquedotto distribuzione, gas, telematiche, fognature, ecc...).

5.3 CARATTERISTICHE GEO-MORFOLOGICHE DEL TERRENO

Gli scavi con profondità superiore a 1.5 m devono essere sbadacchiati, puntellati, mantenuti a parete verticale in quanto in ambito urbano le aree a disposizione sono limitate (per scavi a scarpa).

Le profondità di scavo sono generalmente circa 2m salvo brevi tratti-locali a profondità poco superiori.

Tutti gli scavi devono essere delimitati con idonee protezioni ad una distanza dal ciglio non inferiore a 3 m. Appena possibile gli stessi devono essere rinterrati.

Particolare attenzione andrà posta nella posa delle condotte lungo le aree a grande viabilità utilizzando elementi spartitraffico, segnalazione orizzontale e verticale, ecc... in accordo con la Polizia Municipale o con il Gestore delle vie di comunicazione.

5.4 INTERFERENZE CON ALTRI CANTIERI

In fase di redazione del presente documento, non risulta siano presenti altri cantieri.

5.5 INSEDIAMENTI ED INFRASTRUTTURE LIMITROFE ED ALVEI DI CORSI D'ACQUA

5.5.1 INTERFERENZE CON LINEE FERROVIARIE

Non si segnalano interferenze con linee ferroviarie.

5.5.2 *INTERFERENZE CON ALVEE DI CORSI D'ACQUA*

Le interferenze con alvei di corsi d'acqua riguardano attraversamenti di rii e di fossi da parte di tubazioni in acciaio, per le quali è prevista una semplice protezione con soglie in cemento armato di ridotte dimensioni;

5.5.3 *INTERFERENZE CON AUTOSTRADE*

Non si segnalano interferenze con autostrade.

5.5.4 *DANNI STRUTTURALI INDOTTI*

In adiacenza ad alcune delle aree interessate dai lavori di scavo e movimento terra sono presenti edifici civili e infrastrutture: non è escludibile che le lavorazioni causino danni strutturali agli edifici stessi o a parte della rete infrastrutturale; pertanto l'impresa appaltatrice dovrà provvedere, prima dell'inizio dei lavori, a constatare lo stato dei luoghi, degli edifici e della rete infrastrutturale in modo da poter innanzitutto scegliere le metodologie operative meno invasive e comunque far fronte alle eventuali richieste infondate di risarcimento. Le risultanze dei rilievi preliminari oltre che delle metodologie operative con le caratteristiche delle macchine utilizzate saranno presenti nel PSC in fase di progettazione esecutiva.

5.5.5 *INCENDIO*

Andranno evitati accumuli di materiale infiammabile, bombole, ecc... Occorrerà una valutazione del carico di incendio e la giusta collocazione e contenimento dello stesso.

5.5.6 *AGENTI INQUINANTI – EMISSIONE DI GAS*

Non previsto.

5.5.7 *AGENTI INQUINANTI – PRESENZA DI FUMI DI SALDATURA*

Le saldature andranno eseguite in luoghi dedicati, lontano da edifici, luoghi di aggregazione o ritrovo, linee elettriche, ecc...

Solo per brevi tratti dei tracciati di posa delle tubazioni in acciaio sarà necessario operare con le dovute cautele, in prossimità di nuclei abitati.

5.5.8 *AGENTI INQUINANTI – EMISSIONE DI POLVERI*

Non si prevedono eccessive formazioni di polveri se non dovuti temporaneamente e localmente agli scavi. In caso di forte vento ed accesso di polveri potrà essere prevista un'eventuale bagnatura delle aree di scavo e deposito temporaneo dei materiali.

5.5.9 EMISSIONE DI RUMORE

Per l'utilizzo di mezzi od attrezzature particolarmente rumorose, si dovranno rispettare i limiti e gli orari imposti dai regolamenti locali, qualora vi fosse la necessità di impiego delle suddette attrezzature superando i limiti e/o in orari non consentiti, si dovrà fare apposita richiesta al Comune ed avere l'idonea autorizzazione in deroga.

Il POS delle imprese esecutrici dovrà contenere le indicazioni relative alla "rumorosità" delle proprie macchine.

Il CSE verificherà che vi sia l'eventuale autorizzazione rilasciata dal Comune.

5.5.10 TUTELA DELL'AMBIENTE IN MATERIA DI INQUINAMENTO ACUSTICO

Alcune lavorazioni costituiranno fonte di rumore, ed innalzeranno conseguentemente il livello medio normalmente presente in zona.

Il D.P.C.M. 14/11/1997 stabilisce i seguenti valori di emissione:

DPCM 14/11/1997	Tabella B		Tabella C		Tabella D	
	Valori limite di emissione		Valori limite assoluti di immissione		Valori di qualità	
Classificazione comunale	Limite diurno	Limite notturno	Limite diurno	Limite notturno	Limite diurno	Limite notturno
Aree prevalentemente protette	45	35	50	40	47	37
Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	50	40	55	45	52	42
Aree di tipo misto	55	45	60	50	57	47
Aree di intense attività umana	60	50	65	55	62	52
Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	67	57
Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70

Qualora i livelli di rumore fossero superiori ai limiti imposti dal D.P.C.M. 14/11/1997, si dovrà fare apposita richiesta al Comune ed avere l'idonea autorizzazione in deroga.

5.5.11 VALUTAZIONE SUGLI IMPATTI AMBIENTALI E SULLE MISURE DI CONTENIMENTO

Un esame più dettagliato dell'impatto dell'intervento progettato sull'ambiente circostante e delle possibili misure di contenimento è riportato nello studio di impatto ambientale, che previene alla seguente conclusione: non si segnalano impatti significativi dell'intervento sulle componenti ambientali acque superficiali, suolo e sottosuolo, flora, fauna, ecosistemi e biodiversità, paesaggio, patrimonio storico e culturale, atmosfera, rumore e vibrazioni, né si richiedono particolari misure di compensazione ambientale ed interventi di ripristino e di riqualificazione.

5.6 RISCHIO DI CADUTA DI MATERIALE DALL'ALTO

Non sono previsti lavori in quota come normalmente intesi.

Occorrerà avere attenzione alla necessità di ponteggi, scale, trabattelli, ecc...

L'unico rischio relativo alla caduta di materiali dall'alto può essere presente durante lo scarico dei materiali dagli autocarri mediante autogru o per la presenza di operai all'interno degli scavi.

5.7 RISCHIO DI PROIEZIONE DI MATERIALE

Può verificarsi rischio di proiezione di materiale durante le fasi delle demolizioni e/o scavo in roccia mediante martelloni.

L'area viene delimitata con solida recinzione metallica e lamiere ondulate.

L'impresa provvede con adeguati sistemi di convogliamento dei materiali da demolizione ad evitare la proiezione degli stessi verso le altre aree del cantiere e verso l'esterno.

5.8 RISCHIO DI CADUTA DALL'ALTO

Non sono previsti lavori in quota come normalmente intesi.

Occorrerà avere attenzione alla necessità di ponteggi, scale, trabattelli, ecc...

Altra situazione particolare può essere affrontata per i lavori in adiacenza ai corsi d'acqua (soglie) e sotto attraversamenti aerei.

L'eventuale caduta nel corso d'acqua andrà trattata come qualunque caduta dall'alto e quindi con le necessarie protezioni collettive e individuali.

Andranno evitate tutte le lavorazioni in fregio ai corsi d'acqua con rischio, che prevedano una caduta dall'alto, durante eventi piovosi intensi o piene in corso.

5.9 RISCHIO ANNEGAMENTO

Può verificarsi durante la realizzazione degli attraversamenti di corsi d'acqua.

L'eventuale caduta nel corso d'acqua andrà trattata come qualunque caduta dall'alto e quindi con le necessarie protezioni collettive e individuali.

Andranno evitate tutte le lavorazioni in fregio ai corsi d'acqua con rischio, che prevedano una caduta dall'alto, durante eventi piovosi intensi o piene in corso.

5.10 INTERFERENZE CON VIABILITÀ ORDINARIA

L'uscita di autocarri od altri mezzi sulla viabilità ordinaria sarà regolamentata con segnaletica interna alle aree di cantiere, integrata, se necessario, con addetto alla segnalazione al fine di evitare interferenze con la normale circolazione.

Nel caso in cui l'area di cantiere situata in area urbana occupi parte del suolo pubblico destinato alla viabilità pedonale (marciapiedi, camminamenti, ecc...) è necessario indicare con adeguata segnaletica lo spostamento del flusso pedonale (per esempio sul marciapiede opposto..).

5.11 ALTRI RISCHI TRASMESSI ALL'AMBIENTE CIRCOSTANTE

Trattandosi di lavori da eseguire in aree particolarmente aperte occorrerà rispettare le norme sul rispetto per la natura e l'ambiente occorre evitare i rumori eccessivi od inutili, lo spandimento di combustibili e il deposito in loco dei rifiuti, ma riportare tutti gli scarti di lavorazione e gli imballaggi nelle aree predisposte nel cantiere fisso.

6. ORGANIZZAZIONE DEL CANTIERE

6.1 DELIMITAZIONI DELL'AREA DI CANTIERE ED ACCESSI

6.1.1 INDICAZIONI GENERALI

L'area di cantiere verrà delimitata con apposita recinzione.

Lungo la recinzione saranno affissi dei cartelli con scritte: "Vietato l'accesso alle persone non autorizzate".

Gli accessi verranno sempre tenuti chiusi con portone socchiuso durante il giorno e chiusi con catena e lucchetti di sicurezza durante la sera e comunque durante il fermo del cantiere.

Verrà dislocata in prossimità degli accessi, la segnaletica informativa da rispettare per accedere al cantiere.

6.2 VIABILITÀ ALL'INTERNO DEL CANTIERE

Si possono individuare le seguenti aree di cantiere: campo Pozzo di San Rocco a Bussi sul Tirino, area dell'innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino, area del Campo pozzi dismessi di Colle Sant'Angelo: tutte queste aree, di limitata estensione, sono dotate di strade e piste interne, con accesso alla viabilità esterna.

Per i cantieri relativi alla sostituzione di tubazioni in cemento armato precompresso con tubazioni in acciaio, con tracciati di posa a fianco di tubazioni preesistenti interrati, sarà possibile utilizzare le strade esistenti e le piste già realizzate al servizio dell'intero sistema adduttore in pressione; la stessa viabilità sarà fruibile anche per l'accesso ai manufatti esistenti o di nuova realizzazione, interessati da interventi puntuali.

6.3 SERVIZI LOGISTICI ED IGIENICO ASSISTENZIALI

I seguenti baraccamenti e servizi si dovranno posizionare nelle aree principali di cantiere che saranno individuata negli elaborati progettuali esecutivi:

- 1 baracca uso ufficio;
- 1 baracca spogliatoio;
- 1 baracca servizi igienici;
- 1 locale ricovero / refettorio;
- acqua potabile in quantità sufficiente al fabbisogno dei lavoratori previsti in cantiere, tanto per uso potabile che per lavarsi;
- impianto elettrico realizzato da ditta specializzata che, attenendosi alle norme CEI, alla L.186/68 ed alla DM. 37/O8, rilascerà a fine lavori la relativa dichiarazione di conformità;
- impianto di terra realizzato all'atto dell'installazione degli apparecchi elettrici e comunque prima della loro messa in funzione;

- impianto di protezione contro le scariche atmosferiche realizzato per le strutture metalliche, le opere provvisorie, i recipienti e gli apparecchi metallici di notevoli dimensioni.

6.3.1 BARACCHE UFFICI

I locali saranno adeguatamente illuminati e aerati, isolati per il freddo, ben installati onde evitare il ristagno di acqua sotto la base e, se necessario, ventilati o condizionati per il caldo.

I locali rispetteranno i requisiti normativi e per essi sarà garantita la necessaria cubatura e tutte le condizioni di microclima richieste per similari luoghi di lavoro, nel rispetto delle normative.

6.3.2 SPOGLIATOI

I locali spogliatoio saranno installati in monoblocco prefabbricato o in tradizionale baracca in lamiera o legno in quantità commisurata al numero degli addetti massimo presumibilmente presenti in cantiere contemporaneamente. Questi servizi rispetteranno i requisiti normativi e per essi sarà garantita la necessaria cubatura nel rispetto delle regole di buona tecnica.

Il locale sarà adeguatamente illuminato e aerato, isolato per il freddo, ben installato onde evitare il ristagno di acqua sotto la base e ventilato.

Il locale verrà localizzato in un luogo ravvicinato agli altri servizi al fine di permettere un uso razionale e verrà mantenuto in uno stato diligente di pulizia.

6.3.3 SERVIZI IGIENICI E DOCCE

I servizi igienici saranno installati in monoblocco prefabbricato o in tradizionale baracca in lamiera o legno in quantità commisurata al numero degli addetti massimo presumibilmente presenti in cantiere contemporaneamente.

Questi servizi comprenderanno docce, WC e lavandini e devono rispettare i requisiti normativi; per essi deve essere garantita la necessaria cubatura nel rispetto delle regole di buona tecnica. Trovandosi in realtà appenniniche e considerata la durata del cantiere i servizi dovranno prevedere inderogabilmente acqua calda e fredda.

Il locale servizi sarà adeguatamente illuminato e aerato, isolato per il freddo, ben installato onde evitare il ristagno di acqua sotto la base, ventilato e condizionato per il caldo.

6.4 AREE DI STOCCAGGIO DEI MATERIALI E DI ASSEMBLAGGIO

Lo stoccaggio materiali verrà effettuato al di fuori delle vie di transito in modo razionale e tale da non creare ostacoli.

Il capo cantiere avrà il compito di porre particolare attenzione alle catoste, alle pile e ai mucchi di materiali che possono crollare o cedere alla base nonché ad evitare il deposito di materiali in prossimità di eventuali cigli di scavi (in necessità di tali depositi si provvederà ad idonea puntellatura).

6.5 IMPIANTI DI CANTIERE

In cantiere dovranno essere predisposti i seguenti impianti, conformemente a tutte le norme vigenti in materia:

- Impianto elettrico di cantiere
- Impianto di messa a terra
- Impianto di protezione contro le scariche atmosferiche
- Impianti idrici e distribuzione acqua potabile
- Impianti fognari

6.6 SMALTIMENTO RIFIUTI

Il deposito e lo stoccaggio dei rifiuti verranno effettuati servendosi di idonei contenitori che verranno posizionati in luoghi tali da evitare il fastidio provocato da eventuali emanazioni insalubri e nocive; ad intervalli regolari si provvederà a consegnare gli stessi a ditta specializzata che li porterà nei punti di raccolta autorizzati.

È possibile che le attività di scavo delle terre lungo il tracciato delle condotte, a profondità non superiore a 2 metri e sopra il livello di falda, e nelle aree di ridotta estensione in corrispondenza di manufatti, possano determinare la produzione di scarti (terra di risulta degli scavi e solo eccezionalmente acque di falda) contaminati e a livelli tali da non consentire il riutilizzo in sito o lo scarico diretto in corpi idrici superficiali vicini, e da richiederne e l'allontanamento dal cantiere e il trattamento e lo smaltimento in idonei impianti.

Si segnala inoltre che verrà effettuata in alcuni interventi la demolizione delle coperture dei pozzetti, che ospitano i bypass, per le operazioni di chiusura delle disconnessioni ora prive di dispositivi di sezionamento, necessarie per permettere che il funzionamento idraulico della dorsale in acciaio ad alta pressione, sia indipendente da quello della dorsale in cemento armato precompresso a bassa pressione.

Per alcuni di questi interventi, situati in piccoli fabbricati, sarà inoltre necessario procedere alla demolizione anche di solai, pareti e copertura; anche in questo caso occorre considerare la necessità di smaltimento dei residui inerti delle demolizioni, da inviare a discarica o da utilizzare, previa caratterizzazione, come materiale di recupero.

7. INDICAZIONI PRELIMINARI SULLA STIMA DEI COSTI DELLA SICUREZZA E PROCEDURE DI GESTIONE

7.1 DEFINIZIONE DI COSTI DELLA SICUREZZA

Il D.Lgs 81/08 Allegato XV sezione IV definisce quelli che sono da considerarsi oneri per la sicurezza e che vanno stimati per tutta la durata del cantiere:

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

7.2 MODALITÀ DI CALCOLO DEI COSTI DELLA SICUREZZA

La stima dovrà essere congrua, analitica per voci singole, 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.

7.3 PRIME IPOTESI DI CALCOLO DEI COSTI DELLA SICUREZZA

Trattandosi di uno studio a livello di preliminare-definitivo si ipotizzano alcuni possibili costi da valutare all'interno del PSC:

- Recinzioni;
- Piste di cantiere;
- Servizi igienico assistenziali previsti e relativi allacci;
- Impianti elettrici dei cantieri fissi ed illuminazione delle zone di lavoro;
- Misure per la interruzione temporanea delle linee elettriche aeree interferenti;
- Parapetti contro la caduta
- Sbadacchiature per il sostegno di pareti di scavo verticali

- Aree di stoccaggio temporaneo di terra di risulta degli scavi contaminate;
- Cisterne mobili di stoccaggio temporaneo di acque di emungimento da falde contaminate
- Valutazioni COVID19