Ministero dello Sviluppo Economico

REGIONE ABRUZZO

REGIONE ABRUZZO
PROVINCIA DI PESCARA

COMUNI DI BUSSI SUL TIRINO, POPOLI, CASTIGLIONE A CASAURIA, TOCCO DA CASAURIA, TORRE DE PASSERI, BOLOGNANO, SCAFA, SAN VALENTINO IN ABRUZZO CITERIORE, TURRIVALIGNANI, MANOPPELLO, CASALINCONTRADA E CHIETI

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 CONDOTTA IN ACCIAIO

PROGETTO DEFINITIVO

COMMITTENZA

ACA S.p.A. in House Providing

Azienda Comprensoriale Acquedottistica S.p.A. in House Providing
P.IVA 01318460688

OGGETTO:

STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

ELABORATO:

R.07

DATA: OTTOBRE 2022

AGG.:

Progettista:
Prof. Ing. Alberto Bizzarri

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

STUDIO DI FATTIBILITÀ AMBIENTALE

Sommario

1 PREMESSA 1

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE 2

3 COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI CON LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA, TERRITORIALE ED AMBIENTALE 6

4 SOSTITUZIONE DI TRATTI DI CONDOTTE IN C.A.P. AMMALORATE CON CONDOTTE IN ACCIAIO 8

4.1 Il primo tratto 10

4.2 Il secondo tratto 10

4.3 Il terzo tratto 11

5 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI NEL CAMPO POZZI DI SAN ROCCO CON LE PRESCRIZIONI ED I VINCOLI DEI PIANI 12

6 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI RELATIVI AL PIEZOMETRO DI SOLLEVAMENTO DI COLLE SANT'ANGELO 14

7 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE – INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SOGGETTE AD EFFETTI AMBIENTALI NEGATIVI SIGNIFICATIVI 15

7.1 Atmosfera 15

7.2 Clima 15

7.3 Idrosfera 16

7.4 Suolo e sottosuolo 16

7.5 Biodiversità 16

7.6 Rifiuti 17

7.7 Rumore 17

7.8 Radiazioni non ionizzanti 18

7.9 Paesaggio e beni culturali 18

7.10 Ambiente urbano 18

1 PREMESSA

Il presente studio di fattibilità ambientale relativo ai lavori di separazione condotte dell'acquedotto Giardino e installazione impianto di rilancio su condotte in acciaio è redatto secondo le indicazioni contenute nell'art. 19 del D.Lgs 152/2006 e dell'art. 20 del D.P.R. 207/2010, e comprende la descrizione delle opere di progetto, la verifica della compatibilità dell'intervento con le prescrizioni di piani paesaggistici, territoriali, urbanistici, la individuazione delle componenti dell'ambiente sulle quali l'intervento potrebbe avere effetti rilevanti, lo studio e la valutazione dei suddetti effetti, l'illustrazione, in funzione della minimizzazione degli impatti, della scelta della soluzione progettuale in seguito all'esame di possibili alternative localizzative e tipologiche, la determinazione delle misure di compensazione ambientale e degli interventi di ripristino e di riqualificazione, l'indicazione delle norme di tutela ambientale da applicare.

2 DESCRIZIONE DEL PROGETTO E COMPATIBILITÀ CON LA PIANIFICAZIONE DI SETTORE

Il progetto generale di riorganizzazione del sistema degli acquedotti Tirino-Giardino prevede il completamento del raddoppio della condotta adduttrice dell'acquedotto del Tirino, la separazione funzionale della vetusta condotta in cemento armato e della condotta in acciaio, funzionanti in parallelo, mediante la eliminazione dei collegamenti idraulici, consentendone il funzionamento con diversi valori di pressione di esercizio (alta per la condotta in acciaio e bassa per quella in cemento armato), l'inserimento di un impianto di sollevamento a Colle Sant'Angelo, con trasferimento nella adduttrice ad alta pressione di un terzo circa della portata proveniente dalla sorgente del Giardino, in transito nella condotta a bassa pressione.

La nuova configurazione di progetto del sistema viene raggiunta attraverso la realizzazione dei seguenti interventi:

a. dorsale di adduzione del Giardino, dalla sorgente a Popoli fino a Chieti:
    1. inserimento a Colle Sant'Angelo di un impianto di sollevamento per circa un terzo della portata in transito nella dorsale in cemento armato, con immissione nella dorsale in acciaio alimentata dal Campo pozzi di San Rocco; l'intervento propone la futura realizzazione di un piezometro a valle di colle Sant'Angelo, lungo la dorsale in acciaio., per controllare gli effetti sulla stessa dorsale dei fenomeni di colpo di ariete generati da bruschi arresti delle pompe;
    2. separazione funzionale delle dorsali di adduzione a bassa pressione (tubi in cemento armato, carico a monte massimo 240 m s.l.m.) e della dorsale ad alta pressione (tubi in acciaio, carico a monte massimo nel Campo pozzi di San Rocco 350 m s.l.m.), ottenibili mediante chiusura delle 18 connessioni (by-pass) presenti lungo il tracciato, dal nodo di innesto al piezometro di Chieti;
    3. inserimento di valvole di sostegno dei carichi piezometrici nei vertici alti delle adduzioni, per evitare depressioni, funzionamenti a canaletta con rientrata d'aria, successione di vuotamenti e di riempimenti dei tratti a valle dei vertici stessi;
    4. sostituzione di tubazioni in cemento armato costituenti tratti di condotte ammalorate con tubazioni in acciaio;
    5. sistemazione idraulica del tratto terminale della adduzione, dalla centrale di Meregalli al torrino piezometrico di Chieti;
    6. collegamento con entrambe le dorsali delle condotte di derivazione alle utenze;
    7. riorganizzazione e potenziamento del sistema di telecontrollo e di telecomando.
b. dorsale di adduzione del Tirino:
    1. realizzazione di un torrino piezometrico al servizio dei tre pozzi del piazzale alto e di un secondo torrino al servizio dei quattro pozzi del piazzale basso del Campo pozzi di San Rocco a monte dell'abitato di Bussi, intorno a quota 350 m s.l.m., e di una vasca di carico delle due condotte adduttrici verso valle, con livelli in vasca regolati da valvole di controllo delle pressioni a monte poste lungo le due condotte adduttrici, al piede del versante

collinare, con la funzione di evitare depressioni del vertice alto, funzionamenti a canaletta, vuotamenti e riempimenti della condotta e possibile ingresso nella stessa di sostanze inquinanti;

2. sistemazione idraulica del nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino.

Gli interventi elencati in precedenza completano la attuazione del 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 realizzazione degli interventi suddivisa 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"; si riprende nel seguito per esteso la descrizione sintetica dell'intervento presentato da ERSI-ACA S.p.A. alla Autorità di Distretto dell'Appennino Centrale in allegato alla richiesta di contributi finanziari.

"DESCRIZIONE INTERVENTO

Il progetto prevede di utilizzare al massimo le strutture esistenti integrandole con interventi finalizzati alla messa in sicurezza della condotta in cemento mediante riduzione della portata e della pressione del vecchio acquedotto; ciò consentirà automaticamente di raggiungere la capacità massima di trasporto dell'acquedotto Tirino, con circa 200 l/s in più rispetto ad oggi, pari ad un incremento di circa il 20% della capacità totale.

*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 Istallazione 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.

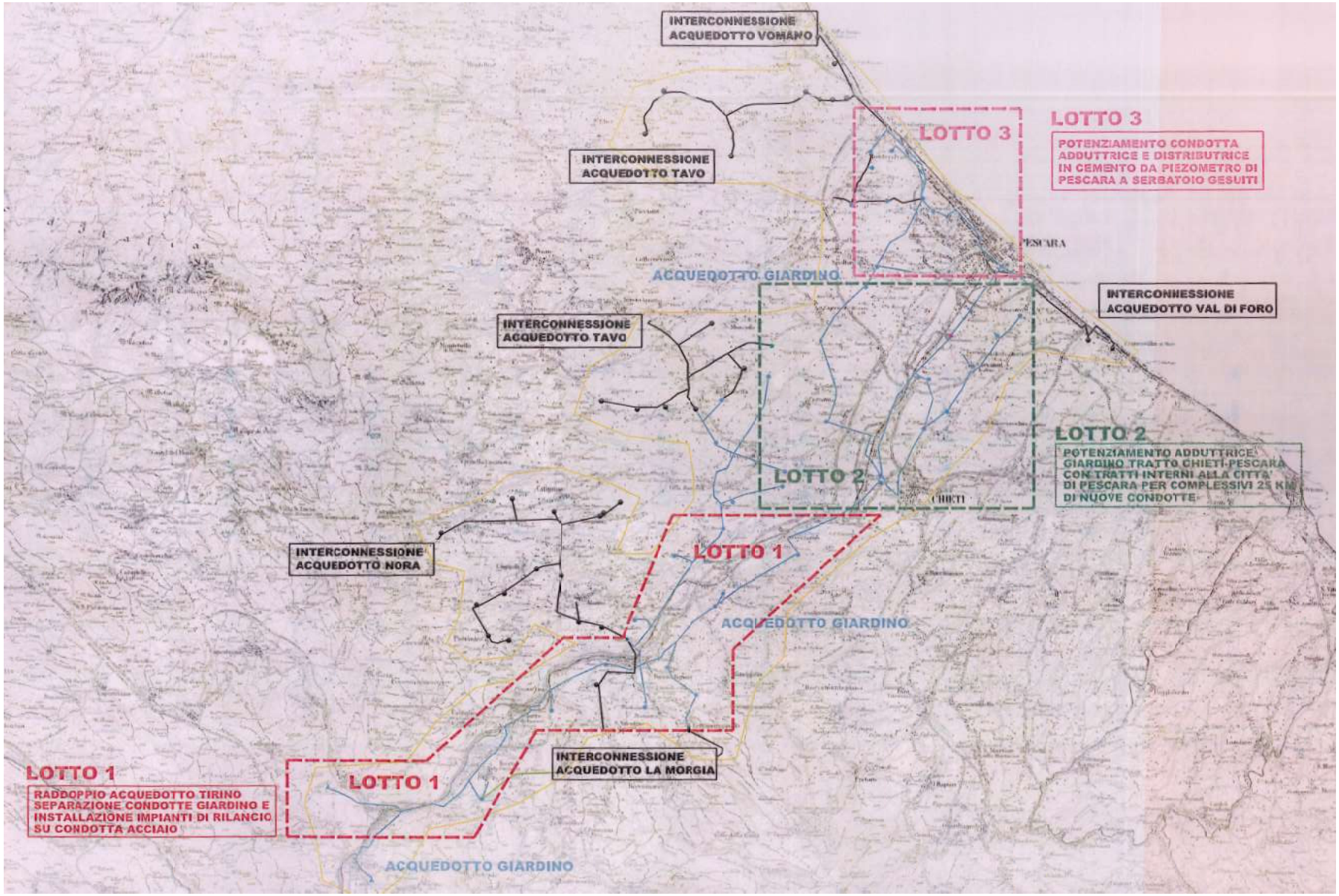
Detti lavori di potenziamento porteranno il grande vantaggio di poter disporre di due condotte separate completamente autonome che consentiranno:

a) di mettere in sicurezza la tubazione in cemento, più debole e oramai datata, tramite ottimizzazione del funzionamento, riduzione delle portate, delle pressioni e delle relative sollecitazioni;

b) di recuperare i valori utili di portata e pressioni di esercizio con l'adduttore rimanente in acciaio che si farà carico della maggior portata di circa 200 l/s ottenuta con il raddoppio del Tirino.

La separazione delle condotte comporta obbligatoriamente il completamento dell'adduttore Tirino con realizzazione di opere d'arte particolari quali quelle necessarie per l'attraversamento di infrastrutture autostradali, ferroviarie e fluviali.

Nella corografia allegata si riporta, come detto, l'intero schema idrico del Giardino con la individuazione dei tre lotti funzionali in cui si è inteso suddividere il progetto; si vede che il primo lotto (evidenziato in rosso) interessa un lungo tratto di linea poiché, oltre al tratto iniziale del Tirino, prevede la separazione delle due condotte – acciaio e cemento – che risultano oggi interconnesse in 7 punti distribuiti lungo l'intero tracciato fino alla diramazione per Chieti."


INTERCONNESSIONE ACQUEDOTTO VOMANO
INTERCONNESSIONE ACQUEDOTTO TAVO
LOTTO 3
LOTTO 3
POTENZIAMENTO CONDOTTA ADDUTTRICE E DISTRIBUTRICE IN CEMENTO DA PIEZOMETRO DI PESCARA A SERBATOIO GESUITI
PESCARA
ACQUEDOTTO GIARDINO
INTERCONNESSIONE ACQUEDOTTO VAL DI FORO
INTERCONNESSIONE ACQUEDOTTO TAVO
LOTTO 2
LOTTO 2
POTENZIAMENTO ADDUTTRICE GIARDINO TRATTO CHIETI-PESCARA CON TRATTI INTERNI ALLA CITTA' DI PESCARA PER COMPLESSIVI 25 KM DI NUOVE CONDOTTE
CHIETI
INTERCONNESSIONE ACQUEDOTTO NORA
LOTTO 1
ACQUEDOTTO GIARDINO
INTERCONNESSIONE ACQUEDOTTO LA MORGIA
LOTTO 1
LOTTO 1
RADDOPPIO ACQUEDOTTO TIRINO SEPARAZIONE CONDOTTE GIARDINO E INSTALLAZIONE IMPIANTI DI RILANCIO SU CONDOTTA ACCIAIO
ACQUEDOTTO GIARDINO

3 COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI CON LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA, TERRITORIALE ED AMBIENTALE

Gli interventi si estendono su un vasto territorio, costituito dall'area di fondovalle del fiume Pescara, da Colle Sant'Angelo a Chieti, e dalle soprastanti fasce collinari, nonché dal Campo pozzi di San Rocco, sopra l'abitato di Bussi sul Tirino, ed all'area sul terrazzo sinistro del fiume Pescara che ospita il nodo idraulico di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino. La verifica di compatibilità riguarda i seguenti piani:

- PSDA - Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni - Rischio Idraulico;
- PSDA - Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni – Rischio;
- PSDA - Piano Stralcio di Difesa dalle Alluvioni – Pericolosità;
- PAI - Piano per l'Assetto Idrogeologico - Carta della Pericolosità;
- PAI - Piano per l'Assetto Idrogeologico - Carta del Rischio;
- PAI - Piano per l'Assetto Idrogeologico - Carta Geomorfologica;
- Aree protette;
- Piano Regionale Paesaggistico;
- Carta del Vincolo Idrogeologico (Art.1 del R.D.30/12/23 n.3267);
- Sito di interesse nazionale di Bussi sul Tirino – Programma degli interventi di messa in sicurezza, caratterizzazione e bonifica;
- P.R.G. Comune di Popoli;
- Piano Regolatore Comune di Bussi sul Tirino.
- Piano Regolatore Comune di Popoli.
- Piano Regolatore Comune di Castiglione a Casauria.
- Piano Regolatore Comune di Tocco da Casauria.
- Piano Regolatore Comune di Torre dé Passeri.
- Piano Regolatore Comune di Bolognano.
- Piano Regolatore Comune di Scafa.
- Piano Regolatore Comune di San Valentino in Abruzzo Citeriore.
- Piano Regolatore Comune di Turrivalignani, Manoppello.
- Piano Regolatore Comune di Casalincontrada.
- Piano Regolatore Comune di Chieti.
- Normativa della Riserva Statale Monterotondo - Zona B1

Gli interventi considerati nel presente progetto di terzo stralcio (separazione condotte del Giardino e installazione impianto di rilancio su condotte in acciaio) risultano pertanto compatibili con la pianificazione di settore.

Si osserva inoltre che gli interventi elencati in precedenza si riferiscono a modifiche e adattamenti a nuove funzioni di manufatti, di edifici, di impianti preesistenti, che non comportano impatti negativi significativi sull'ambiente.

I soli interventi meritevoli di attenzione riguardano i torrini piezometrici nel Campo pozzi di San Rocco a Bussi, e a valle dell'impianto di sollevamento di Colle Sant'Angelo e la sostituzione di tre tratti della dorsale adduttrice costituita da tubazioni in c.a.p. con tubazioni in acciaio.

I torrini piezometrici presentano dimensioni ridotte, e sono difficilmente visibili, per il loro inserimento in aree boscate.

Più significativi sono invece gli impatti attribuibili alla sostituzione di tratti di dorsali costituite le vecchie tubazioni in cemento armato precompresso con tubazioni in acciaio, che conviene descrivere nel seguito in dettaglio

4 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 280 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 e 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, e sono evidenziati nella tavola grafica G.03.

Brevi tratti potenzialmente instabili sono segnalatati a quote inferiori, a monte e a valle del partitore Lavino.

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 3,7 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) ed il colmo del rilievo collinare fra il torrente Alba ed il fosso Santa Maria; in tal modo, l'intero tratto centrale dell'acquedotto del Giardino, per uno sviluppo di circa 11 km, è riabilitato con il completamento della sostituzione delle vecchie condotte in cemento armato precompresso con condotte in acciaio (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.

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.

La posizione dei suddetti manufatti è riportata nelle tavole grafiche G.08.

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, a quota 178m s.m., 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.).

Le sostituzioni riguardano tre tratti di condotta:

- dalla progressiva 11,0 km (valutata a partire dal nodo di innesto dell'acquedotto del Tirino nell'acquedotto del Giardino) alla progressiva 12,4 km;
- dalla progressiva 18,4 km alla progressiva 20,0 km;
- dalla progressiva 21,1 km alla progressiva 21,9 km.

4.1 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 una pista sul 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.

4.2 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.

L'intero tracciato si sviluppa lungo una pista di agevole percorribilità; lungo il tracciato, viene inoltre attraversata per circa 120m un' area classificata come frana quiescente.

Viene proposto 200 m a valle di Colle Luce la realizzazione di pozzetto di alloggiamento di due nuove valvole 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.

4.3 Il terzo tratto

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

Non vengono segnalati attraversamenti di aree potenzialmente instabili.

5 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI NEL CAMPO POZZI DI SAN ROCCO CON LE PRESCRIZIONI ED I VINCOLI DEI PIANI

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., e la portata di progetto di 1000 l/s proveniente dal Campo pozzi di Bussi (a 350 m s.l.m.), con carico piezometrico residuo di 308 m s.l.m., il trasferimento da 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 270 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 la 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 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.

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 e, 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 344,80 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 e di una cabina elettrica, e da un piazzale e dalla viabilità interna all'area.

Non si rilevano elementi di incompatibilità con prescrizioni e vincoli di carattere regionale e locale.

6 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ DEGLI INTERVENTI RELATIVI AL PIEZOMETRO DI SOLLEVAMENTO DI COLLE SANT'ANGELO

Per l'impianto di sollevamento di Colle Sant'Angelo, con trasferimento di parte della portata della sorgente del Giardino nella dorsale in acciaio ad alta pressione, sono previste tre fasi successive di funzionamento.

Nella prima fase relativa alla gestione dell'acquedotto Tirino-Giardino, all'inizio delle operazioni di sezionamento delle connessioni tra dorsale in acciaio e quella in c.a.p., è prevista la installazione di due pompe (di cui una di riserva) con portata di 200 l/s ciascuna e prevalenza di 11 m associata all'inserimento a monte di Colle Sant'Angelo, su un tratto in acciaio della dorsale in c.a.p., di uno scarico in grado di ridurre la portata in arrivo dalla sorgente Giardino di 400 l/s.

Gli accorgimenti descritti in precedenza vengono adottati per contenere le limitazioni ad esercizio dell'Acquedotto, durante le operazioni di sezionamento delle connessioni fra le due dorsali poste a valle di colle Sant'Angelo, dovute alla chiusura temporanea di tratti delle dorsali.

Occorre comunque controllare le depressioni e le sovrapressioni sia lungo le dorsali a monte della centrale di sollevamento, che a valle, fino al vertice alto 800 m a valle dall'impianto di sollevamento, a quota 238 m s.m., ove nella configurazione finale andrà inserito un torrino piezometro, non necessario in questa prima fase, dove la sovrappressione per colpo d'ariete generato da avvio/arresto della pompa da 200 l/s è limitata sotto il limite di 3bar, per il quale non sono richiesti per normativa dispositivi di controllo di colpo di ariete; si segnala comunque che è prevista l'installazione di una valvola di sicurezza anti colpo d'ariete a valle della pompa.

Nella seconda fase, in occasione del potenziamento dell'impianto di sollevamento con incremento della portata da 200 l/s a 320 l/s e della prevalenza da 11 m a 31 m, si renderà necessaria la realizzazione di un torrino piezometro e di condotte di collegamento alla dorsale in acciaio.

Nella terza fase, con l'incremento dei prelievi dalle Sorgenti del Giardino e dal Campo pozzi San Rocco, rispettivamente di 1.100 l/s e 1.000 l/s, che comporta il transito verso Chieti di 1.320 l/s con trasferimento di 320 l/s dalla adduttrice in c.a.p. alla adduttrice in acciaio ad alta pressione, risulterebbe necessario adeguare vasca di carico torrino piezometrico

Le opere proposte, che consistono in un pozzetto interrato sulla dorsale in acciaio, due condotte affiancate posate lungo la pendice per sviluppo di 150 m e il torrino piezometrico con vasca di carico al piede, sono compatibili con le distanze di rispetto dalle linee aeree ad alta tensione e dai piloni di sostegno, presenti lungo la pendice, nonché con la Normativa della Riserva Statale Monterotondo - zona B1, entro in cui il perimetro ricadono le opere stesse

7 VERIFICHE DI COMPATIBILITÀ AMBIENTALE – INDIVIDUAZIONE DELLE COMPONENTI AMBIENTALI SOGGETTE AD EFFETTI AMBIENTALI NEGATIVI SIGNIFICATIVI

7.1 Atmosfera

La esecuzione dei lavori e la successiva gestione delle opere realizzate potranno comportare effetti negativi sulla componente atmosfera riconducibili esclusivamente alle emissioni di polveri in fase di scavo, di trasporto, di deposito delle terre ed alla diffusione di gas di scarico di mezzi d'opera e di mezzi di trasporto.

i quantitativi emessi possono essere ritenuti poco significativi e paragonabili a quelli emessi in aree antropizzate da altre fonti e in aree agricole dalle macchine agricole.

Per tali ragioni, l'impatto dell'intervento sull'atmosfera può essere considerato reversibile a breve termine, a microscala, di lieve intensità, con effetti sui lavoratori limitabili con l'adozione di dispositivi di protezione individuale.

7.2 Clima

Per la diffusione degli interventi lungo la fascia di fondovalle del fiume Pescara e il versante destro, le emissioni di gas climalteranti in fase di cantiere da parte dei mezzi d'opera impiegati per scavi e per trasporti di terra e di materiali non possono contribuire ad apprezzabili variazioni delle condizioni microclimatiche, sia a scala locale che a scala globale.

In fase di esercizio, i maggiori consumi energetici sono attribuibili esclusivamente all'alimentazione con energia elettrica dei motori collegati all'impianto di sollevamento destinato a trasferire parte della portata proveniente dalle sorgenti del Giardino e dalla dorsale acquedottistica a bassa pressione costituita da tubazioni in cemento armato alla adiacente dorsale ad alta pressione costituita da condotte in acciaio alimentate dai pozzi di San Rocco. L'impianto di sollevamento è previsto con potenza di 140 kW, che potrà in futuro utilizzare energia idroelettrica prodotta da un impianto idroelettrico installabile lungo la stessa dorsale acquedottistica ad alta pressione, sostituendo una valvola di regolazione del carico piezometrico a monte con un impianto mini-idroelettrico.

La centrale di colle Sant'Angelo è già stata predisposta per l'installazione di una turbina con potenza di 350 kW.

Si può quindi ritenere che l'intervento non sarà in grado di produrre impatti ambientali significativi negativi sul clima.

Si precisa infine che è stata accertata l'assenza di vulnerabilità dell'intervento nei confronti dei rischi naturali (rischio idraulico e idrogeologico).

7.3 Idrosfera

L'intervento riguarda sostanzialmente la razionalizzazione della gestione di opere esistenti (acquedotto del Giardino con utilizzo di acqua di sorgente a 250 m s.l.m., ed acquedotto del Tirino con impiego di acque di falda profonda prelevate da pozzi con bocca a 350 m s.l.m.) con adduzione mediante una dorsale acquedottistica costituita da tubazioni in cemento armato e da una seconda dorsale in parallelo costituita da tubazioni in acciaio) e la soluzione di problemi legati soprattutto alla vetustà delle condotte in cemento .

Il sistema è da tempo in funzione, e non si prevedono incrementi nel prelievo di acque sotterranee e superficiali, con conseguenti alterazioni del regime idrologico; inoltre, non si presenta la necessità di ricorso a gallerie, viadotti, deviazioni di aste fluviali ed altre modifiche dell'assetto idromorfologico dei corpi idrici superficiali e sotterranei.

Si devono quindi escludere potenziali effetti ambientali negativi sulla componente idrosfera.

7.4 Suolo e sottosuolo

L'intervento comporta scavi di terreno a piccola profondità e sopra la falda freatica per la posa di tubazioni interrate, e per lavori di adeguamento alle nuove funzioni dell'edificio esistente destinato ad ospitare l'impianto di sollevamento, nonché il parziale riutilizzo in loco della terra di risulta degli scavi e lo smaltimento con eventuale pretrattamento della terra in eccesso.

In località Colle Sant'Angelo, è possibile che la caratterizzazione preliminare delle terre di risulta degli scavi evidenzi la presenza di inquinanti, legati alla situazione di diffusa contaminazione del fondo valle del fiume Pescara nell'area del SIN di Bussi sul Tirino; in tal caso si procederà allo smaltimento delle terre contaminate come rifiuto.

Si può quindi concludere che con gli accorgimenti previsti l'intervento non comporterà effetti ambientali significativi negativi sulla componente suolo e sottosuolo.

7.5 Biodiversità

Il territorio interessato dagli interventi è costituito dal fondo valle del fiume Pescara e dalle vicine fasce collinari, in tratti privi di significative presenze di elementi di pregio naturalistico e ambientale – paesaggistico, e riguardano soprattutto opere interrate, posate a piccola profondità sotto il piano di campagna con ripristino, ove occorra, della copertura di terreno vegetabile.

Il principale intervento di carattere puntuale (impianto di sollevamento di colle Sant'Angelo) si concentra in una piccola area già interessata alla presenza di fabbricati e piazzali non più utilizzati e ricomprende la installazione dei gruppi di sollevamento per trasferire fino a 320 l/s dalla condotta in C.A. a quella in acciaio.

Si può quindi ritenere che l'intervento proposto non comporterà alcun effetto ambientale negativo su flora e fauna, ecosistemi e biodiversità.

La centrale di sollevamento di Colle Sant'Angelo, nella configurazione finale del sistema, sarà funzionalmente connessa al torrino piezometrico-vasca di carico necessaria per il controllo degli effetti dei transitori idraulici sulle dorsali di adduzione a Chieti provocati da avvio/arresto dei gruppi di sollevamento(320 l/s).

Le opere proposte comportano scavi con impatto sulla vegetazione presente entro la Riserva Statale di Monterotondo-zona B1; in fase di realizzazione, dovrà essere adottata ogni cautela ed impiegato ogni accorgimento per minimizzare l'impatto sulla vegetazione e sulla ambiente.

7.6 Rifiuti

L'intervento richiede la esecuzione di lavori di scavo di terre e rocce per la posa di condotte interrate e per la realizzazione di opere nel sottosuolo (pozzetti), con recupero in loco di gran parte del materiale scavato per rinterri e per la formazione di piste e piccoli piazzali; la parte di materiale non riutilizzabile nel cantiere dovrà essere smaltito; è possibile che nelle aree di cantiere interne al perimento del SIN di Bussi sul Tirino gli scavi interessino terre contaminate, di cui non sia consentito il riutilizzo sul posto; previa caratterizzazione quali-quantitativa da effettuare in fase di progettazione, e, comunque, prima dell'esecuzione dei lavori, si accerterà la natura e la quantità delle terre da smaltire in discarica autorizzate, previo loro eventuale trattamento.

7.7 Rumore

La esecuzione dei lavori e la successiva gestione delle opere realizzate potranno comportare effetti negativi sul clima acustico in presenza di ricettori sensibili, riconducibili principalmente alle emissioni di rumori da parte di mezzi d'opera in fase di scavo, trasporto, deposito delle terre e di trasporto e consegna in cantiere dei materiali di costruzione.

I rumori possono essere ritenuti poco significativi e paragonabili a quelli emessi in aree antropizzate da altre fonti e in aree agricole dalle macchine agricole.

Resta da considerare l'effetto in fase di esercizio del rumore prodotto dalle apparecchiature idrauliche ed elettromeccaniche dell'impianto di sollevamento di Colle Sant'Angelo; tale impianto è lontano da ricettori sensibili; il rumore viene prodotto all'interno di un fabbricato dotato di isolamenti acustici che ne limitano la propagazione all'esterno e può produrre effetti solo sul personale addetto a controlli e ad interventi in situ sulla apparecchiature saltuari e di piccola durata; tali effetti saranno peraltro contenuti mediante schermature delle fonti di rumore ed adozione di dispositivi di protezione individuale da parte degli addetti.

Per tali ragioni l'impatto dei rumori prodotti dall'intervento sul clima acustico può essere considerato in generale a microscala, di lieve entità, con effetti sui lavoratori ottenuti mediante l'adozione di dispositivi di protezione individuale e, limitatamente alla fase di cantiere, reversibile a breve termine.

7.8 Radiazioni non ionizzanti

Le radiazioni non ionizzanti prodotte dall' intervento possono essere generate principalmente, in fase di esercizio dell'acquedotto, per il funzionamento in continuo dei motori che alimentano le pompe installate nell'impianto di sollevamento di Colle Sant'Angelo. Per gli effetti del campo elettromagnetico così generato sull'ambiente circostante le fonti di emissione precedentemente indicate sono assimilabili a quelle descritte a proposito del rumore. Si può quindi ritenere anche in questo caso che l'impatto delle emissioni di radiazioni non ionizzanti possa essere considerato a microscala, di lieve intensità, con effetti soltanto sui lavoratori, comunque limitabili con l'adozione di dispositivi di protezione individuale.

7.9 Paesaggio e beni culturali

Gli interventi si sviluppano in prevalenza nel sottosuolo, o riguardano la riabilitazione e l'efficientamento di opere ed impianti esistenti, senza alcuna interferenza ed effetto significativo sul paesaggio e sui beni culturali.

Riguardo al rischio di reperimento di reperti archeologici, sì precisa che gli interventi riguardano aree già interessate in passato da attività di scavo per la realizzazione delle dorsali di adozione dell'acquedotto del Tirino-Giardino e di impianti collegati, senza segnalazioni di rinvenimenti importanti, e si può ritenere che il rischio connesso alle nuove operazioni di scavo sia moderato, essendo comunque raccomandabile durante la esecuzione dei lavori disporre dell'assistenza di un archeologo.

7.10 Ambiente urbano

Con l'eccezione degli interventi riguardanti la razionalizzazione degli impianti a valle del sistema adduttore (impianto di sollevamento e condotta premente dismessi, torrino piezometrico di Chieti e sottostante serbatoio) da eseguire in un'area urbana collinare isolata, i restanti interventi sono localizzati in aree agricole o incolte si può quindi ritenere che l'intero intervento non possa produrre effetti ambientali negativi sull'ambiente urbano