



PRESIDENZA DEL CONSIGLIO DEI MINISTRI
 MESSA IN SICUREZZA DEL SISTEMA
 ACQUEDOTTISTICO DEL PESCHIERA PER
 L'APPROVVIGIONAMENTO IDRICO
 DI ROMA CAPITALE E DELL'AREA METROPOLITANA
 IL COMMISSARIO STRAORDINARIO ING. PhD MASSIMO SESSA
 SUB COMMISSARIO ING. MASSIMO PATERNOSTRO

aceq
 acqua
 ACEA ATO 2 SPA

Member of ISO
 2015
RINA
 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
 ISO 9001-ISO 14001
 BS OHSAS 18001
 ISO 50001

aceq
 Ingegneria
 e servizi

Member of ISO
 2015
RINA
 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM
 ISO 9001-ISO 14001
 ISO 45001

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 Ing. PhD Alessia Delle Site

SUPPORTO AL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO
 Dott. Avv. Vittorio Gennari
 Sig.ra Claudia Iacobelli
 Ing. Barnaba Paglia

ELABORATO
A246PDS R002 2

COD. ATO2 ASI10607

DATA **MAGGIO 2022** SCALA

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	06/22	AGGIORNAMENTO ELABORATI UVP	
2	07/22	AGGIORNAMENTO ELABORATI CSLPP	
3			
4			
5			
6			

Progetto di sicurezza e ammodernamento dell'approvvigionamento della città metropolitana di Roma
 "Messa in sicurezza e ammodernamento del sistema idrico del Peschiera",
 L.n.108/2021, ex DL n.77/2021 art. 44 Allegato IV

Sottoprogetto
CONDOTTA MONTE CASTELLONE – COLLE S.ANGELO (VALMONTONE)
 (con il finanziamento dell'Unione europea – Next Generation EU)



PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA
 CUP G91B2100006460002

TEAM DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE PROGETTAZIONE
 Ing. Angelo Marchetti

CAPO PROGETTO
 Ing. Viviana Angeloro

IDRAULICA
 Ing. Eugenio Benedini

GEOLOGIA E IDROGEOLOGIA
 Geol. Stefano Tosti

GEOTECNICA E STRUTTURE
 Ing. Angelo Marchetti

ASPETTI AMBIENTALI
 Ing. PhD Nicoletta Stracqualursi

ATTIVITA' TECNICHE DI SUPPORTO
 Geom. Stefano Francisci

ATTIVITA' PATRIMONIALI
 Geom. Fabio Pompei

Hanno collaborato:
 Ing. Geol. Eliseo Paolini
 Ing. Matteo Botticelli
 Ing. Eleonora Accorsi
 Ing. Francesca Giorgi
 Paes. Fabiola Gennaro
 Ing. Marco Iannucci
 Ing. Claudio Lorusso
 Ing. Raffaele Maiorano
 Geol. PhD Paolo Caporossi
 Geol. Filippo Arsie
 Ing. Valentina Peragine

RELAZIONE TECNICA



Geom. Mirco Firinu
 Arch. Simone Nicastro
 Ing. Alfonso Gallo
 P.I. Riccardo Gagliardi

Geom. Veronica Ceccarelli
 Geom. Cristian Diamanti

Indice

1	PREMESSA	3
2	REQUISITI E CRITERI DI PROGETTAZIONE	4
3	INQUADRAMENTO AMBIENTALE E TERRITORIALE.....	6
3.1	LOCALIZZAZIONE DELL’INTERVENTO	6
3.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE E AMBIENTALE	6
4	DESCRIZIONE DELLE INTERFERENZE	7
4.1	INFRASTRUTTURE ESISTENTI NELL’AREA DI STUDIO E GESTIONE DELLE INTERFERENZE	8
5	MODALITÀ E TECNOLOGIE DI SCAVO	11
5.1	SCELTE DELLE MODALITÀ DI SCAVO	11
6	INDICAZIONI PRELIMINARI SULLA GESTIONE DELLE MATERIE.....	12
6.1	INQUADRAMENTO NORMATIVO	12
6.1.1	<i>Terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti.....</i>	<i>12</i>
6.1.2	<i>Terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti</i>	<i>13</i>
6.2	INDICAZIONI PRELIMINARI.....	15
6.2.1	<i>Attività di scavo per preparazione di aree cantiere e scavi a cielo aperto</i>	<i>18</i>
6.3	GESTIONE DEI MATERIALI	20
6.3.1	<i>Materiali di scavo</i>	<i>20</i>
6.3.2	<i>Produzione rifiuti</i>	<i>20</i>
7	ASPETTI IDRAULICI	22
7.1	FUNZIONAMENTO IDRAULICO.....	22
7.2	VINCOLI DI PROGETTO	23
7.3	MATERIALI E SCABREZZE DELLE CONDOTTE	24
7.4	RIVESTIMENTI ESTERNI, SPESSORE DELLE TUBAZIONI E GIUNZIONI	24
7.5	VERIFICHE IDRAULICHE.....	25
7.6	ATTRAVERSAMENTI E PARALLELISMI DEI CORSI D’ACQUA CON INDICAZIONE SCARICHI	26
7.6.1	<i>Attraversamenti</i>	<i>26</i>
7.6.2	<i>Scarichi</i>	<i>33</i>
7.6.3	<i>Parallelismi.....</i>	<i>36</i>

7.6.4	Conclusioni	37
8	ASPETTI GEOLOGICI E SISMICI.....	38
9	ASPETTI GEOTECNICI E STRUTTURALI.....	46
10	ASPETTI IMPIANTISTICI.....	49
10.1	ASPETTI ELETTRICI	49
10.2	ASPETTI DI TLC	58
11	ASPETTI AMBIENTALI	60
12	ASPETTI ARCHEOLOGICI.....	61
13	BONIFICA ORDIGNI BELLICI	62
14	ESPROPRI	62

1 Premessa

La presente Relazione Tecnica, facente parte del Progetto di Fattibilità Tecnica ed Economica (PFTE) relativo alla “Condotta Monte Castellone – Colle S. Angelo”, è redatta in conformità a quanto stabilito dal D.Lgs n.50 del 18 aprile 2016 e regolamenti attuativi collegati e nel rispetto delle Linee Guida per la redazione del PFTE approvate dal C.S.LL.PP. in data 29/07/2021 (par. 3.2 – punto 2) e di quanto già in precedenza indicato all’interno del Quadro Esigenziale (QE) e del successivo Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP), relativo al PFTE, atti di programmazione redatti e ratificati da Acea ATO2 per l’elaborazione del Progetto medesimo.

2 Requisiti e criteri di Progettazione

Nel presente paragrafo, si riportano i valori progettuali presi in esame ed i requisiti da rispettare, sulla scorta delle indicazioni fornite nel Quadro Esigenziale del gestore delle risorse idriche ACEA ATO2 SpA.

Per migliorare la capacità di trasporto del NASC, si rende necessario il potenziamento a valle del partitore

Monte Castellone, dove si ha la diminuzione del diametro dell’asta principale da DN 800 a DN 700. Tale tratto è inoltre soggetto, nel territorio del Comune di San Vito Romano, a frequenti fenomeni franosi attivi lungo il tracciato, che ne mettono a repentaglio il funzionamento e la capacità di trasporto.

Per la definitiva messa in sicurezza del DN 700 del N.A.S.C. nel tratto in Comune di S. Vito Romano, e per evitare l’attraversamento di zone in frana anche al tronco iniziale della nuova condotta da Monte Castellone a Colle S. Angelo, è stata allora concepito un intervento che nel suo complesso prevede la realizzazione di una nuova condotta indicativamente DN 1000/600 che dall’arrivo della condotta DN 800 dell’Acquedotto N.A.S.C. al partitore Monte Castellone (posto nel Comune di S. Vito Romano) raggiunga il partitore Colle S. Angelo (posto in Comune di Valmontone), che si interconnetta con la tratta denominata I Colli – Colle Illirio e, in prosecuzione, con l’intervento di valle ASI10304 “Condotta Labico –Velletri”, raggiunga il partitore Quota 500 in Comune di Lariano, per poter gestire un’adduzione di portata fino a 130 l/s in più rispetto ad oggi ai comuni di Velletri, Lariano e dei Castelli Romani, realizzando una nuova maglia nello schema del N.A.S.C. che garantisca anche una maggiore affidabilità dell’intero sistema acquedottistico.

Il tratto intermedio, del nuovo collegamento in questione, da Genazzano a Cave, è già stato realizzato nell’ambito dell’appalto “Nuova condotta DN 600/300 in variante da Genazzano a Cave”.

Il presente intervento riguarda quindi la progettazione dei seguenti due tronchi di completamento:

- il Tratto iniziale, dal partitore Monte Castellone del N.A.S.C. all’allaccio alla partenza dell’esistente condotta DN 600;
 - il Tratto finale, dalla derivazione dall’anzidetta condotta DN 600 lungo la SP Prenestina presso Cave, al partitore di Colle S. Angelo in Comune di Valmontone;
- per una lunghezza complessiva dei due tronchi pari a ca. 16,5 km.

Indicazioni di esercizio portano ad individuare come modalità di posa preferibile quella che preveda lo scavo a cielo aperto.

Oggetto dell’analisi sarà anche una modellazione idraulica del sistema, che tenga conto da un lato degli scenari di esercizio dati dalla stagionalità della risorsa alle sorgenti, e che verifichi dall’altra anche vari scenari di esercizio in occasione di eventuali fuori servizio dei tratti più rilevanti, nonché della verifica della piezometrica nei nodi principali.

Ad oggi presso il partitore Monte Castellone Alto gli strumenti di misura sono non funzionanti in quanto i pannelli solari installati per l’alimentazione elettrica sono inibiti dalla vegetazione soprastante. Le opere dovranno essere progettate per consentire l’alimentazione elettrica del manufatto.

Si ritiene inoltre opportuna l’installazione sulla nuova condotta di organi idraulici che consentano di gestire le portate nei vari scenari di esercizio.

Da valutare l’opportunità di introdurre, nei punti più alti, dei punti di disconnessione della piezometrica con manufatti a pelo libero.

Inoltre, nel quadro esigenziale si richiede di tenere conto degli aspetti preliminarmente individuati in fase di pianificazione dell’opera ai fini ambientali, energia e sicurezza, che verranno meglio valutati e ampliati con le azioni di mitigazione in fase di progettazione.

3 Inquadramento ambientale e territoriale

3.1 Localizzazione dell'intervento

Il territorio interessato dall'intervento in esame si colloca nei Comuni di S. Vito Romano, Pisoniano, Capranica Prenestina e Genazzano, in Provincia di Roma per il tratto iniziale e nei Comuni di Cave e Valmontone per il tratto finale.

3.2 Inquadramento territoriale e ambientale

Relativamente alla compatibilità ambientale delle opere in oggetto si rimanda a quanto indicato nell'apposita relazione progettuale.

In questa sede si riscontra, peraltro, che le opere di progetto, comprese le fasi di loro realizzazione, sono caratterizzate da un'interazione con l'ambiente molto modesta in quanto, essendo completamente interrato, una volta ripristinata la continuità dei soprassuoli non arrecano alterazioni al tessuto ambientale preesistente.

Inoltre:

- il tracciato della condotta si sviluppa preponderantemente in campagna e solo in minima parte su strade di importanza secondaria;
- l'intervento prevede la realizzazione di opere interrate che, una volta ripristinata la continuità dei soprassuoli e dei manti stradali, non alterano o modificano l'attuale tessuto ambientale;
- anche quando il tracciato della condotta attraversa zone ricoperte da vegetazione boschiva, non si incontrano essenze di particolare pregio e comunque i cavi di posa saranno eseguiti ad idonea distanza dagli apparati radicali di dette essenze arboree ed è prevista la protezione antierosione del suolo nei tratti particolarmente acclivi.

Dai dati disponibili sulla base delle conoscenze dirette e delle ricognizioni effettuate, non risultano interferenze con beni di interesse storico-archeologico; in ogni caso

dovranno essere segnalate agli organi di tutela, con tempestività, eventuali testimonianze archeologiche che venissero alla luce durante i lavori.

4 Descrizione delle interferenze

Oltre alle tratte iniziali e finali per le quali verranno attentamente valutate tutte le modalità di interazione con i manufatti esistenti appartenenti all’attuale complesso di adduzione e ai manufatti esistenti, le interferenze rilevate sono di seguito elencate. In particolare:

- **Tratto 1 di monte dal partitore M.te Castellone al partitore Vadarna**
- interferenza con NASC DN700 esistente
- interferenza con condotta DN90 verso il comune di Pisoniano;
- interferenza con condotta SNAM DN 1200;
- Attraversamento di fossi naturali con presenza di manufatti di scarico della condotta;
- Interferenza con linea elettrica MT;
- Interferenze con viabilità esistente;
- Interferenza con la rete fognaria;

Tratto 2 di monte dal partitore località Vadarna al collegamento con la condotta DN 600 Genazzano-Cave

- Attraversamento di fossi naturali con presenza di manufatti di scarico della condotta;
- Interferenza con linea elettrica MT;
- Interferenze con viabilità esistente;
- Interferenza con la rete fognaria;

Tratto di valle da Cave al Partitore Colle S. Angelo:

- Attraversamento di fossi naturali con presenza di manufatti di scarico della condotta;
- Interferenza con linea elettrica MT;
- Interferenze con viabilità esistente;
- Interferenza con la rete fognaria;

4.1 Infrastrutture esistenti nell'area di studio e gestione delle interferenze

Nell'ambito del presente progetto, seguendo la procedura metodologicamente prima illustrata, si è potuto definire il censimento delle interferenze presenti nell'area di intervento.

Gli interventi che si renderanno necessari per risolvere i casi di interferenza con i sottoservizi presenti, saranno eseguiti in conformità alle disposizioni delle aziende di gestione del servizio ed alle loro specifiche costruttive e secondo le seguenti indicazioni:

- Ove necessario si richiederà assistenza e spostamento dei sottoservizi
- Nei casi di parallelismi e di attraversamenti con tubazioni adibite a usi diversi (tubi per cavi elettrici e telefonici, condotte per le fognature e gli acquedotti) gli interventi che si renderanno necessari per risolvere i casi di interferenza saranno eseguiti in conformità alla normativa vigente, oltre che alle disposizioni delle aziende di gestione del servizio ed alle loro specifiche costruttive
- In fase di autorizzazione verranno forniti dai singoli Enti i tracciati dei relativi sottoservizi per valutare lo spostamento degli stessi interferenti con le opere in progetto – Per la risoluzione di tali interferenze, accertate a mezzo di preventivi scavi di saggio, si prevede lo spostamento del sottoservizio in accordo con quanto richiesto dall' Ente gestore dello stesso prima della posa dei manufatti in progetto.

Si evidenzia che nel quadro economico è stato stimato un importo alla voce “b4” per eventuali spostamenti dei sottoservizi.

Nel dettaglio le interferenze principali che sono state affrontate e risolte nell'ambito del presente progetto sono indicate nella **tabella riassuntiva gestione e risoluzione delle interferenze**, distinte per tipologia, riportata di seguito.

Nel dettaglio le interferenze principali che sono state affrontate e risolte nell’ambito del presente progetto sono indicate nella **tabella riassuntiva gestione e risoluzione delle interferenze**, distinte per tipologia, riportata di seguito.

Tabella 1 Sintesi interferenze e soluzioni

NOME	SOLUZIONE INTERFERENZA INTERFERENZAinterferenza
Affluente Fosso Pratarelle	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Affluente Fosso della Valle	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Fosso Capranica	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Torrente Rio	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Fosso Cauzza	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Fosso del Pantano/S.Cristina	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Fosso Cave	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Fosso Savo	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Fosso di Ninfa	Attraversamento con scavo a cielo aperto per la posa in sub-alveo con ripristino e sistemazione della sezione fluviale
Condotta SNAM	attraversamento superiore conforme alle prescrizioni del D.M. 24/11/1984, con tubo fodera di protezione dell’infrastruttura della SNAM
SP59a	Disposizione del cantiere lineare rispetto alla carreggiata in posizione tale da non occludere il traffico veicolare
SP55a	Disposizione del cantiere lineare rispetto alla carreggiata in posizione tale da non occludere il traffico veicolare

NOME	SOLUZIONE INTERFERENZA INTERFERENZAinterferenza
SR155	Allaccio alla condotta esistente DN600 in modo da non occludere il traffico veicolare
Acquedotto NASC esistente DN90	Eventuale fuori servizio temporaneo dell'esistente infrastruttura *
Acquedotto NASC esistente DN700	Eventuale fuori servizio temporaneo dell'esistente infrastruttura *
Rete Fognaria	Eventuale risoluzione dell'interferenza con by-pass temporanei
Rete Idrica	Eventuale risoluzione dell'interferenza con by-pass temporanei e/o fuori servizio della rete
Rete elettrica MT	Si propone lo spostamento della linea elettrica previo parere dell'Ente gestore della linea, inoltre si ribadisce che in fase di autorizzazione si valuterà con l'Ente la risoluzione di tale interferenza e lo spostamento in accordo con quanto richiesto dall'Ente gestore stesso.

*Si evidenzia che il fuori servizio è possibile per un massimo di 8 ore; qualora fosse necessario un tempo maggiore si provvederanno dei by-pass temporanei per garantire il servizio.

5 Modalità e tecnologie di scavo

5.1 Scelte delle modalità di scavo

In fase preliminare, conseguentemente ad una attenta analisi dei rischi correlati ai costi e benefici, sono state individuate le possibili modalità di scavo, di seguito sinteticamente descritte.

La selezione delle modalità di scavo più idonee per ciascuna tratta viene effettuata sulla base di valutazioni che coinvolgono una serie di fattori tra i quali:

- caratteristiche geometriche di scavo e del tracciato;
- caratteristiche geologiche, geomeccaniche, geotecniche e idrogeologiche delle formazioni interessate dallo scavo;
- interazione con l'ambiente circostanze, con eventuali preesistenze ed eventuale presenza di specifici vincoli;
- aspetti legati alla sicurezza delle maestranze coinvolte e alla sicurezza delle operazioni di scavo;
- aspetti legati alla produttività, alle tempistiche di scavo e alle interazioni delle varie fasi di scavo dell'intero progetto.

Nella progettazione è prevista come modalità di scavo solo quella a cielo aperto, tenendo conto di quanto evidenziato nel quadro esigenziale in merito alle indicazioni di esercizio che portano ad preferire tale modalità di posa.

6 Indicazioni preliminari sulla gestione delle materie

In accordo a principi di sostenibilità ambientale, di economia circolare e di ottimizzazione dei costi di realizzazione dell’opera, il materiale derivante dalle attività di escavazione verrà gestito mediante le modalità di seguito riportate:

- riutilizzo in sito ex art.185, c.1 D. Lgs. 152/2006 (TUA);
- gestione come “rifiuto”, ai sensi della Parte IV del TUA.

Di seguito si fornisce un inquadramento normativo relativo alle diverse modalità di gestione del materiale sopra riportate.

6.1 Inquadramento normativo

Il DPR 120/2017 definisce come “terre e rocce da scavo” il suolo escavato derivante da attività finalizzate alla realizzazione di un’opera, tra le quali: scavi in genere (sbancamento, fondazioni, trincee), perforazione, trivellazione, palificazione, consolidamento, opere infrastrutturali (gallerie, strade), rimozione e livellamento di opere in terra.

6.1.1 Terre e rocce da scavo qualificate come rifiuti

Secondo la definizione di “rifiuto”, di cui all’articolo 183, comma 1, lettera a) del Dlgs 152/2006 e s.m.i., le Terre e Rocce provenienti da operazioni di scavo devono essere considerate tali laddove il soggetto che ha in carico l’opera “si disfa, ha intenzione di disfarsi o è obbligato a disfarsi” delle stesse.

In particolare, alla luce dell’elenco dei rifiuti, modificato con la Decisione UE 955/2014 e riportato nell'allegato D alla Parte IV del Dlgs 152/2006, queste possono essere ricercate all’interno della famiglia 17, relativa ai rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione, contenente i seguenti due codici CER:

17 05 03* terra e rocce, contenenti sostanze pericolose

17 05 04 terra e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 17 05 03

Trattasi pertanto di un rifiuto con “codice a specchio”, da classificarsi e caratterizzarsi secondo quanto riportato nella premessa all’Allegato D del D.Lgs.152/2006.

Pertanto, indipendentemente dal fatto che le terre e rocce siano o meno da considerarsi “pericolose”, queste rientrano per definizione nel campo di applicazione della disciplina in materia di rifiuti.

Qualora qualificate come tali, esse vanno di conseguenza gestite secondo quanto previsto dalla Parte IV del D.Lgs.152/2006, con particolare riferimento alle modalità operative del “deposito temporaneo” ed avviate a recupero (operazioni R) o a smaltimento (operazioni D) in accordo con la normativa vigente.

Per il deposito temporaneo delle terre e rocce da scavo qualificate con i codici CER 170504 o 170503* valgono le disposizioni di cui all’art.183 lett.bb del D.Lgs.152/06 e s.m.i. così come modificate dal Titolo III del D.P.R. 120/2017.

6.1.2 Terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti

Esistono determinate condizioni alle quali le terre e rocce possono essere gestite in deroga alla normativa in materia di rifiuti, con ovvie conseguenze sui benefici economici ed operativi delle imprese di settore, fermi restando i principi quadro europei di rispetto di tutela della salute umana e dell’ambiente naturale sotto la cui egida muove la normativa nazionale.

Sinteticamente, le eccezioni possono essere di due generi:

- Esclusione effettiva dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti (art. 185 del D.Lgs.152/2006, riutilizzo “in situ” materiale non contaminato);
- Gestione come “sottoprodotto” (art. 184-bis del D.Lgs.152/2006).

Di seguito si riporta un focus sulla gestione del riutilizzo “in situ”:

Riutilizzo in situ

Il riutilizzo delle terre e rocce nel medesimo sito è sempre consentito qualora le concentrazioni riscontrate siano inferiori alle concentrazioni soglia di contaminazione (CSC) con riferimento alla specifica destinazione d’uso urbanistica.

Nel caso in cui sia quindi verificata, con riferimento alle Concentrazioni Soglia di Contaminazione di cui al Titolo V della Parte IV del D.Lgs.152/2006, l’assenza di contaminazione per il suolo o altro materiale allo stato naturale, questo può pertanto essere riutilizzato a fini di costruzione nello stesso sito esulando dal campo di applicazione della normativa dei rifiuti.

Si ricorda infatti che l’art.185 permette la deroga alla gestione ai sensi della Parte IV per il solo *“suolo non contaminato e altro materiale allo stato naturale escavato nel corso di attività di costruzione, ove sia certo che esso verrà riutilizzato a fini di costruzione allo stato naturale e nello stesso sito in cui è stato escavato”*.

Previa verifica dei requisiti di cui all’art.185 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i. attraverso le procedure di cui all’Allegato 4 al DPR, le terre e rocce possono quindi essere utilmente riutilizzate nel sito di produzione senza particolari obblighi di adempimenti da parte del Proponente.

Qualora il riutilizzo sia invece previsto in siti diversi, il comma 4 del medesimo art.185 rimanda invece alla normativa sui rifiuti e alle definizioni di “rifiuto” e “sottoprodotto” da essa previste.

Qualora le concentrazioni non fossero conformi alle CSC, ma inferiori alle Concentrazioni Soglia di Rischio (CSR) di cui all’Analisi di Rischio sito specifica prevista dall’art.242, il riutilizzo nel medesimo sito è possibile alle seguenti condizioni:

- le CSR devono essere preventivamente approvate dall’Autorità Competente nell’ambito della CdS prevista dagli articoli 242 o 252 del D.Lgs.152/06. Le terre e rocce conformi alle CSR sono riutilizzate nella medesima area assoggettata all’analisi di rischio e nel rispetto del modello concettuale preso come riferimento per l’elaborazione dell’analisi di rischio. Non è consentito l’impiego di T&R conformi alle concentrazioni soglia di rischio in sub-aree nelle quali è stato accertato il rispetto delle concentrazioni soglia di contaminazione;

qualora ai fini del calcolo delle CSR non sia stato preso in considerazione il percorso di lisciviazione in falda, l'utilizzo delle terre e rocce è consentito solo nel rispetto delle condizioni e delle limitazioni d'uso indicate all'atto dell'approvazione dell'analisi di rischio da parte dell'Autorità Competente.

6.2 Indicazioni preliminari

Nel presente paragrafo si identificano le principali operazioni messe in atto per la realizzazione delle opere che determineranno la produzione di materiali di scavo al fine di valutare, in funzione dell'origine e delle caratteristiche del materiale, sin da questa fase, le opzioni gestionali applicabili ai materiali di risulta.

Le tabelle riportate di seguito sintetizzano i volumi dei materiali principali da movimentare (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a cumulo è stimabile pari a 1.20)

BILANCIO DEI MATERIALI DI SCAVO TRATTO 1 e 2 di MONTE		
MANUFATTI E AREE DI CANTIERE	VOLUME SCAVO IN BANCO [mc]	VOLUME TOTALE IN CUMULO [mc]
Area di cantiere Manufatto Monte Castellone	312,2	374,6
T1-1 - Manufatto di partenza da Monte Castellone	115,4	138,5
Area di cantiere T1-1.1	41,7	50,0
T1-1.1 - Manufatto di misura portata e TLC	15,6	18,7
Area di cantiere T1-CA1	1.848,0	2.217,6
Attraversamento in subalveo fosso della valle - DN1000	1.620,0	1.944,0
Area di cantiere T1-CA1.1	145,8	175,0
Attraversamento in subalveo Fosso Capranica	1.620,0	1.944,0
T1-2 - Partitore di progetto Località Vadarna	181,4	217,7

Area di cantiere T1-CA2.1	321,0	385,2
Area di cantiere T1-CA2.2	333,6	400,3
Attraversamento in subalveo corso d'acqua	2.700,0	3.240,0
Area di cantiere T1-CA2	2.960,0	3.552,0
Attraversamento in subalveo Torrente Rio	1.620,0	1.944,0
Manufatti di sfiato DN1000	366,4	439,7
Manufatti di scarico DN1000	831,9	998,3
T1-3 - Manufatto di collegamento alla condotta GENAZZANO-CAVE	158,7	190,4
OPERE A RETE	VOLUME SCAVO IN BANCO [mc]	VOLUME TOTALE IN CUMULO [mc]
DN1000 – Picch. 001-521	41.203,8	49.444,6

BILANCIO DEI MATERIALI DI SCAVO TRATTO DI VALLE		
MANUFATTI E AREE DI CANTIERE	VOLUME SCAVO IN BANCO [mc]	VOLUME TOTALE IN CUMULO [mc]
T2-1 - Manufatto di sezionamento, scarico e sfiato	66,9	80,3
Area di cantiere T2-CA1	1.461,8	1.754,2
Attraversamento in subalveo del Fosso Cauzza	1.620,0	1.944,0
Area di cantiere T2-CA2	1.669,8	2.003,8
Attraversamento in subalveo del Fosso di Cave	1.620,0	1.944,0
Area di cantiere T2-CA2.1	153,0	183,6
Strada di accesso T2-CA2.2	2.145,0	2.574,0

Area di cantiere T2-CA2.2	315,4	378,5
Attraversamento superiore del Fosso Savo	1.620,0	1.944,0
Area di cantiere T2-CA2.3	124,2	149,0
T2-2 - Collegamento alla nuova condotta DN500 "I COLLI - COLLE ILLIRIO"	158,9	190,7
Strada di accesso T2-CA2.4	180,8	217,0
Area di cantiere T2-CA2.4	302,8	363,4
Attraversamento in subalveo del Fosso di Ninfa	1.620,0	1.944,0
Area di cantiere T2-CA2.5	560,0	672,0
Area di cantiere Partitore Colle Sant'Angelo	112,0	134,4
T2-3 - Partitore COLLE SANT'ANGELO - Collegamento	137,9	165,5
Area di cantiere T2-CA2.6	101,8	122,2
Manufatti di sfiato DN600	171,2	205,4
Manufatti di scarico DN600	333,0	399,6
OPERE A RETE	VOLUME SCAVO IN BANCO [mc]	VOLUME TOTALE IN CUMULO [mc]
DN600 – Picch. 001-409	17.361,1	20.833,3

TOTALE SCAVI TRATTI DI MONTE DI VALLE	VOLUME SCAVO IN BANCO [mc]	VOLUME TOTALE IN CUMULO [mc]
	88.231,18	105.877,4

6.2.1 Attività di scavo per preparazione di aree cantiere e scavi a cielo aperto

Le condotte di progetto saranno posate tramite scavi eseguiti esclusivamente a cielo aperto mediante l'esclusivo ricorso a mezzi meccanici e, dunque, senza l'impegno di altre metodologie di scavo che prevedono l'uso di additivi o sostanze chimiche.

Nella progettazione è prevista come modalità di scavo solo quella a cielo aperto, tenendo conto di quanto evidenziato nel quadro esigibile in merito alle indicazioni di esercizio che portano ad preferire tale modalità di posa.

Gli scavi a cielo aperto saranno eseguiti con le seguenti metodologie (per i dettagli delle diverse fasi di scavo e del tipo di intervento si rimanda agli elaborati di progetto relativi alla cantierizzazione):

- scavi di sbancamento eseguiti con mezzi meccanici (escavatori con benna e/o martellone, pale meccaniche e autocarri);
- scavi di fondazione a sezione obbligata eseguiti con mezzi meccanici (escavatori con benna e/o martellone, pale meccaniche e autocarri);
- scavi di fondazione con micropali o pali di grande diametro eseguiti con mezzi meccanici (trivelle di perforazione, escavatori con benna e/o martello, pala meccanica, autocarri, autobetoniera e pompa spritz).

La tecnologia dello scavo a cielo aperto sarà utilizzata per la realizzazione dei seguenti macrotratti:

- **Tratto 1 di monte** dal partitore M.te Castellone al partitore Vadarna;
- **Tratto 2 di monte** dal partitore località Vadarna al collegamento con la condotta DN 600 Genazzano-Cave;
- **Tratto di valle** da Cave al Partitore Colle S. Angelo.

Il materiale escavato verrà gestito in funzione della natura geologica del substrato. In particolare:

- per il Tratto di Monte (T1), dal partitore “M.te Castellone” al partitore “Vadarna”, il materiale escavato in corrispondenza dei manufatti, delle aree di cantiere e della posa della condotta sui tratti in campagna verrà **riutilizzato in sito** in quanto, le opere di progetto facenti parte di questo tratto, interessano litologie ascrivibili all’Unità Arenaceo-Pelitica, Unità Argilloso-Marnosa, Calcari a Briozoi, depositi di versante e depositi alluvionali. Le modalità di gestione delle terre e rocce da scavo da utilizzare in sito sono dettagliatamente descritte nell’Elab. A246SIA R008 – *Piano preliminare di utilizzo in sito delle terre e rocce da scavo escluse dalla disciplina dei rifiuti*;
- per il Tratto di Monte (T1), dal partitore “Vadarna” al collegamento con la condotta DN600 Genazzano-Cave, il materiale escavato verrà gestito come **rifiuto** in quanto le opere si trovano in corrispondenza di litologie piroclastiche e depositi alluvionali con alto contenuto di minerali vulcanici (conferimento a discarica di rifiuti inerti entro i limiti dell’allegato 4 del D.lgs. 36/2003 tab. 2, 3 e 4);
- per il Tratto di Valle (T2), da Cave al partitore “Colle S. Angelo”, tutto il materiale escavato verrà gestito come **rifiuto** in quanto le opere di progetto, facenti parte di questo tratto, interessano depositi piroclastici appartenenti al Distretto Vulcanico dei Colli Albani (conferimento a discarica di rifiuti inerti entro i limiti dell’allegato 4 del D.lgs. 36/2003 tab. 2, 3 e 4).

La scelta della gestione del materiale da scavo come **rifiuto** è motivata sulla base della tipologia dei terreni affioranti, costituiti da formazioni piroclastiche aventi per loro natura un alto contenuto di metalli pesanti (quali Arsenico, Berillo, Cobalto, Piombo, Tallio e Vanadio), tale da superare sistematicamente le CSC del suolo e sottosuolo previste dalla normativa vigente (D. Lgs. 152/2006).

6.3 Gestione dei materiali

6.3.1 Materiali di scavo

Con riferimento alla nomenclatura individuata nella presente relazione ed utilizzata per la suddivisione in tratti di interesse, rispetto alla totalità delle lavorazioni previste nell’ambito del progetto per la “Condotta Monte Castellone Colle S. Angelo”, si riporta, nel seguito, la tabella riepilogativa sui quantitativi di materiali da scavo, calcolati in banco e in cumulo, prodotti.

Nella tabella che segue vengono dunque individuate e riassunte le quantità di terreno gestite sia con le modalità di Rifiuto (cod CER 17 05 04) che Utilizzo in sito ovvero interno al cantiere.

MODALITÀ DI SCAVO	VOLUME TOTALE IN BANCO SCAVATO [mc]	VOLUME TOTALE RIUTILIZZATO INTERNO AL CANTIERE [mc]	VOLUME TOTALE GESTITE COME RIFIUTO [mc]
Scavo a cielo aperto	88.231,18	14.324,39	73.906,79

Le quantità complessive di Terre e Rocce da Scavo che saranno prodotte assommano a circa **175.000** tonnellate, di cui:

- **28.500 t** circa riutilizzate in situ ai sensi dell’art. 185 del D.Lgs. 152/2006, come riempimento delle trincee scavate a cielo aperto;
- **146.500 t** circa gestite come rifiuto ai sensi della Parte IV del TUA.

6.3.2 Produzione rifiuti

La produzione complessiva di rifiuti da C&D (comprese le TRS-rifiuto) è stata stimata pari a circa **153.000 tonnellate**, rappresentata principalmente da Terre e Rocce da scavo ed in minor misura da rifiuti biodegradabili, cemento e metalli, scarti di

lavorazione, materiali fuori specifica e imballaggi. Nelle rispettive aree di cantiere saranno generati i volumi di rifiuti riportati nella seguente tabella.

Tipologia di Rifiuto	Codice C.E.R	Attività di provenienza	Recupero Smaltimento	Quantità TOT Stimate (t)
Imballaggi in plastica	150102	costruzione	riutilizzo/discardica	<1
Imballaggi in legno	150103	costruzione	riutilizzo/recupero/discardica	<5
Ferro e acciaio	170405	costruzione e demolizione	riutilizzo/riciclaggio	<10
Materiali isolanti, diversi da quelli di cui alle voci 170601e 170603	170604	costruzione	discardica	<1
Conglomerato bituminoso	170302	demolizione	riutilizzo/riciclaggio	1.500
Cemento	170101	costruzione e demolizione	riciclaggio/ recupero/discardica	25
Rifiuti misti dell'attività di costruzione e demolizione, diversi da quelli di cui alle voci 170901, 170902 e 170903	170904	demolizione	recupero/discardica	<5
Terre e rocce, diverse da quelle di cui alla voce 170503	170504	operazioni di scavo	discardica	146.500
Rifiuti biodegradabili (sfalci, ramaglie e potature arbusti)	200201	demolizione	riciclaggio/ recupero	5.000

7 Aspetti idraulici

7.1 Funzionamento idraulico

Di seguito è descritto il funzionamento idraulico della nuova linea progetto, con riferimento all’inserimento dell’opera nel contesto esistente dell’Acquedotto del Simbrivio.

Il Nuovo Acquedotto Simbrivio Castelli (N.A.S.C.) ha origine in prossimità dei principali gruppi sorgentizi che lo alimentano, le sorgenti Pantano, Cornetto e Carpineto in Comune di Vallepietra.

Il primo tratto dell’acquedotto, lungo circa 14 km e costituito da una condotta DN 700/800 in acciaio, parte dall’Edificio Riunione N.A.S.C. delle sorgenti a Vallepietra, manufatto che raccoglie i contributi dei gruppi sorgentizi sopra citati e raggiunge un serbatoio di disconnessione, di recente realizzazione, ad Altipiani di Arcinazzo (in Comune Trevi nel Lazio), dove confluiscono anche le acque delle sorgenti del Ceraso e del Pertuso, contributi che vengono entrambi pompate tramite l’impianto di sollevamento del Ceraso. Precedentemente queste acque venivano addotte a quote inferiori verso un manufatto denominato Galleria Idraulica, alla fine della quale partiva la condotta principale DN 800 del N.A.S.C.

Il Serbatoio di Altipiani di Arcinazzo, dispone di una capacità di accumulo (8.000 m³) utile per consentire la continuità di servizio dell’acquedotto a valle, in caso di temporanea interruzione del sollevamento del Ceraso. Inoltre presenta un posizionamento a quota ca. 19 m più alta della sottostante Galleria Idraulica (livello idrico massimo di esercizio 867,61 m s.l.m. rispetto al livello idrico 848 m s.l.m. della Galleria) aspetto che ha reso possibile l’incremento della portata addotta dall’acquedotto DN 800 a valle (oggi circa 840 l/s, ca. 120 l/s in più rispetto agli originari 720 l/s) a cui potranno aggiungersi fino a +130 l/s a completamento di tutti interventi previsti ed in base alle disponibilità.

Partendo dal Serbatoio di Altipiani di Arcinazzo e con un percorso di circa 33 km, l’asta principale DN 800/700 del N.A.S.C. alimenta vari centri, tra cui Arcinazzo,

Affile, S. Vito Romano e Capranica Prenestina, passando per i partitori in pressione di “Monte Calvario” nel Comune di Rocca S. Stefano, “Monte Castellone” nel Comune di S. Vito Romano ed “I Colli” nel Comune di Castel San Pietro.

In quest’ultimo manufatto la portata in arrivo, pari a circa 675 l/s, tolte le derivazioni minori, si ripartisce a valle tra due rami principali: il primo, del diametro DN 600, diretto verso i Castelli Romani (480 l/s); l’altro, “I Colli-Colle Illirio” del diametro DN 500/400, si dirige a sud (116 l/s) e raggiunge Carpineto Romano, annoverando tra i maggiori comuni alimentati Valmontone, Artena, Rocca Massima, Cori e Segni.

Dal DN 800 del N.A.S.C., all’altezza di Affile, si dirama una condotta DN 200 (bypass) che si collega, tra il Partitore SS. Trinità e il partitore sul ramo destro del V.A.S., entrambi nel territorio di i Roiate, ed al quale fornisce una portata di ca. 51 l/s a favore di Olevano Romano, Genazzano e Cave.

L’approvvigionamento idrico dei comuni di Genazzano e Cave è attualmente svolto dal ramo destro del V.A.S. che, dal Partitore a pelo libero di Villa Parodi, posto a quota 911 m ad Altipiani di Arcinazzo, serve in derivazione Altipiani, Arcinazzo, Roiate, Olevano Romano, Bellegra (in parte) e quindi Genazzano, Rocca di Cave e Cave, terminando al partitore di Cave.

Con il nuovo progetto si andrà a realizzare un nuovo collegamento tra il NASC, presso il partitore Monte Castellone, e il VAS, in prossimità della linea di recente realizzazione tra Genazzano e Cave.

Dal termine di tale linea si andrà a chiudere una ulteriore maglia nel sistema esistente con il collegamento verso l’adduttrice I Colli – Colle Illirio, poco a monte del nodo terminale dell’intervento presso il nodo di Castel S. Angelo.

7.2 Vincoli di progetto

Le condotte di progetto si inseriscono in un complesso di condotte che oggi serve un gran numero di centri idrici a servizio di diversi comuni e centri abitati.

Le portate in transito nel sistema sono determinate a partire dalla richiesta odierna dei diversi Centri presenti nel sistema, che portano a transitare nel sistema interessato dalle opere di progetto circa 830 l/s nel NASC e 60 l/s nel VAS.

Gran parte delle nuove opere di progetto saranno soggette, sia in condizioni di esercizio sia in termini di carichi idrostatici, a pressioni considerevoli, anche superiori ai 40 – 50 bar.

Alcuni nodi del sistema esistente però sono caratterizzati da modeste pressioni in condizioni di esercizio. Tali nodi, anche se posti svariati chilometri a valle delle opere di progetto, vincolano di fatto le massime perdite di carico consentite sul sistema. È questo il caso dei partitori I Colli e Colli illirio, che sono collegati da una linea adduttrice che interseca in un nodo le opere di progetto.

7.3 Materiali e scabrezze delle condotte

Le condotte della linea saranno realizzate in acciaio rivestito internamente in resina epossidica. Per le simulazioni di verifica è stato adottato per tutte le condotte un valore di ϵ uguale a 0.4 mm, relativo alla condizione di “tubi usati”, a fronte di valori di letteratura che per tali rivestimenti interni sono compresi nell’intervallo 0.05 – 0.15 mm.

Per tenere in considerazioni ulteriori ad oggi non previste riduzioni di funzionalità, sono state effettuate delle verifiche anche utilizzando un valore $\epsilon=0,8$ mm.

7.4 Rivestimenti esterni, spessore delle tubazioni e giunzioni

Per le condotte di progetto, sia il DN1000 che il DN600 è prevista l’adozione di tubazioni in acciaio S275 aventi spessore pari a 17.5 mm. Per la tratta da Monte Castellone al partitore di località Vadarna si ricorrerà a organi PN64. Per le tratte a valle di tale nodo si arriverà invece a organi PN100.

Le condotte verranno rivestite esternamente con materiali poliuretanici, di tipologia idonea a garantire la protezione passiva della condotta rispetto al fenomeno della corrosione. Per la tutela della condotta nei confronti della corrosione è inoltre previsto il ricorso anche a protezione di tipo attivo.

Per le condotte è previsto il ricorso a giunzioni saldate testa a testa.

7.5 Verifiche idrauliche

L’inserimento delle condotte di progetto nel sistema esistente è stato verificato con l’ausilio del software “*InfoWorks WS Pro*”, sviluppato dalla Innovyze Usa. Per il dettaglio delle simulazioni e dei risultati si rimanda all’elaborato “A246PDS R005 – Relazione Idraulica”.

Nel software sono state inserite le condotte nel sistema esistente costituito dalle parti del VAS e del NASC interessate dalle nuove opere. È stato poi valutato il beneficio in termini di carico nei nodi che, nella condizione attuale, si trovano a funzionare in alcune condizioni con pressioni residue modeste, come ad esempio il partitore “i colli” che oggi registra una pressione che in alcune condizioni scende sotto i 10m.

È stato inoltre verificato uno scenario che invece considera il completamento degli interventi previsti per l’intero sistema Simbrivio. Con il nuovo assetto sarà infatti possibile soddisfare l’incremento di domanda previsto nei Castelli Romani, che è pari a circa 130 l/s. Per fare questo è prevista la realizzazione di una seconda adduttrice DN600, che dal nodo di Colle S. Angelo arriva al partitore Quota 500, altro manufatto esistente appartenente al sistema N.A.S.C.

7.6 Attraversamenti e parallelismi dei corsi d'acqua con indicazione scarichi

7.6.1 Attraversamenti

Il presente paragrafo descrive in dettaglio gli attraversamenti in subalveo dei corpi idrici attraversati dalla condotta di progetto.

Gli attraversamenti verranno realizzati in subalveo con scavo a cielo aperto.

Nella tabella seguente viene riportata l'elenco delle interferenze con i fossi demaniali, indicazione del foglio catastale con le particelle di interesse e la tipologia di attraversamento.

NOME	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	CATASTO	PICCHETTI	ELABORATO	TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI POSA
Fosso Pratarelle	Pisoniano	11 13	349 90	SI	80-81	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso della Valle	Pisoniano	11 13	349 112	SI	80-81	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	14	45 50	NO	83-	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	14	129	NO	84	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto

NOME	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	CATASTO	PICCHETTI	ELABORATO	TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI POSA
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	14	121	NO	85-86	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	14	157	NO	85-86	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	14	230 434	SI	86-87	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	14	229 233	SI	87	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	14 14 11	436 437 884	SI	87-88	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	16 14	130 460	SI	89	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	14 16	261 290	SI	92	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto

NOME	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	CATASTO	PICCHETTI	ELABORATO	TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI POSA
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	16	285 292	SI	96	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	13	293 284	SI	98-100	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	16	283	NO	101-102	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	16	289	NO	103-104	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso della Valle	Pisoniano	16	378 398	NO	120-121	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	Capranica Prenestina	12 17	27 4	SI	179-180	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	Capranica Prenestina	17	24 25	NO	190-191	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto

NOME	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	CATASTO	PICCHETTI	ELABORATO	TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI POSA
Fosso Capranica	Capranica Prenestina	17	25 26	SI	206	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	San Vito Romano	7	54 66	SI	260	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	San Vito Romano	7	54 56	NO	261	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	San Vito Romano	7	58 68	SI	262	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	San Vito Romano	7	69 109	SI	265-266	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	San Vito Romano	7 12	275 12	SI	327	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	San Vito Romano	12	432	NO	363-364	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto

NOME	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	CATASTO	PICCHETTI	ELABORATO	TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI POSA
Fosso Capranica	San Vito Romano	12 13	486 238	SI	374-375	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Capranica Prenestina	22	86 88	NO	385-386	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	Genazzano	22 1	88 530	SI	385-386	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Genazzano	1	116	NO	392-393	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Genazzano	1	116 121	SI	392-393	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Genazzano	1	122 146	NO	393	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Genazzano	1	149 167	SI	394-395	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto

NOME	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	CATASTO	PICCHETTI	ELABORATO	TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI POSA
Fosso Capranica	Genazzano	1	167 189	SI	396	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Capranica	Genazzano	1	198 237	SI	399-400	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Genazzano	1	237 236	SI	400	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Genazzano	1	235 277	SI	401-402	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Genazzano	1	277 276	SI	410-411	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Capranica	Genazzano	1 4	383	SI	417	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Torrente Rio	Genazzano	4	383 12	SI	422	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto

NOME	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	CATASTO	PICCHETTI	ELABORATO	TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI POSA
Torrente Rio	Genazzano	4	12 57	SI	424-425	A246 PDS0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Torrente Rio	Genazzano	4	57 64	SI	425	A246 PDS0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Torrente Rio	Genazzano	4	65 112 113	SI	426	A246 PDS0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Torrente Rio	Genazzano	4	322 321	SI	449	A246 PDS0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso Cauzza	Cave	5	168 162	NO	12-26	A246 PDS0161 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav1-4	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso di Cave	Cave	8	1217 187	SI	113-127	A246 PDS0171 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav2-4	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Fosso di Savo	Cave	4 10	2 205	SI	272-285	A246 PDS0181 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav3-4	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto

NOME	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	CATASTO	PICCHETTI	ELABORATO	TIPOLOGIA DI ATTRAVERSAMENTO	TIPO DI POSA
Fosso di Ninfa	Valmontone	6 2	61 157	SI	328-339	A246 PDS0191 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav4-4	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto
Affluente Fosso Di Ninfa	Valmontone	6 2	61 157	SI	339-349	A246 PDS0191 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav4-4	SUB-ALVEO	scavo a cielo aperto

7.6.2 Scarichi

Nella tabella seguente viene riportata l'elenco degli scarichi di vuotatura in fossi demaniali, indicazione del foglio catastale e con le particelle di interesse.

SCARICO	CORPO IDRICO RECETTORE	PRESENZA SU CATASTO	PRESENZA SU CTR	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	COORDINATE Monte Mario / Italy zone 2 EPSG:3004	ELABORATO GRAFICO
T1-SC2	Affluente fosso Pratarelle	NO	SI	Pisoniano	13	177	E 2352727.50 N 4641007.43	A246 PDS0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000
T1-SC4	Affluente fosso Pratarelle	NO	SI	Pisoniano	13	56	E 2352060.5 N 4641292.0	A246 PDS0101 Planimetria e profilo –

SCARICO	CORPO IDRICO RECETTORE	PRESENZA SU CATASTO	PRESENZA SU CTR	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	COORDINATE Monte Mario / Italy zone 2 EPSG:3004	ELABORATO GRAFICO
								Tratto di monte condotta DN 1000
T1- SC4.1	Affluente fosso della Valle	NO	SI	Pisoniano	14	47 49 452	E 2351716.09 N 4640990.96	A246 PDSD025
T1-SC5	Affluente fosso della Valle	SI	SI	Pisoniano	16	283	E 2351164.04 N 4640333.91	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000
T1-SC6	Affluente fosso della Valle	SI	SI	Pisoniano	16	391 405	E 2351007.07 N 4640249.84	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000
T1-SC8	Fosso di Capranica	SI	SI	Capreanica Prenestina	17	25	E 2350302.64 N 4638727.46	A246 PDSD0101 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 1000
T1-SC9	Affluente 1 Fosso di Capranica	SI	NO	San Vito Romano	7	68 69 70	E 2350580.46 N 4638264.03	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600
T1-SC10	Affluente 2 Fosso di Capranica	SI	SI	San Vito Romano	7 12	275 12	E 2351060.59 N 4637832.25	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600
T1-SC12	Fosso di Capranica	SI	SI	Genazzano	1	235 277	E 2351470.64 N 4635542.55	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600

SCARICO	CORPO IDRICO RECETTORE	PRESENZA SU CATASTO	PRESENZA SU CTR	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	COORDINATE Monte Mario / Italy zone 2 EPSG:3004	ELABORATO GRAFICO
T1-SC13	Torrente Rio	SI	SI	Genazzano	1	383	E 2351421.43 N 4634868.55	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600
T1-SC14	Torrente Rio	SI	SI	Genazzano	4	322	E 2351657.56 N 4634073.07	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600
T1-SC15	Torrente Rio	SI	SI	Genazzano	4	36 338	E 2351671.75 N 4633901.19	A246 PDSD0111 Planimetria e profilo – Tratto di monte condotta DN 600
T2-SC1	Fosso Cauzza	SI	SI	Cave	5	168 162	E 2349083.758 N 4631587.871	A246 PDSD0161 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav1-4
T2-SC2	Fosso del Pantano/S.Cristina	NO	SI	Cave	8	1045 142	E 2348868.36 N 4630677.43	A246 PDSD0161 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav1-4
T2-SC3	Fosso Cave	SI	SI	Cave	8	185	E 2348132.3 N 4630537.0	A246 PDSD0171 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav2-4
T2-SC5	Fosso di Savo	SI	SI	Cave	10	205	E 2346419.052 N 4629376.109	A246 PDSD0181 Planimetria e profilo tratto di valle

SCARICO	CORPO IDRICO RECETTORE	PRESENZA SU CATASTO	PRESENZA SU CTR	COMUNE	FOGLIO	PARTICELLE	COORDINATE Monte Mario / Italy zone 2 EPSG:3004	ELABORATO GRAFICO
								condotta DN600 – Tav3-4
T2-SC7	Fosso di Ninfa	SI	SI	Valmontone	2	157	E 2345693.04 N 4628704.39	A246 PDS0191 Planimetria e profilo tratto di valle condotta DN600 – Tav4-4

Nota 1 – Per la compatibilità idraulica degli scarichi fare riferimento all’elaborato A246PDS R004 Relazione idrologica – idraulica.

7.6.3 Parallelismi

Sono presenti tratti che si trovano entro la fascia di 10 metri dalle sponde o dai piedi degli argini dei corsi d'acqua.

In dettaglio sono presenti n.3 parallelismi elencati di seguito:

N.1 nel comune di Pisoniano di lunghezza pari a 187 metri foglio 14 part.lla 157-159-160--433-434-229-231-232-235- 437-436-236-462-463 e foglio 11 part.lla 884 e e foglio 16 part.lla 127-130

N.3 nel comune di Genazzano di lunghezza pari a 307 metri foglio 1 part.lla 240-235-275-277, pari a 290 metri foglio 1 part.lla 276- 383-373-374 e pari a 187 metri foglio 4 part.lla 321-322-320-336 e foglio 6 part.lla 36.

7.6.4 Conclusioni

Si evidenzia che tutti gli attraversamenti sono in subalveo, pertanto garantiscono le generali condizioni di sicurezza idraulica assicurando il libero deflusso della piena di riferimento e il mantenimento delle condizioni di equilibrio dinamico dell'alveo.

8 Aspetti geologici e sismici

L'area di studio si inquadra nell'ambito della zona di transizione tra la piattaforma carbonatica laziale-abruzzese e il dominio di scarpata umbro-sabina dell'Appennino centrale, poco ad ovest di un importante allineamento tettonico, la linea Olevano-Antrodoco, che determina la sovrapposizione delle unità umbro-sabine su quelle laziali-abruzzese (Cavinato et alii, 1986; Cosentino & Parotto, 1989; 1992).

La successione stratigrafica che caratterizza un contorno significativo dell'area di studio relativa al tracciato settentrionale è riferibile alle unità medio-alto mioceniche della serie umbro-sabina e alle unità silicoclastiche alto mioceniche della Formazione di Frosinone, con l'unica eccezione rappresentata dall'affioramento, nei pressi di Rocca di Cave, di un esiguo lembo di calcari di piattaforma del Cenozoico superiore-Turoniano, unica testimonianza di facies di scogliera sul lato occidentale dello shelf laziale-abruzzese (Maxia, 1954; Carbone et alii, 1971; Parotto & Praturlon, 1975; Praturlon & Sirna, 1976). All'interno della successione torbidity, lungo la strada San Vito Romano-Genazzano (strada provinciale Empolitana), affiora una successione silicoclastica con intercalazioni di corpi lenticolari calciruditici cementati, contenenti clasti a diverso grado di elaborazione formati a spese dello smantellamento dei rilievi prenestini già emersi. (brecce di Genazzano Autc., Cosentino & Parotto 1988; Corrado, 1995).

Il settore meridionale è altresì caratterizzato dalla presenza in affioramento di terreni di origine piroclastica riferibili alle differenti fasi dell'attività parossistica del Distretto vulcanico dei Colli Albani.

Dal punto di vista geologico, l'opera di progetto rientra nei Fogli 375 "Tivoli" e 388 "Velletri" del Progetto CARG - *Carta Geologica d'Italia* (1:50.000), di cui si presentano gli stralci.

La ricostruzione dell'assetto geologico locale, ottenuto mediante la consultazione della *Carta Geologica d'Italia* e dai risultati della campagna di indagini geognostiche

e geofisiche, ha permesso di definire nel dettaglio le litologie interessate dalle opere di progetto.

Per quanto riguarda il tronco acquedottistico superiore, il tracciato di progetto interessa le seguenti formazioni geologiche:

- **SFT_b**: Deposito alluvionale (Olocene)
- **SFT_a**: Deposito di versante (Olocene)
- **VLC**: Unità di Le Vallicelle (Pleistocene medio)
- **UAP_a**: Unità Arenaceo-Pelitica – litofacies arenacea (Tortoniano p.p.)
- **UAP_b**: Unità Arenaceo-Pelitica – litofacies arenaceo-pelitica (Tortoniano p.p.)
- **UAP_c**: Unità Arenaceo-Pelitica – litofacies pelitico-arenacea (Tortoniano p.p.)
- **UAM₃**: Argille a Orbulina (Tortoniano p.p.)
- **CBZ₃**: Calcareniti a briozoi (Langhiano p.p – Serravalliano p.p.)

Relativamente al tronco acquedottistico inferiore, il tracciato di progetto interessa le seguenti formazioni geologiche:

- **SFT_b**: Deposito alluvionale (Olocene)
- **FKB_b**: Formazione di Madonna degli Angeli – litofacies piroclastica (Pleistocene medio p.p.)
- **VSN₂**: Pozzolanelle (Pleistocene medio p.p.)
- **VSN₁**: Tufo Lionato (Pleistocene medio p.p.)
- **SLV_b**: Formazione Fontana Centogocce – litofacies piroclastica (Pleistocene medio p.p.)
- **PNR**: Pozzolane Nere (Pleistocene medio p.p.)
- **RED**: Pozzolane Rosse (Pleistocene medio p.p.)
- **LLL_a**: Lave di Vallerano (Pleistocene medio p.p.)
- **TDC**: Unità di Tor De’ Cenci (Pleistocene medio p.p.)

Con il fine di valutare il rischio geomorfologico in corrispondenza delle aree di progetto, si è proceduto all’analisi del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico (PAI)

per il Rischio Frana, redatto dall’Autorità di Bacino dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno (oggi compreso nell’Autorità di Bacino Distrettuale dell’Appennino Meridionale).

Sono state consultate le cartografie dei comuni interessati dalle opere di progetto e, con il fine di dettagliare e rendere omogenea l’analisi del rischio geomorfologico, sono stati scaricati i dati ufficiali in formato vettoriale (shp) dell’AdBD dell’Appennino Meridionale.

Dalla consultazione delle cartografie ufficiali sopra riportate si evince come sia la gravità a rappresentare il principale agente morfogenetico dell’area di studio. Le instabilità gravitative si distribuiscono principalmente lungo i versanti, in corrispondenza dei molteplici fossi, rivoli e solchi da ruscellamento concentrato.

Nel dettaglio, dalla consultazione del Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico – Rischio di Frana del Bacino dei Fiumi Liri, Garigliano e Volturno, si evince che l’opera di progetto interessa le seguenti aree:

- **Area a rischio molto elevato (R4);**
- **Area di alta attenzione (A4);**
- **Area a rischio idrogeologico potenzialmente alto (Rpa);**
- **Area di attenzione potenzialmente alta (Apa);**
- **Area di media attenzione (A2);**
- **Area di moderata attenzione (A1);**
- **Area di possibile ampliamento (C1).**

Relativamente al rischio idraulico e fenomeni di esondazione nelle aree di progetto, il Piano Stralcio per l’Assetto Idrogeologico redatto dall’AdB dei Fiumi Liri-Garigliano e Volturno non segnala la presenza di alcuna area soggetta a tale rischio.

Dalla consultazione della Carta Idrogeologica del Lazio in scala 1:100.000 è possibile desumere come il tracciato di progetto interessi i seguenti complessi idrogeologici:

- **Complesso dei Flysch marnoso-arenacei (potenzialità acquifera medio bassa):** il complesso idrogeologico dei flysch marnoso-arenacei viene interessato dall’opera di progetto per il tratto T1, dalla partenza posta a Monte

Castellone, fino a località “Pratarone” nel Comune di San Vito Romano. Il complesso è costituito esclusivamente da associazioni arenaceo pelitiche. Tale successione, la quale presenta spessori di centinaia di metri, risulta priva di una circolazione idrica sotterranea di importanza regionale;

- **Complesso calcareo-marnoso di bacino (potenzialità acquifera medio bassa):** tale complesso in quest’area risulta rappresentato dall’affioramento di marne, marne calcaree e calcareniti. L’elevata componente marnosa conferisce a questo complesso un ruolo di chiusura idraulica nei confronti di acquiferi regionali. Il complesso idrogeologico appena descritto risulta affiorare lungo il Fosso di Capranica fino a lambire il l’abitato del Comune di Genazzano;
- **Complesso calcareo-marnoso di piattaforma (potenzialità acquifera medio alta):** il complesso calcareo-marnoso di piattaforma presenta una successione di calcari marnosi, marne e calcareniti principalmente riconducibili in quest’area alla formazione dei Calcari a Briozoi e Litotamni. Questa successione, la quale raggiunge centinaia di metri di spessore presenta caratteristiche idrogeologiche funzione dei litotipi affioranti, i quali in funzione della loro natura calcarea o marnosa, influenzano in vario modo le dinamiche di circolazione idrica sotterranea;
- **Complesso dei tufi stratificati e delle facies freatomagmatiche (potenzialità acquifera bassa):** tale complesso, risulta costituito dall’affioramento di tufi stratificati, tufi terrosi, breccie piroclastiche, pomici, lapilli e blocchi lavici in matrice cineritica. Lo spessore di questi ultimi risulta di difficile interpretazione in quanto essi risultano interdigitati con altri complessi vulcanici. Le caratteristiche dei litotipi che lo costituiscono gli conferiscono una limitata rilevanza idrogeologica. In merito alle opere di progetto tale complesso risulta presente principalmente tra Cave e Colle Sant’Angelo e in maniera secondaria nel tratto finale del tracciato T1 posto in prossimità del centro abitato di Genazzano;
- **Complesso delle lave, laccoliti e coni di scorie (potenzialità acquifera medio alta):** scorie generalmente saldate, lave e laccoliti, di spessore di decine di metri. Questo complesso contiene falde di importanza locale ad

elevata produttività, ma di estensione limitata. La presenza di questo complesso viene riscontrata quasi esclusivamente nel tratto finale del tracciato di progetto, ovvero nell'area compresa tra il centro abitato del comune di Cave e Colle Sant'Angelo;

- **Complesso delle pozzolane (potenzialità acquifera media)**: depositi da colata piroclastica, genericamente massivi e caotici, prevalentemente litoidi. Nel complesso sono comprese le ignimbriti e tuffi quali presentano complessivamente di spessori di decine – centinaia. Questo complesso è sede di una estesa ed articolata circolazione idrica sotterranea che alimenta la falda di base di acquiferi vulcanici regionali. Tale complesso risulta affiora diffusamente nel tratto compreso tra Cave e Colle Sant'Angelo ed in parte in prossimità del centro abitato di Genazzano.

Con la vigente Classificazione Sismica della Regione Lazio (Delibera di Giunta Regionale n. 387 del 22/05/2009), in recepimento dell'OPCM 3519/2006 recante i criteri generali per la definizione delle zone sismiche e i relativi valori di pericolosità sismica di base a scala nazionale, i comuni interessati dalle opere di progetto sono tutti classificati nella **Zona Sismica 2, Sottozona B** alla quale corrisponde un valore dell'accelerazione orizzontale di picco su suolo rigido compresa tra **0.15 g** e **0.20 g**

Ai sensi del D.P.R. 545/2010 che definisce le linee guida per gli studi di microzonazione sismica nel territorio della Regione Lazio, lo Studio di Livello 1 di microzonazione sismica relativo all'elaborazione della Carta delle aree suscettibili di effetti locali o delle microzone omogenee in prospettiva sismica (MOPS) è pubblicato per i seguenti comuni:

- Comune di Pisoniano;
- Comune di Capranica Prenestina;
- Comune di San Vito Romano;
- Comune di Genazzano;
- Comune di Cave;
- Comune di Valmontone.

In linea generale, l’opera di progetto interessa:

- **Zone Stabili**, corrispondenti al substrato calcareo lapideo stratificato nei pressi di San Vito Romano;
- **Zone stabili suscettibili di amplificazione locale**, corrispondenti alle alternanze marnoso-arenacee di Pisoniano, calcari micriti e marne calcaree nel territorio comunale di Capranica, depositi alluvionali nel territorio di Genazzano e depositi piroclastici di Cave e Valmontone;
- **Zone suscettibilità di instabilità** corrispondenti alle aree in frana.

Al fine di caratterizzare dal punto di vista stratigrafico, geotecnico, idrogeologico e geofisico i terreni di fondazione del tracciato di progetto, è stata dapprima svolta una preliminare raccolta di dati derivanti dalla consultazione di articoli scientifici e bibliografia disponibile in letteratura, relazioni tecniche e preesistenti campagne di indagini geognostiche presenti nei pressi dell’area di studio.

Successivamente, con le osservazioni ricavate nel corso dei sopralluoghi effettuati, è stata eseguita una campagna di indagini geognostiche e geofisiche eseguite nelle aree di previsto intervento

Campagna geognostica e geofisica 2022

La campagna di indagini geognostiche e geofisiche, effettuata nei mesi di marzo-aprile 2022, è stata articolata come di seguito riportato:

- esecuzione di n. 3 sondaggi geognostici a distruzione spinti fino ad una profondità di 15 m dal p.c.; tali sondaggi sono stati attrezzati con tubazione piezometrica di tipo a tubo aperto;
- esecuzione di n. 3 sondaggi geognostici a carotaggio continuo spinti fino ad una profondità di 30 m dal p.c.; tali sondaggi sono stati attrezzati con tubazione per prova Down-Hole;
- prelievo di n. 7 campioni indisturbati sottoposti a prove di laboratorio geotecnico per la determinazione delle caratteristiche fisico-meccaniche per i terreni e le rocce;

- esecuzione di n. 9 prove S.P.T. (Standard Penetration Test) per la determinazione, in primo luogo, dello stato di addensamento e dei parametri di resistenza per terreni a comportamento granulare;
- esecuzione di n. 21 prove penetrometriche DPSH per la determinazione della resistenza alla penetrazione dei terreni;
- esecuzione di n. 10 prospezioni sismiche a rifrazione con tecnica tomografica 2D;
- esecuzione di n. 4 prospezioni sismiche MASW;
- esecuzione di n. 2 analisi di rumore sismico ambientale (HVSAR);
- esecuzione di n. 2 stazioni geomeccaniche su affioramento roccioso.

Inoltre, al fine di ricostruire l'assetto litostratigrafico dell'area di studio, sono stati esaminati i dati di repertorio provenienti da preesistenti campagne di indagini geognostiche e geofisiche, presenti nei pressi dell'area di studio, articolate come quanto segue (Figura 8.3 e 8.4):

Campagna geognostica e geofisica di repertorio

- esecuzione di n. 12 sondaggi geognostici a rotazione ed a carotaggio continuo, con prelievo di campioni indisturbati, rimaneggiati e spezzoni di roccia;
- esecuzione di prove S.P.T. (Standard Penetration Test) per la determinazione, in primo luogo, dello stato di addensamento e dei parametri di resistenza per terreni a comportamento granulare;
- esecuzione di prove di laboratorio su campioni indisturbati e rimaneggiati prelevati durante le fasi di perforazione e su affioramento;
- installazione di piezometri a tubo aperto fino a fondo foro per il monitoraggio del livello piezometrico;
- esecuzione di n. 5 prove penetrometriche DPM30 per la determinazione della resistenza alla penetrazione dei terreni;
- esecuzione di n. 4 prospezioni sismiche a rifrazione con tecnica tomografica 2D;
- esecuzione di n. 10 prospezioni sismiche MASW;
- esecuzione di n. 1 stazione geomeccanica su affioramento roccioso.

Dalle considerazioni di carattere geologico trattate nei precedenti capitoli, dalla consultazione dei dati geologici, geotecnici, geofisici di repertorio, dalle informazioni di carattere geomeccanico raccolte e dai dati desunti dalla campagna geognostica effettuata, si definiscono n. 6 Unità Litotecniche, descritte dettagliatamente nel Capitolo 9 dell' all'Elab. A246 PDS R003 0 – Relazione Geologica.

Per ulteriori dettagli relativi alle informazioni di carattere geologico-tecnico e geomeccanico raccolte mediante rilevamento di campagna e dai dati desunti dalla campagna geognostica e geofisica effettuata, si rimanda all'Elab. A246 PDS R003 0 – Relazione Geologica.

9 Aspetti geotecnici e strutturali

Per le grandi infrastrutture complesse risulta particolarmente idoneo avvalersi di un approccio alla progettazione di carattere prestazionale (performance-based design), che fonda le basi sull'esplicitazione a monte della fase di progetto delle prestazioni e dei requisiti richiesti dal sistema durante tutta la vita nominale, definita convenzionalmente come il numero di anni nel corso dei quali è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

Tra i requisiti da considerare per una corretta progettazione risultano centrali quelli di affidabilità, durabilità e robustezza.

In particolare, per affidabilità si intende la capacità di una struttura o di un elemento strutturale di soddisfare i requisiti specificati, compresa la vita nominale di progetto, per cui è stato realizzato. In senso stretto, essa esprime la probabilità che una struttura non superi specificati stati limite (stati limite ultimi e stati limite di servizio) durante un prefissato periodo di riferimento. Di conseguenza, più piccola è tale probabilità, maggiore è la sua affidabilità.

La durabilità rappresenta la capacità che un sistema ha di mantenere invariato, con il trascorrere del tempo, il margine di sicurezza nei confronti degli stati limite verificati in fase di progetto. Negli anni è stato dimostrato, in modo inequivocabile, come il degrado possa determinare la prematura messa fuori servizio delle strutture.

Infine, per robustezza si intende la capacità di un sistema di non essere danneggiato da eventi eccezionali in maniera sproporzionata rispetto alla causa di origine. Particolare rilevanza nelle infrastrutture complesse è da porre anche al possibile collasso progressivo delle opere, ossia un meccanismo che scaturisce da una rottura in maniera localizzata di un elemento del sistema e si estende progressivamente, rendendo non più funzionale l'opera.

Sulla base della definizione della durabilità intesa come la capacità dell'opera di resistere ai fenomeni aggressivi ambientali durante la sua vita nominale, mantenendo

inalterate le funzionalità per la quale è stata progettata, è necessario prevedere nel progetto non solo i fenomeni meccanici legati ai materiali ma anche i fenomeni di degrado ambientale. Pertanto, particolare attenzione è stata posta oltre alla progettazione dei materiali costituenti le diverse parti dell’opera anche ai dettagli costruttivi e realizzativi, che preservino la costruzione, dall’azione degli agenti atmosferici, dalle infiltrazioni d’acqua, dall’esposizione a sostanze aggressive, etc.

La progettazione che contempla la prestazione di maggiore durabilità delle opere prevede l’elaborazione di un piano di manutenzione ordinaria che mette in relazione le parti d’opera da mantenere con i rischi a cui la struttura va incontro, le diverse tipologie di interventi da attuare, i tempi in cui agire. In maniera parallela, deve essere previsto e messo in opera un sistema di monitoraggio e controllo delle componenti strutturali e funzionali dell’opera, che ne preservi gli specifici livelli prestazionali per cui sono stati progettati per tutta la vita nominale dell’intera infrastruttura.

L’opera in progetto consente in prima analisi anche la riduzione del rischio sismico dell’intero sistema acquedottistico, attraverso un miglioramento delle caratteristiche di esposizione del sito e un decremento della vulnerabilità sismica delle infrastrutture dell’acquedotto. Più precisamente, di nuove tratte acquedottistiche fornisce un carattere di ridondanza all’intero sistema che, in caso di danni o guasti su una delle due infrastrutture, può comunque continuare a soddisfare, in ogni situazione, il fabbisogno idrico delle utenze servite (miglioramento dell’esposizione del sito).

Inoltre, è necessario considerare che le nuove opere saranno progettate e realizzate in conformità alle vigenti norme tecniche in materia di costruzioni, garantendo elevati standard di sicurezza nei confronti di tutte le azioni meccaniche, con particolare riguardo all’azione sismica. Allo stesso modo, saranno scelti materiali e tecniche costruttive in modo da assicurare una elevata durabilità e qualità costruttiva di ogni manufatto, elemento costruttivo e componente dell’impianto.

Si precisa infine che nel presente progetto sono state eseguite delle attente valutazioni tecniche sugli aspetti strutturali e geotecnici connessi in particolare alla

stabilità dei pendii attraversati. Tali valutazioni hanno indirizzato le scelte di progetto sia in termini di scelta del tracciato che in termini di interventi di stabilizzazione e in termine di scelta delle tecnologie e delle modalità esecutive.

Per maggiori dettagli si rimanda alla Relazione Geotecnica ed al Calcolo Preliminare delle Strutture.

10 Aspetti Impiantistici

10.1 Aspetti Elettrici

Il progetto, redatto nell’ambito del PFTE, definisce le dimensioni e caratteristiche degli impianti ai fini dell’iter amministrativo di autorizzazione come prescritti dalla linea guida per le opere del PNRR emanata dal Ministero Mims e Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.

L’impianto in progetto ha la funzione di assicurare l’energia ai sistemi di regolazione e controllo dell’adduttrice, oltre all’alimentazione degli impianti di servizio FM e Luce dei manufatti all’interno dei quali sono collocati di sistemi TLC per la supervisione, controllo e manovra dell’adduttrice.

Nella tabella Tab.1 seguente sono elencati i manufatti in cui verranno installati gli impianti in progetto:

PRG	NOME DEL SITO	DESCRIZIONE
1	Partitore Monte Castellone Alto	Nodo di Partenza del primo Tratto
2	Partitore Monte Castellone Basso	Nodo di Partenza del primo Tratto
3	Manufatto Pisoniano	Nodo di alimentazione della condotta verso Pisoniano
4	Partitore Località Vadarna	Nodo di Cambio diametro
5	Manufatto finale di collegamento Genazzano Cave	Nodo terminale del primo Tratto in prossimità della partenza della linea esistente Genazzano - Cave DN600/300
6	Manufatto di partenza da Cave	Nodo di partenza del secondo Tratto in prossimità della fine della linea esistente Genazzano - Cave DN600/300
7	Manufatto di collegamento i Colli - Colle Illirio	Nodo di collegamento sul secondo Tratto in prossimità della fine della linea i Colli - Colle Illirio - composto da 3 sotto - manufatti
8	Manufatto Colle Ventrano	Nodo di alimentazione del C.I. di Colle Ventrano
9	Manufatto di collegamento Partitore di Castel S. Angelo	Nodo di collegamento al partitore Castel S. Angelo - nodo terminale della seconda tratta - composto da 2 sotto - manufatti

Nel capitolo 1.2.6 “Analisi e scelte a base del progetto” sono esposte le analisi dei dati acquisiti e le conseguenti ipotesi di progetto e scelte adottate che hanno portato alla elaborazione dagli elaborati parte integrante essenziale del progetto.

PRINCIPALI CRITERI PROGETTUALI

I criteri di base che informeranno la progettazione degli impianti saranno i seguenti:

- Continuità di servizio per impianti di supervisione e controllo
- ottemperare alle esigenze dell’edificio e relativi servizi;
- realizzare gli impianti in conformità alle vigenti prescrizioni normative e legislative;
- sicurezza degli operatori, degli utenti e degli impianti;
- semplicità ed economia di manutenzione;
- scelta di apparecchiature improntate a criteri di elevata qualità, semplicità e robustezza, per sostenere le condizioni di lavoro più gravose;
- risparmio energetico;
- affidabilità degli impianti e massima continuità di servizio;
- cura dei vincoli ambientali e paesaggistici, in modo da non interferire negativamente con il contesto ambientale circostante.

DATI IDENTIFICATIVI E CARATTERISTICHE AMBIENTALI

COMUNE DI :	San Vito Romano - Valmontone
IMPIANTO :	Condotta Monte Castellone – Colle S.Angelo
GESTORE :	Acea ATO 2 SpA
DESTINAZIONE D’USO :	Impianto Industriale
TIPOLOGIA DI IMPIANTO :	Acquedotto
TEMPERATURA MIN e MAX PER INSTALLAZIONI ESTERNE :	-20 C° / +40 C°
TEMPERATURA MIN e MAX PER INSTALLAZIONI INTERNE AI LOCALI :	+5 C° / +40 C°
TIPO DI ATMOSFERA :	NON CORROSIVA

CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI

Per ciascuno dei manufatti elencati in Tab_1, l'impianto elettrico sarà essenzialmente costituito dalle seguenti parti:

- Impianti con consegna in B.T.
 - Allaccio alla rete in B.T. (quando necessaria)
 - Fornitura e posa in opera di QGBT (Quadro Elettrico Generale di Bassa Tensione)
 - Fornitura e posa in opera di Quadri di distribuzione
 - Fornitura e posa in opera di distribuzione primaria (cavi, cavidotti, canaline, tubazioni, scatole, pozzetti ecc.)
 - Fornitura e posa in opera di distribuzione secondaria (cavi, cavidotti, canaline, tubazioni, scatole ecc.)
 - Fornitura e posa in opera di Impianto di messa a terra
 - Fornitura e posa in opera di Impianto di protezione dalle scariche atmosferiche
 - Fornitura e posa in opera di impianto FM (Forza Motrice)
 - Fornitura e posa in opera di impianto Luce (Ordinario)
 - Fornitura e posa in opera di impianto Luce (Emergenza)
 - Fornitura e posa in opera di impianto Luce (Sicurezza)
 - Fornitura e posa in opera di impianto Antintrusione
 - Fornitura e posa in opera di impianto telesorveglianza TVCC e telecomunicazione;

LIMITI DI FORNITURA

I limiti di fornitura degli impianti in progetto, illustrati nella presente relazione tecnica ed in generale di tutti gli elaborati facenti parte del progetto degli impianti elettrici, salvo diverse indicazioni, sono:

- A monte: punto di consegna dell'ente fornitore BT 400 V

- A valle: tutte le utenze elettriche
Illuminazione, Forza Motrice, apparati di controllo e automazione,
antintrusione, video sorveglianza,

ANALISI E SCELTE A BASE DEL PROGETTO

Il percorso dell'adduttrice e la collocazione dei manufatti è definita nell'ambito del progetto idraulico e costituisce una prima classe di vincoli esterni al progetto dell'impianto elettrico: a) distanza del manufatto dal punto di connessione alla rete pubblica più prossimo; b) sistema di tensioni disponibile nell'area del manufatto (MT o BT); potenza necessaria e compatibilità con vincoli normativi CEI 0-16 in relazione a sistema di tensioni disponibili; caratteristiche delle utenze FM del manufatto (pompe o altri carichi con elevate correnti di spunto).

I vincoli enunciati trovano il loro equilibrio tecnico economico nella soluzione che viene di seguito in dettaglio.

Scelta dei nodi da energizzare

La scelta dei nodi da energizzare non può prescindere dal contesto orografico e dalle attività di cantiere che precedono la messa in servizio dell'adduttrice.

Tutti i manufatti non presentano esigenze particolari e sono compatibili con alimentazione da rete pubblica BT 400 V 3FN

Sintesi

In esito alle considerazioni sopra esposte, risulta necessario energizzare i manufatti elencati nella Tab 2 seguente:

PRG	NOME DEL SITO	SISTEMA DI TENSIONE	NOTE
1	Partitore Monte Castellone Alto	BT	
2	Partitore Monte Castellone Basso	BT	
3	Manufatto Pisoniano	BT	
4	Partitore Località Vadarna	BT	
5	Manufatto finale di collegamento Genazzano Cave	BT	
6	Manufatto di partenza da Cave	BT	
7	Manufatto di collegamento i Colli - Colle Illirio	BT	
8	Manufatto Colle Ventrano	BT	
9	Manufatto di collegamento Partitore di Castel S. Angelo	BT	

Nei paragrafi seguenti saranno declinate tipologia dell'allaccio potenza richiesta

Potenza di progetto

Le esigenze energetiche dei manufatti sono state stimate sulla base dei dati acquisiti in esito al progetto idraulico ed alle esigenze degli impianti di servizio delle strutture. Nella Tab_4 sono sintetizzate scelte adottate.

Sistema di alimentazione

La scelta del sistema di tensione per alimentazione del manufatto è stata effettuata considerando 2 criteri:

- La potenza impegnata comparata con le norme di allaccio alla rete CEI0-21 per allacci BT
- Le caratteristiche specifiche del carico installato nel manufatto, ovvero utenze con elevate correnti di spunto.

Vale precisare che le correnti di spunto delle pompe di aggotamento possono essere limitate con dispositivi elettronici, ad esempio inverter; tuttavia è una soluzione che non è opportuno applicare nell'ambito di una distribuzione BT 400 V per utenze civili perché l'elevata distorsione armonica caratteristica dei convertitori statici risulterebbe non compatibile con i limiti imposti dalle norme per impianti civili. In questa sede si preferisce gestire tali utenze nell'ambito di sistemi di natura industriale che godono di limiti di disturbo più elevati appropriati alle esigenze dell'utenza

In esito alle considerazioni sopra esposte, in Tab_4 sono riportate potenze richieste e sistema di a tensione considerato più idoneo alle esigenze funzionali del manufatto.

PRG	NOME DEL SITO	POTENZA IMPEGNATA IN kW	NOTE
1	Partitore Monte Castellone Alto	10	<ul style="list-style-type: none">• Impianto Luce• Impianto FM• Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione)• Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)

PRG	NOME DEL SITO	POTENZA IMPEGNATA IN kW	NOTE
2	Partitore Monte Castellone Basso	10	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Luce • Impianto FM • Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione) • Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)
3	Manufatto Pisoniano	10	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Luce • Impianto FM • Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione) • Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)
4	Partitore Località Vadarna	15	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Luce • Impianto FM • Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione) • Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)
5	Manufatto finale di collegamento Genazzano Cave	15	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Luce • Impianto FM • Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione) • Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)

PRG	NOME DEL SITO	POTENZA IMPEGNATA IN kW	NOTE
6	Manufatto di partenza da Cave	10	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Luce • Impianto FM • Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione) • Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)
7	Manufatto di collegamento i Colli - Colle Illirio	15	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Luce • Impianto FM • Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione) • Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)
8	Manufatto Colle Ventrano	10	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Luce • Impianto FM • Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione) • Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)
9	Manufatto di collegamento Partitore di Castel S. Angelo	10	<ul style="list-style-type: none"> • Impianto Luce • Impianto FM • Impianti Speciali (Automazione, antintrusione, Tvcc, Strumentazione) • Impianti elettromeccanici (Valvole motorizzate, saracinesche motorizzate)

DEFINIZIONE DEL PUNTO DI CONSEGNA DELL'IMPIANTO

Le elevate distanze tra i manufatti impongono di attivare molti punti di allaccio alla rete pubblica gestita dall'ente distributore. A seconda della potenza richiesta e delle disponibilità della rete esistente, le tipologie di allacci sono differenti, come prescritto dalla tabella della norma CEI 0-16, riportata di seguito:

POTENZA (MW)	CATEGORIA	LIVELLO DI TENSIONE
≤0,1	I	BT
0,1-0,2	I o II	BT/MT
0,2-3	II	MT
3-10	II o III	MT/AT
>10	III	AT

Ogni impianto in oggetto, ha origine nel punto di consegna e misura dell'energia da parte dell'ente distributore. Le caratteristiche tecniche e funzionali, in particolar modo per ciò che concerne il carico di potenza attiva stimato in funzione delle utenze previste e prevedibili all'interno dello stabile in oggetto, sono tali da prevedere una consegna quanto di seguito riportato:

PRG	NOME DEL SITO	CATEGORIA	TIPO DI DISTRIBUZIONE	note
1	Partitore Monte Castellone Alto	I	TT	nuovo
2	Partitore Monte Castellone Basso	I	TT	nuovo
3	Manufatto Pisoniano	I	TT	nuovo
4	Partitore Località Vadarna	I	TT	nuovo
5	Manufatto finale di collegamento Genazzano Cave	I	TT	nuovo
6	Manufatto di partenza da Cave	I	TT	nuovo
7	Manufatto di collegamento i Colli - Colle Illirio	I	TT	nuovo
8	Manufatto Colle Ventrano	I	TT	nuovo
9	Manufatto di collegamento Partitore di Castel S. Angelo	I	TT	nuovo

10.2 Aspetti di TLC

Per quanto riguarda gli impianti di automazione e telecontrollo sono stati individuati lungo le tratte oggetto di intervento dei punti con funzioni di gestione, controllo e manutenzione, dove saranno installati quadri elettrici dotati di apparati per l’acquisizione di stati e misure di processo e la gestione degli organi di manovra. I dati raccolti ed elaborati saranno trasmessi alla centrale di controllo e supervisione.

I nodi oggetto di TLC sono riportati nella tabella 10.2.1:

PRG	NOME DEL SITO	DESCRIZIONE
1	Partitore M.Castellano Alto	Nodo di partenza della prima tratta
2	Partitore M.Castellano Basso	Nodo di partenza della prima tratta
3	Partitore Vadarna	Nodo di cambio diametro
4	Collegamento Genazzano-Cave TR1	Nodo terminale della prima tratta in prossimità della partenza della linea esistente Genazzano - Cave DN600/300
5	Partitore Pisoniano	Nodo di collegamento verso Pisoniano
6	Collegamento Genazzano-Cave TR2	Nodo di partenza della seconda tratta in prossimità della fine della linea esistente Genazzano - Cave DN600/300
7	Collegamento Colli	Nodo di collegamento sulla seconda tratta in prossimità della fine della linea i Colli - Colle Illirio - composto da 3 sotto - manufatti
8	Collegamento S. Angelo	Nodo di collegamento al partitore Colle S. Angelo - nodo terminale della seconda tratta - composto da 2 sotto - manufatti
9	Partitore Colle Ventrano	Nodo di collegamento al partitore Colle Ventrano

Tabella 10.2.1: Nodi oggetto di TLC

I Nodi TLC saranno essenzialmente costituiti dalle seguenti componenti:

- Quadro RTU preposto all’acquisizione dei dati dalla strumentazione elettronica in campo, comando attuatori e rilievo dello stato degli apparati elettrici ed elettronici monitorati, e la trasmissione alla centrale di controllo per mezzo della rete 4G.
- Quadro Networking, installato nei luoghi dove è necessaria una rete locale per collegare tra loro più quadri RTU.
- Strumenti elettronici in campo preposti all’acquisizione di dati in campo: per trasduzione diretta della grandezza fisica a segnale elettrico 4-20mA oppure per

misure anche complesse i cui risultati vengono convertiti in stringa e trasmessi alla RTU che provvederà all’invio alla centrale di controllo.

- Connessioni segnali digitali di controllo di stato degli apparati elettrici monitorati.
- Connessioni tra RTU e strumenti in campo.

La soluzione progettuale proposta si basa su due unità funzionali modulari: quadro RTU e quadro NW (networking) che opportunamente organizzate consentono di soddisfare esigenze di sistemi complessi e dimensionalmente estesi.

L’unità base RTU è dimensionata per rispondere alle esigenze minime dei singoli manufatti isolati

Per i manufatti più complessi, come nel caso di T2-2-Collegamento Colli, T2-3-Collegamento S. Angelo e T2-4-Partitore Colle Ventrano è stata prevista una rete locale composta da RTU e apparati di Networking in numero sufficiente a soddisfare le specifiche esigenze. Il manufatto T1-1-Partitore M.Castellone Alto, pur mantenendo la sua autonomia nella trasmissione dati in 4G, sarà localmente interconnesso al T1-1.1-Partitore M.Castellone Basso da cui sarà possibile monitorare e manovrare le proprie utenze. La connessione tra le singole unità è prevista in fibra ottica così da garantire una trasmissione dati adeguata e performante.

Qui di seguito si riporta la tabella 10.2.2 riassuntiva di manufatti e tipologia di apparati.

MANUFATTO	CODICE	QUADRO RTU	QUADRO NETWORKING
PARTITORE M.CASTELLONE ALTO	T1-1	N.1 RTU (CON SIM)	N.1 NW
PARTITORE M.CASTELLONE BASSO	T1-1.1	N.1 RTU (CON SIM)	N.1 NW
PARTITORE VADARNA	T1-2	N.1 RTU (CON SIM)	
COLLEGAMENTO GENAZZANO-CAVE TR1	T1-3	N.1 RTU (CON SIM)	
PARTITORE PISONIANO	T1-4	N.1 RTU (CON SIM)	

COLLEGAMENTO GENAZZANO-CAVE TR2	T2-1	N.1 RTU (CON SIM)	
COLLEGAMENTO COLLI	T2-2	N.3 RTU (1 CON SIM)	N.3 NW
COLLEGAMENTO S.ANGELO	T2-3	N.2 RTU (1 CON SIM)	N.2 NW
PARTITORE COLLE VENTRANO	T2-4	N.2 RTU (1 CON SIM)	N.2 NW

Tabella 10.2.2: Tipologia apparati nodi TLC

I suddetti nodi TLC consentiranno al sistema centrale, attraverso l'utilizzo di protocolli di comunicazione standard e compatibili, di assolvere alle funzioni di:

- Supervisione e controllo
- Teleregolazione
- Monitoraggio da remoto delle grandezze elettriche

Gli impianti descritti e facenti parte dell'opera in oggetto, dovranno essere realizzati in conformità alle norme vigenti, alle leggi, ai decreti ed alle circolari ministeriali nonché alle descrizioni ed alle precisazioni indicate negli elaborati progettuali.

Per le principali norme di riferimento, nonché le caratteristiche dimensionali, funzionali ed i requisiti tecnici minimi del sistema di automazione e telecontrollo del progetto, si rimanda alla 'Relazione Tecnica Impianti di Automazione e Telecontrollo' (A246PDS R011) e relativi allegati.

11 Aspetti ambientali

Relativamente alla compatibilità ambientale delle opere in oggetto si rimanda a quanto indicato nell'apposita relazione progettuale.

In questa sede si riscontra, peraltro, che le opere di progetto, comprese le fasi di loro realizzazione, sono caratterizzate da un'interazione con l'ambiente molto modesta in quanto, essendo completamente interrato, una volta ripristinata la continuità dei soprassuoli non arrecano alterazioni al tessuto ambientale preesistente.

Inoltre:

- il tracciato della condotta si sviluppa preponderantemente in campagna e solo in minima parte su strade di importanza secondaria;
- l'intervento prevede la realizzazione di opere interrato che, una volta ripristinata la continuità dei soprassuoli e dei manti stradali, non alterano o modificano l'attuale tessuto ambientale;

anche quando il tracciato della condotta attraversa zone ricoperte da vegetazione boschiva, non si incontrano essenze di particolare pregio e comunque i cavi di posa saranno eseguiti ad idonea distanza dagli apparati radicali di dette essenze arboree ed è prevista la protezione antierosione del suolo nei tratti particolarmente acclivi.

Dai dati disponibili sulla base delle conoscenze dirette e delle ricognizioni effettuate, non risultano interferenze con beni di interesse storico-archeologico; in ogni caso dovranno essere segnalate agli organi di tutela, con tempestività, eventuali testimonianze archeologiche che venissero alla luce durante i lavori.

.

12 Aspetti archeologici

Lo studio archeologico preliminare è stato inserito nell'ambito del progetto di fattibilità tecnico-economica (PFTE) ed è stato sottoposto alla procedura di valutazione di impatto archeologico secondo le disposizioni del D.Lgs. n. 50/2016 art. 25 al fine di segnalare le possibili emergenze archeologiche nel corso della ricognizione di superficie e di valutare, su base bibliografica e d'archivio, le potenzialità archeologiche dell'area in cui si svolgeranno i lavori.

Si ripropone quindi lo Studio Archeologico allegato al presente progetto (A246PDS R007) per evidenziare come il progetto non comporti interferenza con i beni archeologici presenti sul territorio di interesse.

13 Bonifica ordigni bellici

Il servizio di Bonifica Bellica Sistemática Terrestre (BST) comprende tutte le prestazioni tecniche ed amministrative necessarie per la localizzazione di eventuali ordigni bellici all'interno delle aree di cantiere e quanto necessario per la loro bonifica. Tale servizio deve essere eseguito da un'impresa specializzata B.C.M. (Bonifica Campi Minati) prescelta tra quelle regolarmente iscritte all'Albo istituito ai sensi della L. 1 ottobre 2021, n.177 e regolamentato con il D. Inter. 11 maggio 2015, n. 82. Le attività di bonifica da ordigni bellici devono essere eseguite osservando tutte le norme vigenti in materia e secondo quanto prescritto dalla Direttiva Tecnica GEN BST-001 Ed. 2020, oltre che seguendo tutte le prescrizioni dettate dalla Direzione Genio Militare (DGM) competente dopo aver ricevuto la relativa autorizzazione. Le aree soggette a bonifica non possono essere utilizzate finché la DGM abbia provveduto ad effettuare i necessari accertamenti per il rilascio del Verbale di Constatazione, salvo eventuali diverse disposizioni rilasciate dall'Amministrazione Militare nell'ambito di pareri vincolanti. Le varie attività devono essere eseguite con tutte le particolari precauzioni intese ad evitare danni alle persone ed alle cose, osservando a tale scopo le vigenti disposizioni, le norme tecniche di esecuzione e le prescrizioni contenute nel Piano di Sicurezza.

14 Espropri

Relativamente agli espropri si è fatto riferimento a quanto previsto dal DPR 327 del 8/6/2001 testo unico per le espropriazioni.

I risultati delle elaborazioni effettuate sono riportati negli elaborati planimetrici allegati al progetto (codice rif. Elaborati tav. A246PDS T006 e tav. A246PDS T007) unitamente all'elenco ditte. Inoltre sono state redatte due relazioni per illustrare il Piano particellare di esproprio e la relativa stima.