



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 Federation  
**RINA**  
 CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM  
 ISO 9001-ISO 14001  
 BS OHSAS 18001  
 ISO 50001

**aceq**  
**Ingegneria e servizi**

Member of ISO Federation  
**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 R0163

COD. ATO2 ASI10607

DATA NOVEMBRE 2022

SCALA

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

AGG. N.	DATA	NOTE	FIRMA
1	06/22	AGGIORNAMENTO ELABORATI UVP	
2	07/22	AGGIORNAMENTO ELABORATI CSLPP	
3	11/22	AGGIORNAMENTO ELABORATI MITE e CSLPP	
4			
5			
6			

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



European Union

**PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA**

CUP G91B21000646002

**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

**ATTIVITÀ TECNICHE DI SUPPORTO**

Geom. Stefano Francisci

**ATTIVITÀ 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

Geom. Mirco Firinu

Arch. Simone Nicastro



**RELAZIONE SULLA CANTIERIZZAZIONE**

## INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>OGGETTO E SCOPO DELL’INTERVENTO.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>DESCRIZIONE DELLA SOLUZIONE PROGETTUALE PRESCELTA.....</b>	<b>6</b>
4.1	DESCRIZIONE DEI MACROTRATTI .....	11
4.2	DESCRIZIONE DEI MANUFATTI.....	17
<b>5</b>	<b>MODALITÀ E TECNOLOGIE DI SCAVO .....</b>	<b>20</b>
5.1	SCELTE DELLE MODALITÀ DI SCAVO .....	20
5.2	ATTIVITÀ DI SCAVO PER PREPARAZIONE DI AREE CANTIERE E SCAVI A CIELO APERTO.....	20
5.2.1	<i>Descrizione della tecnologia di scavo.....</i>	20
5.3	ATTIVITÀ DI SCAVO E LOGISTICA DI CANTIERE IN CONDIZIONI DI FORTE PENDENZA.....	21
5.3.1	<i>Scavo in terreni a forte pendenza.....</i>	21
5.3.2	<i>Teleferica.....</i>	24
5.3.3	<i>Descrizione delle attrezzature e impianti di cantiere .....</i>	30
5.3.4	<i>Prevenzione rischio di sversamenti.....</i>	30
<b>6</b>	<b>DESCRIZIONE DELLE AREE DI CANTIERE.....</b>	<b>31</b>
6.1	AREA DI CANTIERE T1-CA1 .....	34
6.2	AREA DI CANTIERE T1-CA2 .....	41
6.3	AREA DI CANTIERE T2-CA2 .....	48
<b>7</b>	<b>ORGANIZZAZIONE DEL SISTEMA DI CANTIERIZZAZIONE.....</b>	<b>56</b>
7.1	CRITERI DI PROGETTAZIONE DEL CANTIERE .....	56
7.1.1	<i>Tipologia di edifici e installazioni .....</i>	56
7.1.2	<i>Organizzazione dell’area tecnica.....</i>	57
7.2	PREPARAZIONE DELL’AREA DI CANTIERE.....	57
7.3	ASPETTI AMBIENTALI LEGATI ALLA CANTIERIZZAZIONE.....	58
7.4	APPROVVIGIONAMENTO ENERGETICO .....	66
7.5	MODALITÀ DI TRASPORTO E DEPOSITO DEI MATERIALI .....	66
7.5.1	<i>Materiali ferrosi.....</i>	66
7.5.2	<i>Inerti e terre.....</i>	66

7.5.3	Calcestruzzo.....	66
7.5.4	Tubazioni in acciaio .....	67
<b>8</b>	<b>MACCHINARI UTILIZZATI DURANTE I LAVORI .....</b>	<b>67</b>
<b>9</b>	<b>FLUSSI DI TRAFFICO .....</b>	<b>68</b>
	<b>ALLEGATO 1: TABULATI CON DATI RIEPILOGATIVI DELLE SINGOLE AREE DI CANTIERE .....</b>	<b>70</b>

## **1 Premessa**

Con la presente Relazione sulla cantierizzazione vengono descritte le attività di cantiere con individuazione delle caratteristiche spaziali, funzionali e tecnologiche, e gli schemi grafici delle aree di cantiere.

Vengono inoltre allegate delle tabelle di riepilogo, con tutti i dati caratteristici di ogni singolo cantiere, al cui interno sono sintetizzate le valutazioni effettuate in merito alle tempistiche delle lavorazioni (come da cronoprogramma), ai volumi di scavo ed ai flussi di traffico in ingresso/uscita dal cantiere.

## 2 Oggetto e scopo dell'intervento

L'intervento si inquadra nei territori a Sud Est dell'ATO2 Lazio Centrale Roma e prevede la realizzazione di una nuova condotta DN 1000/600 che dall'arrivo della condotta DN 800 dell'Acquedotto N.A.S.C. al partitore M.te Castellone (posto nel Comune di S. Vito Romano) raggiunga il partitore Colle S. Angelo (posto in Comune di Valmontone).

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 progetto riguarda la realizzazione dei seguenti due tronchi di completamento: il tratto iniziale, dal partitore Monte Castellone del N.A.S.C. (Nuovo Acquedotto Simbrivio Castelli) 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. La lunghezza complessiva dei due tronchi è pari a circa. 16,5 km.

Con la realizzazione dell'intervento di progetto, sarà possibile alimentare sia Cave che Genazzano dal N.A.S.C., abbandonando la vecchia tratta Olevano – Genazzano – Cave del V.A.S., soggetta a frequenti disservizi ed inoltre con la realizzazione del successivo tronco da Cave al partitore Colle S. Angelo (Comune di Valmontone) e la sua connessione alla tratta tra i partitori I Colli e Colle Illirio, sarà disponibile una seconda linea di alimentazione verso i comuni dei Monti Lepini, aumentando l'affidabilità di esercizio di tutto il sistema acquedottistico.

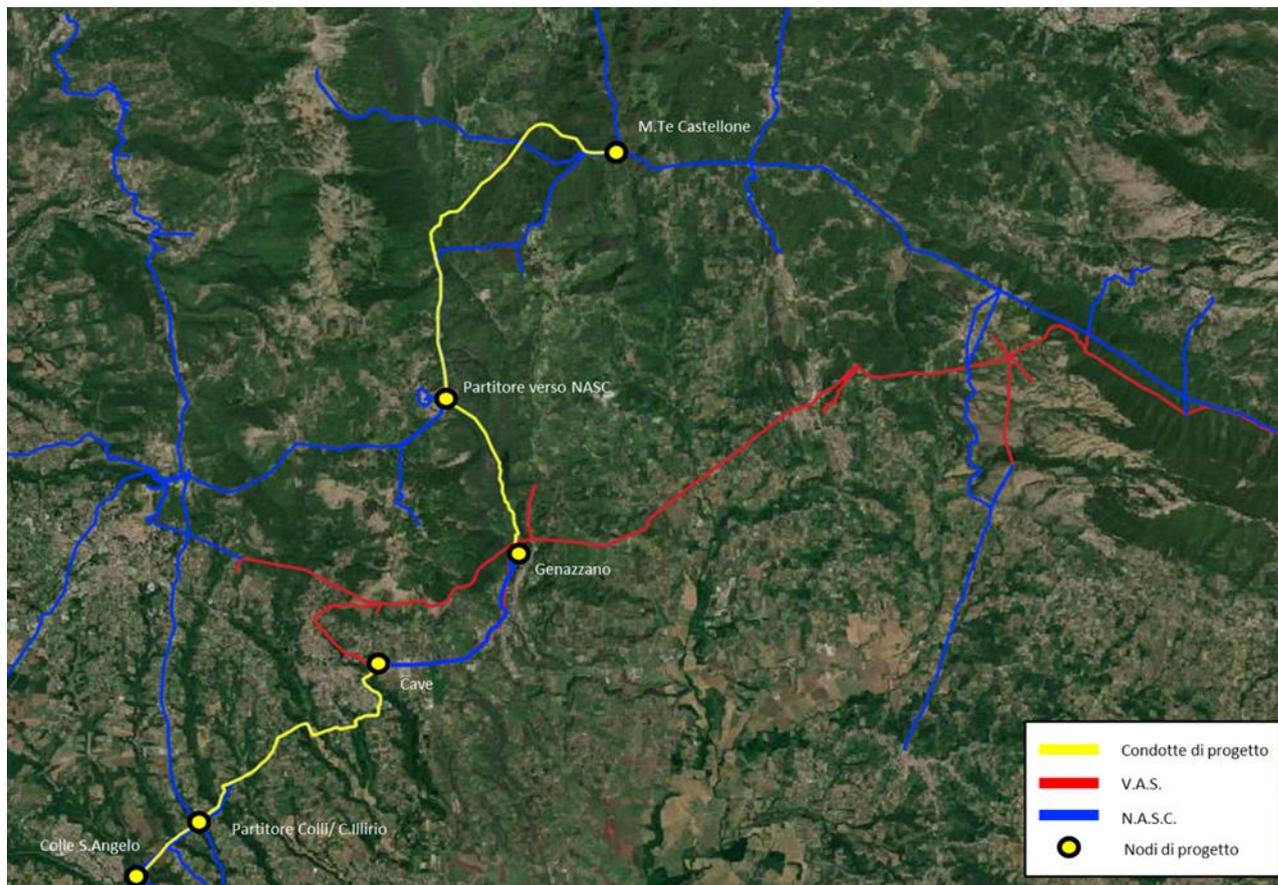


Figura 1- Indicazione delle condotte di progetto e delle condotte esistenti

## 3 Descrizione delle Opere

### 3.1 Descrizione della soluzione progettuale prescelta

A valle dell'Analisi delle Alternative Progettuali, anno 2020 e a seguito dell'individuazione dell'alternativa progettuale da sviluppare nei successivi livelli di progettazione, l'intervento prevede la realizzazione di una nuova condotta di collegamento che, dall'arrivo della condotta esistente DN800 del N.A.S.C. al partitore Monte Castellone nel comune di San Vito Romano, raggiunge il partitore Colle S. Angelo, nel comune di Valmontone.

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

Il progetto è quindi suddiviso in due tronchi, separati dalla suddetta condotta DN 600/300 già realizzata:

1. un tratto di monte che si sviluppa dal partitore Monte Castellone fino all'allaccio con la anzidetta condotta esistente “Genazzano – Cave” in comune di Genazzano;
2. un tratto di valle che si sviluppa dall'allaccio con la anzidetta condotta esistente “Genazzano – Cave” in Comune di Cave fino al partitore di Colle S. Angelo (in comune di Valmontone).

La lunghezza complessiva dei due tronchi è pari a circa. 18 km.

#### ***Tratto di monte: collegamento da M.te Castellone al partitore di Genazzano***

Nel tratto di monte il tracciato della condotta ha una lunghezza complessiva di ca. 11 km e mette in sicurezza il sistema acquedottistico rispetto alla presenza di tratte esistenti che attraversano zone soggette a frana.

La condotta di progetto DN 1000 si collega all'esistente DN 800 del N.A.S.C. al partitore di Monte Castellone, ubicato all'estremità nord-orientale del territorio del Comune di S. Vito Romano, presso il confine con il territorio del Comune di Bellegra.

Il tracciato previsto, dopo un breve tratto in Comune di S. Vito Romano, devia verso Ovest nel Comune di Pisoniano in cui è previsto un manufatto per l’allaccio alla condotta DN90 che serve il Comune di Pisoniano; la condotta di progetto prosegue in direzione sud, passando nuovamente in Comune di S. Vito Romano, e successivamente nel territorio del Comune di Capranica Prenestina dove si ricollega all’esistente N.A.S.C. DN 700 in prossimità della località Vadarna.

Qui è previsto un partitore da cui si dirama il secondo tratto di progetto DN 600, il cui tracciato, rientrando nel Comune di S. Vito Romano, passa successivamente in Comune di Genazzano fino ad allacciarsi, in località La Valle, al tratto iniziale della linea esistente DN 600/300 Genazzano Cave, in un punto in cui questa è costituita da un breve tratto realizzato con una condotta DN500 in acciaio.

Nell’immagine seguente è illustrato il tratto di monte descritto.

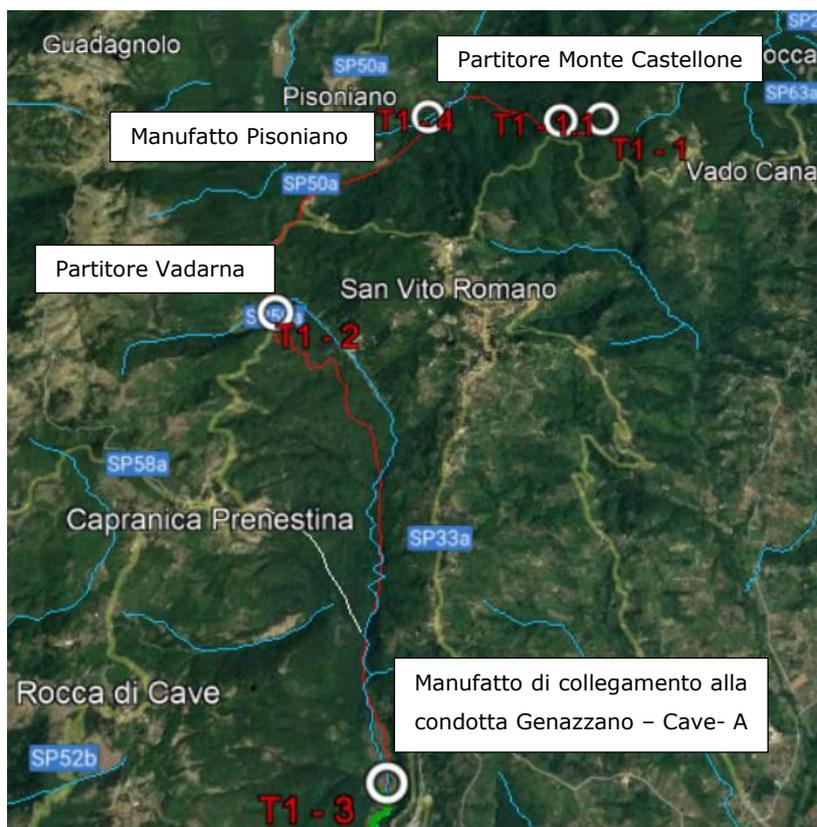


Figura 2. - Tratto di monte con indicazione dei manufatti principali

### **Tratto di Valle: Condotta DN 600 da Cave a Colle S. Angelo (Valmontone)**

Nel tratto di valle il tracciato della condotta ha una lunghezza complessiva di ca. 6.9 km ed ha inizio in un partitore di progetto localizzato in Via Madonna del Campo (ex SS 155 di Fiuggi) nel comune di Cave, e si collega al tratto finale del DN 600/300 della condotta Genazzano-Cave subito a valle del cimitero comunale.

Quindi la condotta di progetto scende in campagna, in direzione sud-ovest, per attraversare la Valle ed il Fosso Cauzza in subalveo.

Risalito il versante sinistro della valle del Fosso Cauzza, il tracciato di progetto prosegue in campagna, costeggiando in direzione sud-est Via delle Noci ed a seguire il ciglio dell'anzidetto versante.

Successivamente il tracciato attraversa ampie ma profonde incisioni, quali la valle del Fosso di Cave, la Valle dei Pischeri e la valle degli Archi; per il superamento di tali versanti particolarmente acclivi, è stato previsto l'approccio lungo la linea di massima pendenza, garantendo la stabilità al terreno di rinterro della trincea di posa lungo detti versanti scoscesi mediante la realizzazione di idonee tecniche di ingegneria naturalistiche.

I corpi idrici del Fosso di Cave e del Fosso Savo verranno attraversati in subalveo prevedendo un idoneo rivestimento dell'alveo.

Anche il versante di risalita della Valle degli Archi si presenta particolarmente scosceso e verrà superato adottando gli accorgimenti previsti nelle analoghe precedenti situazioni.

Occorre evidenziare che in relazione alla protezione da adottare in corrispondenza degli scarichi nei corsi d'acqua a rilevante trasporto solido è necessario evitare l'utilizzo di gabbioni e/o materassi; per tali tratti d'alveo è opportuno proteggere non solo la sponda ma anche il fondo come evidenziato nell'elaborato grafico "A246PDS D 009 1 - Sistemazione tipo spondale scarico"

In corrispondenza dell'attraversamento della SP 55a è previsto la derivazione di una tubazione DN 300 di collegamento all'anzidetta condotta DN 500 "I Colli – Colle Illirio", che si innesta al DN 500 in un manufatto seminterrato realizzato fuori strada.

Sull'anzidetto DN 300 di collegamento è previsto un manufatto di sezionamento con sfiato, ubicato presso la derivazione dal DN 600 di progetto, ed un secondo manufatto per l'installazione del misuratore della portata derivata.

Superata l'intersezione con la SP 55a Pedemontana II, il tracciato di progetto si affianca a quello della vecchia tubazione DN 300 dell'acquedotto V.A.S. che da Cave proseguiva verso Velletri, risalendo il versante est di Colle Pereto che si presenta particolarmente scosceso e verrà superato adottando gli accorgimenti previsti nelle analoghe precedenti situazioni.

In corrispondenza di via Colle Ventrano è previsto un manufatto per l'allaccio alla condotta DN300 che alimenta il partitore esistente di Colle Ventrano.

La condotta di progetto termina, all'esterno della parete ovest del partitore esistente Colle S. Angelo, con un piatto cieco montato sulla sua testata interrata; è previsto un manufatto seminterrato che alloggerà: la saracinesca di sezionamento finale del DN 600 di progetto, il suo by-pass di emergenza DN 100, nonché la derivazione di una tubazione DN 100 di collegamento alla tubazione DN 300 che attualmente alimenta il Partitore Colle S. Angelo dall'condotta DN 400 "I Colli – Colle Illirio".

Alla partenza di detta tubazione DN 100 di collegamento è prevista una saracinesca di sezionamento ed una apparecchiatura di misura della portata, poste all'interno dello stesso manufatto finale del DN 600 di progetto.

Nell'immagine seguente è illustrato il tratto di valle descritto.

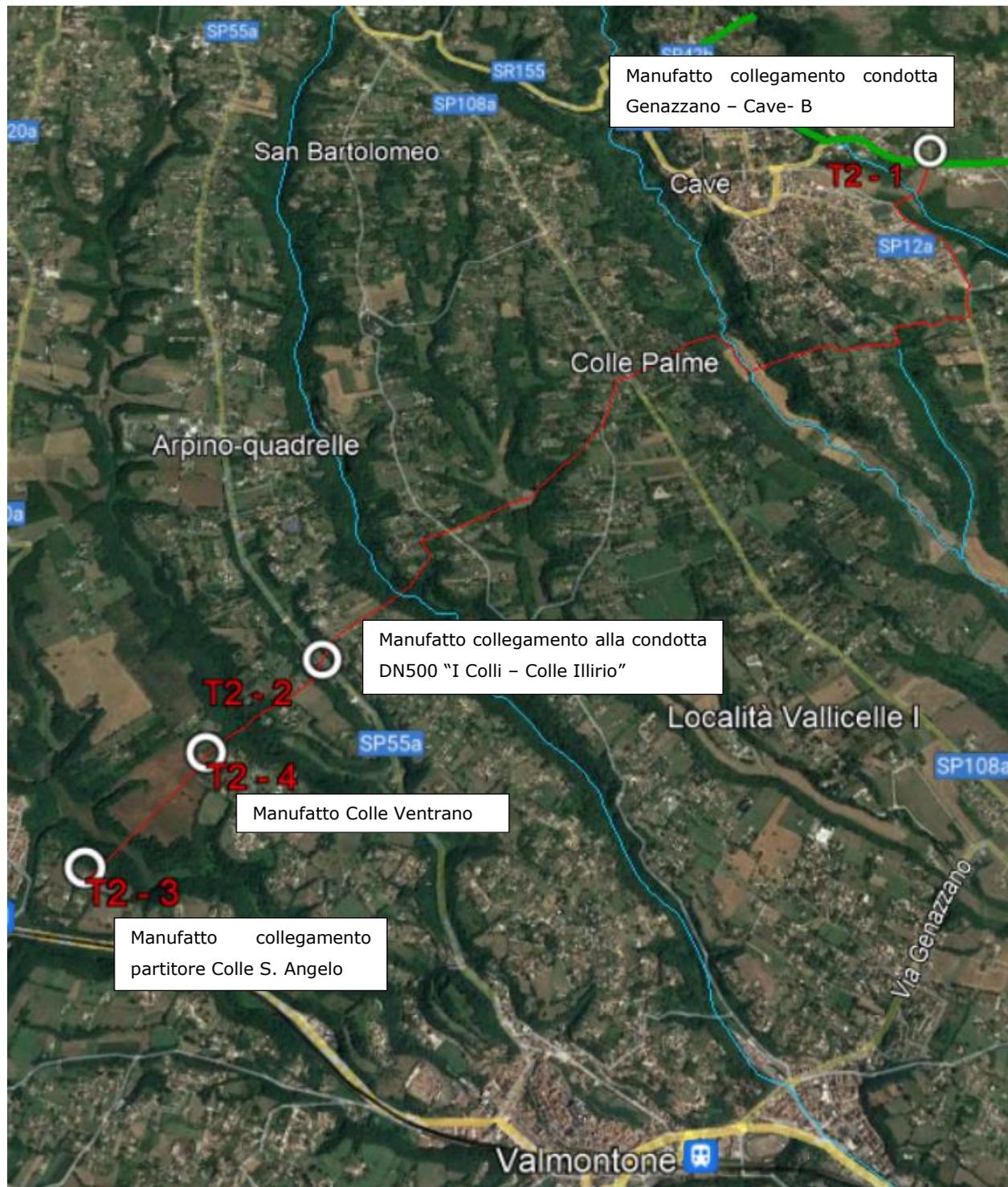


Figura 3. - Tratto di valle con indicazione dei manufatti principali

Le opere di nuova realizzazione previste nel presente intervento sono riassunte di seguito, inoltre si evidenzia che ogni manufatto avrà un pozzetto per l'alloggiamento del pannello di controllo delle apparecchiature come evidenziato negli elaborati grafici di dettaglio dei manufatti

ID	Descrizione
T1-1	Manufatto di partenza da Monte Castellone
T1-1.1	Manufatto di misura della portata e TLC
T1 - 2	Partitore di progetto località Vadarna
T1 -3	Manufatto di collegamento alla condotta Genazzano – Cave- A
T1 -4	Manufatto Pisoniano
T2 -1	Manufatto di collegamento alla condotta Genazzano – Cave- B
T2 -2	Manufatto di collegamento alla nuova condotta DN500 “I Colli – Colle Illirio”
T2 -3	Manufatto di collegamento al partitore Colle S. Angelo
T2 - 4	Manufatto Colle Ventrano

Tabella 1.1: Nomenclatura dei manufatti di nuova realizzazione

### 3.2 Descrizione dei macrotratti

Nello specifico i macrotratti individuati nell'infrastruttura sono i seguenti:

- **Tratto 1 di monte dal partitore M.te Castellone al partitore Vadarna:**

La condotta di progetto si dirama dall'arrivo al partitore di Monte Castellone dell'esistente condotta DN 800 del N.A.S.C., all'interno di un manufatto di nuova realizzazione affiancato all'esistente, posto a quota ca. 770 m s.l.m. La derivazione viene effettuata tramite l'inserimento, tra il DN 800 (in arrivo dal partitore di M.te Calvario) ed il seguente DN 700 (diretto al partitore di S. Vito Romano), di un tratto

di tubazione DN 800, dalla quale si dirama la condotta di progetto, con una tubazione DN 800 all'interno del manufatto che diventa DN 1000 subito all'esterno. All'interno dello stesso manufatto di progetto è previsto l'inserimento di un organo di sezionamento con giunto di smontaggio sia sul tratto DN 800 della linea esistente, subito a valle della diramazione DN 800 della condotta di progetto, che su quest'ultima. Nello stesso manufatto di progetto è stato previsto il riporto dello stacco, dalla linea principale del N.A.S.C., dell'esistente ramo DN 150, diretto a Gerano e Castel Madama, già equipaggiato con una saracinesca di sezionamento alla partenza. La condotta DN 1000 di progetto, proseguendo in affiancamento al N.A.S.C. DN 700, arriva al manufatto di misura della portata, con ingresso a piano campagna, all'interno del quale è prevista l'installazione di un misuratore di portata ad ultrasuoni; in questo manufatto vi sono i quadri di comando degli organi presenti a Monte Castellone. Il tracciato di progetto devia quindi verso NW allontanandosi da quello del N.A.S.C., scendendo nella valle solcata dal Fosso della Valle, lungo il versante boscato particolarmente acclive che affaccia verso Pisoniano: dopo circa 1600 m si rileva l'interferenza tra la condotta di progetto e il metanodotto SNAM DN 1200 in acciaio, con quota di posa circa 3 m dal p.c., per il quale si prevede preliminarmente un attraversamento superiore conforme alle prescrizioni del D.M. 24/11/1984, con tubo fodera di protezione dell'infrastruttura della SNAM. Nelle successive fasi progettuali verrà stabilita l'esatta posizione plano-altimetrica del metanodotto e definito conseguentemente il dettaglio dell'intervento.

Il tracciato di progetto devia a SW affiancandosi in sinistra al Fosso della Valle, attraversandolo successivamente in subalveo e prima di arrivare ai piedi dell'abitato di Pisoniano è previsto un manufatto per lo stacco dalla condotta DN 1000 di progetto verso Pisoniano collegandosi al ramo DN 90 esistente. Da questo punto il tracciato risale per immettersi sulla S.P. Empolitana Capranica – S. Vito Romano in direzione Sud verso Capranica. In prossimità del DN 700 del N.A.S.C., la condotta si riporta nuovamente in campagna affiancandosi al DN 700 esistente, attraversa in subalveo il fosso Capranica, e si collega infine con il DN 700 N.A.S.C. in prossimità di località

Vadarna, dove è previsto il partitore per la condotta di progetto DN 600. La lunghezza di questo primo tratto è pari a circa 6000 metri.

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

Il tracciato della condotta DN 600 in questione si dirama dall'anzidetto DN 1000 di progetto, al partitore presso la località Vadarna, scendendo, in direzione SE, lungo il versante verso la valle solcata dal Fosso di Capranica.

Per la posa della condotta in questa tipologia di aree verranno predisposti gli accorgimenti descritti al successivo paragrafo, aventi lo scopo di stabilizzare il versante in corrispondenza della trincea di scavo.

Lungo tutto il tracciato, la condotta di progetto attraversa ripetutamente in subalveo il Fosso di Capranica: si prevede ripristino dell'alveo con gabbioni e pietrame.

Nella parte finale del tracciato, la condotta si immette su Via di Capranica, che percorre in direzione sud seguendo il corso del Torrente Rio.

Poco prima del collegamento terminale con la condotta Genazzano-Cave, la condotta attraversa in subalveo il Torrente Rio subito a valle di un ponte stradale costituito da due tubazioni tipo Armco Finsiel  $\varnothing 1500$ , in un tratto dove il corso d'acqua è già rivestito in materassi e gabbioni metallici riempiti con ciottoli e pietrame: la condotta verrà posata ripristinando l'alveo tramite materasso di pietrame H 30 cm sul fondo e gabbionate di pietrame sulle sponde, con interposizione di uno strato di geotessile.

Proseguendo su Via di Capranica, in direzione sud, la condotta di progetto cambia diametro (da DN 600 a DN 500) per collegarsi al tratto iniziale, costituito da un DN 500 in acciaio, della condotta DN600/300 Genazzano – Cave.

Poco prima del collegamento, è prevista la realizzazione di un manufatto denominato “Manufatto di collegamento alla condotta Genazzano – Cave- A”

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

La condotta parte da una diramazione di progetto della condotta in acciaio DN600 della linea DN 600/300 Genazzano-Cave esistente lungo Via Madonna del Campo (ex SS 155 di Fiuggi), superato il cimitero comunale, in comune di Cave.

Dopo aver attraversato ortogonalmente Via Madonna del Campo (ex SS 155 di Fiuggi) è previsto un manufatto interrato per l'alloggiamento della saracinesca a corpo cilindrico DN 600 di sezionamento con tubazione DN 100 di by-pass di detta apparecchiatura.

Quindi la condotta di progetto scende in campagna, in direzione sud-ovest, per attraversare la Valle ed il Fosso Cauzza; l'attraversamento del fosso è previsto in subalveo, provvedendo al rivestimento del fondo e delle sponde con materassi in rete metallica dello spessore di 0,30 m, riempiti con ciottoli e pietrame.

Particolarmente acclive e ricoperto da vegetazione boschiva si presenta il versante di risalita verso Colle Emprano, per cui il tracciato di progetto è stato previsto ortogonale alle isoipse del versante e si prevedono idonei interventi di ingegneria naturalistica nonché sistemazioni superficiali con bioreti e successiva idrosemina per stabilizzare il terreno di rinterro della trincea di posa.

Risalito il versante sinistro della valle del Fosso Cauzza il tracciato di progetto prosegue in campagna, costeggiando in direzione sud-est Via delle Noci ed a seguire il ciglio dell'anzidetto versante.

Da Colle Emprano, la condotta di progetto scende in campagna fino ad arrivare su Via Potano, devia a destra in campagna in direzione ovest e risale il versante, inizialmente molto acclive, di Colle Moreno, attraversando la Via Morino.

Proseguendo in direzione ovest la condotta di progetto risale una strada sterrata privata e raggiunge un manufatto di sfiato posto presso il ciglio della seguente Valle Collerano.

Quest'ultima rappresenta una ampia ma profonda incisione al fondo della quale scorre il Fosso di Cave; per il superamento dei suoi versanti particolarmente acclivi, in

particolare in sinistra fosso, è stato previsto l’approccio lungo la linea di massima pendenza.

Per assicurare la stabilità al terreno di rinterro della trincea di posa lungo detti versanti scoscesi, è prevista la realizzazione di idonei interventi di ingegneria naturalistica.

Nel fondovalle è previsto un manufatto di scarico ed il successivo attraversamento in subalveo del Fosso di Cave, prevedendo il rivestimento dell’alveo con materassi di tipo reno.

Superata Valle Collerano, il tracciato di progetto percorre Via Spirito Santo, dove è prevista la realizzazione di un manufatto di sfiato, per proseguire in direzione sud-ovest, superata l’intersezione con Via della Selce, su Via Cesiano.

Il tracciato di progetto percorre quindi il tratto iniziale di Via Cesiano e la prima traversa sterrata a destra che scende verso la Valle dei Pischeri. Nel fondovalle è prevista la realizzazione di un manufatto di scarico. Per la risalita dalla Valle dei Pischeri, il tracciato di progetto attraversa un breve ma acclive versante boscato, dove verranno adottate le misure di protezione del terreno di rinterro dello scavo di posa della condotta precedentemente menzionate.

Proseguendo in direzione sud-ovest, la condotta in questione transita su strada sterrata, quindi attraversa Via Cesiano, prosegue per un altro tratto su strada sterrata e devia sulla sinistra per attraversare la Valle degli Archi ed entrare nel territorio del Comune di Valmontone.

Anche il versante di risalita della Valle degli Archi si presenta particolarmente scosceso e verrà superato adottando gli accorgimenti previsti nelle analoghe precedenti situazioni.

Procedendo sempre in direzione sud ovest, il tracciato di progetto segue la sede stradale, in parte sterrata ed in parte cementata, di Via Acqua di Maggio, lungo la quale è prevista la realizzazione di un manufatto di sfiato, e scende sulla SP 55a Pedemontana II, che attraversa sottopassando la tubazione DN 500 in acciaio che è

stata posata di recente per il potenziamento e la sostituzione del tratto da Palestrina a Valmontone del DN 400 “I Colli – Colle Illirio” del N.A.S.C.

A valle della SP 55a è previsto la derivazione di una tubazione DN 300 di collegamento all’anzidetta condotta DN 500 “I Colli – Colle Illirio”, che si innesta al DN 500 in un manufatto seminterrato realizzato fuori strada.

Sull’anzidetto DN 300 di collegamento è previsto un manufatto di sezionamento con sfiato, ubicato presso la derivazione dal DN 600 di progetto, ed un secondo manufatto per l’installazione del misuratore della portata derivata.

Superata l’intersezione con la SP 55a Pedemontana II, il tracciato di progetto si affianca a quello della vecchia tubazione DN 300 dell’acquedotto V.A.S. che da Cave proseguiva verso Velletri, risalendo il versante est di Colle Pereto che si presenta particolarmente scosceso e verrà superato adottando gli accorgimenti previsti nelle analoghe precedenti situazioni.

La condotta di progetto prosegue in direzione sud ovest ed in campagna attraversando la Valle di Ninfa e risalendo su Colle Ventrano. In corrispondenza di via Colle Ventrano è previsto un manufatto per lo stacco dalla condotta di progetto DN600 di un ramo DN125 per l’allaccio alla condotta DN300 che alimenta il partitore esistente di Colle Ventrano.

La condotta di progetto attraversa Via Colle Ventrano in direzione di Colle S. Angelo a sud ovest.

Quindi la condotta di progetto attraversa la Valle Fraticelli, alquanto incisa, con le stesse modalità esecutive ed opere di protezione previste nelle analoghe situazioni di posa su versanti particolarmente acclivi che sono state precedentemente esposte.

La condotta di progetto termina all’esterno della parete ovest del partitore esistente Colle S. Angelo, con un piatto cieco montato sulla sua testata interrata.

Poco prima è previsto un manufatto seminterrato che alloggerà: la saracinesca di sezionamento finale del DN 600 di progetto, il suo by-pass di emergenza DN 100, nonché la derivazione di una tubazione DN 100 di collegamento alla tubazione DN

300 che attualmente alimenta il Partitore Colle S. Angelo dalla condotta DN 400 “I Colli – Colle Illirio”.

Alla partenza di detta tubazione DN 100 di collegamento è prevista una saracinesca di sezionamento ed una apparecchiatura di misura della portata, poste all’interno dello stesso manufatto finale del DN 600 di progetto.

Un secondo manufatto di progetto è previsto all’allaccio del DN 100 al DN 300 esistente, contenente il sezionamento di quest’ultima a monte dell’innesto del DN 100.

L’anzidetto schema di allaccio sarà corredato delle necessarie apparecchiature di scarico e di sfiato.

Occorre evidenziare che in relazione alla protezione da adottare in corrispondenza degli scarichi nei corsi d’acqua a rilevante trasporto solido è necessario evitare l’utilizzo di gabbioni e/o materassi; per tali tratti d’alveo è opportuno proteggere non solo la sponda ma anche il fondo come evidenziato nell’elaborato grafico “A246PDS D 009 1 - Sistemazione tipo spondale scarico”.

### **3.3 Descrizione dei manufatti**

Si riporta nel seguente paragrafo una breve descrizione dei manufatti di nuova realizzazione presenti in progetto.

**Manufatto di partenza da Monte Castellone:** manufatto di nuova realizzazione affiancato all’esistente partitore di Monte Castellone, posto a quota ca. 770 m s.l.m.

All'interno del manufatto di progetto è prevista l'istallazione di due valvole DN 800 con giunto di smontaggio: la prima sulla derivazione della condotta di progetto e la seconda sulla condotta esistente subito a valle della suddetta derivazione. Nello stesso manufatto di progetto è stato previsto il riporto dello stacco, dalla linea principale del N.A.S.C., dell’esistente ramo DN 150, diretto a Gerano e Castel Madama, equipaggiato con una saracinesca di sezionamento alla partenza. Il

manufatto ha un'altezza fuori terra di 2,55 m e profondità al di sotto del piano campagna di 3,30 m.

**Manufatto di misura della portata e TLC:** manufatto di nuova realizzazione affiancato all'esistente partitore di Monte Castellone basso, con ingresso a piano campagna, all'interno del quale è prevista l'installazione di un misuratore di portata ad ultrasuoni, quadro elettrico e pannello comandi TLC.

Il manufatto ha un'altezza fuori terra di 2,30 m e profondità al di sotto del piano campagna di 2,50 m.

**Manufatto Pisoniano:** manufatto di nuova realizzazione interrato dove è presente lo stacco dalla condotta di progetto DN1000 di un ramo DN90 che si allaccia alla condotta esistente DN90 che alimenta Pisoniano.

**Partitore di progetto località Vadarna:** opera che costituisce la partenza della condotta DN600 di progetto ed inoltre è presente la derivazione verso il NASC esistente DN700. Il manufatto è interamente interrato per una profondità pari a 4,50 metri.

**Manufatto di collegamento alla condotta Genazzano – Cave- A:** all'interno del quale è prevista una predisposizione DN200. Sulla condotta di progetto, che all'interno del manufatto è costituita da un DN500, a monte ed a valle della predisposizione è prevista l'installazione di saracinesche di sezionamento dotate di by-pass. La condotta DN 500 di progetto andrà a collegarsi al primo tratto della tubazione DN 500 di recente realizzazione. Il manufatto è interamente interrato per una profondità pari a circa 4,50 metri.

**Manufatto di collegamento alla condotta Genazzano – Cave- B:** manufatto interrato di partenza, per l'alloggiamento della saracinesca a corpo cilindrico DN 600 di sezionamento con tubazione DN 100 di by-pass di detta apparecchiatura, nonché dei dispositivi di sfiato e scarico della condotta di progetto. Il manufatto è interamente interrato per una profondità pari a circa 4,20 metri.

**Manufatto di collegamento alla nuova condotta DN500 “I Colli – Colle Illirio”:**

A valle della SP 55a è previsto un manufatto seminterrato realizzato fuori strada, per permettere l'alloggiamento delle saracinesche di sezionamento dei due rami del DN 500 diretti verso Palestrina e verso Valmontone (vds. Elab. A254PDS 021 – “Manufatti di collegamento con la condotta DN 500 “I Colli - Colle Illirio”).

**Manufatto Colle Ventrano:** è costituito da due manufatti totalmente interrati, uno in linea con la condotta di progetto DN600 dove è presente lo stacco dalla condotta principale di un ramo di DN125 ed un altro manufatto affiancato al partitore esistente Colle Ventrano in cui è presente l'allaccio del ramo DN125 alla condotta DN300 collegata al partitore esistente.

**Manufatto di collegamento al partitore Colle S. Angelo:** un manufatto seminterrato che alloggerà: la saracinesca di sezionamento finale del DN 600 di progetto, il suo by-pass di emergenza DN 100, nonché la derivazione di una tubazione DN 100 di collegamento alla tubazione DN 300 che attualmente alimenta il Partitore Colle S. Angelo dalla condotta DN 400 “I Colli – Colle Illirio”.

Alla partenza di detta tubazione DN 100 di collegamento è prevista una saracinesca di sezionamento ed una apparecchiatura di misura della portata, poste all'interno dello stesso manufatto finale del DN 600 di progetto.

## **4 Modalità e tecnologie di scavo**

### **4.1 Scelte delle modalità di scavo**

Di seguito sono sinteticamente descritte le differenti tecnologie di scavo previste dal progetto.

### **4.2 Attività di scavo per preparazione di aree cantiere e scavi a cielo aperto**

Parte delle opere di progetto saranno eseguite con scavi 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.

Gli scavi all'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 eseguiti con mezzi meccanici (trivelle di perforazione, escavatori con benna e/o martello, pala meccanica, autocarri, autobetoniera e pompa spritz).

#### **4.2.1 Descrizione della tecnologia di scavo**

Lo scavo tradizionale, anche detto scavo a cielo aperto, rappresenta un metodo di scavo flessibile che si rivela molto efficace in presenza di ammassi rocciosi instabili e mutevoli, in caso di geometrie delle sezioni di dimensioni variabili e complesse e nei casi in cui non sia tecnicamente ed economicamente conveniente realizzare lo scavo utilizzando tecnologie no dig.

Questo metodo di scavo è da sempre utilizzato per la sua economicità e flessibilità in termini di:

1. geometrie di scavo dalla forma e dimensione qualsiasi e variabili nell'ambito di pochi metri: al fine di realizzare grandi sezioni è infatti possibile parzializzare gli scavi attraverso l'utilizzo di strutture temporanee;
2. possibilità di adeguare le dimensioni dello scavo anche in funzione delle deformazioni attese;
3. estrema facilità nell'adeguare il metodo di abbattimento alle caratteristiche dell'ammasso roccioso attraversato;
4. possibilità di eseguire con relativa facilità trattamenti della massa rocciosa in avanzamento rispetto al fronte di scavo.

Tra gli scavi a cielo aperto possiamo annoverare gli scavi a sezione obbligata, anche detti a sezione ristretta o in trincea, che rappresentano quegli scavi con dimensioni vincolate in cui la lunghezza e la larghezza sono inferiori alla profondità. In genere questi tipi di scavo vengono utilizzati per la posa di tubazioni o per la realizzazione delle fondazioni.

### **4.3 Attività di scavo e logistica di cantiere in condizioni di forte pendenza.**

#### **4.3.1 Scavo in terreni a forte pendenza**

In presenza di profili particolarmente acclivi e in zona difficilmente raggiungibili è possibile operare con escavatori ad appoggi articolati, chiamati "escavatori ragno" e le piattaforme ragno chiamate anche "ragni cingolati".

In particolare l'escavatore "ragno" è un particolare tipo di macchina movimento terra destinata ad operare generalmente su terreni impervi e ripidi, con inclinazioni superiori ai 30°, specialmente laddove l'accesso ai normali mezzi è precluso. Questo tipo di escavatore può eseguire ad esempio scavi, canalizzazioni, riporti di terra, preparazione del terreno a gradoni su versanti ripidi, lavori di rimboschimento.

L'escavatore ad appoggi articolati è un escavatore "provvisto di tre o più appoggi di sostegno. Gli appoggi possono essere articolati e/o telescopici e dotati di ruote.

Questo tipo di escavatore permette un posizionamento ottimale in situazioni di terreno molto inclinato, oppure in situazioni dove il normale escavatore non riesce ad operare, esempio all'interno di canali. Gli addetti ai lavori lo chiamano “ragno” per la sua abilità di raggiungere il luogo di utilizzo spostandosi come l’“insetto”. La macchina è generalmente trasportata su un autocarro il più vicino possibile al luogo di lavoro; il ragno raggiunge la zona operativa mediante la trazione idraulica (disponibile su 2 o 4 ruote), oppure qualora la pendenza del terreno diventi rilevante o il terreno non sia sufficientemente compatto, impiega l’azione alternata della benna e dei ramponi per arrampicarsi”.

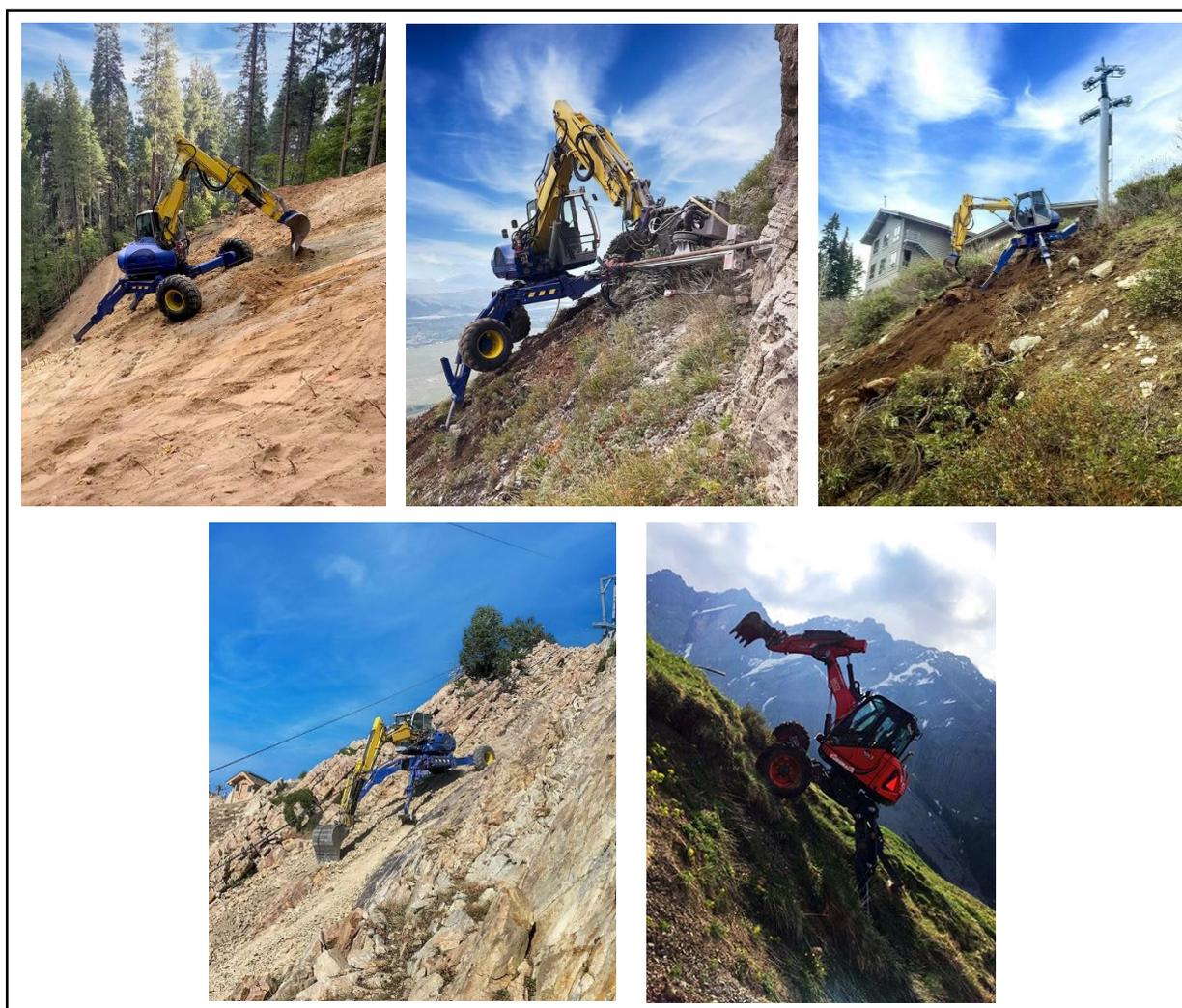


Figura 4. Escavatore ad appoggi articolati “Ragno”

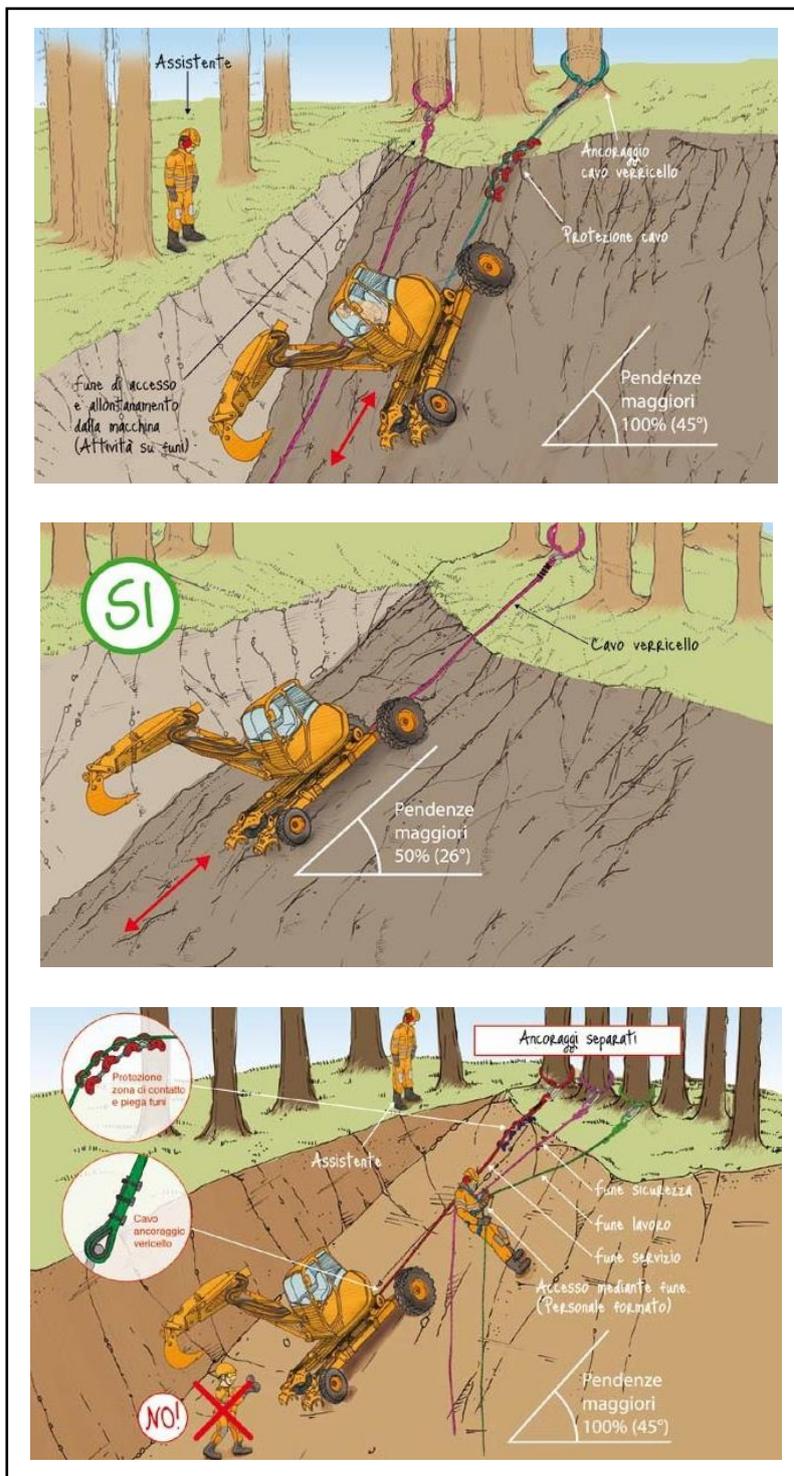


Figura 5. Posizionamento escavatore ad appoggi articolati.

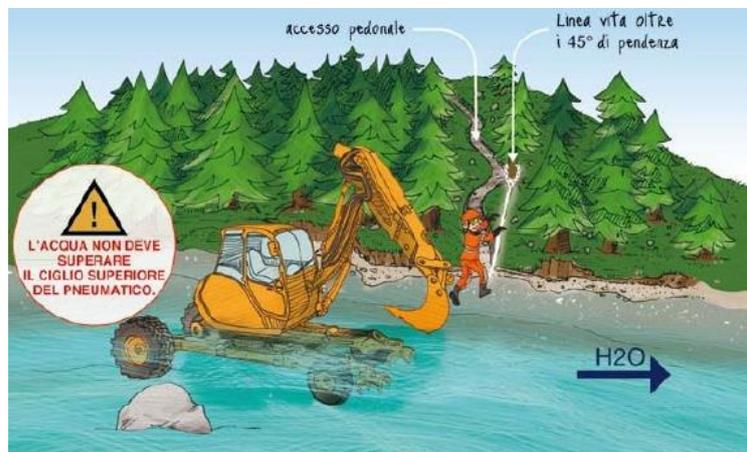


Figura 6. Operatività del "Ragno"

#### 4.3.2 Teleferica

Nel Primo tratto del tronco T1 tra manufatto di partenza da Montecastellone e il manufatto T1-SC4 (posto in prossimità dell'area di cantiere base T1-CA1 e dunque per un'estensione di circa 1.600,00m), data l'eccessiva pendenza sarà prevista installazione temporanea di teleferica per coadiuvare le lavorazioni necessarie.

Sistemi di gru a fune forniscono la soluzione ideale quando le tubazioni devono essere costruite su terreni inaccessibili. Tubi, materiale da costruzione e attrezzature possono essere trasportati facilmente su aree impegnative e possono essere posizionati in qualsiasi punto del tratto.

Un sistema di gru a fune sposta i carichi in quanto è sospeso a mezz'aria su tutti i tipi di terreno. L'unità gru motorizzata può sollevare e abbassare carichi in qualsiasi punto lungo la linea della gru a fune. Inoltre, l'unità gru è composta da due unità di sollevamento separate, ovvero i tubi possono essere posizionati con precisione in zone inclinate e possono essere facilmente inseriti nella pinza di saldatura senza alcuna attrezzatura aggiuntiva.

Con questi sistemi, l'impatto sull'ambiente può essere mantenuto il più basso possibile. Il materiale da costruzione e le tubazioni possono essere trasportati nel punto designato senza alcun danno per gli habitat naturali. Inoltre, il numero di

strade necessarie può essere ridotto e il percorso ottimizzato attraverso il posizionamento diretto sopra la trincea.



*Figura 7. Messa in opera di condotte con teleferica*

Le gru a fune, con speciali adattamenti, possono essere utilizzate anche per il trasporto di manodopera per garantire al personale un accesso sicuro al cantiere in pista. In questi casi, alla gru a fune è fissata una cabina, che può essere abbassata e sollevata in qualsiasi posizione lungo il pendio. Per motivi di sicurezza, le gru a fune possono essere utilizzate anche come sistema di soccorso di emergenza per evacuare la manodopera dal sito collinare o durante un incidente o incidente lungo il binario del sistema. Inoltre, i sistemi di gru a fune sono indipendenti dalle condizioni climatiche come neve, nebbia, forti piogge, ecc.

### ***Sistema di gru a fune***

I sistemi di gru a fune sono generalmente costituiti da una fune di traino e da un binario, torri, ancore, gru e argani per diverse esigenze. Il macchinario può essere adattato al carico utile, alla velocità della linea e ad altri requisiti speciali per soddisfare gli standard di sicurezza e emissione.

L'unità della gru è sollevata su e giù per il pendio dalla fune di traino e può sollevare e abbassare il materiale in qualsiasi punto del tratto. Inoltre è dotato di due dispositivi di sollevamento motorizzati che possono essere comandati contemporaneamente o separatamente tramite radiocomando. Ciò consente di spostare il materiale da

costruzione nella posizione desiderata del tratto indipendentemente dalle inclinazioni dei versanti attraversati.



Figura 8. Sistemi di gru a fune

### **Installazione**

I sistemi temporanei di gru a fune sono costituiti da diversi moduli, che sono rapidamente disponibili e possono essere implementati prontamente dopo un'analisi del terreno. Il primo passo per assemblare il sistema è installare gli ancoraggi e le fondazioni e le strutture a torre superiore e inferiore. Allo stesso tempo, l'argano e il dispositivo di avvolgimento sono posizionati e fissati orizzontalmente, oltre che verticalmente.

Successivamente, le torri vengono erette partendo dalle fondamenta delle stesse con contropiastre e infine sollevate nella posizione corretta. A seconda del terreno e della lunghezza, viene installato il numero necessario di torri.

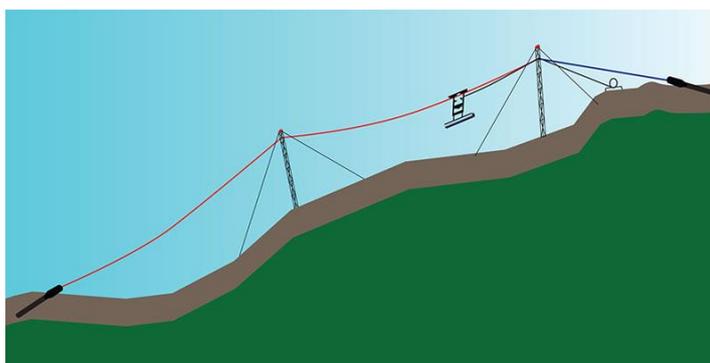
Il passo successivo consiste nell'avvolgere la fune di traino sul tamburo dell'argano. L'estremità libera della fune viene tirata verso la stazione a valle mentre la fune viene srotolata dall'argano e tutto è fissato. Successivamente, la fune del binario con la sua presa viene fissata agli ancoraggi su entrambe le estremità. Infine, la fune del binario viene tesa con un tensionamento della fune del binario impostato fino a quando la

fune si adatta perfettamente al sistema; successivamente, l'unità gru viene posizionata sulla fune del binario e collegata alla fune di traino.

### **Metodo di lavoro**

La costruzione di condotte in tratti ripidi con sistemi di gru a fune è una soluzione sicura, efficiente ed ecologica per il trasporto in aree difficili, dove i metodi tradizionali raggiungono i loro limiti.

A partire dallo scavo delle trincee con appositi escavatori, il sistema di gru a fune viene installato successivamente, esattamente lungo la mezzeria della condotta. I tubi vengono quindi fissati alle imbracature e sollevati con l'unità gru.



*Figura 9. Sistemi di gru a fune*

Successivamente, vengono trasportati nel luogo previsto. Una volta che il carico arriva al punto di scarico designato, deve essere posizionato con precisione dall'argano in comunicazione con l'operatore del verricello, regolando l'allineamento orizzontale e verticale.

Successivamente, il tubo viene abbassato nella posizione inclinata designata azionando indipendentemente le due unità di sollevamento dell'unità gru. Quando il tubo è nella sua posizione finale, viene fissato mediante morsetti e saldato. Si eseguono poi lavori di sabbiatura e rivestimento.

Inoltre, il sistema di gru a fune può posizionare macchinari e attrezzature all'esterno della trincea tirando lateralmente con paranchi a catena. I movimenti laterali dipendono dall'altezza relativa della fune del binario verticalmente sopra la posizione nella trincea. La deflessione massima consentita della fune di sollevamento rispetto

alla verticale è di circa 5 gradi. Dopo che l'intera tubazione è stata posizionata, fissata e saldata, i sacchi di sabbia utilizzati come materiale di riempimento e barriere possono essere trasportati con il sistema di gru a fune in un contenitore sfuso o altro nella posizione desiderata e vengono scaricati.

Anche altro materiale di riempimento può essere spostato dai punti di carico al luogo previsto dove l'operatore scarica la merce tramite due sistemi di sollevamento indipendenti. Dopo che la tubazione è stata posata, messa in sicurezza e coperta con materiale di riempimento, il sistema viene smontato. Lo smontaggio avviene in ordine inverso rispetto alla procedura di installazione.

### ***Vantaggi del sistema***

Il sistema di gru a fune è una soluzione adatta, soprattutto in condizione di pendenze critiche, per la costruzione di tubazioni. Il materiale può essere caricato, trasportato e scaricato in qualsiasi sezione del sistema. Ciò consente di posizionare esattamente i tubi nel luogo previsto. Inoltre, il tubo può essere tenuto in posizione con l'unità gru per tutto il tempo necessario per posizionarlo e saldarlo.

Gli impianti sono indipendenti dalle condizioni climatiche. Possono essere utilizzati sia nella stagione delle piogge che durante i mesi invernali, sulla neve e con basse temperature. Ciò aumenta notevolmente il tempo di utilizzo nel corso dell'anno rispetto ad altre soluzioni di trasporto. I sistemi di gru a fune possono essere utilizzati in un intervallo di temperatura da -4° F a 131° F (da -20° C a 55° C).

### ***Impatto ambientale***

Un altro vantaggio di un sistema di gru a fune è il basso impatto sull'ambiente, basti pensare alla tradizionale e necessaria esigenza della costruzione di strade e/o piste da cantiere per raggiungere i siti operativi completamente evitabile attraverso l'installazione di teleferica temporanea.

Terreni ripidi e rocciosi, fiumi e laghi non rappresentano un problema.

La realizzazione di condotte comporta la movimentazione di materiale pesante, l'utilizzo di macchinari ingombranti e, di conseguenza, un certo rischio e necessità di

standard di sicurezza. I sistemi di gru a fune migliorano notevolmente gli standard di sicurezza, perché:

- nessun macchinario pesante deve accedere a pendii ripidi;
- tubi, macchinari e attrezzature vengono trasportati a mezz'aria, e direttamente posizionati dove necessario.
- il trasporto della manodopera risulta essere sicuro con l'adozione di speciali verricelli di sicurezza.
- gli operatori presenti sul sito non sono esposti a rischi, pur operando nei settori più critici e sfidanti.

### ***Trasporto di manodopera***

Per consentire al personale di accedere a qualsiasi punto del pendio durante la costruzione della condotta per saldature o altri lavori, il sistema di gru a fune può essere dotato di una gondola per il trasporto di manodopera. Il personale può raggiungere qualsiasi punto della pista in modo sicuro e confortevole, senza ulteriori lavori di costruzione di strade di accesso.

Nel caso in cui una condotta debba seguire una curva orizzontale, o il terreno impedisca alla funivia il trasporto in linea retta, è possibile installare sistemi di curvatura orizzontale che consentano alla funivia di adattarsi al terreno o al tracciato desiderato.

I sistemi di gru a fune aumentano l'efficienza nella posa di tubi in sezioni ripide. Questo metodo può convertire situazioni complesse e impegnative in processi di costruzioni estremamente efficienti:

- consentono percorsi diretti in montagna e riducono la lunghezza del tracciato in generale;
- riducono i costi di ripristino grazie alla riduzione dei tratti alterati;
- evitano la costruzione di strade aggiuntive per accedere a zone ripide.

### 4.3.3 Descrizione delle attrezzature e impianti di cantiere

Il cantiere mobile previsto per le attività di scavo in tradizionale prevede l'impiego dei seguenti macchinari:

- Autocarri
- Escavatori
- Escavatori con martellone
- Escavatori ad appoggi articolati
- Pale meccaniche
- Pompe per acqua

### 4.3.4 Prevenzione rischio di sversamenti

Il rischio di sversamenti di sostanze inquinanti per il cantiere tradizionale per scavo a cielo aperto necessario per la posa delle tubazioni è principalmente attribuito all'uso di carburanti e olii per il funzionamento dei mezzi di lavoro.

Per prevenire ed evitare il rischio di sversamenti in cantiere, si dovranno impiegare gli accorgimenti di seguito descritti:

#### Carburanti e olii

I carburanti e olii per il cantiere mobile andranno stoccati su un furgone e in appositi contenitori dedicati.

Per il cantiere fisso (cantiere base) i depositi dei carburanti e olii di lubrificazione devono essere posti su apposite vasche stagne protette da tettoia.

#### Lavaggio utensili di cantiere

Il lavaggio degli utensili di cantiere andrà effettuato nei cantieri base che saranno predisposti con cassoni stagni in numero adeguato e debitamente protetti da tettoia per la pioggia

## 5 Descrizione delle aree di cantiere

Di seguito viene fornita una descrizione dettagliata delle aree di cantiere base, nel presente progetto sono state individuate in particolare 3 aree destinate a cantiere base:

- T1-CA1; rappresenta il cantiere base posto nel tratto di monte del tronco 1(fig.8), su tale area si realizzerà un cantiere necessario per la posa in opera delle tubazioni DN 1000 in acciaio con scavo a cielo aperto il tratto del Tronco 1 che va dal manufatto di Montecastellone fino a raggiungere l'area di cantiere temporaneo T1-CA 2.1;
- T1-CA2; rappresenta il cantiere base posto nel tratto di valle del tronco 1(fig.8), su tale area si realizzerà un cantiere necessario per la posa in opera delle tubazioni DN 1000/600 in acciaio con scavo a cielo aperto per il tratto del Tronco 1 che va dal cantiere temporaneo T1-CA2.1 fino al manufatto di collegamento alla condotta Genazzano-Cave;
- T2-CA2; rappresenta il cantiere base posto nel tronco 2(fig.8), su tale area si realizzerà un cantiere necessario per la posa in opera delle tubazioni DN 600 in acciaio con scavo a cielo aperto per il tratto del Tronco 2 che va dal cantiere temporaneo T2-CA1 fino al cantiere temporaneo T2-CA2.6 posto all'estremità a valle del tronco in oggetto.

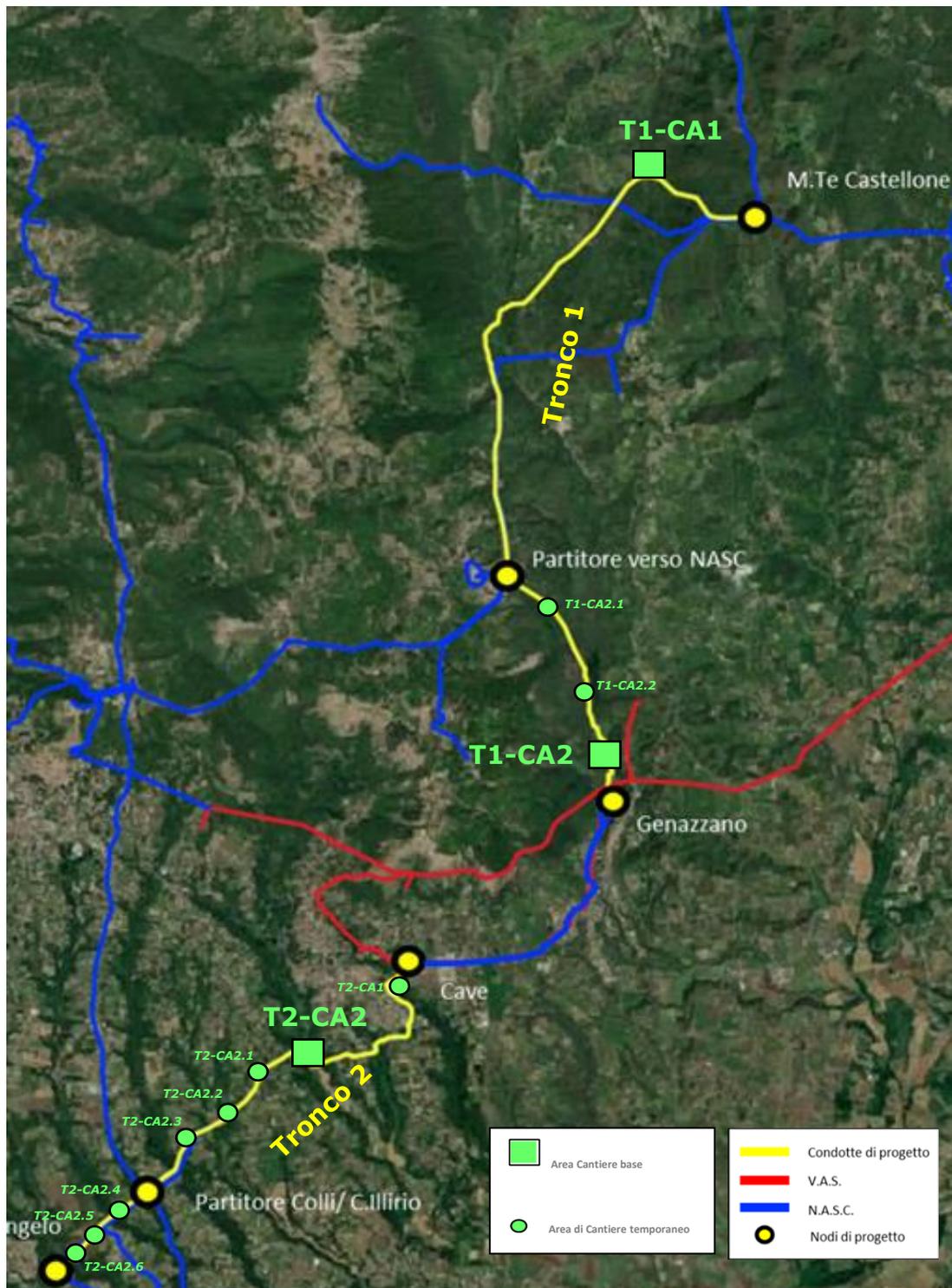


Figura 10. Inquadramento territoriale delle aree di cantiere.

L'infrastruttura lineare può considerarsi, facendo riferimento in particolare alla fase di esecuzione delle opere, come un susseguirsi di aree puntuali di cantiere.

Il cantiere per la posa delle condotte con metodologia standard a cielo aperto è di tipo temporaneo e mobile che prevede un avanzamento progressivo lungo l'asse del tracciato. Tale avanzamento consisterà sommariamente nelle fasi di scavo, posa tubazioni, allettamento e rinfilanco, rinterro e ripristino della superficie interessata. Sarà prevista una recinzione delle aree interessate dai lavori di scavo e posa condotta che verrà spostata progressivamente all'avanzamento del fronte dei lavori.

<i>Tronco</i>	<b>CANTIERE</b>	<b>AREA [mq]</b>
<b>Tronco 1</b>	<b>Cantiere Base T1-CA1</b>	8.109,00
	Cantiere Temporaneo T1-CA2.1	1.605,00
	Cantiere Temporaneo T1-CA2.2	1.667,00
	<b>Cantiere Base T1-CA2</b>	11.236,00
<b>Tronco 2</b>	Cantiere Temporaneo T2-CA1	1.280,00
	<b>Cantiere Base T2-CA2</b>	7.267,00
	Cantiere Temporaneo T2-CA2.1	765,00
	Cantiere Temporaneo T2-CA2.2	1.577,00
	Cantiere Temporaneo T2-CA2.3	620,00
	Cantiere Temporaneo T2-CA2.4	1.513,00
	Cantiere Temporaneo T2-CA2.5	2.800,00
	Cantiere Temporaneo T2-CA2.6	1.070,00

Tabella 5.1 Estensione dei Cantieri in progetto.

## 5.1 Area di cantiere T1-CA1

L'area di cantiere T1-CA1 rappresenta il cantiere base posto nel tratto di monte del tronco 1 (fig.8), l'area individuata è pressoché pianeggiante e si estende per circa 8100 m<sup>2</sup>, pertanto risulta idonea per la realizzazione di un cantiere base. L'accesso dei mezzi è previsto da nord, e nello specifico il transito è previsto dalla strada provinciale 50a, a Via Fontana di Ciocio (strada asfaltata con due corsie di marcia) e infine tramite Sentiero Pier Filippo Sales (strada sterrata).

In particolare data l'esigua dimensione del Sentiero Pier Filippo Sales e lo sviluppo dello stesso (di circa 2.0Km), si prevede, lungo l'intero sentiero, l'allargamento della strada per consentire il transito in entrambi i sensi di marcia.

Nella fattispecie la pista a servizio del cantiere T1-CA1 verrà realizzata mediante riporto di misto stabilizzato. Ciò permette il rialzo della strada attuale e l'eliminazione dei tratti depressi soggetti ad accumulo acque. A tal riguardo le acque meteoriche verranno regimentate tramite drenaggi al fine di permettere il deflusso verso il torrente adiacente.

In corrispondenza dell'incrocio tra via Fontana di Ciocio ed il sentiero Pier Filippo Sales si prevede l'allargamento dello svincolo per consentire l'ingresso e l'uscita dei mezzi di cantiere.

In prossimità del manufatto TLC, e in particolare per l'accesso all'area tramite sp62A, si fa presente che verrà utilizzata la strada sterrata esistente previo sistemazione della stessa. Per il transito è previsto l'utilizzo di mezzi d'opera (autocarri) di dimensioni adeguate al trasporto di tubazioni da 6m; l'adozione di tubazioni da 6m di lunghezza è preferibile non solo per i limitati spazi di manovra ma anche e soprattutto per il trasporto mediante teleferica. L'impiego di mezzi adibiti al trasporto di tubazioni da 12m avrebbe richiesto interventi impattanti dal punto di vista ambientale.

Nel cantiere T1-CA1 si realizzerà quanto necessario per la posa in opera delle tubazioni DN 1000 in acciaio con scavo a cielo aperto per il tratto del Tronco 1 che

va dal manufatto di Montecastellone fino a raggiungere l’area di cantiere temporaneo T1-CA 2.1.

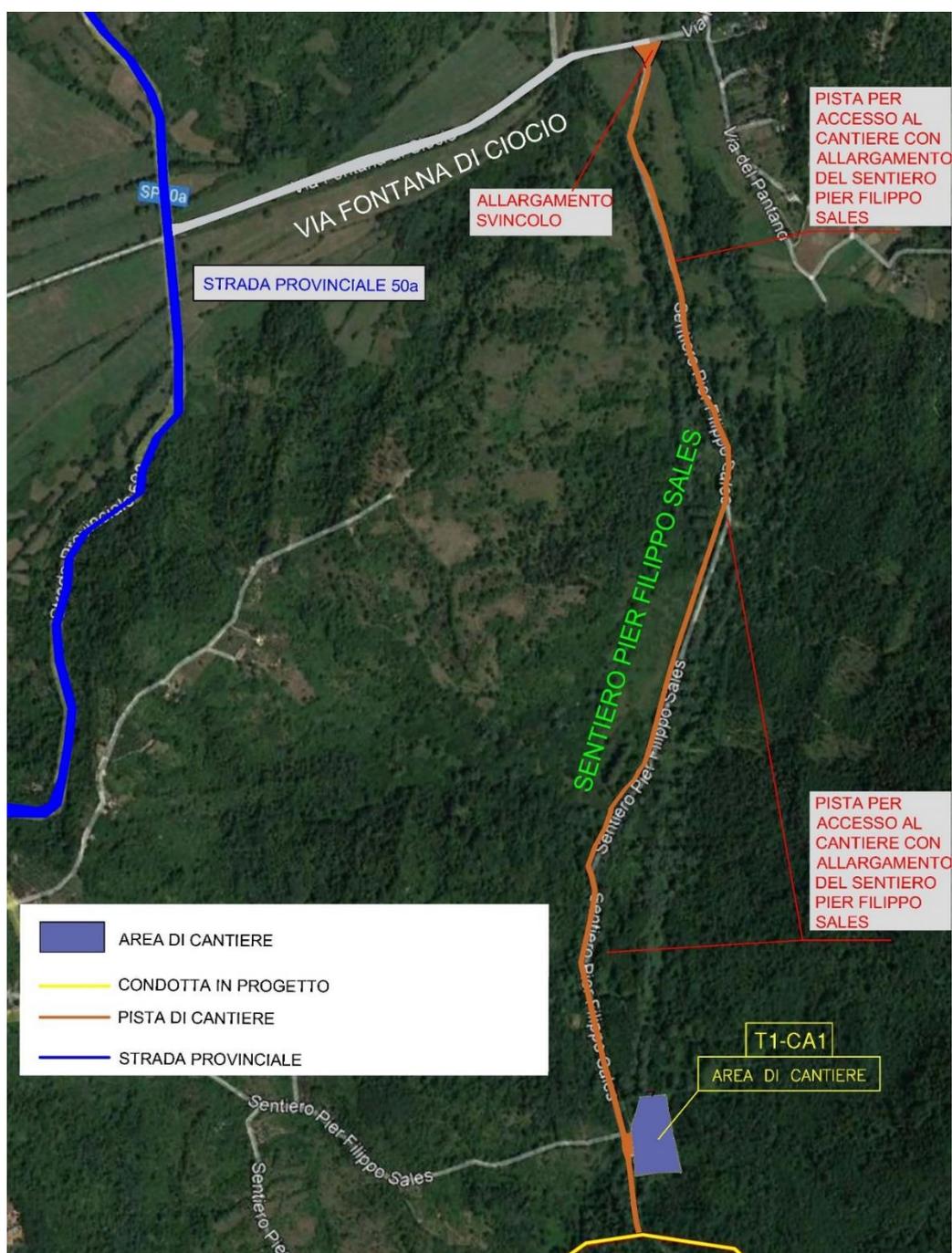


Figura 11. Inquadramento territoriale cantiere T1-CA1 e relative strade di accesso.



*Figura 12. Strada Provinciale 50a.*



*Figura 13. Via Fontana di Ciocio.*



*Figura 14. Sentiero Pier Filippo Sales.*



*Figura 15. Sentiero Pier Filippo Sales.*

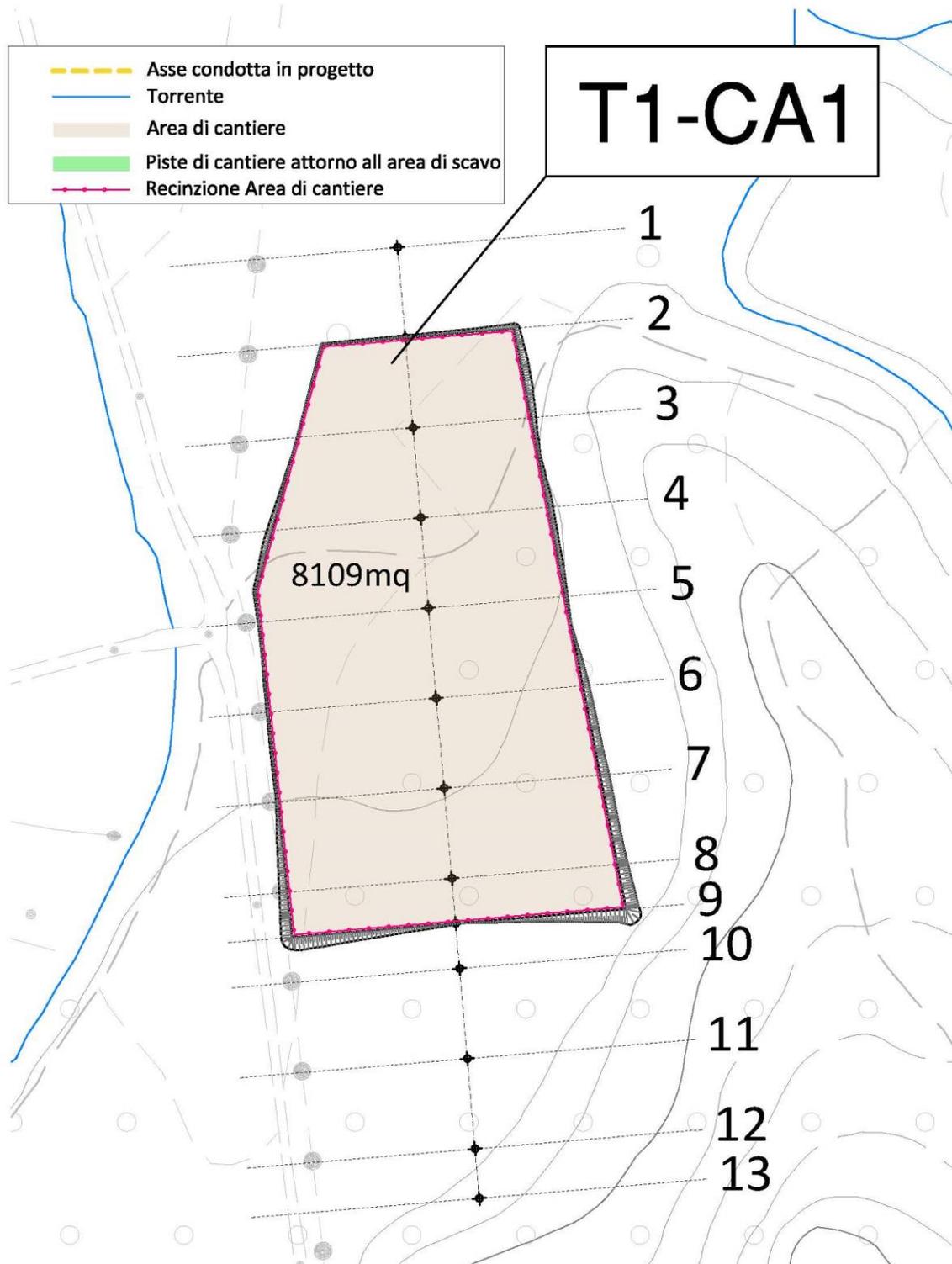


Figura 16. Inquadramento planimetrico area cantiere T1-CA1.

### **Preparazione all'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere, si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- scotico e livellamento della superficie, con accantonamento in sito del terreno vegetale;
- realizzazione pista di accesso al cantiere;
- installazione della recinzione e del cancello di accesso al cantiere.

### **Organizzazione dell'area tecnica di cantiere**

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- impianto lavaggio ruote;
- box guardiania;
- magazzino;
- officina;
- parcheggio automezzi/mezzi d'opera;
- area deposito olii e carburanti;
- area lavoro e deposito;
- area stoccaggio materiali di rinterro;
- area stoccaggio terreno di scavo;
- area stoccaggio terreno vegetale di scotico per successivo riutilizzo;
- area stoccaggio tubazioni e materiali;
- area stoccaggio materiali pericolosi;
- area deposito rifiuti;
- serbatoio acqua;
- gruppo elettrogeno;
- baraccamenti;
- dormitori;
- refettorio.



### **Impianti di cantiere**

L'area di cantiere ospiterà i seguenti impianti:

- illuminazione di cantiere con tecnologie a basso impatto ambientale;
- collegamento elettrico alla rete;
- collegamento idrico potabile alla rete;
- collegamenti fognari alla rete esistente se possibile;
- rete di messa a terra.

### **Prescrizioni e misure legati agli aspetti ambientali**

Nell'area di cantiere in oggetto è necessario prevedere:

- misure per l'abbattimento delle polveri nelle aree di lavorazione tramite irrorazione;
- realizzazione di zone distinte per la collocazione e la selezione dei rifiuti di cantiere.

Per i dettagli relativi alle misure di abbattimento del rumore e il posizionamento delle barriere antirumore nelle aree di cantiere si rimanda all'elaborato "A246PDS R020 1 – Studio previsionale di impatto acustico".

Diversamente, non risulta necessario prevedere:

- misure di controllo e verifica degli sversamenti accidentali;
- misure necessarie per la protezione delle specie arboree autoctone;

### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area, secondo quanto previsto in progetto, con i seguenti accorgimenti:

- smobilizzo dei baraccamenti di cantiere;
- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione del materiale arido per le piste e le aree di cantiere;
- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- riallocazione del materiale vegetale precedentemente accantonato con fresatura e risemina;
- ripristino della viabilità esistente ante-operam.

Si rimanda agli elaborati grafici da A246PDS D031 0 a A246PDS D037 0 a miglior rappresentazione.

## **5.2 Area di cantiere T1-CA2**

L'area di cantiere T1-CA2 rappresenta il cantiere base posto nel tratto di valle del tronco 1(fig.8), l'area individuata è pressoché pianeggiante e si estende per circa 11236 m<sup>2</sup>, pertanto risulta idonea per la realizzazione di un cantiere base. L'accesso dei mezzi è previsto da sud, e nello specifico il transito è previsto dalla strada provinciale 13a, a Via del Crocifisso, a via Filippo Turati a Via Capranica (confinante col cantiere in oggetto).

In particolare data l'esigua dimensione di Via Capranica si prevede, oltre allargamento della sede stradale lungo il tratto di strada soggetto a posa di condotta, la realizzazione di piazzola di allargamento per il transito di mezzi in corrispondenza dell'attraversamento del fosso con ponte(fig.16).

Su tale area si realizzerà un cantiere necessario per la posa in opera delle tubazioni DN 1000/600 in acciaio con scavo a cielo aperto per il tratto del Tronco 1 che va dal cantiere temporaneo T1-CA1.1 fino al manufatto di collegamento alla condotta Genazzano-Cave.

Tale area di cantiere dunque rappresenta la base logistica e di stoccaggio di tutto quanto occorra per la realizzazione dei manufatti nel tratto medesimo.





*Figura 19. Strada Provinciale 13a.*



*Figura 20. Via del crocifisso.*



*Figura 21. Via Filippo Turati.*



*Figura 22. Incrocio Via Turati/Via di Capranica.*

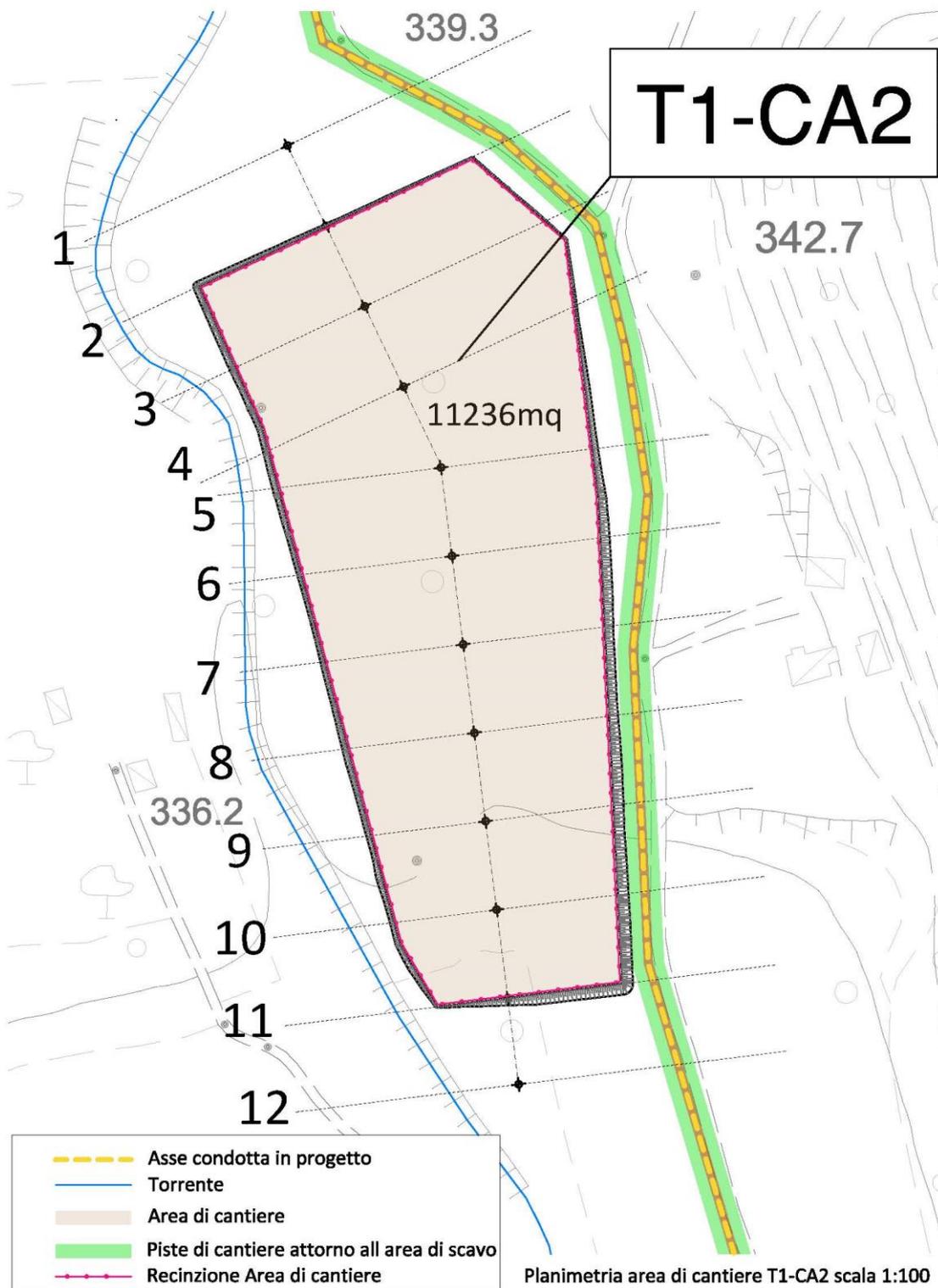


Figura 23. Inquadramento Planimetrico area di cantiere T2-CA2.

### **Preparazione all'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere, si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- bonifica ordigni bellici;
- rimozione dell'eventuale vegetazione spontanea e arbusti presenti;
- scotico e livellamento della superficie, con accantonamento in sito del terreno vegetale;
- realizzazione piste di cantiere;
- installazione della recinzione e dei cancelli di accesso al cantiere.

### **Organizzazione dell'area tecnica di cantiere**

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- box guardiania;
- magazzino;
- officina;
- parcheggio automezzi/mezzi d'opera;
- area deposito olii e carburanti;
- area lavoro e deposito;
- area stoccaggio materiali di rinterro;
- area stoccaggio terreno di scavo;
- area stoccaggio terreno vegetale di scotico per successivo riutilizzo;
- area stoccaggio tubazioni e materiali;
- area stoccaggio eventuali materiali pericolosi;
- area deposito rifiuti;
- serbatoio acqua;
- gruppo elettrogeno;
- baraccamenti;
- depuratore.

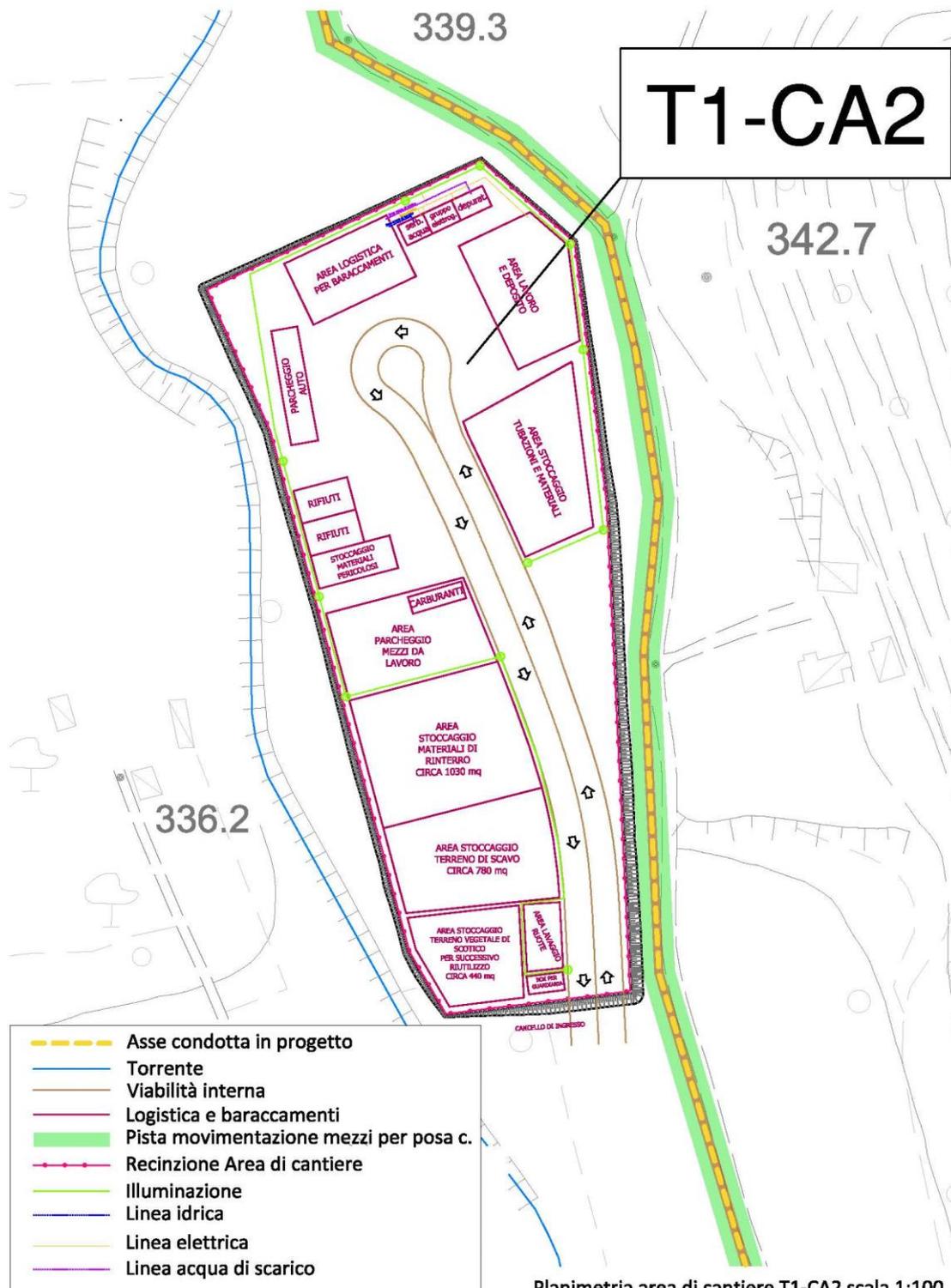


Figura 24. Layout di cantiere area T1-CA2.

### **Impianti di cantiere**

L'area di cantiere ospiterà i seguenti impianti:

- illuminazione di cantiere con tecnologie a basso impatto ambientale;
- collegamenti elettrici di cantiere;
- serbatoio idrico e collegamenti idraulici;
- collegamenti fognari e wc chimico;
- rete di messa a terra.

### **Prescrizioni e misure legate agli aspetti ambientali**

Nell'area di cantiere in oggetto è necessario prevedere:

- misure per l'abbattimento delle polveri nelle aree di lavorazione tramite irrorazione;
- realizzazione di zone distinte per la collocazione e la selezione dei rifiuti di cantiere
- misure necessarie per la protezione delle specie arboree autoctone.

Per i dettagli relativi alle misure di abbattimento del rumore e il posizionamento delle barriere antirumore nelle aree di cantiere si rimanda all'elaborato "A246PDS R020 1 – Studio previsionale di impatto acustico".

Diversamente, non risulta necessario prevedere:

- misure di controllo e verifica degli sversamenti accidentali.

### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area, secondo quanto previsto in progetto, con i seguenti accorgimenti:

- smobilizzo dei baraccamenti di cantiere;
- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione del materiale arido per le piste e le aree di cantiere;
- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- riallocazione del materiale vegetale precedentemente accantonato con fresatura e risemina;
- ripristino della viabilità esistente ante-operam.

Si rimanda agli elaborati grafici da A246PDS D031 0 a A246PDS D037 0 a miglior rappresentazione.

### **5.3 Area di cantiere T2-CA2**

L'area di cantiere T2-CA2 rappresenta il cantiere base posto nel tronco 2 (fig.8), l'area individuata è pressoché pianeggiante e si estende per circa 7267 m<sup>2</sup>, pertanto risulta idonea per la realizzazione di un cantiere base. L'accesso dei mezzi è previsto da sud, e nello specifico il transito è previsto dalla strada provinciale 12a, a Via Speciano (confinante col cantiere in oggetto).

In particolare data l'esigua dimensione di Via Speciano e lo sviluppo dello stesso (di circa 2.0Km), si prevede, lungo l'intero sentiero, la realizzazione di piazzole di allargamento per il transito di mezzi posizionate all'incirca a distanza reciproca di 100/200m (fig.23).

Su tale area si realizzerà un cantiere necessario per la posa in opera delle tubazioni DN 600 in acciaio con scavo a cielo aperto per il tratto del Tronco 2 che va dal cantiere temporaneo T2-CA1 fino al cantiere temporaneo T2-CA2.6 posto all'estremità a valle del tronco in oggetto.

Tale area di cantiere dunque rappresenta la base logistica e di stoccaggio di tutto quanto occorra per la realizzazione dei manufatti nel tratto medesimo.

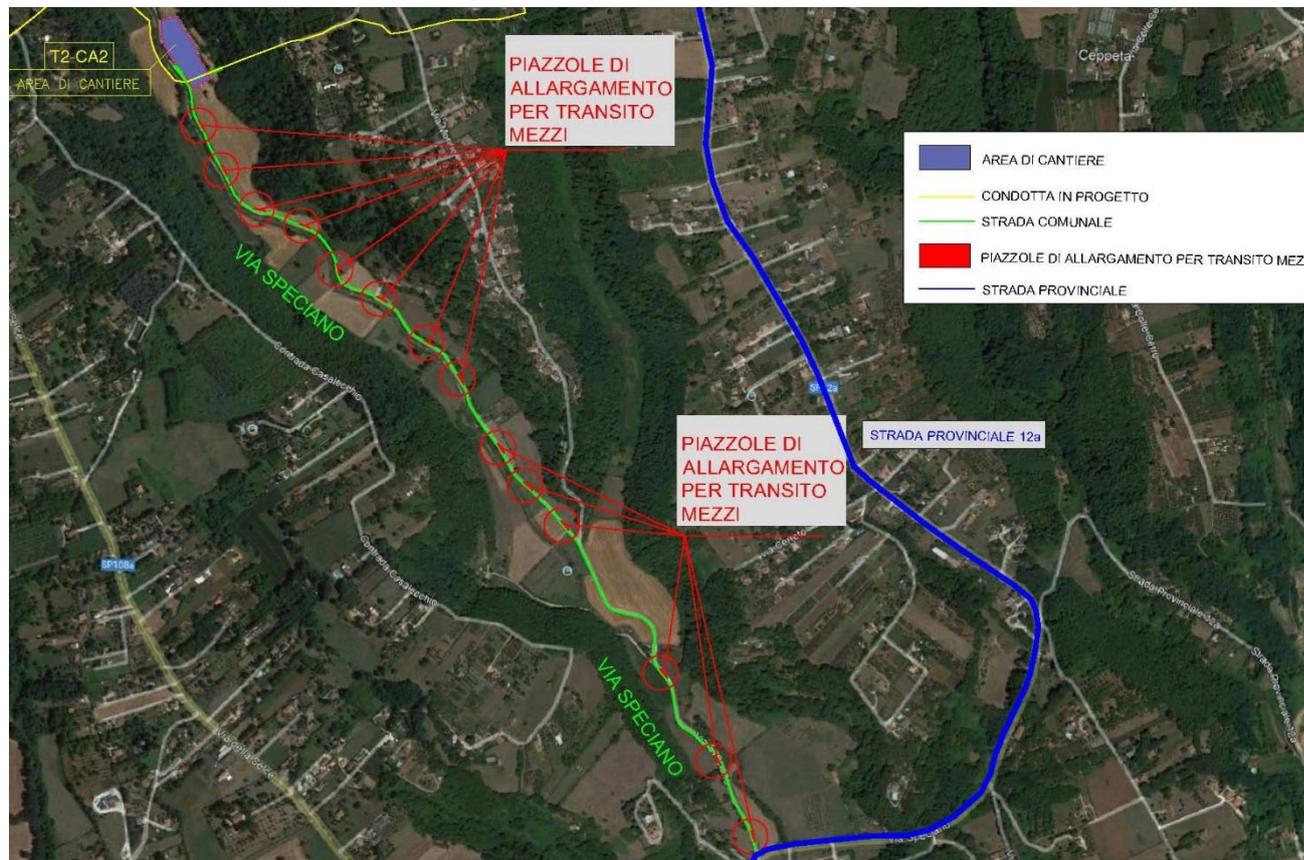


Figura 25. Inquadramento territoriale area cantiere T2-CA2 e relative strade di accesso.



Figura 26. Strada provinciale Sp12a.



*Figura 27. Incrocio Strada Provinciale Sp12a/Via Speciano.*

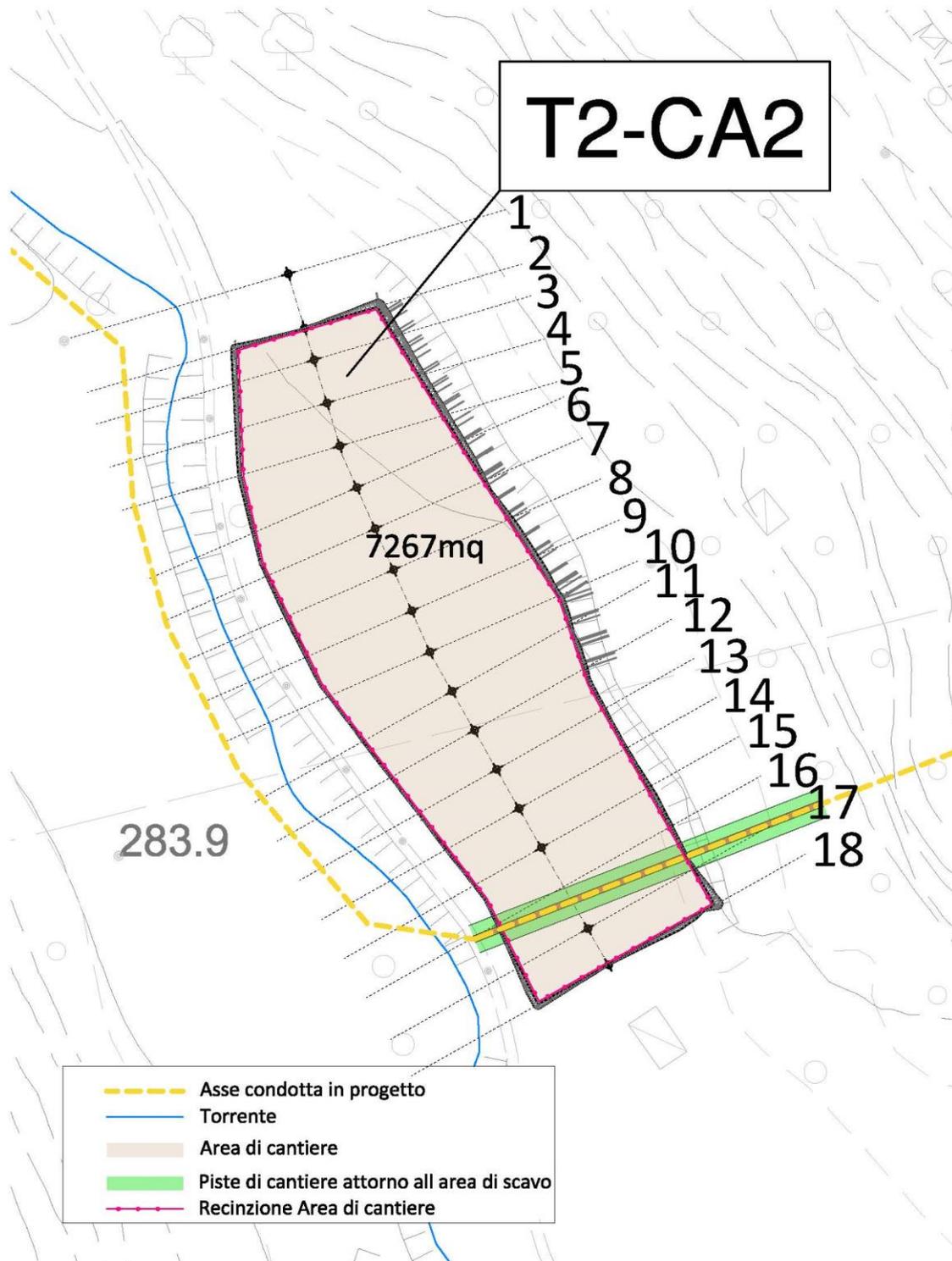


Figura 28. Inquadramento Planimetrico area cantiere T2-CA2.

### **Preparazione all'area di cantiere**

Preventivamente all'installazione del cantiere, si dovrà provvedere alle seguenti operazioni:

- bonifica ordigni bellici;
- rimozione dell'eventuale vegetazione spontanea e arbusti presenti;
- scotico e livellamento della superficie, con accantonamento in sito del terreno vegetale;
- realizzazione pista di accesso al cantiere;
- installazione della recinzione e dei cancelli di accesso al cantiere e dove possibile utilizzo delle delimitazioni già esistenti.

### **Organizzazione dell'area tecnica di cantiere**

L'area tecnica ospiterà indicativamente le seguenti installazioni principali:

- impianto lavaggio ruote;
- box guardiania;
- magazzino;
- officina;
- parcheggio automezzi/mezzi d'opera;
- area deposito olii e carburanti;
- area lavoro e deposito;
- area stoccaggio materiali di scavo non pericolosi;
- area stoccaggio terreno vegetale di scotico per successivo riutilizzo;
- area stoccaggio tubazioni e materiali;
- area stoccaggio eventuali materiali pericolosi;
- area deposito rifiuti;
- serbatoio acqua;
- gruppo elettrogeno;
- baraccamenti;
- depuratore.



### **Impianti di cantiere**

L'area di cantiere ospiterà i seguenti impianti:

- illuminazione di cantiere con tecnologie a basso impatto ambientale;
- collegamento elettrico alla rete elettrica comunale esistente;
- collegamento idrico potabile alla rete comunale esistente;
- collegamenti fognari e wc chimico;
- impianto di scarico per lavaggio autobetoniere;
- rete di messa a terra.

### **Prescrizioni e misure legate agli aspetti ambientali**

Nell'area di cantiere in oggetto è necessario prevedere:

- misure per l'abbattimento delle polveri nelle aree di lavorazione tramite irrorazione;
- realizzazione di zone distinte per la collocazione e la selezione dei rifiuti di cantiere;
- misure necessarie per la protezione delle specie arboree autoctone.

Per i dettagli relativi alle misure di abbattimento del rumore e il posizionamento delle barriere antirumore nelle aree di cantiere si rimanda all'elaborato "A246PDS R020 1 – Studio previsionale di impatto acustico".

Diversamente, non risulta necessario prevedere:

- misure di controllo e verifica degli sversamenti accidentali.

### **Risistemazione dell'area**

Al termine dei lavori verrà ripristinato lo stato ante-Operam dell'area, secondo quanto previsto in progetto, con i seguenti accorgimenti:

- smobilizzo dei baraccamenti di cantiere;
- rimozione impianti di cantiere;
- rimozione del materiale arido per le piste e le aree di cantiere;
- rimozione reti, recinzioni e cancelli;
- riallocazione del materiale vegetale precedentemente accantonato con fresatura e risemina;
- ripiantumazione degli alberi precedentemente rimossi.

Si rimanda agli elaborati grafici da A246PDS D031 0 a A246PDS D037 0 a miglior rappresentazione.

## 6 Organizzazione del sistema di cantierizzazione

### 6.1 Criteri di progettazione del cantiere

La progettazione di un cantiere segue regole dettate da numerosi fattori, che riguardano la geometria dell'opera da costruire, la morfologia e la destinazione d'uso del territorio, il tipo e il cronoprogramma delle lavorazioni previste all'interno di ogni singola area.

Per la definizione dell'area di cantiere è stato assunto che gli edifici e le installazioni presenti siano realizzati come di seguito descritto.

#### 6.1.1 Tipologia di edifici e installazioni

Alloggi: gli alloggi per il personale saranno realizzati con edifici prefabbricati, ogni edificio sarà dotato di impianto di riscaldamento e aria condizionata, i cui radiatori troveranno posto all'esterno dell'edificio stesso.

Infermeria: si tratta di un edificio prefabbricato con sala di aspetto e servizi igienici. L'infermeria è generalmente dotata di una area di sosta per le ambulanze ed è posta in prossimità dell'ingresso del campo.

Uffici: saranno realizzati con edifici prefabbricati che ospiteranno la direzione di cantiere e la direzione lavori.

Spogliatoi: locali prefabbricati che ospiteranno gli spogliatoi e i servizi igienici per gli operai.

Officina: necessaria per effettuare la manutenzione ordinaria dei mezzi di lavoro. Si tratta generalmente di un edificio prefabbricato simile a quello adibito a magazzino. È sempre dotata di uno o più ingressi carrabili e, se gli spazi lo consentono, di tettoia esterna.

Area deposito olii e carburanti: i lubrificanti, gli olii ed i carburanti utilizzati dagli automezzi di cantiere verranno depositati in un'apposita area recintata.

### **6.1.2 Organizzazione dell'area tecnica**

L'area tecnica prevista contiene indicativamente:

1. parcheggio per mezzi d'opera;
2. area di deposito dei materiali da costruzione;
3. area di deposito dei materiali da demolizione;
4. area di deposito delle terre da scavo;
5. area per lavorazione ferri e assemblaggio carpenterie.

## **6.2 Preparazione dell'area di cantiere**

La preparazione del cantiere prevedrà indicativamente le seguenti attività:

1. scotico del terreno vegetale (quando necessario), con relativa rimozione e accatastamento;
2. delimitazione dell'area con idonea recinzione;
3. predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
4. realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, reti acqua potabile e industriale, fognature, telefoni, gas, ecc.) e dei relativi impianti;
5. montaggio degli edifici prefabbricati e degli impianti.

Lo scotico del terreno vegetale, per le aree di cantiere, è previsto per uno spessore di 30 cm nelle zone individuate come carrabili all'interno delle aree.

Questo terreno verrà stoccato temporaneamente in area di cantiere e conferito successivamente in discarica autorizzata.

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimossi e si procederà al ripristino dei siti, salvo che per le parti che resteranno a servizio della linea nella fase di esercizio. La sistemazione degli stessi sarà concordata con gli aventi diritto e con gli enti interessati e comunque in assenza di richieste specifiche si provvederà al ripristino, per quanto possibile, come nello stato ante operam.

### 6.3 Aspetti ambientali legati alla cantierizzazione

La fase di cantierizzazione e realizzazione delle opere genera delle azioni invasive su quasi tutte le componenti ambientali; con riferimento a tali singole componenti, si riporta di seguito, una lista delle principali potenziali invasività indotte dalla fase di cantierizzazione.

Le misure operative per determinare una bassa invasività devono considerare le principali potenziali problematiche indotte dalla fase di cantierizzazione e lavorazione, tenendo conto che l’alterazione di un singolo parametro conseguente al concatenarsi delle attività lavorative può avere ricadute anche sulle altre componenti.

Per tali motivi i sistemi operativi devono garantire per ogni componente ambientale una bassa invasività, di seguito sono descritte le potenziali problematiche indotte dal sistema di cantierizzazione e lavorazione su ogni componente ambientale.

<b>Componenti ambientali</b>	<b>Potenziali invasività</b>
Atmosfera	Alterazioni delle condizioni di qualità dell’aria Emissioni di particolato in atmosfera Produzione di ossidi di azoto dovuti al traffico veicolare indotto dalle lavorazioni
Rumore e vibrazioni	Disturbo derivante dalla movimentazione dei mezzi e da lavorazioni
Acque superficiali	Modifica del regime idrico Alterazione della qualità delle acque
Suolo e sottosuolo	Modifica assetto morfologico Alterazione qualità delle acque sotterranee
Flora, fauna ed ecosistemi	Riduzione o perdita di popolazioni di specie vegetali di interesse conservazionistico Alterazione o perdita di comunità vegetali Alterazione della qualità dell’aria

<b>Componenti ambientali</b>	<b>Potenziali invasività</b>
	Diminuzione della capacità di accoglienza dell’habitat Maggiore mortalità delle specie Minore libertà di movimento della fauna Modifica/variazione degli ecosistemi
Paesaggio	Alterazione del contesto paesaggistico/visuale Danno a elementi di interesse storico-testimoniale Interferenza con vincoli esistenti Alterazioni o danni a contesti consolidati di pregio
Traffico	Interferenze con il traffico veicolare,
Sistema sanitario - salute	Aumento inquinanti gassosi emessi dal traffico veicolare Aumento produzione di polvere e rumore
Rifiuti	Aumento dei rifiuti ed alterazione delle componenti ambientali

### Atmosfera

Le principali problematiche indotte dalla fase di realizzazione dell’opera sulla componente atmosfera riguardano la produzione di polveri e le emissioni di gas e particolato.

Il controllo della produzione di polveri all’interno delle aree di cantiere potrà essere ottenuto mediante l’adozione degli accorgimenti di seguito indicati:

1. bagnatura periodica delle superfici di cantiere in relazione al passaggio dei mezzi e delle operazioni di carico/scarico, con aumento della frequenza delle bagnature durante la stagione estiva;
2. stabilizzazione chimica delle piste di cantiere;

3. bagnatura periodica delle aree destinate allo deposito temporaneo dei materiali, o loro copertura al fine di evitare il sollevamento delle polveri;
4. bagnatura del pietrisco prima della fase di lavorazione e dei materiali risultanti dalle demolizioni e scavi.

Si segnalano, infine, le azioni che verranno intraprese per minimizzare i problemi relativi alle emissioni di gas e particolato:

1. utilizzo di mezzi di cantiere che rispondano ai limiti di emissione previsti dalle normative vigenti, ossia dotati di sistemi di abbattimento del particolato di cui occorrerà prevedere idonea e frequente manutenzione e verifica dell'efficienza anche attraverso misure dell'opacità dei fumi;
2. uso di attrezzature di cantiere e di impianti fissi prevalentemente con motori elettrici alimentati dalla rete esistente.

#### Rumore e vibrazioni

Il processo di cantierizzazione genererà problemi legati alle emissioni di rumori e vibrazioni, connesse ad attività legate a scavi e movimentazione terra e per la preparazione dei materiali d'opera.

Gli interventi di mitigazione delle emissioni in cantiere saranno di tipo logistico /organizzativo e di tipo tecnico/costruttivo. Fra i primi rientrano gli accorgimenti finalizzati ad evitare la sovrapposizione di lavorazioni caratterizzate da emissioni significative; allontanare le sorgenti dai recettori più prossimi e sensibili; adottare tecniche di lavorazione meno impattanti e organizzare lavorazioni più impattanti in orari di minor disturbi della popolazione.

Fra i secondi, introdurre in cantiere macchine e attrezzature in buono stato di manutenzione e conformi alle vigenti normative.

#### Acque meteoriche non contaminate

In ogni cantiere del progetto sono previsti sistemi di regimazione delle acque meteoriche non contaminate al fine di evitare il ristagno delle stesse. Si adotteranno accorgimenti necessari al fine di evitare l'ingresso in cantiere delle acque meteoriche esterne al cantiere stesso.

### Acque di processo

Per le acque di lavorazione quali: quelle derivanti dal lavaggio betoniere, dal lavaggio delle macchine operatrici e delle attrezzature, dalle aree pavimentate con accumulo materiale potenzialmente inquinante ecc; le stesse andranno gestite:

- come acque reflue industriali, ai sensi della Parte Terza del D.Lgs. n. 152/ 2006, con scarico:
  - In acque superficiali o fognatura, per il quale ottenere la preventiva autorizzazione dall’ente competente.
  - In serbatoi di stoccaggio per riutilizzo.

In entrambi i casi deve essere previsto un collegamento stabile e continuo fra i sistemi di raccolta delle acque reflue, gli eventuali impianti di trattamento ed il recapito finale che deve essere preceduto da pozzetto di ispezione;

- come rifiuti, ai sensi della Parte Quarta del D.Lgs. n. 152/ 2006, qualora si ritenga opportuno smaltirli o inviarli a recupero come tali.

### Acque meteoriche di dilavamento

Non sono previste

### Acque di lavaggio mezzi, acque di percolazione zona deposito olii e carburanti e acque di scarto

Per le acque di lavaggio mezzi con presenza di idrocarburi, acque di percolazione delle zone pavimentate adibite al deposito e rifornimento olii e carburanti e altre acque di scarto è previsto l’accumulo e lo smaltimento come rifiuto.

### Suolo e sottosuolo

Le attività di cantiere possono generare impatti significativi sul suolo e sottosuolo, nonché sulle acque sotterranee, si riferiscono essenzialmente alla stabilità dei siti, alla modifica dell’uso del suolo e alla necessità di tutela dall’inquinamento. In particolare si segnala il rischio potenziale di contaminazione del terreno determinato

da: versamenti accidentali di carburanti e lubrificanti; percolazione nel terreno di acque di lavaggio o di betonaggio; interrimento di rifiuti o di detriti.

Per ottenere misure operative a bassa invasività si realizzeranno provvedimenti di carattere logistico, quali, ad esempio, lo deposito dei lubrificanti e degli oli esausti in appositi contenitori dotati di vasche di contenimento; l'esecuzione delle manutenzioni, dei rifornimenti e dei rabbocchi su superfici pavimentate e coperte; la corretta regimentazione delle acque di cantiere e la demolizione con separazione selettiva dei materiali.

### Flora, fauna ed ecosistemi

In relazione a quanto sino ad ora riportato si ritiene opportuno adottare le seguenti azioni di mitigazione:

1. La gestione dei movimenti terra dovrà essere fatta nello stretto ambito di intervento dell'area di cantiere. Dovranno essere inoltre evitati sbancamenti e spianamenti laddove non siano strettamente necessari.
2. Il terreno di riporto dovrà essere depositato nell'area di cantiere, al fine di un suo utilizzo qualora si rendano necessari interventi di copertura del terreno al termine dei lavori. In questo modo si eviterà l'introduzione accidentale di specie infestanti o non coerenti con il contesto ambientale.
3. Alla fine dei lavori la superficie occupata temporaneamente dal cantiere dovrà essere ripulita da qualsiasi rifiuto, da eventuali sversamenti accidentali, dalla presenza di inerti e da altri materiali estranei.

Gli interventi di ripristino nell'area interessata dai lavori dovranno avvenire immediatamente dopo la fine della fase di cantiere, al fine di impedire l'insediamento di specie erbacee ruderali che potrebbero causare l'alterazione della composizione floristica dell'area.

### Paesaggio

Le problematiche indotte dalle azioni di cantiere sulla componente paesaggistica riguardano le alterazioni delle condizioni di visibilità e qualità dei siti, per le quali sono da prevedere idonee misure in corso d'opera, in aggiunta a quanto già effettuato nella fase di scelta delle aree di cantiere.

### Traffico

Le interferenze col traffico veicolare ordinario devono essere valutate in relazione ai flussi dei mezzi per il trasporto del materiale per le lavorazioni (approvvigionamenti) e per lo smaltimento delle terre di scavo.

Per ottenere misure a bassa invasività si adotteranno dei provvedimenti di natura logistica e organizzativa come ad esempio la corretta programmazione e razionalizzazione degli approvvigionamenti; la regolamentazione degli accessi e dei necessari restringimenti della sede viaria; il lavaggio delle ruote e delle carrozzerie in uscita dal cantiere e l'obbligo di copertura con teloni dei carichi polverulenti.

Saranno, a tal fine adottate le misure di seguito riportate.

1. Sarà predisposto un piano di Segnalamento Temporaneo, con le finalità di informare gli utenti della strada della presenza del cantiere, guidarli in modo corretto e chiaro, convincerli a tenere sempre un comportamento adeguato e responsabile per ogni situazione non abituale allo scopo di salvaguardare la loro incolumità e quella di tutti coloro che lavorano sulle strade, pur cercando di garantire la fluidità della circolazione.
2. Sarà istituito un limite di velocità inferiore a quello attuale in considerazione sia della presenza che della durata del cantiere, oltre che della tipologia di strada.
3. Al fine di garantire la fluidità della circolazione e la sicurezza esterna al cantiere, inoltre, nel caso di approvvigionamenti mediante trasporti eccezionali, sarà adottato un protocollo per l'ingresso/uscita degli automezzi dal cantiere che prevede: segnalazione da remoto dell'arrivo dei mezzi per evitare lo stazionamento all'esterno e fluidificare le manovre di ingresso, utilizzo di apposito personale (movieri), che segnali ai veicoli ordinari l'uscita dei mezzi dal cantiere.

### Rifiuti

In fase di cantiere la maggior parte dei rifiuti prodotti sono quelli derivanti dalle operazioni di scavo, per quelle quote di materiale escavato che non saranno gestite ai sensi dell'art 185 c.1 (riutilizzo in sito) e art.184-bis (sottoprodotti) del D.Lgs 152/06 e s.m.i.; altri rifiuti saranno quelli derivanti dalle operazioni di demolizione di manufatti preesistenti. La maggior parte dei rifiuti generati sarà concentrata nell'area

di cantiere, dove sarà realizzata l'area di deposito temporaneo degli scarti di lavorazione, di materiali fuori specifica e imballaggi.

Acea ATO 2 SpA ha adottato il Sistema di Gestione Ambientale certificato ISO 14001. L'applicazione di tale sistema comporta l'adozione di procedure e tecniche che prevedono che tutti i rifiuti regolarmente prodotti vengano classificati (pericoloso/non pericoloso), identificati dal relativo Codice CER e destinati alle relative aree di deposito temporaneo (dedicate e realizzate secondo normativa), per poi essere smaltiti o recuperati all'esterno del sito, con la massima garanzia di sicurezza per l'ambiente e rintracciabilità dei flussi generati.

La raccolta e gestione dei rifiuti sarà affidata a imprese specializzate per il loro smaltimento in impianti autorizzati previa differenziazione a seconda della loro origine. Tale Sistema di Gestione insieme al rispetto degli adempimenti previsti dalla normativa vigente (conferimento a ditte autorizzate, registro di carico / scarico, utilizzo del formulario di trasporto, ecc), all'adozione di appositi dispositivi di contenimento e salvaguardia per tutte le aree di deposito rifiuti ed al perseguimento dell'obiettivo di ridurre al minimo il quantitativo di rifiuti prodotti, assicurano il rispetto delle misure previste dalla corretta gestione del ciclo dei rifiuti e dunque costituiscono un efficace misura di prevenzione, controllo e riduzione degli impatti prodotti.

### Sistema sanitario

In fase di cantiere le attività più rilevanti per la salute sono circoscritte all'area di cantiere e quindi riguardano principalmente la salute degli operai addetti ai lavori. Gli aspetti maggiormente impattanti per la salute sono dovuti:

- al traffico veicolare (inquinanti gassosi emessi dai motori e rischio di investimento);
- alla produzione di polveri dovute all'attività di demolizione e rimozione dei manufatti esistenti;

- alla produzione di polveri dovute all'attività di carico e scarico dei materiali di costruzione;
- alla produzione di polveri dovute alla attività di scavo;
- alla produzione di rumore.

Al fine di mitigare gli impatti, saranno presi tutti gli opportuni accorgimenti di buona prassi di cantiere atti a garantire la salute degli addetti ai lavori delle popolazioni circostanti, tra cui:

- l'utilizzo di veicoli autorizzati alla circolazione in strada;
- bagnatura delle ruote dei veicoli e delle piste non pavimentate;
- copertura dei cumuli di terra con teli anti-vento per evitare il più possibile la diffusione di polveri;
- scelta di macchinari di tecnologia avanzata a bassa rumorosità;
- utilizzo di barriere fonoassorbenti nei cantieri in prossimità dei centri abitati.

## **6.4 Approvvigionamento energetico**

L'impianto elettrico di cantiere sarà costituito essenzialmente dall'impianto di distribuzione in Bassa Tensione per le utenze del campo industriale, tra le quali principalmente:

- impianti di pompaggio acqua industriale;
- impianto trattamento acque reflue;
- illuminazione esterna;
- officina, laboratorio, uffici, spogliatoi etc.

La fornitura di energia elettrica dall'ente distributore sarà anch'essa in bassa tensione mediante una linea in cavo dedicata.

Tutte le apparecchiature considerate saranno dimensionate, costruite ed installate nel rispetto delle normative e leggi vigenti. Eventuali necessità di maggiore fornitura elettrica saranno gestite mediante i gruppi elettrogeni di cantiere.

## **6.5 Modalità di trasporto e deposito dei materiali**

### **6.5.1 Materiali ferrosi**

I materiali ferrosi necessari alla realizzazione delle opere civili verranno depositati in piccole quantità lungo le aree di lavoro, in prossimità dei luoghi di utilizzo. Maggiori quantitativi potranno essere depositati, anche per lunghi periodi, nell'ambito delle aree attrezzate di cantiere (cantieri base).

### **6.5.2 Inerti e terre**

Di norma gli inerti necessari alla realizzazione di sottofondi, rilevati e riempimenti sono approvvigionati "just in time"; non sono quindi necessarie aree per il loro deposito. Il trasporto avverrà prevalentemente via autocarro.

### **6.5.3 Calcestruzzo**

Il calcestruzzo prodotto negli impianti di betonaggio verrà approvvigionato direttamente ove necessario tramite autobetoniere. La produzione di calcestruzzo sarà variabile in funzione delle attività in corso nelle varie aree di lavoro.

#### **6.5.4 Tubazioni in acciaio**

I conchi di tubazione prodotti in stabilimento dovranno essere portati nelle apposite aree di cantiere attraverso opportuni trasporti, verranno poi giuntati e saldati a costruire lo sviluppo complessivo della colletttrice.

### **7 Macchinari utilizzati durante i lavori**

Per la realizzazione delle opere in progetto si può prevedere, in linea generale, l'impiego delle seguenti tipologie di macchinari:

- Autobetoniere
- Autobotti
- Autocarri
- Autogru idrauliche ed a traliccio
- Autovetture
- Benna mordente
- Carrelli elevatori
- Carriponte
- Casseri
- Cercamine
- Compressori
- Escavatori
- Escavatori con martellone
- Fresa puntuale per scavo in tradizionale
- Impianti aria compressa
- Impianto betonaggio
- Impianti di miscelazione
- Impianti lavaggio betoniere
- Impianti selezione e vagliatura smarino
- Impianti trattamento acque
- Macchina per taglio forestale
- Motocompressori

- Nastro trasportatore per operazioni di smarino
- Pale meccaniche
- Perforatrici per consolidamenti
- Pompe per acqua
- Pompe per calcestruzzo
- Posizionatore per consolidamenti e infilaggi
- Rulli compattatori
- Saldatrici
- Sollevatori telescopici
- Trivelle per esecuzione micropali
- Vibratori per cls.

## 8 Flussi di traffico

Per la stima dei flussi di traffico relativi alle singole aree di cantiere è stata considerata, come da cronoprogramma, la tipologia delle lavorazioni e al contempo la loro consequenzialità/contemporaneità.

Nello specifico, per ogni cantiere, sono state considerate le fasi che prevedono le maggiori movimentazioni di materiali/mezzi, ovvero:

- scavo e realizzazione opere di sostegno;
- realizzazione scavi a cielo aperto;
- realizzazione dei manufatti;

I mezzi ipotizzati per la stima dei flussi di traffico hanno le seguenti caratteristiche:

- *Autobetoniera*: capacità 8/10 m<sup>3</sup>;
- *Camion trasporto movimenti terra (mezzo d'opera)*: capacità 17 m<sup>3</sup>;
- *Camion trasporto conci (auto-articolato)*.

Per tutte le stime è stato considerato che i mezzi possano transitare solamente 5 giorni su 7 (Lun – Ven).

I volumi delle terre/pietrisco sono stati maggiorati di un coefficiente pari a 1.20 (coefficiente moltiplicativo per il passaggio da banco a cumulo).

Si riportano, in allegato alla presente relazione, le tabelle relative alle tempistiche delle fasi lavorative (come da cronoprogramma) ed ai flussi di traffico, redatte per ciascun cantiere.

## **Allegato 1: Tabulati con dati riepilogativi delle singole aree di cantiere**

**AREA CANTIERE N.1 - Cantiere base 1 - T1 CA1 "Pisoniano"**

Elenco mezzi e attrezzature: escavatore, escavatore tipo ragno, miniescavatore, camion, furgone, autogru, saldatrice, gruppo elettrogeno	unità di misura	quantità
Orario di lavoro previsto	ore	07:00 - 16:00
Orario di accensione delle singole sorgenti/impianti in esercizio	ora	07:00
Consumi energetici di cantiere	MWh	1997
Cantierizzazione Cantiere 1 - base con baraccamenti e uffici	g. solari	30
Bonifica Ordigni bellici area di cantiere	g. solari	50
sistemazione Pista di accesso al cantiere Base	g. solari	75
Acquisizione aree e picchettamento	g. solari	20
Bonifica Ordigni bellici tratti di condotta e piste laterali	g. solari	30
Disboscamento	g. solari	80
Piste di cantiere	g. solari	55
Scavo e posa in opera condotta DN 1000	g. solari	370
Istallazione teleferica	g. solari	20
Manufatto di Monte Castellone	g. solari	35
Manufatto di misura della portata	g. solari	30
Rimozione teleferica	g. solari	20
Smobilizzo cantiere	g. solari	10
Durata totale del cantiere da cronoprogramma	g. solari	485
Volume terreno scavo	mc	17.360
Volume di rinterro con materiale da scavo	mc	11.352
Volume di rinterro con materiale da cave di prestito	mc	0
Traffico medio giornaliero	n. giorno	5

**AREA CANTIERE N.2 - Cantiere base 2 - T1 CA2 "Genazzano"**

Elenco mezzi e attrezzature: escavatore, escavatore tipo ragno, miniescavatore, camion, furgone, autogru, saldatrice, gruppo elettrogeno	unità di misura	quantità
Orario di lavoro previsto	ore	07:00 - 16:00
Orario di accensione delle singole sorgenti/impianti in esercizio	ora	07:00
Consumi energetici di cantiere	MWh	2383
Cantierizzazione Cantiere 2 - base con baraccamenti e uffici	g. lavoro	30
Bonifica Ordigni bellici area di cantiere	g. lavoro	25
sistemazione Pista di accesso al cantiere Base	g. lavoro	5
Acquisizione aree e picchettamento	g. lavoro	45
Bonifica Ordigni bellici tratti di condotta e piste laterali	g. lavoro	50
Disboscamento	g. lavoro	90
Piste di cantiere	g. lavoro	75
Scavo e posa in opera condotta DN 1000 - in campagna (25% a forte pendenza)	g. lavoro	138
Scavo e posa in opera condotta DN 600 - in campagna (25% a forte pendenza)	g. lavoro	265
Manufatto di collegamento Condotta Genazzano Cave	g. lavoro	30
Partitore localita VADARNA	g. lavoro	30
Smobilizzo cantiere	g. lavoro	30
Durata totale del cantiere da cronoprogramma	g. lavoro	498
Volume terreno scavo	mc	39.034
Volume di rinterro con materiale da scavo	mc	3.293
Volume di rinterro con materiale da cave di prestito	mc	18.842
Traffico medio giornaliero	numero	10

**AREA CANTIERE N.3 - Cantiere base 3 - T2 CA2 "Cave"**

Elenco mezzi e attrezzature: escavatore, escavatore tipo ragno, miniescavatore, camion, furgone, autogru, saldatrice, gruppo elettrogeno	unità di misura	quantità
Orario di lavoro previsto	ore	07:00 - 16:00
Orario di accensione delle singole sorgenti/impianti in esercizio	ora	07:00
Consumi energetici di cantiere	MWh	2305
Cantierizzazione Cantiere 3 - base con baraccamenti e uffici	g. lavoro	30
Bonifica Ordigni bellici area di cantiere	g. lavoro	30
sistemazione Pista di accesso al cantiere Base	g. lavoro	25
Pista di accesso al cantiere Temporano Base A2.4	g. lavoro	10
Acquisizione aree e picchettamento asse condotta fino a T2 CA2 a T2 CA2.6	g. lavoro	40
Bonifica Ordigni bellici tratti di condotta e piste laterali	g. lavoro	50
Disboscamento su tratto .....	g. lavoro	90
Piste di cantiere	g. lavoro	80
Scavo e posa in opera condotta DN 600 - in campagna e strada (15% tratti a forte pendenza)	g. lavoro	390
Manufatto di partenza da Cave a colle Sant'Angelo	g. lavoro	30
Manufatto di collegamento alla Condotta colli Colli Illirio	g. lavoro	30
Collegamento al Partitore colle Sant'Angelo	g. lavoro	30
Smobilizzo cantiere	g. lavoro	45
Durata totale del cantiere da cronoprogramma	g. lavoro	522
Volume terreno scavo	mc	31.835
Volume di rinterro con materiale da scavo	mc	0
Volume di rinterro con materiale da cave di prestito	mc	18.155
Traffico medio giornaliero	numero	10