Regione Liguria

Provincia di Imperia

Comune di Pigna

AVVIO FASE DI VERIFICA
AI SENSI DELLA L.R. 38/96

RICHIESTA DI CONCESSIONE DI DERIVAZIONE D'ACQUA DAL TORRENTE NERVIA A SCOPO IDROELETTRICO NEL COMUNE DI PIGNA PER LA RIATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO DENOMINATO "CASTELLINO"

PAGI C.ltd

Sede Operativa:
Via Adda nVi a
10098 - Rivoli (To)
Tel *011-9591745*
Fax *011-9544063*
e-mail *dellacasa.gi@gmail.com*

IL PROGETTISTA

Dott.Ing. Giuseppe Dellacasa
N°284 Albo Ingegneri
PROVINCIA DI CUNEO

LA PROPRIETA'

Idroelettrica Sant'Antonio S.r.l
Via Vittorio Veneto 56
13011 Borgosesia (Vc)

PAGI C.ltd
Via Adda 24
10098 Rivoli (To)

PAGI CORP. LTD
LEGALE RAPPRESENTANTE
MASSIMILIANO DELLACASA

Dott. Ing. DELLACASA G.
Ord. Ingegneri Cuneo N° 284
Abilit. Secondo le disp. In vigore
CN 284 I0111

PAGI Corp ltd - P.I. 11604980018 R.E.A. n° 1226763 - C.C.I.A.A. Torino - Sede Legale London - Churchfield Road 47

Oggetto:

PIANO DI CANTIERIZZAZIONE

Elaborato

B

Riferimento
1012

Data
Marzo 2018

SCREENING

Allegato
00

1 Piano di cantierizzazione

1.1 OGGETTO E SCOPO, METODOLOGIA E LIMITAZIONI

La presente relazione, ha per oggetto la definizione del sistema delle aree di cantiere, relativamente i lavori di derivazione delle acque da destinare alla produzione di energia idroelettrica, che si svilupperanno nel comune di Pigna sul versante orografico sinistro del Torrente Nervia, nel tratto indicato sugli elaborati grafici con i numeri 0-1.

In buona sostanza il presente piano illustra lo sviluppo dei cantieri occorrenti per la sistemazione e adeguamento dell'opera di presa, la sistemazione del canale esistente, posa del tratto di condotta forzata, ripristino dell'edificio di centrale .

L'organizzazione del sistema di cantierizzazione fin da questa fase di progettazione risulta di fondamentale importanza sia per garantire la realizzabilità delle opere nei tempi previsti, sia per minimizzare gli impatti delle stesse sul territorio circostante. Lo sviluppo sul territorio e l'importanza dell'opera, nonché i tempi per la sua realizzazione, comporteranno, infatti, un interferenza sul territorio da parte dei cantieri e dei flussi di mezzi di trasporto da e verso questi.

Come evidenziato sul piano di cantiere complessivo, ci troviamo in una zona di montagna con problematiche consistenti legate all'andamento climatico stagionale e ai vincoli imposti dalla normativa vigente.

L'organizzazione ed il dimensionamento di ogni cantiere si basano sulla tipologia delle principali opere al servizio delle quali esso sarà asservito oltreché su estensione e caratteri geometrici delle stesse opere (sezioni-tipo e dimensionamento).

Il presente documento rappresenta uno studio che, a partire dalle informazioni esistenti e da una serie di ipotesi tecniche e logistiche, delinea una proposta di ubicazione e dimensionamento dei cantieri, di viabilità di accesso ad essi e di collegamento tra essi.

Tale proposta potrà essere verificata, implementata e validata anche tramite il confronto con gli enti locali.

La relazione analizza in particolare i seguenti argomenti :

- Caratteristiche generali delle aree di cantiere (cap.2).
- Descrizione del tracciato, con individuazione dell'organizzazione dei cantieri; ipotesi sulle sezioni tipo delle varie tipologie d'opera (cap.3).
- Scelta e ubicazione delle aree di cantiere, inquadramento territoriale, caratteristiche tecniche e destinazione d'uso, viabilità (cap.4).

1.2 CARATTERISTICHE GENERALI DELLE AREE DI CANTIERE

I cantieri previsti per la realizzazione della derivazione d'acqua ad uso idroelettrico dal Torrente -Nervia si possono dividere nelle seguenti categorie :

• cantiere operativi;

• cantiere base (o campo base).

I cantieri operativi sono quelli di costruzione delle opere che costituiranno la derivazione d'acqua di cui trattasi e quindi di manutenzione all'opera di presa, di sistemazione del canale e della galleria esistenti,posa della condotta forzata e edificio di centrale .

Il cantiere base contiene i baraccamenti per l'alloggiamento dei servizi igienico assistenziali e tutti i servizi logistici necessari per il funzionamento del cantiere.

1.2.1 Caratteristiche generali dei cantieri base

Per l'installazione del cantiere base (o campo base), viene individuata un' area in parte facilmente fruibile e raggiungibile mediante la viabilità esistente (strada Provinciale n. 64).

All'interno di tali cantieri è prevista l'installazione delle seguenti strutture e dei seguenti impianti:

- Locali uffici per la Direzione del cantiere e per la Direzione Lavori;
- Locali mensa (non necessari in quanto in prossimità di tutto l'impianto son presenti numerosi locali disponibili per il ristoro);
- Locali spogliatoio;
- Locali servizi igienici (di tipo chimico);
- Parcheggi.

Le costruzioni presenti nel cantiere base, per il carattere temporaneo dello stesso, sono di tipo prefabbricato, con struttura portante modulare (box singoli o accostabili).

Siccome non vi è la possibilità di allaccio alla rete fognaria pubblica per lo scarico delle acque nere, il cantiere base verrà dotato di w.c. chimici.

Per l'approvvigionamento idrico di acqua potabile il campo base sarà allacciato agli acquedotti esistenti; ove ciò non risulterà possibile, si ricorrerà a fonti alternative.

Nel cantiere base saranno inoltre stoccati i materiali occorrenti alla realizzazione delle opere che arriveranno in base all'effettiva necessità e andamento del cantiere stesso.

1.2.2 Preparazione delle aree

La preparazione dei campi base prevederà, principalmente, le seguenti attività :

- delimitazione dell'area con idonea recinzione e cancelli di ingresso;
- predisposizione degli allacciamenti alle reti dei pubblici servizi;
- realizzazione delle reti di distribuzione interna al campo (energia elettrica, rete di terra e contro le scariche atmosferiche, impianto di illuminazione esterna, rete acqua potabile) e dei relativi impianti;
- costruzione dei basamenti dei prefabbricati;
- montaggio dei prefabbricati;

Al termine dei lavori, i prefabbricati e le installazioni saranno rimosse e si procederà al ripristino dei siti, come nello stato *ante operam*.

1.2.3 Cantieri operativi e descrizione del tracciato

Cantieri Operativi sono :

- il cantiere relativo la manutenzione dell'opera di presa;
- il cantiere relativo la manutenzione del tratto (0-1) di canale dalla presa alla vasca
- il cantiere relativo la manutenzione del tratto (1-2) di tubazione dalla vasca al ponte
- il cantiere relativo alla realizzazione della condotta forzata dal ponte alla centrale
- il cantiere relativo alla ristrutturazione della centrale e della cabina di consegna dell'energia

I Cantieri Operativi conterranno al loro interno tutte le strutture e gli impianti necessari all'esecuzione delle attività lavorative.

Nel piano di cantierizzazione complessivo, i cantieri per la realizzazione delle opere sono distinti in due categorie : i cantieri "di montagna" ed i cantieri "di fondo valle".

Le opere ricompresse nel presente sottopiano, risultano annoverarsi come "cantieri di fondo valle", eliminando una serie di limitazioni dettate dall'andamento climatico stagionale oltreché dai vari vincoli imposti dalla normativa vigente.

Detti cantieri non interessano direttamente la S.P. 64, che risulta pertanto essere solamente la via di accesso alle aree di lavoro.

In ogni caso, per quanto attiene le operazioni logistiche verranno coordinate in modo da arrecare il minimo intralcio con il traffico veicolare.

Lo stoccaggio dei materiali da utilizzare, verrà effettuato all'interno del campo base n. 1.

1.3 UBICAZIONE E CARATTERISTICHE DELLE AREE DI CANTIERE

In base a quanto determinato nel capitolo precedente e in seguito ai sopralluoghi in campo, sono stati ubicati e dimensionati i cantieri di base e operativi.

Di seguito ne vengono descritte le principali caratteristiche.

L'ubicazione dei cantieri stessi è riportata sulle tavole di progetto allegate alla presente relazione.

1.3.1 Campo base 1

FUNZIONE

Il campo base n. 1 sarà al servizio dei cantieri dalla presa alla centrale , nel caso specifico per la realizzazione dell'opera di presa oltreché della manutenzione del canale. La sua collocazione è su di una nei pressi dell'attuale edificio di centrale.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

- **Comune:** PIGNA (IM);
- **Ubicazione:** il cantiere é collocato in Regione Argeleo dopo il ponte.
- **Accessibilità:** l'unica via di accesso ai cantieri di cui trattasi è dalla S.P. 64 oltre alla strada comunale.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-PAESAGGISTICO

- **Uso attuale del suolo:** l'area é inserita in un contesto industriale da una parte e incolto dall'altra;
- **Morfologia, pedologia:** l'area é collinare;

CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIANTI

- **Preparazione del sito:** non si richiedono particolari interventi oltre a quelli normalmente previsti;
- **Superfici occupate:** Campo base mq 100
- **Strutture e impianti:**

– Campo base :

- locali spogliatoio;
- Locali servizi igienici;
- Parcheggi.

1.3.4 Cantiere operativo 1 (punto A) - di sistemazione delle opere di presa e sbarramento

FUNZIONE

Il cantiere operativo n. 1 sarà quello attinente la sistemazione delle opere di presa e sbarramento. Detto cantiere sarà servito dal campo base n. 1.

L'opera di presa è ubicata in Comune di Pigna a **quota mslm 204,00** e sottenderà un bacino imbrifero di circa 59,05 Kmq.

È costituita da una briglia a soglia fissa tracimabile con derivazione che porta l'acqua alla camera di decantazione e successivamente al canale derivatore.

A lato della briglia, in sponda sinistra, verrà posizionata la bocca tarata per il rilascio del D.M.V. (Deflusso Minimo Vitale) ubicata a quota inferiore alla soglia della briglia, in modo da rilasciare il DMV anche in condizioni di magra.

Il manufatto di sbarramento è una briglia e le sue parti costituenti sono :

a) Un traversa a soglia fissa che sarà oggetto di getto di livellamento e eventuale posa di panconatura collassabile al fine di raggiungere il livello di derivazione.

b) Una bocca di rilascio del DMV, la scelta di questa tipologia di presa è dettata dal fatto che le opere sono esistenti e si riducono al minimo le opere di manutenzione; Il canale sarà dotato di sfioratore limitatore delle portate in grado di limitare le portate derivate,e convogliare le acque alla camera di carico.

1) Per consentire la realizzazione delle opere, e quindi il prosciugamento dell'area attinente il cantiere operativo, occorrerà deviare l'acqua presente in alveo in sx orografica mediante la realizzazione di cavi di invito opportunamente arginati con materiale reperito in loco.

   A lavori ultimati, quando le funzioni di queste opere provvisorie dovessero essere esaurite, esse saranno rimosse solo su ordine della direzione dei lavori, così da consentire il regolare avvicendarsi delle operazioni di cantiere;

2) Si realizzerà la scala di risalita dell'ittiofauna, così come dimensionata e posizionata sugli elaborati di progetto a ridosso della scogliera di difesa spondale in destra orografica. Per la realizzazione di detto manufatto in cemento armato rivestito in pietrame, occorrerà effettuare delle piccole demolizioni di adattamento delle strutture esistenti, oltreché le necessarie opere di scavo:

- Realizzazione delle opere di sistemazione della traversa mediante taglio della briglia per la realizzazione della luce di rilascio del DMV ed eliminazione delle acque mediante l'uso di pompe;
- Realizzazione delle opere strutturali in c.a.;
- Realizzazione delle opere di impermeabilizzazione e di finitura
- Posa in opera entro l'edificio di centrale di tutti i macchinari occorrenti

Per la realizzazione delle opere di cui trattasi verrà utilizzato :

- un miniescavatore con operatore coadiuvato da un operaio comune, per la realizzazione dei movimenti terra;
- delle motocarriole cingolate per il trasporto in cantiere dei materiali occorrenti (casserature, ferri di

armatura, pietrame per i rivestimenti e griglie in acciaio);

- per le operazioni relative il getto dei calcestruzzi, verranno traspostati all'interno del canale con motocarriola.

Detto cantiere sarà servito dal campo base n. 1.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

• **Fascia di pertinenza:** fascia altimetrica compresa tra le quote 204-203 mt. Slm.

• **Comune:** Pigna (IM)

• **Ubicazione:** il cantiere é collocato ad una quota di mt. 199 , nel greto del Torrente Nervia

• **Accessibilità:** L'accesso al cantiere è previsto dalla S.P 64, e successivamente dalla Strada Comunale e successivamente all'interno del canale

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-PAESAGGISTICO

• **Uso attuale del suolo: alveo del torrente**;

• **Morfologia, pedologia:** l'area é pianeggiate (sedime del canale);

CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIANTI

• **Preparazione del sito:** non si richiedono particolari interventi;

• **Superfici occupate:** Cantiere operativo mq 30

1.3.5 Cantiere operativo 2 (tratto A-B) - di manutenzione al canale derivatore dalla presa fino alla vasca

FUNZIONE

Il cantiere operativo n. 2 sarà quello attinente la sistemazione del canale derivatore. Detto cantiere sarà servito dal campo base n. 1.

Il canale derivatore è esistente, a cielo aperto e a sezione rettangolare a pendenza costante ha uno sviluppo fino al ponte di circa 400 metri circa:

il canale derivatore lasciato ormai da lungo tempo senza alcuna manutenzione, necessita di indispensabili interventi per il mantenimento della sua efficienza.

Oltre al ripristino di tutti gli organi di manovra e regolazione, irrinunciabile l'indispensabile pulizia, il consolidamento di tutte le sponde, e la verifica e la realizzazione delle protezioni verso cose e persone. Infine opportuno ripristinare le soglie sforanti rendendole compatibili con il contesto generale della derivazione. Questo interveto permetterebbe una migliore ottimizzazione dell'opera di derivazione nel suo insieme, e maggiore affidabilità nel funzionamento dei regolatori per la regimazione delle portate anche negli eventi di piena; senza costituire discontinuità della vena fluida.

L'intervento verrà eseguito dall'interno del canale con l'ausilio di motocarriole al fine di poter movimentare il materiale senza dover creare nuovi accessi.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

- **Fascia di pertinenza:** fascia altimetrica 204-203 mt. Slm.
- **Comune:** Pigna (IM);
- **Ubicazione:** il cantiere é collocato ad una quota di 199m.s.l.m., in sponda sinistra del Torrente Nervia;
- **Accessibilità:** L'accesso al cantiere è previsto dalla S.P. 64 e successivamente dalla Strada Comunale e successivamente all'interno del canale

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-PAESAGGISTICO

- **Uso attuale del suolo:** canale derivatore dismesso;
- **Morfologia, pedologia:** l'area é pianeggiate (sedime del canale);

CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIANTI

- **Preparazione del sito:** non si richiedono particolari interventi;
- **Superfici occupate:** Cantiere operativo circa 250 mq. (Il canale è lungo 200 m)

1.3.6 Cantiere operativo 3 (tratto B-C) – realizzazione condotta forzata dalla vasca di carico la ponte

FUNZIONE

Il cantiere operativo n. 3 sarà quello attinente la sostituzione del primo tratto di condotta in acciaio dalla vasca di carico al ponte.

La condotta è esistente ed in cemento, DN 1000 ha uno sviluppo fino al ponte di circa 135 metri circa:

Il tracciato della condotta forzata impone un adattamento plano-altimetrico alla situazione esistente.

Al fine di ridurre sensibilmente gli impatti sulla posa della tubazione e semplificare la posa delle tubazioni, il percorso scelto è quello che arriva all'edificio di centrale per la via più breve.

La tubazione sarà totalmente interrata e dotata di blocchi di ancoraggio ad ogni cambiamento della pendenza del terreno.

Questo facilita anche le lavorazioni, in quanto si accede agevolmente per portare le canne dei tubi.

Il diametro della condotta sarà di 1000 mm..

Il tracciato è di circa 300 metri totali di sviluppo e di circa 14,37 metri di dislivello massimo.

Per l'esecuzione delle lavorazioni di cui trattasi si procederà con le seguenti fasi di lavoro :

L'intervento verrà eseguito dall'interno del canale con l'ausilio di motocarriole al fine di poter movimentare il materiale senza dover creare nuovi accessi.

Per l'esecuzione delle lavorazioni di cui trattasi si procederà con le seguenti fasi di lavoro:

1) **Apertura della pista** : Per la posa in opera della tubazione l'Impresa dovrà anzitutto provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, del ragno che poserà la condotta. A tal fine sarà spianato il terreno.
2) **Scavo e nicchie** : Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi. Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con una larghezza eguale almeno a DN + 50 cm (dove DN è il diametro nominale della tubazione, in centimetri), con un minimo di 60 cm per profondità sino a 1,50 m e di 80 cm per profondità maggiori di 1,50 m. Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere autorizzato dal Direttore dei lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai. Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi. Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici. Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza. Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento se il terreno è sciolto o disponendo uno strato di terra o sabbia ben costipata se il terreno è roccioso. Le profondità di posa dei

tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante "livellette" determinate in sede di progetto oppure prescritte dal Direttore dei lavori. Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti. Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad esclusivo carico dell'Impresa tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali. L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

3) **Posa della tubazione** : - Tutte le operazioni di cui appresso - per trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (poiché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi). - Trasporto : Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo. Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri. Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinamento dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati. Carico e scarico : Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura.

3.1 Accatastamento e deposito : I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi. I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice). I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione. Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura

ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

3.2 Raccordi e accessori : I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

3.3 Sfilamento dei tubi : Col termine "sfilamento" si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa. I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi. I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

3.4 Posa in opera dei tubi : Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi. Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso. La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato. I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o altro materiale estraneo. La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

3.5 Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece nel caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dal Direttore dei lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente - come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato. Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità,

lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato. Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui. Il piano di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo. Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti. Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, applicato in fase di posa della condotta. Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui al paragrafo "Movimentazione delle Tubazioni" ed a questo dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, per evitare danneggiamenti. I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso di questo paragrafo. Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato. La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dal Direttore dei lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari. Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Impresa.

3.6 Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche : I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi. I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi. Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in

pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango. Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante. Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera. Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi. Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dal Direttore dei lavori. Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi (discesa - salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato. Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato ovvero alla sommità dei sifoni.

3.7 Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione : Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione in gomma telata.

3.8 Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato ingrassare le guarnizioni.

- I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremit\'e0 di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

3.9 Prova d'isolamento e protezione catodica : Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

- Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.

- A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.

3.10 Giunzioni dei tubi : Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato. Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite. La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio. A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

3.11 Reinterri : Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. Il secondo strato di rinfianco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alto del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali. Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 3O%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). Infine va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

4) **Pozzetti Giunzioni e Prova delle Condotte** : Nei pozzetti da costruire per il contenimento di apparecchiature idrauliche lungo la condotta, è indispensabile che i due tronchetti di acciaio calibrato a flangia - che vanno collocati per collegarsi da una parte con la tubazione (un tronchetto mediante giunto meccanico e l'altro tronchetto mediante giunto scorrevole con guarnizione elastomerica) e dall'altra parte con la saracinesca o lo sfiato, ecc. mediante giunto a flangia - fuoriescano, per la parte flangiata, dalla muratura verso l'interno del pozzetto. Giunzioni : Le giunzioni delle tubazioni saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto stabilito, con le seguenti modalità :

   a. Giunti a bicchiere e a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche :
      - Verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
      - provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;

- segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue : si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta; si ritira il tubo non meno di 10 mm; si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
- inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;
- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc.);
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

b. Giunti a bicchiere e a manicotto del tipo non scorrevole ottenuti mediante incollaggio : - Verificare che tubo e bicchiere abbiano diametri di accoppiamento rispondenti alle norme UNI;
- verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- pulire accuratamente le superfici di accoppiamento del tubo e del bicchiere con carta vetrata o solventi adeguati (molti incollaggi difettosi sono imputabili alla cattiva esecuzione di questa operazione);
- introdurre il tubo nel bicchiere fino a battuta e fare un segno sulla superficie dello stesso in corrispondenza della bocca del bicchiere. Ciò consente di predeterminare la porzione di tubo che dovrà essere spalmata di collante;
- assicurarsi che il collante impiegato non sia un adesivo ma realizzi una saldatura chimica;
- spalmare il collante, con un pennello di dimensioni adeguate, in maniera uniforme sulla superficie interna del bicchiere e sulla superficie esterna del tubo in corrispondenza della zona precedentemente marcata, avendo cura di accertarsi che non resti un'eccessiva quantità di collante nell'interno del bicchiere;
- introdurre immediatamente il tubo nel bicchiere fino a battuta. Dopo questa operazione è opportuno non sottoporre a tensioni il collegamento effettuato. Prima di mettere l'impianto in esercizio è consigliabile attenersi alle istruzioni del fabbricante relativamente al tempo di consolidamento del collante.

c. Giunti a serraggio meccanico tipo <<Gibault>> : Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime possibili variazioni lineari dei due tronchi da congiungere più una quantità variabile dai 30 ai 100 mm in relazione al diametro dei tronchi stessi.

- Provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurarsi che esse siano integre, infilare le due estremità nel giunto meccanico assicurandosi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto senza perciò che vengano a contatto fra di loro; infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

d. Giunti con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio : Tagliare il tubo nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente;
   - separare le parti del raccordo e montarle sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Fare attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;
   - infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi è bene lubrificare con acqua saponata o vaselina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastomerica;
   - accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo. Per fare scivolare meglio l'anello di serraggio, dilatarlo con un cacciavite;
   - avvitare strettamente la ghiera al corpo del raccordo. Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, dovrà essere usata una chiave a nastro.

e. Giunti a flangia libera con collare di appoggio o fissa : Anche per questo tipo di giunto si tenga conto di quanto indicato al punto C);
   - Infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
   - unire il collare d'appoggio al tubo procedendo come descritto al punto B);
   - disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;
   - bullonare effettuando il serraggio a croce.

1. Prova idraulica della condotta : La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni, escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico, e cioè : saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, ecc. La prova idraulica in opera dei tubi sarà effettuata su tratte di lunghezza fino a 1000 metri. Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili. Ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi e dei giunti stessi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta ove verrà installato pure il manometro. Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati, ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria. Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa a mano, salendo gradualmente di un kgf/cmq al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio stabilita. Questa verrà mantenuta per circa 2 ore, per consentire l'assestamento dei giunti e la eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta. Ad esito positivo di questa prova si procederà a portare la tratta interessata alla pressione di prova idraulica. Questa ultima sarà di 1,5 volte la pressione di esercizio e dovrà essere raggiunta con la gradualità sopra specificata e dovrà rimanere costante per una durata di 2 ore. Solo ad esito positivo della suddetta prova, si procederà al totale rinterro del tronco in esame.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

- **Fascia di pertinenza:** fascia altimetrica 203 mt. Slm.
- **Comune:** PIGNA (IM);
- **Ubicazione:** il cantiere é collocato ad una quota di 203 m.s.l.m., in sponda sinistrada del Torrente Nervia;
- **Accessibilità:** L'accesso al cantiere è previsto dalla S.P. 64 e successivamente dalla Strada Comunale e successivamente all'interno del canale.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-PAESAGGISTICO

- **Uso attuale del suolo:** canale derivatore dismesso;
- **Morfologia, pedologia:** l'area é pianeggiate (sedime del canale);

CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIANTI

- **Preparazione del sito:** non si richiedono particolari interventi;
- **Superfici occupate:** Cantiere operativo circa 210 mq. (il canale è lungo 180 m).

1.3.7 Cantiere operativo 3 (tratto D-E) - di realizzazione della condotta forzata dal ponte alla centrale

FUNZIONE

Il cantiere operativo n. 3 sarà quello attinente la sostituzione del primo tratto di condotta in acciaio dalla vasca di carico al ponte.

La condotta è esistente ed in cemento, DN 1000 ha uno sviluppo fino alal centrale di circa 165 metri circa:

Il tracciato della condotta forzata impone un adattamento plano-altimetrico alla situazione esistente.

Al fine di ridurre sensibilmente gli impatti sulla posa della tubazione e semplificare la posa delle tubazioni, il percorso scelto è quello che arriva all'edificio di centrale per la via più breve.

La tubazione sarà totalmente interrata e dotata di blocchi di ancoraggio ad ogni cambiamento della pendenza del terreno.

Questo facilita anche le lavorazioni, in quanto si accede agevolmente per portare le canne dei tubi.

Il diametro della condotta sarà di 1000 mm..

Il tracciato è di circa 300 metri totali di sviluppo e di circa 14,37 metri di dislivello massimo.

Per l'esecuzione delle lavorazioni di cui trattasi si procederà con le seguenti fasi di lavoro :

L'intervento verrà eseguito dall'interno del canale con l'ausilio di motocarriole al fine di poter movimentare il materiale senza dover creare nuovi accessi.

Per l'esecuzione delle lavorazioni di cui trattasi si procederà con le seguenti fasi di lavoro:

1) **Apertura della pista** : Per la posa in opera della tubazione l'Impresa dovrà anzitutto provvedere all'apertura della pista di transito che occorra per consentire il passaggio, lungo il tracciato, del ragno che poserà la condotta. A tal fine sarà spianato il terreno.
2) **Scavo e nicchie** : Nello scavo per la posa della condotta si procederà di regola da valle verso monte ai fini dello scolo naturale delle acque che si immettono nei cavi. Lo scavo sarà di norma eseguito a pareti verticali con una larghezza eguale almeno a DN + 50 cm (dove DN è il diametro nominale della tubazione, in centimetri), con un minimo di 60 cm per profondità sino a 1,50 m e di 80 cm per profondità maggiori di 1,50 m. Quando la natura del terreno lo richieda potrà essere autorizzato dal Direttore dei lavori uno scavo a sezione trapezia con una determinata pendenza della scarpa, ma con il fondo avente sempre la larghezza sopra indicata, a salvaguardia dell'incolumità degli operai. Il terreno di risulta dallo scavo sarà accumulato dalla parte opposta - rispetto alla trincea - a quella in cui sono stati o saranno sfilati i tubi, allo scopo di non intralciare il successivo calo dei tubi stessi. Le pareti della trincea finita non devono presentare sporgenze di blocchi o massi o di radici. Il fondo dello scavo dovrà essere stabile ed accuratamente livellato prima della posa della tubazione in modo da evitare gibbosità ed avvallamenti e consentire l'appoggio uniforme dei tubi per tutta la loro lunghezza. Questa regolarizzazione del fondo potrà ottenersi con semplice spianamento se il terreno è sciolto o disponendo uno strato di terra o sabbia ben costipata se il terreno è roccioso. Le profondità di posa dei tubi sono indicate sui profili longitudinali delle condotte mediante "livellette" determinate in sede di progetto oppure prescritte dal Direttore dei lavori. Saranno predisposte, alle prevedibili distanze dei giunti, opportune nicchie, sufficienti per potere eseguire regolarmente nello scavo tutte le operazioni relative alla formazione dei giunti. Per tutto il tempo in cui i cavi dovranno rimanere aperti per la costruzione delle condotte, saranno ad

esclusivo carico dell'Impresa tutti gli oneri per armature, esaurimenti di acqua, sgombero del materiale eventualmente franato e la perfetta manutenzione del cavo, indipendentemente dal tempo trascorso dall'apertura dello stesso e dagli eventi meteorici verificatisi, ancorché eccezionali. L'avanzamento degli scavi dovrà essere adeguato all'effettivo avanzamento della fornitura dei tubi; pertanto, gli scavi per posa condotte potranno essere sospesi a giudizio insindacabile del Direttore dei lavori qualora la costruzione della condotta già iniziata non venga sollecitamente completata in ogni sua fase, compresa la prova idraulica ed il rinterro.

3) **Posa della tubazione** : - Tutte le operazioni di cui appresso - per trasporto, carico, scarico, accatastamento, ed anche per posa in opera - devono essere effettuate con cautela ancora maggiore alle basse temperature (poiché aumentano le possibilità di rotture o fessurazione dei tubi). - Trasporto : Nel trasporto bisogna supportare i tubi per tutta la loro lunghezza onde evitare di danneggiare le estremità a causa delle vibrazioni. Si devono evitare urti, inflessioni e sporgenze eccessive, contatti con corpi taglienti ed acuminati. Le imbragature per il fissaggio del carico possono essere realizzate con funi o bande di canapa, di nylon o similari; se si usano cavi d'acciaio, i tubi devono essere protetti nelle zone di contatto. Si deve fare attenzione affinché i tubi, generalmente provvisti di giunto ad una delle estremità, siano adagiati in modo che il giunto non provochi una loro inflessione; se necessario si può intervenire con adatti distanziatori tra tubo e tubo. Nel caricare i mezzi di trasporto, si adageranno prima i tubi più pesanti, onde evitare la deformazione di quelli più leggeri. Qualora il trasporto venga effettuato su autocarri, i tubi non dovranno sporgere più di un metro dal piano di carico. Durante la movimentazione in cantiere e soprattutto durante il defilamento lungo gli scavi, si deve evitare il trascinamento dei tubi sul terreno, che potrebbe provocare danni irreparabili dovuti a rigature profonde prodotte da sassi o da altri oggetti acuminati. Carico e scarico : Queste operazioni devono essere effettuate con grande cura. I tubi non devono essere né buttati, né fatti strisciare sulle sponde degli automezzi caricandoli o scaricandoli dai medesimi; devono invece essere sollevati ed appoggiati con cura.

3.1 Accatastamento e deposito : I tubi lisci devono essere immagazzinati su superfici piane prive di parti taglienti e di sostanze che potrebbero intaccare i tubi. I tubi bicchierati, oltre alle avvertenze di cui sopra, devono essere accatastati su traversini di legno, in modo che i bicchieri della fila orizzontale inferiore non subiscano deformazioni; inoltre i bicchieri stessi devono essere sistemati alternativamente dall'una e dall'altra parte della catasta in modo da essere sporgenti (in questo modo i bicchieri non subiscono sollecitazioni ed i tubi si presentano appoggiati lungo un'intera generatrice). I tubi devono essere accatastati ad un'altezza non superiore a 1,50 m (qualunque sia il loro diametro), per evitare possibili deformazioni nel tempo. Se i tubi non vengono adoperati per un lungo periodo, devono essere protetti dai raggi solari diretti con schermi opachi che però non impediscano una regolare aerazione. Qualora i tubi venissero spediti in fasci legati con gabbie, è opportuno seguire, per il loro accatastamento, le istruzioni del produttore. Nei cantieri dove la temperatura ambientale può superare agevolmente e per lunghi periodi i 25°C, è da evitare l'accatastamento di tubi infilati l'uno nell'altro, che provocherebbe l'ovalizzazione, per eccessivo peso, dei tubi sistemati negli strati inferiori.

3.2 Raccordi e accessori : I raccordi e gli accessori vengono in generale forniti in appositi imballaggi. Se invece sono sfusi si dovrà evitare, in fase di immagazzinamento e di trasporto, di ammucchiarli

disordinatamente così come si dovrà evitare che possano deformarsi o danneggiarsi per urti tra loro o con altri materiali pesanti.

3.3 Sfilamento dei tubi : Col termine "sfilamento" si definiscono le operazioni di trasporto dei tubi in cantiere, dalla catasta a piè d'opera lungo il tracciato, ed il loro deposito ai margini della trincea di scavo.

In genere converrà effettuare lo sfilamento prima dell'apertura dello scavo sia per consentire un migliore accesso dei mezzi di trasporto e movimentazione sia per una più conveniente organizzazione della posa. I tubi prelevati dalle cataste predisposte verranno sfilati lungo l'asse previsto per la condotta, allineati con le testate vicine l'una all'altra, sempre adottando tutte le precauzioni necessarie (con criteri analoghi a quelli indicati per lo scarico ed il trasporto) per evitare danni ai tubi. I tubi saranno depositati lungo il tracciato sul ciglio dello scavo, dalla parte opposta a quella in cui si trova o si prevede di mettere la terra scavata, ponendo i bicchieri nella direzione prevista per il montaggio e curando che i tubi stessi siano in equilibrio stabile per tutto il periodo di permanenza costruttiva.

3.4 Posa in opera dei tubi : Prima della posa in opera i tubi, i giunti ed i pezzi speciali dovranno essere accuratamente controllati, con particolare riguardo alle estremità ed all'eventuale rivestimento, per accertare che nel trasporto o nelle operazioni di carico e scarico non siano stati danneggiati; quelli che dovessero risultare danneggiati in modo tale da compromettere la qualità o la funzionalità dell'opera dovranno essere scartati e sostituiti. Per il sollevamento e la posa dei tubi in scavo, in rilevato o su appoggi, si dovranno adottare gli stessi criteri usati per le operazioni precedenti (di trasporto, ecc.) con l'impiego di mezzi adatti a seconda del tipo e del diametro, onde evitare il deterioramento dei tubi ed in particolare delle testate e degli eventuali rivestimenti protettivi. Nell'operazione di posa dovrà evitarsi che nell'interno delle condotte penetrino detriti o corpi estranei di qualunque natura e che venga comunque danneggiata la loro superficie interna; le estremità di ogni tratto di condotta in corso d'impianto devono essere comunque chiuse con tappo di legno, restando vietato effettuare tali chiusure in modo diverso. La posa in opera dovrà essere effettuata da personale specializzato. I tubi con giunto a bicchiere saranno di norma collocati procedendo dal basso verso l'alto e con bicchieri rivolti verso l'alto per facilitare l'esecuzione delle giunzioni. Per tali tubi, le due estremità verranno pulite con una spazzola di acciaio ed un pennello, eliminando eventuali grumi di vernice ed ogni traccia di terra o altro materiale estraneo. La posa in opera dei tubi sarà effettuata sul fondo del cavo spianato e livellato, eliminando ogni asperità che possa danneggiare tubi e rivestimenti.

3.5 Il letto di posa - che non è necessario nel caso di terreno sciolto e lo è invece nel caso di terreni rocciosi - consisterà, nei casi in cui è prescritto dal Direttore dei lavori per costituire un supporto continuo della tubazione, in uno strato, disteso sul fondo dello scavo, di materiale incoerente - come sabbia o terra non argillosa sciolta e vagliata e che non contenga pietruzze - di spessore non inferiore a 10 cm misurati sotto la generatrice del tubo che vi verrà posato. Se i tubi vanno appoggiati su un terreno roccioso e non è possibile togliere tutte le asperità, lo spessore del letto di posa dovrà essere convenientemente aumentato. Ove si renda necessario costituire il letto di posa o impiegare per il primo rinterro materiali diversi da quelli provenienti dallo scavo, dovrà accertarsi la possibile insorgenza di fenomeni corrosivi adottando appropriate contromisure. In nessun caso si dovrà regolarizzare la posizione dei tubi nella trincea utilizzando pietre o mattoni od altri appoggi discontinui. Il piano

di posa - che verrà livellato con appositi traguardi in funzione delle "livellette" di scavo (apponendo e quotando dei picchetti sia nei punti del fondo della fossa che corrispondono alle verticali dei cambiamenti di pendenza e di direzione della condotta, sia in punti intermedi, in modo che la distanza tra picchetto e picchetto non superi 15 metri) dovrà garantire una assoluta continuità di appoggio e, nei tratti in cui si temano assestamenti, si dovranno adottare particolari provvedimenti quali: impiego di giunti adeguati, trattamenti speciali del fondo della trincea o, se occorre, appoggi discontinui stabili, quali selle o mensole. In quest'ultimo caso la discontinuità di contatto tra tubo e selle sarà assicurata dall'interposizione di materiale idoneo. Nel caso specifico di tubazioni metalliche dovranno essere inserite, ai fini della protezione catodica, in corrispondenza dei punti d'appoggio, membrane isolanti. Nel caso di posa in terreni particolarmente aggressivi la tubazione di ghisa sferoidale sarà protetta esternamente con manicotto in polietilene, applicato in fase di posa della condotta. Per i tubi costituiti da materiali plastici dovrà prestarsi particolare cura ed attenzione quando le manovre di cui al paragrafo "Movimentazione delle Tubazioni" ed a questo dovessero effettuarsi a temperature inferiori a 0°C, per evitare danneggiamenti. I tubi che nell'operazione di posa avessero subito danneggiamenti dovranno essere riparati così da ripristinare la completa integrità, ovvero saranno definitivamente scartati e sostituiti, secondo quanto precisato nel primo capoverso di questo paragrafo. Ogni tratto di condotta posata non deve presentare contropendenze in corrispondenza di punti ove non siano previsti organi di scarico e di sfiato. La posizione esatta in cui devono essere posti i raccordi o pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche deve essere riconosciuta o approvata dal Direttore dei lavori. Quindi resta determinata la lunghezza dei diversi tratti di tubazione continua, la quale deve essere formata col massimo numero possibile di tubi interi, così da ridurre al minimo il numero delle giunture. E' vietato l'impiego di spezzoni di tubo non strettamente necessari. Durante l'esecuzione dei lavori di posa debbono essere adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare danni agli elementi di condotta già posati. Si impedirà quindi con le necessarie cautele durante i lavori e con adeguata sorveglianza nei periodi di sospensione, la caduta di pietre, massi, ecc. che possano danneggiare le tubazioni e gli apparecchi. Con opportune arginature e deviazioni si impedirà che le trincee siano invase dalle acque piovane e si eviterà parimenti, con rinterri parziali eseguiti a tempo debito senza comunque interessare i giunti, che, verificandosi nonostante ogni precauzione la inondazione dei cavi, le condotte che siano vuote e chiuse agli estremi possano essere sollevate dalle acque. Ogni danno di qualsiasi entità che si verificasse in tali casi per mancanza di adozione delle necessarie cautele è a carico dell'Impresa.

3.6 Posa in opera dei pezzi speciali e delle apparecchiature idrauliche : I pezzi speciali e le apparecchiature idrauliche saranno collocati seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi. I pezzi speciali saranno in perfetta coassialità con i tubi. Gli organi di manovra (saracinesche di arresto e di scarico, sfiati, gruppi per la prova di pressione, ecc.) e i giunti isolanti - che è conveniente prima preparare fuori opera e poi montare nelle tubazioni - verranno installati, seguendo tutte le prescrizioni prima indicate per i tubi, in pozzetti o camerette in muratura accessibili e drenate dalle acque di infiltrazione in modo che non siano a contatto con acqua e fango. Fra gli organi di manovra ed eventuali muretti di appoggio verranno interposte lastre di materiale isolante. Nei casi in cui non è possibile mantenere le camerette sicuramente e costantemente asciutte, le apparecchiature suddette saranno opportunamente rivestite, operando su di esse

prima della loro installazione e successivamente sulle flange in opera. Parimenti saranno rivestiti, negli stessi casi o se si tratta di giunti isolanti interrati, i giunti medesimi. Le saracinesche di arresto avranno in genere lo stesso diametro della tubazione nella quale debbono essere inserite e saranno collocate nei punti indicati nei disegni di progetto o dal Direttore dei lavori. Le saracinesche di scarico saranno collocate comunque - sulle diramazioni di pezzi a T o di pezzi a croce - nei punti più depressi della condotta tra due tronchi (discesa - salita), ovvero alla estremità inferiore di un tronco isolato. Gli sfiati automatici saranno collocati comunque - sulle diramazioni di pezzi a T, preceduti da una saracinesca e muniti di apposito rubinetto di spurgo - nei punti culminanti della condotta tra due tronchi (salita - discesa) o alla estremità superiore di un tronco isolato ovvero alla sommità dei sifoni.

3.7 Giunzioni dei pezzi speciali flangiati e delle apparecchiature idrauliche con la tubazione : Il collegamento dei pezzi speciali flangiati o delle apparecchiature idrauliche con la tubazione è normalmente eseguito con giunto a flangia piena consistente nella unione, mediante bulloni, di due flange poste alle estremità dei tubi o pezzi speciali o apparecchiature da collegare, tra le quali è stata interposta una guarnizione ricavata da piombo in lastra di spessore non minore di 5 mm o una guarnizione in gomma telata.

3.8 Le guarnizioni avranno la forma di un anello piatto il cui diametro interno sarà uguale a quello dei tubi da congiungere e quello esterno uguale a quello esterno del "collarino" della flangia. E' vietato l'impiego di due o più rondelle nello stesso giunto. Quando, per particolari condizioni di posa della condotta, sia indispensabile l'impiego di ringrossi tra le flange, questi debbono essere di ghisa o di ferro e posti in opera con guarnizioni su entrambe le facce. E' vietato ingrassare le guarnizioni.

- I dadi dei bulloni saranno stretti gradualmente e successivamente per coppie di bulloni posti alle estremit\'e0 di uno stesso diametro evitando di produrre anormali sollecitazioni della flangia, che potrebbero provocarne la rottura.

Stretti i bulloni, la rondella in piombo sarà ribattuta energicamente tutto intorno con adatto calcatoio e col martello per ottenere una tenuta perfetta.

3.9 Prova d'isolamento e protezione catodica : Sulle tubazioni metalliche o con armature metalliche munite di rivestimento protettivo esterno, al termine delle operazioni di completamento e di eventuale ripristino della protezione stessa, saranno eseguite determinazioni della resistenza di isolamento delle tubazioni in opera per tronchi isolati, al fine di controllare la continuità del rivestimento protettivo, procedendo alla individuazione ed all'eliminazione dei punti di discontinuità del rivestimento.

- Le tubazioni suddette, nei casi in cui la presenza di correnti vaganti o la natura particolarmente aggressiva dei terreni di posa lascia prevedere elevate possibilità di corrosione, verranno portate in condizioni di immunità cioè tali da neutralizzare ogni fenomeno di corrosione, mediante applicazione della protezione catodica.
- A prescindere dal sistema con cui questa verrà eseguita, secondo le prescrizioni del Direttore dei lavori, sarà nei suddetti casi comunque realizzata la protezione catodica temporanea, per impedire gli eventuali processi iniziali di corrosione che potranno manifestarsi specie nel caso di tempi lunghi intercorrenti fra la posa delle condotte e l'applicazione della protezione catodica.

3.10 Giunzioni dei tubi : Verificati pendenza ed allineamento si procederà alla giunzione dei tubi, che dovrà essere effettuata da personale specializzato. Le estremità dei tubi e dei pezzi speciali da giuntare e le eventuali guarnizioni dovranno essere perfettamente pulite. La giunzione dovrà garantire la continuità idraulica e il comportamento statico previsto in progetto e dovrà essere realizzata in maniera conforme alle norme di esecuzione dipendenti dal tipo di tubo e giunto impiegati nonché dalla pressione di esercizio. A garanzia della perfetta realizzazione dei giunti dovranno, di norma, essere predisposti dei controlli sistematici con modalità esecutive specificatamente riferite al tipo di giunto ed al tubo impiegato.

3.11 Reinterri : Il materiale già usato per la costituzione del letto verrà sistemato attorno al tubo e costipato a mano per formare strati successivi di 20-30 cm fino alla mezzeria del tubo, avendo la massima cura nel verificare che non rimangano zone vuote sotto al tubo e che il rinfianco tra tubo e parete dello scavo sia continuo e compatto. Durante tale operazione verranno recuperate le eventuali impalcature poste per il contenimento delle pareti dello scavo. Il secondo strato di rinfianco giungerà fino alla generatrice superiore del tubo. La sua compattazione dovrà essere eseguita sempre con la massima attenzione. Il terzo strato giungerà ad una quota superiore per 15 cm a quella della generatrice più alto del tubo. La compattazione avverrà solo lateralmente al tubo, mai sulla sua verticale. L'ulteriore riempimento sarà effettuato con il materiale proveniente dallo scavo, depurato dagli elementi con diametro superiore a 10 cm e dai frammenti vegetali ed animali. Gli elementi con diametro superiore a 2 cm, presenti in quantità superiore al 3O%, devono essere eliminati, almeno per l'aliquota eccedente tale limite. Le terre difficilmente comprimibili (torbose, argillose, ghiacciate) sono da scartare. Il riempimento va eseguito per strati successivi di spessore pari a 30 cm che devono essere compattati ed eventualmente bagnati per lo spessore di 1 m (misurato dalla generatrice superiore del tubo). Infine va lasciato uno spazio libero per l'ultimo strato di terreno vegetale.

4) **Pozzetti Giunzioni e Prova delle Condotte** : Nei pozzetti da costruire per il contenimento di apparecchiature idrauliche lungo la condotta, è indispensabile che i due tronchetti di acciaio calibrato a flangia - che vanno collocati per collegarsi da una parte con la tubazione (un tronchetto mediante giunto meccanico e l'altro tronchetto mediante giunto scorrevole con guarnizione elastomerica) e dall'altra parte con la saracinesca o lo sfiato, ecc. mediante giunto a flangia - fuoriescano, per la parte flangiata, dalla muratura verso l'interno del pozzetto. Giunzioni : Le giunzioni delle tubazioni saranno eseguite, a seconda del tipo di giunto stabilito, con le seguenti modalità :

   a. Giunti a bicchiere e a manicotto a scorrimento assiale con tenuta mediante guarnizioni elastomeriche :
      - Verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
      - provvedere ad una accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurandosi che esse siano integre; se già inserita, togliere provvisoriamente la guarnizione di tenuta;
      - segnare sulla parte maschia del tubo una linea di riferimento procedendo come segue : si introduce il tubo nel bicchiere fino a rifiuto, segnando la posizione raggiunta; si ritira il tubo non meno di 10 mm; si segna in modo ben visibile sul tubo la nuova posizione raggiunta, che è la linea di riferimento;
      - inserire la guarnizione elastomerica di tenuta nell'apposita sede;

- lubrificare la superficie interna della guarnizione e la superficie esterna della punta con apposito lubrificante (acqua saponosa o lubrificante a base di silicone, ecc.);
- infilare la punta nel bicchiere fino alla linea di riferimento, facendo attenzione che la guarnizione non esca dalla sede.

b. Giunti a bicchiere e a manicotto del tipo non scorrevole ottenuti mediante incollaggio : - Verificare che tubo e bicchiere abbiano diametri di accoppiamento rispondenti alle norme UNI;
- verificare che le estremità dei tubi siano smussate correttamente;
- pulire accuratamente le superfici di accoppiamento del tubo e del bicchiere con carta vetrata o solventi adeguati (molti incollaggi difettosi sono imputabili alla cattiva esecuzione di questa operazione);
- introdurre il tubo nel bicchiere fino a battuta e fare un segno sulla superficie dello stesso in corrispondenza della bocca del bicchiere. Ciò consente di predeterminare la porzione di tubo che dovrà essere spalmata di collante;
- assicurarsi che il collante impiegato non sia un adesivo ma realizzi una saldatura chimica;
- spalmare il collante, con un pennello di dimensioni adeguate, in maniera uniforme sulla superficie interna del bicchiere e sulla superficie esterna del tubo in corrispondenza della zona precedentemente marcata, avendo cura di accertarsi che non resti un'eccessiva quantità di collante nell'interno del bicchiere;
- introdurre immediatamente il tubo nel bicchiere fino a battuta. Dopo questa operazione è opportuno non sottoporre a tensioni il collegamento effettuato. Prima di mettere l'impianto in esercizio è consigliabile attenersi alle istruzioni del fabbricante relativamente al tempo di consolidamento del collante.

c. Giunti a serraggio meccanico tipo <<Gibault>> : Qualunque sia la forma esterna ed il tipo di serraggio con cui questo giunto è realizzato è necessario che la sua lunghezza utile, ossia la distanza assiale fra le due guarnizioni, sia non inferiore alla somma delle massime possibili variazioni lineari dei due tronchi da congiungere più una quantità variabile dai 30 ai 100 mm in relazione al diametro dei tronchi stessi.
- Provvedere ad un'accurata pulizia delle parti da congiungere, assicurarsi che esse siano integre, infilare le due estremità nel giunto meccanico assicurandosi che ciascuna di esse sia introdotta per una lunghezza corrispondente ad almeno 1/3 della lunghezza del manicotto senza perciò che vengano a contatto fra di loro; infilare i bulloni, le rondelle ed i dadi attuandone il serraggio a croce.

d. Giunti con ancoraggio mediante anello o ghiera di graffaggio : Tagliare il tubo nella lunghezza richiesta. Per il montaggio dei raccordi di misure medie e grandi, la parte terminale del tubo dovrà essere smussata accuratamente;
- separare le parti del raccordo e montarle sul tubo: prima la ghiera, seguita dall'anello di serraggio. Fare attenzione che l'anello di serraggio conico sia disposto nella direzione esatta, cioè con la parte terminale maggiore verso il raccordo;

- infilare il tubo nel corpo del raccordo fino a che non oltrepassi la guarnizione toroidale elastomerica e tocchi la battuta interna del corpo del raccordo. Nel caso di misure medie e grandi è bene lubrificare con acqua saponata o vaselina la parte terminale del tubo e la guarnizione toroidale elastomerica;
- accostare l'anello di serraggio conico al corpo del raccordo. Per fare scivolare meglio l'anello di serraggio, dilatarlo con un cacciavite;
- avvitare strettamente la ghiera al corpo del raccordo. Per il serraggio finale, nelle misure medie e grandi, dovrà essere usata una chiave a nastro.

e. Giunti a flangia libera con collare di appoggio o fissa : Anche per questo tipo di giunto si tenga conto di quanto indicato al punto C);

- Infilare la flangia libera nell'estremità del tubo;
- unire il collare d'appoggio al tubo procedendo come descritto al punto B);
- disporre la guarnizione elastomerica nell'apposita scanalatura del collare;
- bullonare effettuando il serraggio a croce.

1. Prova idraulica della condotta : La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni, escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico, e cioè : saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, ecc. La prova idraulica in opera dei tubi sarà effettuata su tratte di lunghezza fino a 1000 metri. Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili. Ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi e dei giunti stessi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più depresso della tratta ove verrà installato pure il manometro. Si avrà la massima cura nel lasciare aperti i rubinetti, sfiati, ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria. Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa a mano, salendo gradualmente di un kgf/cmq al minuto primo fino a raggiungere la pressione di esercizio stabilita. Questa verrà mantenuta per circa 2 ore, per consentire l'assestamento dei giunti e la eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta. Ad esito positivo di questa prova si procederà a portare la tratta interessata alla pressione di prova idraulica. Questa ultima sarà di 1,5 volte la pressione di esercizio e dovrà essere raggiunta con la gradualità sopra specificata e dovrà rimanere costante per una durata di 2 ore. Solo ad esito positivo della suddetta prova, si procederà al totale rinterro del tronco in esame.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

• **Fascia di pertinenza:** fascia altimetrica compresa tra le quote 203 e 190 mt. Slm.

• **Comune:** PIGNA (IM);

• **Ubicazione:** il cantiere é collocato in un area a valle della camera di carico in località Castellino con partenza ad una quota di mt. 108 e arrivo ad una quota di mt 95;

• **Accessibilità:** l'unica via di accesso ai cantieri di cui trattasi è la strada della località Castellino.

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-PAESAGGISTICO

- **Uso attuale del suolo:** prato;
- **Morfologia, pedologia:** l'area é pianeggiante;

CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIANTI

- **Preparazione del sito:** non si richiedono particolari interventi;
- **Superfici occupate:** Cantiere operativo mq 200

1.3.8 Cantiere operativo 4 (punto f) - di manutenzione all'edificio di centrale e opere di scarico

FUNZIONE

Il cantiere operativo n. 4 sarà quello attinente alla manutenzione dell'edificio di centrale ed opere di scarico. Detto cantiere sarà servito dal campo base n. 1.

Esistente, è realizzato a valle della località Castellino, con scarico nel Torrente Nervia nel quale è prevista la restituzione delle acque turbinate.

Totalmente interrato e incassato nel versante

L'edificio della centrale misura mt. 5,00 x 8,00 con un'altezza massima all'intradosso di circa mt. 6.00.

L'edificio è progettato secondo le dimensioni minime necessarie per contenere tutto l'equipaggiamento elettromeccanico dì produzione e di trasformazione dell'energia, costituito da:

- n. 1 Turbina mod. Kaplan
- n. 1 Alternatore
- n. 1 Trasformatore
- Regolatore di media tensione
- Quadri di comando
- Quadri di controllo e protezione
- Apparecchiature di misura
- Gruppo di riserva

Tutto l'impianto sarà automatizzato e tele controllato.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

• **Fascia di pertinenza:** fascia altimetrica compresa tra le quote 195 – 188 m.s.l.m.

• **Comune:** Pigna (IM);

• **Ubicazione:** il cantiere é collocato ad una quota di 195 - 188 m.s.l.m., in un area a valle dell'abitato della frazione di Castellino;

• **Accessibilità:** l'unica via di accesso ai cantieri di cui trattasi è la strada della frazione Castellino .

INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO-PAESAGGISTICO

• **Uso attuale del suolo:** l'area é inserita in un contesto industriale;

• **Morfologia, pedologia:** l'area é incassata nel versante;

CARATTERISTICHE TECNICHE E IMPIANTI

• **Preparazione del sito:** non si richiedono particolari interventi;

• **Superfici occupate:** Cantiere operativo mq 100