

COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA
(Provincia di Salerno)

LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN
COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE
DI MOIO DELLA CIVITELLA

CUP: C35B18002530002

Tav. G1	PROGETTO ESECUTIVO
	STRALCIO 1
data: agg.:	RELAZIONE TECNICA GENERALE

I TECNICI



IL R.U.P.

COMUNE DI MOIO DELLA CIVITELLA
Provincia di Salerno

PROGETTO ESECUTIVO

*LAVORI PER IL COMPLETAMENTO E RISANAMENTO DI UN
COLLETTORE FOGNARIO NEL COMUNE
DI MOIO DELLA CIVITELLA*

RELAZIONE TECNICO DESCRITTIVA

FINALITA' DELL'INTERVENTO

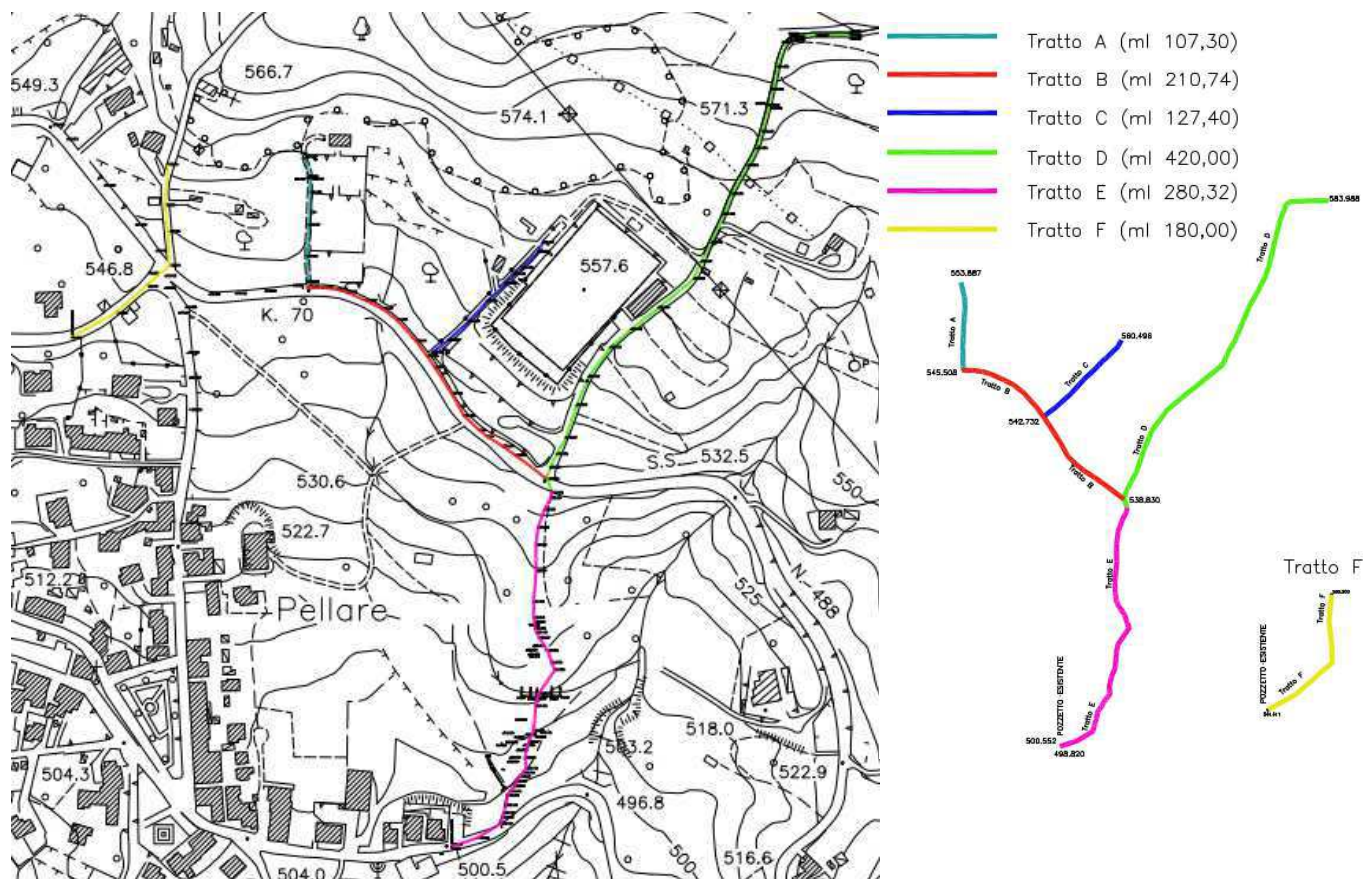
Con la presente progettazione L'Amministrazione Comunale di Moio della Civitella intende continuare l'opera di riqualificazione e valorizzazione già avviata con interventi su diverse aree comunali per il completamento della rete fognaria per lo smaltimento delle acque nere. L'intervento riguarda l'area adibita a polo sportivo (campo da tennis e campo da calcio) per collegarsi successivamente su un tratto di fognatura esistente.

La proposta progettuale muove dalla necessità di porre soluzioni non più procrastinabili a quei servizi essenziali alla vita di una comunità quali lo smaltimento delle acque reflue.

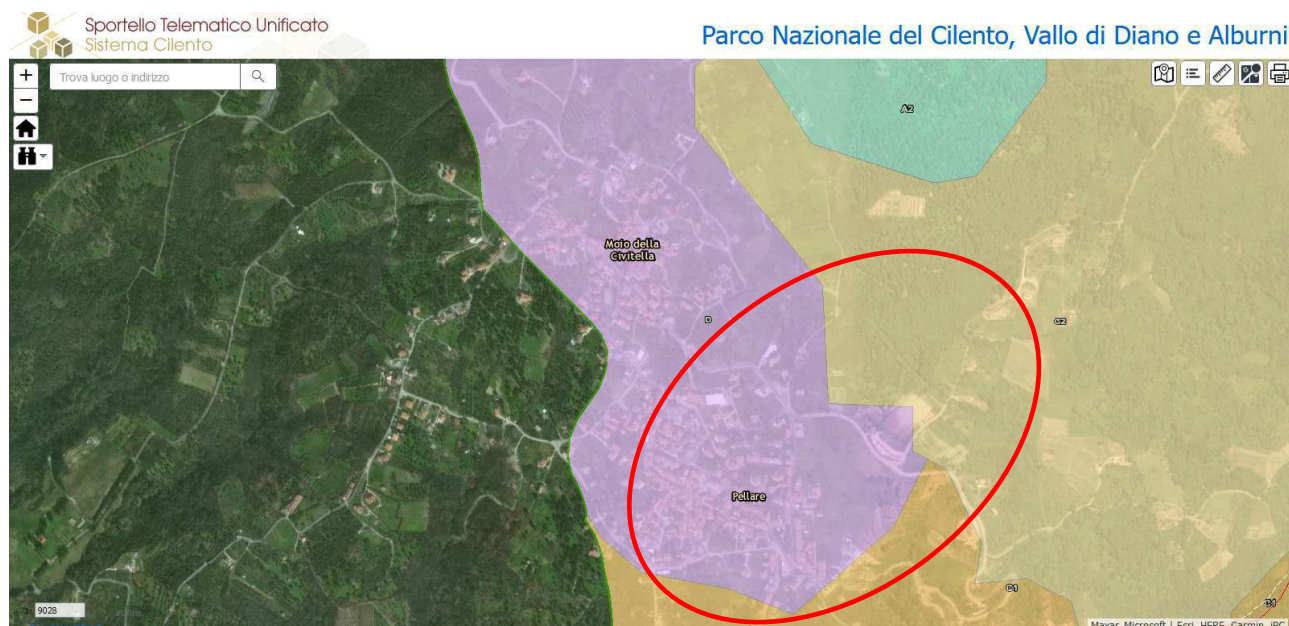
Pertanto, si intende riqualificare e valorizzare una parte del territorio comunale proprio attraverso la realizzazione della rete fognante e delle opere complementari quali la ripavimentazione dei tratti in oggetto, garantendo quei requisiti di igiene e salubrità necessari per il decoro urbano nonché per il rispetto delle norme in materia.

QUADRO TERRITORIALE, URBANISTICO ED AMBIENTALE

Dall'elaborato progettuale n. Tav. 2 (Planimetria generale) e dalle planimetrie di dettaglio si individuano con esattezza le aree interessate dagli interventi in oggetto

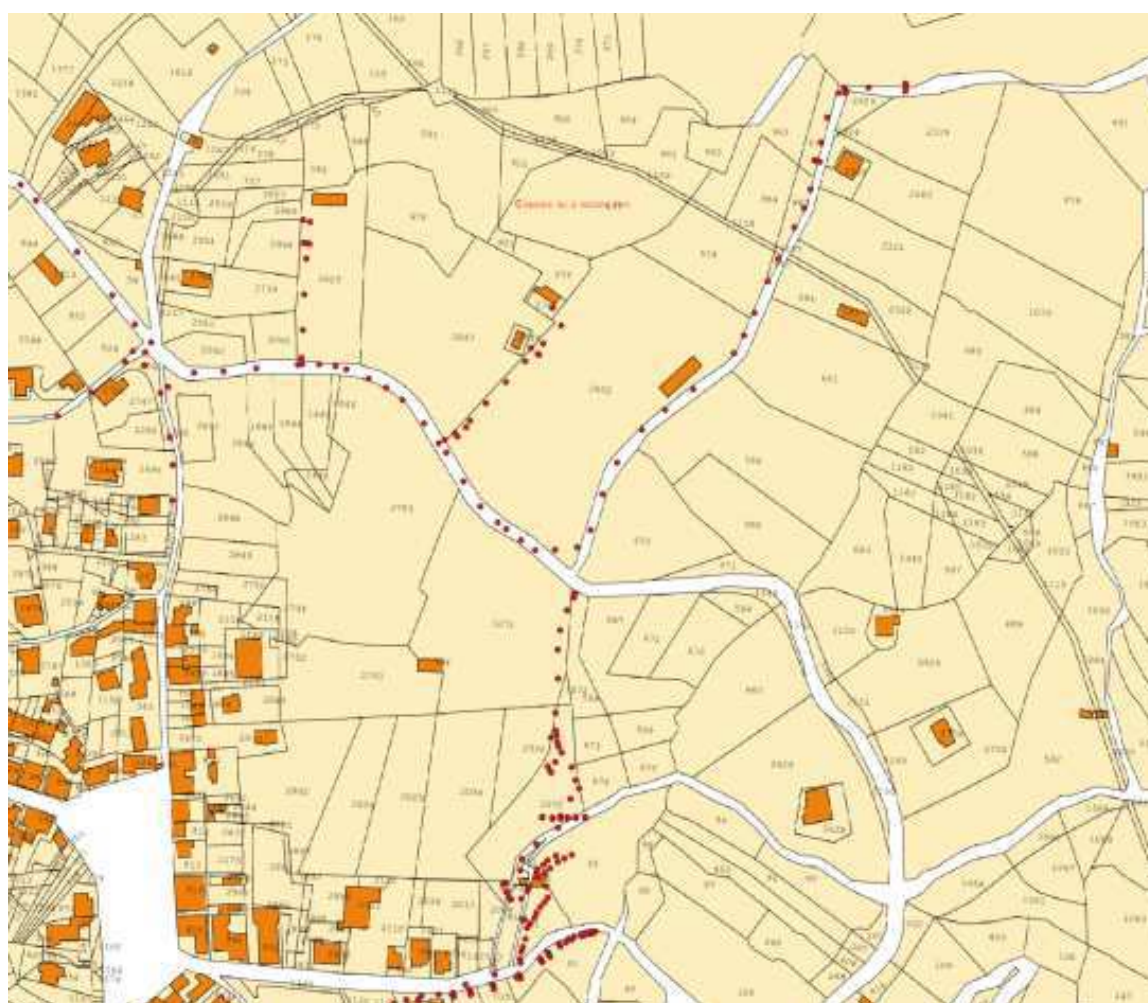
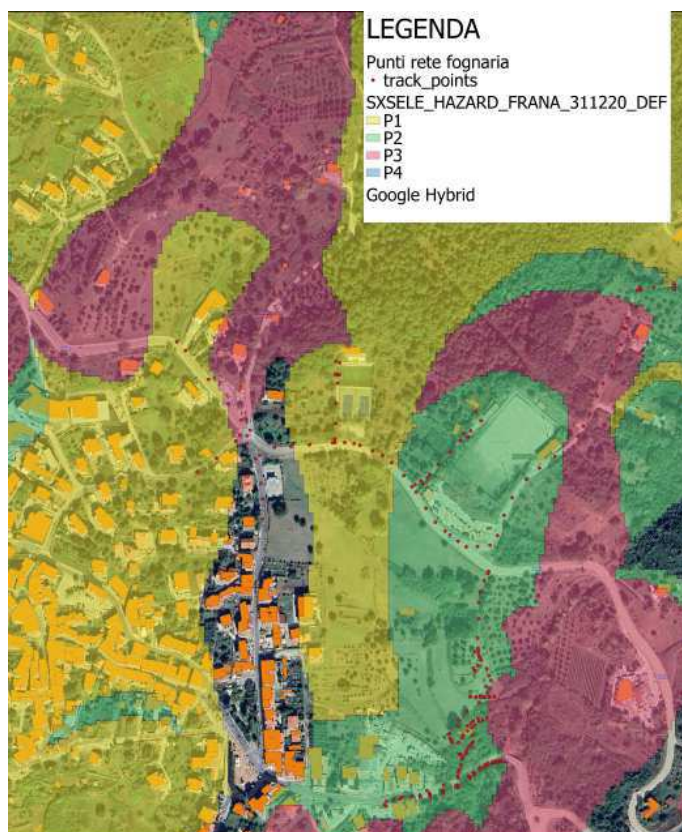


Nell'allegato in oggetto, inoltre, è inclusa la cartografia riportante l'intero quadro ambientale e dei vincoli. Dall'analisi del suddetto quadro si evince che le aree ricadono nell'area del Parco Nazionale del Cilento Vallo di Diano e Alburni.





ORTOFOTO



AREA OGGETTO DI INTERVENTO

PROPRIETA' DELLE AREE DI INTERVENTO

Gli interventi insistono in parte su strada provinciale e strada comunale la restante parte su proprietà private per cui è richiesta l'acquisizione dei terreni.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intervento consiste nella progettazione di nuovi tratti fognari per smaltimento delle acque nere nel comune di Moio della Civitella. Il sistema di allontanamento delle acque nere prevede la realizzazione di sei tratti.

Le tubazioni verranno posate in opera nella sezione di scavo a sezione obbligata indicata negli elaborati grafici di progetto; il letto di posa sarà realizzato con sabbia, il rinfianco e il rinterro a strati verranno eseguiti mediante ricoprimento con materiali provenienti dallo scavo ben costipato, nel tratto di posa di strada pavimentata il rinterro sarà completato con uno strato di inerte misto stabilizzato, calcestruzzo e conglomerato bituminoso tipo "Binder" e "Tappetino".

Il riempimento dello scavo sarà eseguito con una corretta compattazione a strati successivi. Affinché si realizzi un soddisfacente ricoprimento è necessario che il materiale sia arido, a bassa granulometria, privo di particelle a spigoli vivi, sassi e/o detriti, almeno nella parte a contatto col tubo e fino ad almeno 30 cm sopra di esso, dopo il quale si utilizzerà materiale con buon valore di compattamento. La compattazione deve essere eseguita in strati successivi di circa 30 cm di spessore, in maniera continua, con mezzi leggeri fino ad 1 metro sopra il tubo, dopo di che con mezzi normali. Un buon valore di compattazione non minore del 95% dell'AASHO modificato.

Prima dell'esecuzione dello scavo verranno individuati sul terreno tutti i servizi che possono essere interessati dall'intervento ed eseguire poi il tracciato dello stesso, sia come larghezza sia come andamento dell'asse, in modo che i servizi individuati risultino il meno possibile interessati dallo scavo. Non si deve in alcun caso manomettere, spostare o tagliare cavi o qualsiasi tubazione interrata o quant'altro interferente con lo scavo.

Le tubazioni saranno del tipo (PP) rigido avente strutturata a doppia parete, corrugata esternamente e liscia internamente e classe di rigidità anulare SN 16 kN/m², il collegamento dei tubi avviene tramite un manicotto di giunzione e due guarnizioni elastomeriche. La sua lunghezza permette l'inserimento di più costole al suo interno da entrambe le parti, in modo da assicurare l'allineamento dei tubi ed evitare rischi di sfilamento.

Le fasi di giunzione sono le seguenti:

- Inizialmente è opportuno pulire accuratamente la parete esterna del tubo, quella interna del manicotto e le guarnizioni a corredo, eliminando lo sporco che ivi si è depositato.
- Si inserisce la guarnizione nell'incavo tra la prima e la seconda costola, che seguono la testata del tubo, con il labbro rivolto nella direzione opposta a quella di infilaggio, assicurandosi che non resti attorcigliata. In questo modo si assicura una resistenza ottimale alle infiltrazioni dovute all'acqua di falda, che sono particolarmente pericolose per la gestione degli impianti di trattamento.
- A questo punto avviene l'infilaggio del manicotto previa lubrificazione della parete esterna

del tubo e di quella interna del manicotto. L'infilaggio deve essere effettuato con mezzi e/o tecniche che permettano una spinta costante ed uniforme o tiro assiale, fino al raggiungimento della battuta interna, evitando di dare martellate che possono danneggiare guarnizione e manicotto.

I pozzetti saranno in elementi prefabbricati in cemento vibrato al fine di ottenere maggiore resistenza all'abrasione, il che permette una durata della vita dell'intero sistema tubo-pozzetto; maggiore resistenza all'aggressione chimica degli acidi e dei solventi. I pozzetti sono posti a distanze massima reciproca di m 50. Essi, inoltre, sono stati previsti in corrispondenza delle deviazioni planimetriche significative e delle confluenze tra rami della rete di fognatura

I chiusini di ispezione saranno in ghisa sferoidale prodotto da azienda certificata ISO 9001.

Ai fini di una buona compattazione, si ipotizza una trincea stretta, massimo 2,5 -3 volte il diametro, almeno fino ad 1m sopra la generatrice superiore del tubo. Per quanto riguarda la profondità della trincea, questa dipende soprattutto dai carichi cui sarà soggetta, per cui le tubazioni verranno attestate ad una profondità minima non inferiore a 600 mm, in zone percorse da traffico stradale

Nel dettaglio i lavori previsti sono i seguenti:

- taglio di manto bituminoso sui tratti di strada;
- fresatura del manto bituminoso;
- scavi a sezione obbligata per la posa delle condutture;
- protezione degli scavi di altezza superiore a 150 cm con impiego di idonea attrezzatura da trascinare nel fondo dello scavo subito dopo l'avanzamento dello stesso e la posa del tratto di condotta precedente;
- trasporto a rifiuto del materiale proveniente dagli scavi;
- Rinfiando di tubazioni e pozzetti;
- Fornitura e posa in opera di tubazioni del tipo (PP) rigido avente strutturata a doppia parete, corrugata esternamente e liscia internamente e classe di rigidità anulare SN 16 kN/m²;
- Fornitura e posa in opera di pozzetti prefabbricati in cemento vibrato;
- Fornitura e posa in opera di chiusini di ispezione;
- Ripristino sede stradale.

Al fine di eliminare o ridurre al minimo i rischi connessi all'esecuzione degli scavi anche in funzione della profondità di scavo e della disponibilità di spazi bisogna effettuare tutte le operazioni tali da prevenire quanto sotto riportato:

1. investimento da parte dei mezzi meccanici di lavoro;
2. seppellimento per franamento delle pareti di scavo o per errata manovra dei mezzi di rinterro;
3. caduta del personale dall'alto;
4. caduta di materiali e ferimento del personale ivi presente;
5. formazione di polveri e/o agenti fisici dannosi;

1. Per evitare possibili investimenti da parte dei mezzi meccanici è necessario rispettare le norme di sicurezza per la circolazione interna, per la manovra e per l'impiego dei mezzi stessi, nonché le norme di comportamento in cantiere da

parte degli operai. Al moviere deve essere garantita una sufficiente visibilità dei percorsi e di una distanza di sicurezza sufficiente per la salvaguardia dei pedoni. Tutte le viabilità di cantiere ovvero di avvicinamento alle aree puntuali di lavoro dovranno essere debitamente segnalate su planimetrie in continuo aggiornamento che dovranno essere distribuite a tutti i capocantiere ogni qualvolta si renda necessario un loro aggiornamento.

2. Per evitare il franamento delle pareti di scavo è necessario contenere entro limiti cautelativi le pendenze dei declivi. Prima dell'inizio dei lavori, l'Impresa appaltatrice dovrà accertare sul posto, con la scorta della relazione geologica, le caratteristiche del terreno e verificarne la conformità alla situazione prevista e descritta.

In generale, ai fini della sicurezza, è possibile prevedere che gli scavi non armati debbano avere scarpate laterali con pendenza contenute nell'ambito del naturale declivio del materiale e debbano essere opportunamente sbatacchiati nei punti valutati maggiormente critici.

Laddove non risultasse possibile eseguire in condizioni di sicurezza tale sezione, si dovrà:

- ogni volta che sarà possibile, eseguire scavi con scarpe con pendenze inferiori;
- nei casi più pericolosi armare completamente lo scavo adottando tecniche adeguate all'opera da eseguire;
- rinforzare ulteriormente le pareti dello scavo con puntelli inclinati sull'orizzontale per evitare flessioni degli sbadacchi e traversi verso l'interno per effetto della spinta del terreno.

Anche nel caso di scavo a mano, da prevedere in casi eccezionali e solo per profondità molto ridotte, le pareti



dovranno essere sufficientemente inclinate per evitare franamenti.

Quando la parete del fronte di attacco supera 1,5 m è vietato lo scalzamento manuale della base per provocare il franamento della parete.

Valgono tutte le norme di comportamento in cantiere da parte degli operai, in particolare:

- le persone non devono essere presenti nel campo di azione dell'escavatore alla base dello scavo;
- prima di accedere alla base della parete dello scavo gli operai devono accertarsi del completamento delle operazioni precedenti, armature comprese, quando previste;
- è obbligatorio usare sempre il casco quando si scende nello scavo.

3. Le perdite di stabilità dell'equilibrio di persone che possono comportare cadute da un piano di lavoro ad un altro posto a quota inferiore (di norma con dislivello maggiore di 2,0 m), devono essere impedito con misure di prevenzione, generalmente costituite da parapetti di trattenuta applicati a tutti i lati liberi di travi, impalcature, piattaforme, ripiani, balconi, passerelle e luoghi di lavoro o di passaggio sopraelevati.

4. Per evitare la caduta di materiali (terra di risulta, sabbia e ghiaietto, calcestruzzo, tubazioni, utensili, ecc.) nello scavo è vietato depositarli in prossimità del ciglio.

Qualora tali depositi fossero inevitabili e prossimi a scavi non armati, le scarpe dovranno essere adeguatamente sostenute e protette con puntelli e sbadacchi sporgenti oltre la quota del terreno di 30 cm almeno. I depositi di materiali

in cataste, pile e mucchi devono essere organizzati in modo da evitare crolli o cedimenti e permettere una sicura e agevole movimentazione.

5. Il rischio di formazione di polveri e/o agenti fisici dannosi è legato prevalentemente alla movimentazione di terra in spazi ristretti e ai viaggi degli autocarri carichi di terra.

INDICATORI DI OUTPUT CONNESSI AL PROGETTO:

RCO31: Lunghezza delle condotte nuove o rinnovate per la rete pubblica di raccolta delle acque reflue [km];

L'intervento prevede la realizzazione di circa 1.324,91 [km];

Num	TRATTO	LUNGHEZZA m	PENDENZA m/m	QUOTA scorrimento iniziale	QUOTA scorrimento finale	TIPO SEZIONE	MATERIALE	DIMENSION E SEZIONE	SCABREZZ A (Bazin)	ALTEZZA D'ACQUA cm	PORTATA NERA l/sec	PORTATA BIANCA l/sec	VELOCITA' m/sec
1	Tratto F	178,93	0,1209	554,20	540,41	CIRCOLARE	PP	200	0,10	2	0,75	0,00	1,51
1	Tratto C	127,40	0,1606	559,50	541,73	CIRCOLARE	PP	200	0,10	1	0,75	0,00	1,30
1	Tratto A	107,30	0,0781	552,89	544,51	CIRCOLARE	PP	200	0,10	2	0,75	0,00	1,22
1	Tratto B	210,74	0,0318	544,01	537,31	CIRCOLARE	PP	315	0,10	2	0,80	0,00	0,78
1	Tratto D	420,02	0,1104	582,79	536,41	CIRCOLARE	PP	315	0,10	1	0,63	0,00	1,09
1	Tratto E	280,52	0,1339	536,41	498,85	CIRCOLARE	PP	315	0,10	2	1,95	0,00	1,60

RCO31: Nuove o maggiori capacità di trattamento delle acque reflue [popolazione equivalente].

L'intervento interessa 160 abitanti propri.

GENERALITA' SUL CALCOLO E VERIFICA DELLA CONDOTTA

La rete fognaria deve rispettare i principi di funzionalità e di affidabilità.

I limiti funzionali sono legati al tipo di portata. Infatti, quando circolano le portate bianche, bisogna evitare velocità troppo elevate che comporterebbero erosioni e corrosioni oltre ad essere difficilmente governabili.

Si pone, in tal caso, il limite superiore:

$$v_{\max} \leq 5 \text{ m/s}$$

Per le portate nere si devono evitare velocità troppo basse che favorirebbero la sedimentazione, soprattutto delle particelle più grandi, le quali farebbero diminuire la sezione utile. Inoltre, non dimentichiamo che le particelle che sedimentano sono putrescibili.

Nella realtà è impossibile evitare del tutto la sedimentazione, poiché lo scarico delle acque nelle fognature, essendo strettamente legato all'acquisizione di acqua dall'acquedotto, presenta dei periodi di calo durante alcune ore della giornata. Allora bisogna fare in modo che, almeno una volta al giorno ci siano delle velocità di autopulitura che permettono il lavaggio della fognatura.

In particolare per le portate nere bisogna rispettare il limite inferiore per la **velocità di tempo asciutto**:

$$v_{ta} \geq 0,5 \text{ m/s}$$

Un altro limite da rispettare riguarda il **grado di riempimento h/D** il quale non deve superare valori di: $0,7 \div 0,8$.

Se ci riferiamo alla scala di deflusso per le sezioni chiuse, troviamo che la velocità attinge il valore massimo proprio quando il grado di riempimento h/D è pari a 0,8, mentre la portata è massima per valori maggiori di h/D.

Si fa riferimento non al massimo della portata ma a quello della velocità perché da quel momento in poi si hanno:

- **sia instabilità delle velocità v;**
- **sia instabilità delle portate Q.**

Inoltre il 20% di franco ci garantisce l'areazione della fogna. Il calcolo idraulico va fatto riferendosi non alle sezioni ma ai tratti. In ognuno di essi la portata viene supposta costante e pari al valore che assume nella sezione a valle.

Questo infatti ci permette di passare dal moto vario che si ha nei canali alle ipotesi di moto permanente a tratti.

Per poter procedere ai calcoli bisogna fissare:

- **forma;**
- **dimensioni.**

dello speco.

Per poter procedere ai calcoli occorre conoscere le portate in ogni sezione, intendendo per sezione il punto in cui varia la portata e/o la pendenza. Quindi per le varie sezioni si devono calcolare sia le portate nere **Qn** che quelle di pioggia **Qt**.

DETERMINAZIONE DELLA PORTATA NERA:

L'entità delle portate nere è legata alla disponibilità d'acqua potabile nelle abitazioni; è quindi a tale quantità d'acqua che si ci riferisce nei calcoli di progetto, tenendo conto tuttavia che esiste una trasformazione e una diversa distribuzione temporale tra ingresso ed uscita dalle abitazioni.

E' pertanto evidente che la stima delle portate nere non può prescindere dalla conoscenza delle portate dell'acquedotto urbano.

Si considera quindi il numero di abitanti equivalenti per un tratto di fognatura che si dovrà dimensionare.

La portata nera media giornaliera che affluisce alla condotta, espressa in l/sec, è data dalla formula:

$$Q_m = \frac{Ab_e \varphi Di}{86400} \left[\frac{l}{s} \right]$$

Dove

Q_m = portata media giornaliera

Ab_e = numero abitanti equivalenti

φ = percentuale di disperdimento, cioè la percentuale d'acqua che, per vari motivi, non arriva alla fognatura; generalmente si assume un valore pari al 20%;

Di = dotazione idrica giornaliera per abitante espressa in $\frac{l}{Ab * g}$

Ai fini progettuali, per tenere conto della contemporaneità d'uso degli apparecchi sanitari, il calcolo della portata nera si riferisce alla portata di punta oraria..

La portata nera di punta oraria si ottiene moltiplicando la portata media giornaliera per il coefficiente di punta Cp:

$$Q_p = Q_m * C_p$$

Il coefficiente di punta si ricava in funzione del numero di abitanti.

DIMENSIONAMENTO E VERIFICA

Il dimensionamento del tratto fognario consiste nella determinazione delle dimensioni da assegnare allo speco in modo da assicurare il transito della portata della portata di progetto con un tirante idrico h che assicuri un prefissato franco di sicurezza.

La verifica consiste nella determinazione del tirante idrico h e della velocità V che si instaurano nel tratto di canale con la portata assegnata.

Trascurando la variabilità del moto nel tempo, si considerano condizioni di moto uniforme.

In condizioni di moto uniforme, quindi, la traccia longitudinale della superficie libera (che rappresenta la linea piezometrica della corrente) risulta parallela alla linea di fondo e, conseguentemente, la cadente J risulta uguale alla pendenza i del canale.

La legge che lega la cadente J=i alla velocità media della corrente e alle caratteristiche geometriche e di scabrezza dell'alveo è espressa dalla seguente formula $V = \chi \sqrt{R_0 i}$

Per il dimensionamento idraulico si utilizza la formula di Chezy:

$$Q = A_0 \times \chi \sqrt{R_0 i}$$

Dove:

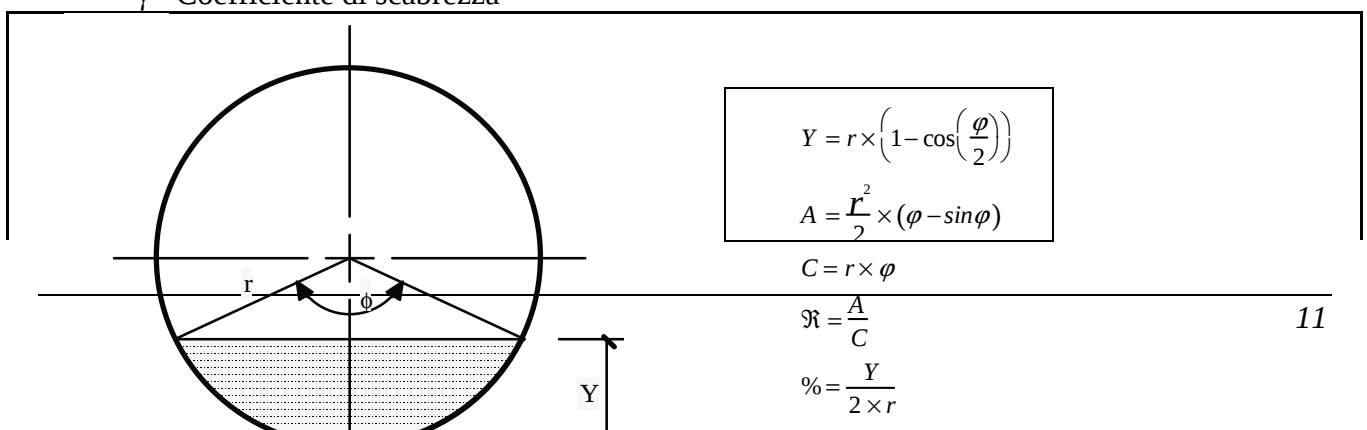
Q= portata

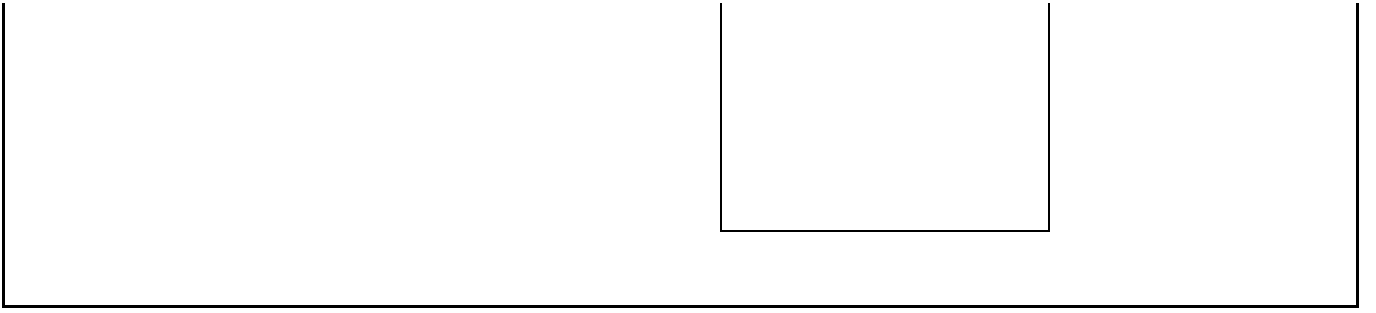
Ao= Area della sezione liquida

χ =Coefficiente di attrito determinato con la formula di Bazin: $\chi = \frac{87\sqrt{R}}{\gamma + \sqrt{R}}$

R= Raggio idraulico

γ = Coefficiente di scabrezza





COSTI E TEMPI DI ESECUZIONE

Calcolo della spesa e prezzi di riferimento

Al fine di individuare i costi necessari alla realizzazione delle opere a farsi è stato redatto un computo metrico estimativo delle lavorazioni sulla base dei prezzi unitari desunti dal Prezzario Regionale per le Opere Pubbliche valido per l'anno in corso (2024).

Sulla base dei suddetti prezzi unitari scaturisce un costo dell'opera ammontante ad € 460.000,00, comprensivo degli oneri per l'attuazione dei piani di sicurezza, a cui vanno aggiunte le ulteriori somme a disposizione dell'amministrazione per un totale complessivo di € 631.418,28, articolato secondo quanto riportato nel quadro economico riepilogativo di cui all'allegato progettuale C4.

Determinazione dei tempi di esecuzione

In ottemperanza all'art. 40 del D.P.R. n. 207/2010e s.m.i., è stato redatto il cronoprogramma delle lavorazioni al fine di stabilire il tempo utile per l'ultimazione dei lavori a base d'appalto e la produzione di cantiere da raggiungere alle scadenze prestabilite.

Il tempo utile per l'ultimazione dei lavori è pari a 150 giorni naturali e consecutivi.

