



COMUNE DI SCILLA (RC)



AMMODERNAMENTO DEL PORTO DI SCILLA E DELLE INFRASTRUTTURE DI COLLEGAMENTO

Progetto Definitivo

D. STUDI SPECIALISTICI E MODELLAZIONI

D.17

RELAZIONE SPECIALISTICA SUGLI IMPIANTI IDRICI

Data:

12-04-2022

Scala:

-



PROJECT MANAGER

ing. Giuseppe Bernardo

PROGETTISTI

ing. Giuseppe Bernardo
ing. Domenico Condelli
ing. Vincenzo Secreti
ing. Roberta Chiara De Clario
arch. Pasquale Billari

GRUPPO DI LAVORO

ing. Giuseppe Cutrupi
arch. Francesca Gangemi



ing. Domenico Condelli

arch. Pasquale Billari



GEOLOGIA:

Geol. Giuseppe Cerchiaro

REVISIONI	Rev. n°	Data	Motivazione

R.U.P.	Visti/Approvazioni
--------	--------------------

Codice elaborato:

DNC144_PD_D.17_2022-04-12_R0_Relazione specialistica sugli impianti idrici_CND.docx

1.	PREMESSA	1
2.	DESCRIZIONE DELLE RETI	3
2.1	<i>RETE IDRICA DI CARICO</i>	3
2.1.1	<i>RETE DI ALIMENTAZIONE ACQUA FREDDA, CALDA</i>	4
2.2	<i>RETE DI SCARICO APPARECCHI IGIENICO SANITARI</i>	4
2.3	<i>RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE</i>	4
2.3.1	<i>RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE</i>	4
3.	DIMENSIONAMENTO DELLE RETI	5
3.1.	<i>TUBAZIONE DI CARICO</i>	5
3.2.	<i>RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE</i>	5

1. PREMESSA

La presente relazione riguarda gli impianti idrici dei lavori di "Ammodernamento del Porto di Scilla e delle infrastrutture di collegamento" (CUP F71C18000140002 – CIG 7772525A87).

Il progetto trae origine dal Progetto Preliminare posto a base di gara e gli interventi previsti consistono nel potenziamento della diga foranea, nell'ampiamiento delle infrastrutture e delle dotazioni impiantistiche, nella realizzazione di nuovi percorsi pedonali e strutture in grado di migliorare il livello attuale delle relazioni porto-territorio.

L'area di progetto ricade all'interno del borgo di Scilla, in provincia di Reggio Calabria. Esso sorge su di un alto sperone roccioso a picco sul mare e si identifica come uno dei più importanti centri turistici della Costa Viola.

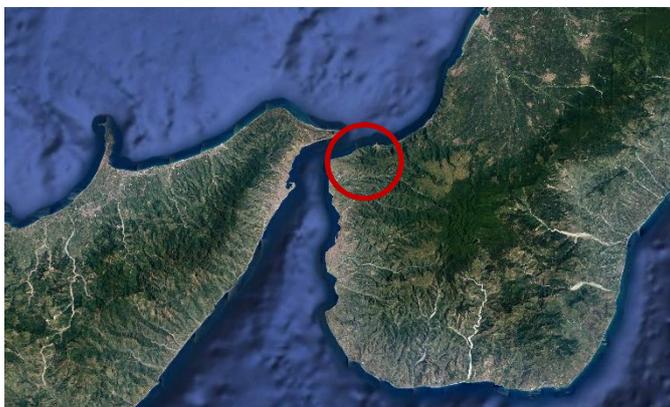


Foto 1 – vista satellitare generale

Il Comune di Scilla è caratterizzato da una vasta estensione che si sviluppa sia lungo la costa (Marina grande, Chianalea, Favazzina) che verso la montagna (Melia) giungendo al Parco Nazionale dell'Aspromonte. I centri più vecchi sono stati colpiti dal terremoto del 1908 che ha distrutto buona parte ma che solo in parte sono stati ricostruiti mantenendo le caratteristiche costruttive.

Scilla, grazie alla sua posizione geografica e alla sua storia è uno dei centri più famosi della provincia di Reggio Calabria, posto di fronte alla parte estrema della Sicilia, lo Stretto di Messina. Proprio per le sue caratteristiche morfologiche tra mare e terra possiede potenzialità tipiche sia delle località costiere che quelle montane.

Il centro abitato è situato sull'omonimo promontorio (Promontorio Scillèo), proteso a picco sullo Stretto di Messina e sul quale si colloca il Castello dei Ruffo, roccaforte strategica del 1532.

L'assetto caratteristico del territorio da quindi luogo a quattro parti urbane più o meno distinte (Chianalea, Marina Grande, San Giorgio, Jeracari) che nel complesso costituiscono un unicum con l'ambiente circostante in cui valori storici e socio- economici, (l'agricoltura, attività ittica, coltura del gelso bianco, tutte le operazioni mercantili), si intrecciano costantemente.

Il nucleo più antico, è rappresentato dal borgo di Chianalea; borgo di pescatori, percorso da un'unica via che lo connette da un lato con il porto, dall'altro alla SS 18.

Denominato anche Acquagrande o Canalea, si contraddistingue in termini paesaggistici per la particolarità del tessuto insediativo che si sviluppa a diretto contatto con gli scogli e con la linea di costa. Al suo interno è strutturato da piccoli e irregolari percorsi che convergono verso il mare ed è segnato da alcuni elementi

puntuali, numerose fontane e alcune eccellenze architettoniche.

Il porto di Scilla ha la peculiarità di essere posto in posizione baricentrica tra il lungomare Marina Grande, il caratteristico borgo di Chianalea ed il centro storico di "Scilla Alta", costituendo pertanto naturale elemento di collegamento tra le tre località che rappresentano le principali attrattive turistiche del territorio comunale.

Gli interventi di progetto mirano al potenziamento delle infrastrutture e attrezzature portuali con l'obiettivo di migliorare la competitività del sistema portuale di Scilla, attraverso l'adeguamento a migliori standard ambientali, energetici e operativi ed al potenziamento dell'integrazione del porto con le aree retrostanti.

Nell'ottica di valorizzare l'infrastruttura portuale, ai fini dello sviluppo turistico saranno migliorati i servizi offerti agli utenti e ottimizzato l'utilizzo delle banchine portuali attraverso la riorganizzazione funzionale degli spazi e dei percorsi, al fine di rendere l'area portuale polo attrattivo e collegamento di pregio tra il caratteristico borgo di *Chianalea* e il lungomare di *Marina Grande di Scilla*.

Inoltre gli interventi prevedono il miglioramento del contesto ambientale di riferimento, della qualità e quantità dell'informazione turistica e della promozione della cultura dell'accoglienza. Le nuove opere valorizzeranno l'identità e la specificità del territorio, attraverso la realizzazione di una passeggiata e di uno spazio panoramico in testata al nuovo molo foraneo che farà godere delle bellezze del luogo.

Tutte le opere sono state progettate garantendo l'integrazione con il tessuto urbano, sociale e dei servizi, e nel rispetto dei fattori ambientali, paesaggistici e storici che caratterizzano la città di Scilla.

Per tali motivi è stata rivolta particolare attenzione al pregio architettonico delle soluzioni proposte, senza tuttavia trascurare l'aspetto funzionale e proponendo nel contempo soluzioni che possano fornire dei vantaggi anche dal punto di vista ambientale ed in termini di manutenzione e gestione.

Per la qualità e sostenibilità tecnica del progetto, il miglioramento delle prestazioni ambientali e la riduzione dell'inquinamento, saranno utilizzati per quanto possibile materiali naturali facilmente reperibili in loco, in modo da integrare le azioni di tutela e sostenibilità ambientale con quelle di promozione dei flussi turistici stagionalizzati.

A seguire si riporta sinteticamente l'elenco dei principali interventi previsti nel presente Progetto Definitivo:

- *Opere marittime* (prolungamento del molo foraneo e riempimento di uno dei due scivoli esistenti sulla Banchina "Ruffo di Calabria");
- *Logistica e opere stradali* (aree verdi, area kiss & go, percorso e piazza panoramica);
- *Impianti*:
 - Impianti esterni: elettrico e illuminazione, idraulico e antincendio;
 - Impianti interni all'edificio: elettrico e illuminazione, idraulico, antincendio, meccanico e dati;
- Stazione marittima.

A seguito della realizzazione del nuovo edificio ci sarà la realizzazione di una linea di adduzione idrica, di una rete fognaria per la raccolta delle acque usate dai servizi igienici, delle acque meteoriche provenienti direttamente dal piazzale e da una rete fognaria per la raccolta delle acque piovane incidenti sulle coperture.

La linea di carico trarrà origine dal misuratore posto su via Il Spirito santo e correrà in tratto interrato alimentando la centralina idrica interna all'edificio e alimentando le colonnine installate sulla banchina del porto.

Le acque reflue da raccogliere e/o da smaltire, possono riassumersi in:

- **acque reflue provenienti dai servizi igienici del nuovo fabbricato;**
- **acque meteoriche incidenti sulle coperture degli edifici e sui piazzali.**

Il recapito finale delle acque è previsto nella fognatura di tipo promiscua esistente e corrente su via grotte.

Il sistema fognario previsto sarà costituito da due reti separate, rispettivamente per la raccolta:

- **acque reflue provenienti dai servizi igienici;**
- **acque meteoriche incidenti sulle coperture e sui piazzali interno al lotto;**

Le acque provenienti dalle coperture saranno convogliate all'interno di una nuova vasca interrata di circa 36mc e successivamente incanalate nella condotta fognaria esistente attraverso una rete dedicata in tubazioni di PEAD. I vari tronchi saranno intercettati da pozzetti in calcestruzzo prefabbricati di dimensione cm 40x40 e cm 50x50.

Prima dell'immissione nella fognatura esistente è presente il pozzetto per il prelievo dei campioni di acque.

2.0 DESCRIZIONE DELLE RETI

2.1 RETE IDRICA DI CARICO

L'approvvigionamento avviene mediante una tubazione in Polietilene ad alta densità che trae origine in prossimità dell'ingresso sulla strada pubblica Via Il Spirito Santo.

La tubazione in PEAD ha diametro esterno 65 mm, osata entro scavo su sottofondo di calcestruzzo magro e rinfiacco in sabbia.

La rete di alimentazione idrica provvederà a distribuire l'acqua a tutti gli apparecchi igienici installati nei vari ambienti di servizio e alla alimentazione delle colonnine idriche ubicate nel bacino del porto.

Dalla rete principale verranno derivate le montanti installate nei cavedi all'uopo predisposti in prossimità dei servizi igienici. In corrispondenza dei locali servizi, verranno diramate dalle montanti le tubazioni per l'alimentazione di collettori accoppiati dai quali si derivano le tubazioni per l'alimentazione dei singoli apparecchi.

I collettori saranno in ottone con attacchi di testa da 3/4" sino ad 1 1/4" a secondo delle indicazioni progettuali e saranno completi di tutta la raccorderia necessaria. L'installazione è stata prevista a muro in idonee cassette d'ispezione in lamiera zincata con coperchio anteriore apribile previsto di feritoie di aerazione.

I collettori saranno inoltre corredati di valvole a sfera a passaggio totale, con leva a farfalla, di diametro pari a quello del collettore.

Alla base delle montanti di alimentazione e sulla rete principale in corrispondenza delle diramazioni sono state previste valvole d'intercettazione in bronzo ad asta inclinata con guarnizioni in jenkins; in testa alle montanti sono previsti gli ammortizzatori del colpo d'ariete.

Ogni ambiente di servizio, qualora non è previsto il collettore, sarà dotato di rubinetto d'arresto in bronzo per l'esclusione sia dell'acqua fredda che calda.

Le tubazioni per la distribuzione dell'acqua calda e fredda saranno isolate con coppelle di polistirolo a celle chiuse a norma di legge.

Tutte le tubazioni costituenti le reti anzidette saranno in acciaio zincato senza saldatura, filettate, con manicotto di giunzione e corrisponderanno alle norme UNI 8863. Le tubazioni di alimentazione degli apparecchi a partire dai rispettivi collettori saranno in rame a norme UNI 6507-69.

2.1.1 RETE DI ALIMENTAZIONE ACQUA FREDDA, CALDA

La rete dovrà provvedere a distribuire l'acqua fredda ai soli servizi igienici.

Siccome si è previsto un Boyler, con integrazione solare per la produzione dell'ACS, non è stata prevista alcuna dalla centrale termica.

La rete acqua fredda diparte dal collettore principale posto all'interno del Wc e servirà i servizi igienici, riscontrabili sui grafici di progetto.

In corrispondenza di ogni utenza servita è prevista l'installazione di valvole a sfera sull'acqua fredda e/o calda per l'esclusione delle singole apparecchiature.

Le tubazioni saranno opportunamente isolate con coppelle di polistirolo a celle chiuse.

Tutte le tubazioni costituenti le reti anzidette saranno in acciaio zincato senza saldatura, filettate, con manicotto di giunzione e corrisponderanno alle norme UNI 8863 serie leggera.

2.2 RETE DI SCARICO APPARECCHI IGIENICO SANITARI

Le acque nere provenienti dalle diramazioni di scarico degli apparecchi sanitari si immettono nelle colonne fecali alloggiare nei cavedi all'uopo predisposti.

Alla base, prima dell'immissione nei collettori sub-orizzontali, le colonne saranno dotate di sifone con sistema di ispezione.

La rete sarà dotata di ispezioni per il controllo e la pulizia in corrispondenza di ogni deviazione dalla verticale, di ogni curva, confluenza, immissione dei collettori secondari in quello principale e comunque ogni 15 m sui percorsi orizzontali.

La chiusura idraulica di ogni singolo apparecchio servito da una stessa colonna di scarico sarà collegata alla colonna di ventilazione mediante una condotta di adeguata sezione.

Tutte le tubazioni costituenti la rete di scarico sono previste in polietilene ad alta densità del tipo a saldare, a norma UNI.

Le giunzioni saranno effettuate mediante la saldatura a specchio o manicotto elettrico e comunque secondo le prescrizioni del fabbricante.

2.3 RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE

La raccolta ed il convogliamento delle acque meteoriche avvengono, come precedentemente descritto, con unica rete sia per acque incidenti sulle coperture che per le acque incidenti sulle superfici impermeabili delle aree pavimentate del piazzale.

2.3.1 RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE

La raccolta delle acque meteoriche incidenti sulle coperture degli edifici avviene con una rete che convoglia le acque direttamente nella nuova vasca interrata senza alcun trattamento. Tale rete raccoglie anche le acque meteoriche sulle aree a verde previste all'interno del porto che, in caso di eventi di un certo rilievo, non sono assorbite dal terreno e relativo sistema di drenaggio.

Le acque pluviali incidenti sulle coperture, dotate delle necessarie pendenze, saranno raccolte a mezzo di colonne pluviali in PVC di diametro mm 100. Dette colonne saranno raccordate al piede a pozzetti prefabbricati senza intercettazione idraulica e da essi alla rete fognaria interna.

La rete sarà organizzata mediante una serie di tronchi interrati, costituiti da collettori sub-orizzontali, posti all'esterno dell'edificio e correnti lungo le aree del piazzale che si raccorderanno al termine della rete in un pozzetto di ispezione.

Da tale pozzetto le acque saranno convogliate al recapito finale.

I collettori, in ragione delle quote di recapito sono stati previsti correnti ad una profondità variabile da -0,40 a -1,5 m circa dal piano calpestabile, di diametro variabile da 160 a 315 mm ed avranno una pendenza minima dello 0,5%.

Le tubazioni costituenti la rete saranno in PVC a sezione circolare a norma UNI EN 1401-1, saranno poste in opera su sottofondo in calcestruzzo a 1,5 q di cemento e saranno opportunamente rinfiancate sempre con calcestruzzo per una larghezza pari almeno a 2 volte il diametro.

In corrispondenza di ogni immissione nel collettore principale, in corrispondenza dei cambi di direzione, delle confluenze e dei salti di quota sono stati previsti pozzetti di ispezione dotati di chiusino in ghisa sferoidale a norma UNI EN 124. (classe C250).

Il fondo dei pozzetti sarà configurato a sezione semicircolare di diametro pari a quello dei tubi che vi si collegano in modo da evitare la sedimentazione del materiale.

I pozzetti avranno dimensioni interne da 0,40x0,40 m a 0,50x0,50 m a secondo della profondità.

3.0 DIMENSIONAMENTO DELLE RETI

3.1 TUBAZIONE DI CARICO

Il calcolo della tubazione è stato effettuato con il metodo di Hazen-Williams per tubazioni in PEAD, utilizzando un fattore incrementativo delle perdite per considerare la condizione a tubi usati.

Non è stata considerata la contemporaneità dei diversi carichi in quanto bassa è la probabilità di un utilizzo simultaneo.

La portata di progetto più gravosa è quella della colonnina idrica più sfavorevole che, in conformità alle norme, è stata assunta pari a, rete è stato effettuato considerando: l/s

- lunghezza tubazione L = 125 m
- pezzi speciali curve a 90° n. 5 (1 m/cad)
- lunghezza equivalente L = 130 m
- portata q= 2,0 l/s
- diametro commerciale 65 mm
- coefficiente di scabrezza 150

3.2 RETE FOGNARIA ACQUE METEORICHE

Il calcolo della rete è stato effettuato considerando:

- la superficie tributaria;
- la legge di pioggia;
- il coefficiente di deflusso.

Per il calcolo della superficie tributaria è stata considerata la superficie di tutto il piazzale pari a circa 2.000 m².

La legge di pioggia assunta è:

$$h = 72 \times t^{0,50}$$

con h espresso in mm e t in ore.

Il calcolo, per il tronco terminale, è stato effettuato utilizzando il metodo dell'invaso semplificato determinando il coefficiente udometrico e quindi la portata relativa alla sezione terminale della fognatura.

Il metodo si basa sulla definizione del coefficiente udometrico tramite una relazione che lo lega ai parametri della legge di pioggia, al coefficiente di afflusso ed al volume specifici, ovvero

Il coefficiente di deflusso trattandosi di superfici pavimentate è stato assunto pari a 0,8.

Per i piccoli invasi si è assunto un volume di 50 m³/ha.

Si ha:

$$n_o = 4/3 \quad n = 0,667$$

$$\zeta = 2168 \times 0,667 \times (0,8 \times 0,072)^{1/0,667} = 19,98$$

$$V_p = 50 \times 0,2 = 0,006 \text{ m}^3 \text{ (volume piccoli invasi)}$$

$$V_t = 10 \text{ m}^3 \text{ (volume invaso rete)}$$

$$u = \zeta / W^{(1/n_o-1)} = 257 \text{ l/s ha}$$

La portata del tratto terminale della fogna risulta:

$$Q_{\max} = 257 \times 0,8 \times 0,6 = 123 \text{ l/s}$$

Il calcolo della tubazione è stato effettuato con la formula di Gauckler - Strickler adottando un coefficiente $K = 90$.

Adottando nella sezione terminale una tubazione in PVC del diametro $\phi 400$, risulta:

$$i = 0,005 \text{ (0,5 \%)}$$

$$h/D = 0,75 \text{ corrispondente ad un'altezza di riempimento } h_r = 30 \text{ cm.}$$

Per i tratti interni della rete, invece, è stato utilizzato il metodo cinematico o della corrivazione, che si basa sulle seguenti ipotesi:

- la formazione della piena è dovuta unicamente al trasferimento della massa liquida;
- ogni goccia di pioggia si muove sulla superficie del bacino seguendo un percorso immutabile che dipende solo dal punto in cui è caduta;
- la velocità di una goccia non è influenzata dalla presenza di altre gocce;
- la portata defluente è data dalla somma delle portate elementari provenienti dalle diverse parti del bacino, che si presentano nello stesso istante nella sezione di chiusura.

Nell'ulteriore ipotesi di pluviogramma rettangolare (pioggia d'intensità costante), si può assumere che la portata massima Q_{\max} in una generica sezione di una rete si ottenga per una durata di pioggia pari al massimo tempo di corrivazione del bacino sotteso, t_c , e risulti pari a:

$$Q_{\max} = \frac{\varphi \cdot i_{tc} \cdot A}{360}$$

dove:

- Q_{\max} : portata al colmo (in m^3/s)
- φ : coefficiente di afflusso
- i_{tc} : intensità media di pioggia per una durata pari al tempo di corrivazione, t_c (in mm/h)
- A : superficie del bacino (in ha)

È opportuno definire alcuni termini utilizzati:

- t_c è il **tempo di corrivazione** della sezione terminale del generico tratto considerato, cioè il tempo che l'acqua impiega per portarsi dal punto più lontano del bacino alla sezione considerata, pari alla somma del tempo di ruscellamento e dei tempi di percorrenza dei tratti attraversati.

Di norma si assume:

$$t_c = t_e' + t_p$$

in cui

- t_e' è il maggiore dei tempi di corrivazione dei tratti confluenti a monte, qualora questo sia maggiore del tempo di ruscellamento t_r assunto per l'area parziale sottesa;
- t_r è il **tempo di ruscellamento**, definito come il tempo massimo che impiegano le particelle di pioggia a raggiungere lo speco a partire dal punto di caduta. Ad esso si assegnano normalmente **valori compresi tra 5 e 15 minuti**, a seconda che l'area sottesa sia più o meno grande, urbanizzata e pendente;
- t_p è il **tempo di percorrenza** dell'acqua all'interno del tronco di fogna di progetto. Esso può

essere definito in maniera esatta allorché siano noti la lunghezza, la pendenza e la scala di deflusso dello speco ipotizzato. Difatti è: $t_p = L / V$ cioè il rapporto tra la lunghezza della fogna L e la velocità di percorrenza dell'acqua V .