



# Comune di Catania

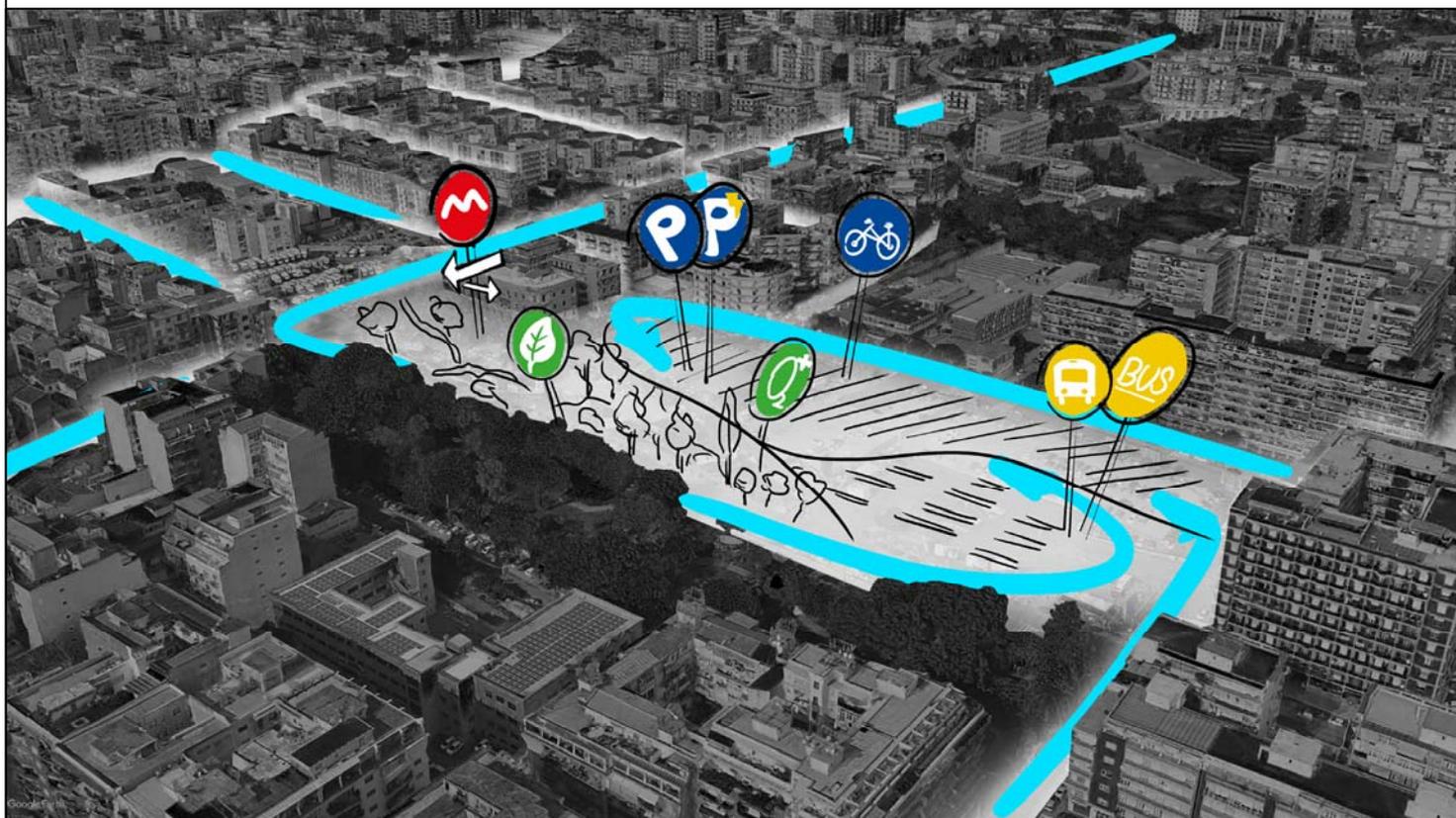
DIREZIONE LAVORI PUBBLICI - INFRASTRUTTURE

MOBILITÀ SOSTENIBILE E SERVIZI CIMITERIALI



## Parcheggio Scambiatore Sanzio

### PROGETTO ESECUTIVO



ELABORATO:

RELAZIONE IMPIANTI

DATA 11-2020

AGGIORNAMENTO

rev

#### GRUPPO DI LAVORO

*PROGETTISTA - DIRETTORE DEI LAVORI*

Geom. Luigi EPAMINONDA

*PROGETTISTA DEGLI IMPIANTI*

Ing. Antonio CAMARDA

*RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO*

Arch. Salvatore PERSANO

*DIRETTORE*

Ing. Salvatore MARRA

VISTI

## 1. PREMESSA

Oggetto del seguente lavoro è la redazione del progetto esecutivo relativo alla progettazione impiantistica per la realizzazione del "Parcheggio Scambiatore Sanzio" nel Comune di Catania per le opere, inerenti gli impianti elettrici del parcheggio e la rete di smaltimento ed impianti speciali, inquadrata nella categoria di progettazione IA.01 e IA.03 secondo procedura di gara identificata dal codice CIG8116518A88.

La presente relazione viene redatta al fine di descrivere gli impianti a servizio del parcheggio di cui sopra relativamente all'incarico di cui al disciplinare stipulato fra il professionista incaricato Dott. Ing. Antonio Camarda e il Comune di Catania nella persona del Dott. Ing. Salvatore Marra, nella qualità di Direttore della Direzione Lavori Pubblici, Infrastrutture, Mobilità e Servizi cimiteriali, che dovranno essere realizzati a servizio del parcheggio. Pertanto, sulla scorta degli elaborati del progetto definitivo redatto dall' Ing. Carlo Davì e dal Geom. Luigi Epaminonda, dell'ufficio Direzione Lavori pubblici-infrastrutture mobilità sostenibile e servizi cimiteriali e dal progressivo confronto con lo stesso ufficio per le esigenze e opportunità determinatesi nello sviluppare la progettazione esecutiva delle altre opere rientranti nella progettazione complessiva ma non oggetto dell'incarico del sottoscritto professionista (limitato ai capitoli denominati "impianti elettrici del parcheggio" e la "rete di smaltimento ed impianti speciali") si è proceduto ad elaborare la presente progettazione, che definisce gli impianti previsti al servizio del parcheggio scambiatore.

Il documento individua i profili e le caratteristiche della progettazione esecutiva degli impianti, determinando in ogni dettaglio i lavori da realizzare e il relativo costo previsto, sviluppato ad un livello di definizione tale da consentire che ogni elemento sia identificabile in forma, tipologia, qualità, dimensione e prezzo e descrivendo le prove e le verifiche da effettuare a fine lavori.

Nel documento è identificata l'opera, e vengono forniti i dati di progetto e descritti i criteri utilizzati per le scelte progettuali, le caratteristiche dei materiali prescritti, i criteri di scelta delle soluzioni impiantistiche e i criteri di dimensionamento di tutti i componenti.

Per quanto riguarda gli impianti speciali inseriti nel capitolo "Sistemazione a verde ed Impianti", è prevista una predisposizione, ovvero sono stati previsti e inseriti nel progetto i cavidotti e i cavi l'alimentazione elettrica dei dispositivi, in quanto i componenti finali di questi impianti non sono oggetto di incarico d'ingegnerizzazione del sottoscritto professionista nella redazione del presente progetto esecutivo. Tali componenti finali sono stati rilevati dal progetto definitivo e dalle successive indicazioni fornite dall'Ufficio Lavori Pubblici del Comune di Catania.

Le conseguenti predisposizioni sono descritte nel seguito della presente relazione, indicate nelle tavole grafiche e inserite nel computo metrico estimativo.

Si precisa che su esplicita richiesta dello stesso Ufficio Lavori Pubblici, nella persona del progettista Geom. Luigi Epaminonda, il sottoscritto progettista ha esteso la progettazione alla diramazione del sistema di

irrigazione delle aree a verde al fine di un corretto dimensionamento dell'impianto idrico anche se nel progetto definitivo tali interventi non rientrano nelle opere oggetto dell'incarico essendo inserite nel capitolo "Sistemazione a verde e impianti".

Gli impianti oggetto di ingegnerizzazione a cui si riferisce la presente relazione sono di seguito sinteticamente descritti.

#### Impianto elettrico

L'impianto elettrico è stato progettato e dimensionato in tutte le sue componenti considerando, come indicato dal committente, il punto di origine in MT (20kV) su via Oliveto Scammacca.

Da questa posizione, nella quale è stata prevista una cabina terzi, con i tre scomparti secondo CEI 0-16 ha origine il sistema elettrico per l'alimentazione di tutte le apparecchiature previste all'interno del parcheggio Sanzio. L'impianto è completato da un GE da 120kVA, con relativo quadro di scambio, che alimenta tutti i servizi del parcheggio tranne le colonnine per la ricarica di autoveicoli elettrici.

All'interno del BOX AMT trovano posto il QGBT (alimentato anche da GE), QCOLONNINE che alimentano rispettivamente i servizi del parcheggio (incluso il QPOMPAGGIO) e le colonnine per la ricarica dei veicoli elettrici.

#### Impianto di antincendio

Il progetto a base di gara prevede, a favore di sicurezza, la realizzazione di un impianto antincendio. Tale impianto è stato dimensionato per una migliore dislocazione e più agevole utilizzo, in caso di emergenza, con una rete di idranti DN45, in quanto i DN70 previsti negli elaborati grafici del progetto definitivo a base di gara sono di uso esclusivo dei VVF. Questo ha portato a un sensibile aumento del numero di erogatori. Per quanto alla riserva idrica si è fatto riferimento al DM 20/12/2012 considerando il parcheggio un'autorimessa su terrazzo con livello di pericolosità 1, secondo UNI 10779.

#### Impianto idrico sanitario

Il progetto prevede la realizzazione di un impianto idrico sanitario a servizio del BOX AMT, completo di servizi igienici per il personale e il pubblico. A tal fine è stata prevista la fornitura e la posa in opera di una vasca in cls prefabbricato, idonea all'uso potabile, che mediante un gruppo di pressurizzazione fornisce l'acqua ai servizi del fabbricato. All'interno dei servizi sono stati previsti scaldi acqua elettrici.

### Impianto di irrigazione

Il parcheggio Sanzio prevede un'ampia fascia verde, il cui arredo esula dal presente incarico. L'impianto di irrigazione era inizialmente previsto in un capitolo non contemplato dal presente incarico, su indicazioni dell'Ufficio Lavori Pubblici del Comune di Catania è stato sviluppato il progetto esecutivo per l'irrigazione delle aree verdi dimensionando le sue componenti fondamentali: vasche, gruppo di pressurizzazione, tubazioni, programmatori ed elettrovalvole, erogatori finali.

### Impianto acque di prima pioggia

Il progetto prevede il riutilizzo delle acque meteoriche, la distribuzione delle precipitazioni e la vigente normativa (Dlgs 152/06 parte terza) hanno orientato verso la scelta del trattamento di queste acque prima dell'immissione in fogna e la possibilità di utilizzare le acque di seconda pioggia ad integrazione della riserva idrica per l'irrigazione.

Per quanto riguarda l'irrigazione è una possibilità valutare attentamente in funzione delle specie arboree previste anche in considerazione anche del fatto che durante le precipitazioni non è necessaria molta acqua per irrigare, mentre a Catania ci sono periodi prolungati di siccità, che necessiterebbero di vasche enormi per il contenimento dell'acqua necessaria ad irrigare.

Al fine di non modificare l'assetto plano-altimetrico delle pendenze del parcheggio il sistema per la depurazione verrà installato negli stessi spazi previsti dal progetto definitivo, mantenendo di fatto inalterate le quote delle caditoie da installare nel parcheggio, quindi verranno installati 3 impianti separati di depurazione.

Ogni impianto, previsto nel presente progetto, è essenzialmente costituito da

- Pozzetto deviatore
- Vasca decantazione, accumulo, rilancio
- Elettropompa
- Disoleatore
- Quadro elettronico di controllo e sensoristica

### Impianto di videosorveglianza

Per la predisposizione di questo impianto è prevista una rete di cavidotti, con centro stella il BOX AMT, è prevista anche la fornitura e la posa del cavo di alimentazione elettrica per le telecamere, i cavidotti sono stati dimensionati in modo da poter accogliere anche i necessari cavi dati, in funzione della tipologia di telecamere che si vorranno installare e non sono rientranti nei capitoli dell'incarico progettuale del sottoscritto professionista.

### Impianto di automazione parcheggio

Al fine della predisposizione dell'automazione degli accessi al parcheggio è stata prevista una rete di cavidotti, che ha origine nel BOX AMT, all'interno della quale è prevista la fornitura e la posa di cavi elettrici di alimentazione delle apparecchiature, anche questi cavidotti sono stati dimensionati per l'eventuale posa di ulteriori cavi alimentazione/dati non rientranti nei capitoli dell'incarico progettuale del sottoscritto professionista.

## **2. IMPIANTO ELETTRICO**

### **2.1. OSSERVANZA DI LEGGI, NORME, DECRETI**

La Ditta installatrice è comunque tenuta, nell'esecuzione dei lavori, all'osservanza di tutte le prescrizioni legislative e normative vigenti all'atto della gara.

Stante la responsabilità della Ditta Installatrice circa il raggiungimento degli obiettivi e quindi la collaudabilità degli impianti, essa è tenuta per formale impegno, all'osservanza di tutte le prescrizioni (legislative e normative) vigenti nel periodo di esecuzione delle opere; anche di quelle non espressamente richiamate nel presente Capitolato o nel contratto.

Si elencano qui di seguito le principali Normative pertinenti la progettazione e/o l'esecuzione, alle quali è necessario fare riferimento.

- DPR 27.4.1955 n° 547: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro";
- Legge 1.03.1968 n° 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici";
- Legge 8.10.1977 n° 791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità Europee ((n°73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- DM 10.4.1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";
- DM 08.03.85 Direttive sulle misure più urgenti ed essenziali di prevenzione incendi ai fini del rilascio del nullaosta provvisorio di cui alla Legge n°818 del 7/12/1984.
- Legge 9.01.1989 n°13:" Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati";
- DM 37/08: "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.";

- D.M. n° 569 del 20/05/1992 “Norme di sicurezza antincendio per gli edifici storici e artistici destinati a musei, gallerie, esposizioni e mostre”;
- DPR 6.12.1991 n°626: “Attuazione delle direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE e 90/679/CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro”;
- Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92: “Direttiva del Consiglio d’Europa sulla compatibilità elettromagnetica”;
- Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/96 e D.Lgs 277/97 -“Direttiva Bassa Tensione”;
- DPR 24.7.1996 n° 503: “Regolamento recante norme per l’eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici”;
- D.P.R. N. 462 del 22.10.2001 “Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi”.
- Norma UNI EN 12464-2 “Luce e illuminazione- Illuminazione dei posti di lavoro. Parte 2:posti di lavori in esterno”;
- Norma UNI 1838 “Illuminazione di sicurezza”;
- Norma CEI 0-16 “Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT e MT delle imprese distributrici di energia elettrica”
- Norma CEI11-17: Impianti di produzione, trasporto, distribuzione pubblica di energia elettrica. Linee in cavo;
- Norma CEI 0-2:” Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici”;
- Norma CEI 17-113:” Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali”;
- Norma CEI 17-114:” Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza”;
- Norma CEI 20-89:” Guida all’uso e all’installazione dei cavi elettrici e degli accessori MT”;
- CEI 81-10/1Protezione contro i fulmini. Principi generali.CEI 81-10/2Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.CEI 81-10/3Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
- Norma CEI-UNEL 35026:” Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata”;

- Norma CEI 11-25: "Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti."
- Norma CEI 17-6: "Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni da 1 a 52 kV";
- Norma CEI 17-13; "Apparecchiature assemblate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT):
- Norma CEI 23-51: "Prescrizioni per la realizzazione, la verifica e le prove dei quadri di distribuzione";
- Norma CEI 34-21: "Apparecchi di illuminazione - prescrizioni generali e prove";
- Norma CEI 34-22: "Apparecchi di illuminazione - prescrizioni particolari. Apparecchi di emergenza";
- Norma CEI 70-1: "Gradi di protezione degli involucri"
- Norma CEI 64-7: "Impianti di illuminazione situati all'esterno con alimentazione serie"
- Norma CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma CEI 64-19: "Guida agli impianti di illuminazione esterna"
- UNI EN 40-5: "Pali per illuminazione pubblica. Requisiti per pali per illuminazione pubblica di acciaio";
- Norma CEI 81-1 e norma CEI 81-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini";
- Norme e tabelle UNI e UNEL per i materiali già unificati, gli impianti ed i loro componenti, i criteri di progetto, le modalità di esecuzione e collaudo;
- Guida CEI 20-40: "Guida per fuso di cavi a bassa tensione";
- Guida CEI 64-14: "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
- Guida CEI 0-3: "Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati";
- Le prescrizioni e indicazioni del locale comando Vigili del Fuoco e delle autorità locali;
- Le prescrizioni e indicazioni e indicazioni dell'Enel o dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;

## 2.2. CARATTERISTICHE GENERALI

La stesura del progetto degli impianti elettrico e speciali è stata articolata in modo da essere rispondente alle Norme del C.E.I. 64-8 e alle direttive dei W.F., attualmente in vigore. L'impianto elettrico del plesso, sarà servito mediante quadro generale di BT (QG), il quadro avrà una potenza superiore ai 100 kW, per questo è stata predisposta un'area nella zona nord-est del parcheggio, in corrispondenza dell'incrocio tra via O. Scammacca e via Imperia individuata in collaborazione con l'amministrazione, per la realizzazione di una cabina elettrica trasformazione MT/BT, i cui dispositivi sono stati inseriti nel presente progetto esecutivo (SPG, trasformatore). La taglia del trasformatore sarà da 250kVA al fine di consentire possibili ampliamenti futuri.

La distribuzione in bassa tensione avverrà con sistema TNS.

Per garantire la continuità del servizio e per alimentare gli impianti che necessitano di alimentazione di emergenza, è stato previsto un gruppo elettrogeno di taglia adeguata alla potenza richiesta; resta esclusa l'alimentazione delle colonnine di ricarica auto elettriche in quanto ritenuto un servizio non indispensabile.

Il quadro BT sarà realizzato all'interno di un apposito locale ricavato nel box prefabbricato che ospiterà gli uffici AMT e da questo avranno origine i vari circuiti in cui si è deciso di sezionare l'impianto:

- Alimentazione Quadro Box
- Alimentazione Quadro box gruppi pompaggio
- Alimentazione Circuiti illuminazione
- Alimentazione Circuiti FM

All'interno del medesimo locale sarà realizzato un quadro dedicato alle colonnine di ricarica.

I poteri di interruzione sono indicati nell'allegato dei calcoli elettrici, in modo conservativo.

I gradi di protezione minimi degli impianti saranno:

All'interno del fabbricato

- contenitori e/o involucri IP3X
- contenitori e/o involucri soggetti a spruzzi d'acqua o polveri IP55
- apparecchiature, componenti elettrici e accessori segregati IP2X
- apparecchi di illuminazione oltre 2.5 m di altezza al piano di calpestio IP2X
- apparecchi di illuminazione a portata di mano IP4X
- apparecchi di illuminazione zone classificate depositi IP55
- prese a spina a norme CEI23-12 ambienti normali IP3X
- prese a spina a norme CEI 23-12 ambienti soggetti a spruzzi d'acqua IP55
- canali, tubazioni pressofusi IP4X
- comandi funzionali, cassette di derivazione, impianti sottotraccia IP3X
- comandi funzionali, cassette di derivazione, impianti a vista IP4X

All'esterno del fabbricato, in posizione riparata dagli agenti atmosferici: IPX4 All'esterno del fabbricato, in posizione esposta agli agenti atmosferici: IPX5 All'esterno del fabbricato, in pozzetti o interrati: IP57

Le prese a spina di nuova installazione dovranno essere conformi alla Norma CEI 23.16, possedere il Marchio di Qualità IMQ ed essere dotate di "schermo" sugli alveoli e grado di protezione contro i contatti diretti IP21.

### **2.3. RETE ELETTRICA**

La rete elettrica di distribuzione ha origine dal quadro cabina posto nella cabina elettrica di trasformazione MT/BT lato utente e tramite una linea in cavo verrà alimentato un quadro generale collocato in prossimità del gruppo elettrogeno. Da questo verrà alimentato direttamente il quadro dedicato alle colonnine di ricarica(QCR) e il quadro di commutazione del gruppo elettrogeno(QS). All'interno del BOX AMT,

prefabbricato non oggetto della presente porzione del progetto esecutivo, dovrà essere previsto un vano per il posizionamento dei quadri elettrici e delle altre attrezzature per impianti speciali, delle dimensioni minime di mq 6 (3,00 x 2,00 ml), preferibilmente ad uso esclusivo e con possibilità di aerazione naturale verso l'esterno mediante aperture sempre aperte protette da griglie per evitare l'accesso a piccoli animali.

La distribuzione, costituita dal complesso di linee in cavo, è prevista del tipo "Radiale"; questa soluzione è stata adottata per consentire un'elevata selettività in modo da assicurare un elevato grado di continuità del servizio, nel caso di intervento delle protezioni. La selettività perseguita sarà, quindi, orizzontale (avendo suddiviso l'impianto in più circuiti) e verticale (prevedendo l'intervento del dispositivo più prossimo al punto di guasto).

Le cadute di tensione massime ammissibili (c.d.t.%) sono state previste per tutti i circuiti elettrici, in modo da limitarle, dal punto di consegna fino al punto più remoto dei circuiti derivati, entro il **4%**.

La distribuzione dei carichi elettrici è stata prevista secondo i seguenti criteri:

- a) l'alimentazione delle lampade destinate all'illuminazione generale e la relativa suddivisione dei circuiti ha tenuto conto delle singole destinazioni; la protezione dei suddetti circuiti dai sovraccarichi, dai cortocircuiti e dai contatti indiretti si assicura mediante interruttori automatici magnetotermici e differenziali ad alta sensibilità;
- b) i circuiti per la forza motrice sono stati suddivisi tenendo conto della loro destinazione d'uso; la protezione dai contatti indiretti sarà assicurata mediante interruttori automatici magnetotermici e differenziali come indicato negli schemi di progetto.

I cavi costituenti le linee montanti, con percorsi insistenti all'interno del sito, sono stati previsti del tipo FG16O(R)16 isolati con gomma etilpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC qualità R16. a norme CEI 20-13 non propaganti la fiamma, non propaganti l'incendio, 20-37 a ridotta emissione di gas corrosivi, posati in appositi cavidotti corrugato doppia parete in PE.

La protezione dei cavi contro i sovraccarichi ed i corto circuiti è assicurata mediante l'impiego di interruttori automatici magnetotermici aventi tarature adeguate alle portate di corrente dei singoli circuiti ( $I_b < I_n < I_z$ , norma CEI 64-8).

La protezione dai contatti indiretti sarà assicurata mediante interruttori differenziali con sensibilità opportuna e coordinati con l'impianto di terra.

Un'altra prescrizione integrativa riguarda le prese a spina che saranno protette dalle sovracorrenti con dispositivi aventi corrente nominale non superiore a quella delle stesse prese e con dispositivi differenziali aventi  $I_{dn}$  non superiore a 30 mA.

## 2.4. Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti sarà rispondente ai dettami dalla norma CEI64-8 e sarà totale. Le parti attive saranno poste entro involucri aventi grado di protezione minimo IP30D. L'apertura degli involucri non dovrà essere in nessun caso richiesta per operazioni di esercizio ordinario. Le parti attive dovranno essere completamente isolate e l'isolante potrà essere tolto solo mediante distruzione.

## 3. QUADRI ELETTRICI

### 3.1. Quadro generale

Il quadro elettrico generale, denominato QG, sarà installato in prossimità del gruppo elettrogeno posto all'esterno dell'edificio. La struttura del quadro è prevista in carpenteria metallica monoblocco o in kit, di tipo modulare costituito da armadi con struttura in lamiera di acciaio zincato a caldo di spessore minimo 15/10 di mm, pannelli in lamiera di acciaio decapata con spessore minimo 12/10 di mm, piastre in lamiera d'acciaio zincato a caldo spessore minimo 20/10mm grado di protezione non inferiore a IP55. Il quadro sarà corredato di un interruttore automatico magnetotermico differenziale tetrapolare con taratura  $I_n = 250$  A, sensibilità differenziale  $I_{dn} = 1$  A, potere di interruzione non inferiore a 10 kA.

All'interno del quadro è realizzato il nodo equipotenziale di terra, costituito mediante una barra di rame, al quale si collegheranno i conduttori di protezione.

I componenti elettrici del quadro sono stati scelti in modo da non costituire pericolo di innesco o di propagazione d'incendi e come si può evincere dagli schemi elettrici unifilari facenti parte degli elaborati del progetto. Il quadro elettrico sarà completo di certificato di collaudo rilasciato dal costruttore e di targa di identificazione.

La lunghezza del cavo di collegamento tra il quadro e il punto di consegna sarà di circa 210m. La linea sarà realizzata mediante cavi unipolari del tipo FG16R16 con sezione pari a  $3(2 \times 150) + 1 \times 150 + PE1 \times 150$  mm<sup>2</sup> posta entro tubazione protettiva autoestinguenta.

### 3.2. Quadro di BT

Il quadro elettrico generale di distribuzione, denominato QGBT, verrà ubicato all'interno di un locale dedicato all'interno del box prefabbricato destinato ad ospitare gli uffici AMT e sarà costituito con armadio in lamiera con struttura autoportante in blocchi modulari componibili per installazione a pavimento con portella trasparente compreso di vano cavi. Il quadro potrà essere alimentato tramite il gruppo elettrogeno posto all'esterno del box. Il quadro elettrico sarà corredato di interruttori automatici come da schema elettrico.

All'interno del quadro è realizzato il nodo equipotenziale di terra, costituito mediante una barra di rame, al quale si collegheranno i conduttori di protezione.

I componenti elettrici del quadro sono stati scelti in modo da non costituire pericolo di innesco o di propagazione d'incendi e come si può evincere dagli schemi elettrici unifilari facenti parte degli elaborati del progetto. Il quadro elettrico sarà completo di certificato di collaudo rilasciato dal costruttore e di targa di identificazione.

### **3.3. Quadro colonnine di ricarica**

All'interno del parcheggio, sono state previste 6 postazioni di ricarica per auto elettriche. Per alimentare le tre colonnine di ricarica previste è stato predisposto un quadro dedicato, ubicato all'interno del medesimo locale del quadro GBT. Il quadro elettrico sarà corredato di interruttori automatici come da schema elettrico. All'interno del quadro è realizzato il nodo equipotenziale di terra, costituito mediante una barra di rame, al quale si collegheranno i conduttori di protezione.

I componenti elettrici del quadro sono stati scelti in modo da non costituire pericolo di innesco o di propagazione d'incendi e come si può evincere dagli schemi elettrici unifilari facenti parte degli elaborati del progetto.

Il quadro elettrico sarà completo di certificato di collaudo rilasciato dal costruttore e di targa di identificazione.

### **3.4. Quadro box gruppi di pompaggio**

All'interno del box prefabbricato dentro il quale sono stati previsti i gruppi di pompaggio, sarà ubicato un quadro dedicato direttamente alimentato dal quadro QBT.

All'interno del quadro è realizzato il nodo equipotenziale di terra, costituito mediante una barra di rame, al quale si collegheranno i conduttori di protezione.

I componenti elettrici del quadro sono stati scelti in modo da non costituire pericolo di innesco o di propagazione d'incendi e come si può evincere dagli schemi elettrici unifilari facenti parte degli elaborati del progetto.

Il quadro elettrico sarà completo di certificato di collaudo rilasciato dal costruttore e di targa di identificazione.

## **4. IMPIANTO DISPERSORE DI TERRA**

La stesura del progetto dell'impianto di terra è stato articolato in modo da essere rispondente alle Norme CEI 64-8 sesta edizione, CEI 64-15 e CEI 54-50 ed alla guida 11-37. Nel caso in studio l'impianto utilizzatore è alimentato da un sistema con modo di collegamento a terra TNS.

L'impianto è stato previsto mediante la costituzione di un dispersore lineare in rame nudo posto in intimo contatto con il terreno della sezione di 50 mm<sup>2</sup> ad una profondità minima di 0,5 m dalla superficie del terreno e integrato con dispersori verticali a picchetto in acciaio zincato a croce.

L'impianto nel suo complesso sarà costituito da:

- Collettore principale di terra
- Conduttori di protezione
- Conduttori di terra
- Conduttori equipotenziali principali
- Conduttori equipotenziali secondari

All'impianto interno di protezione saranno collegate tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli apparecchi utilizzatori non in tensione ma che per difetto di isolamento vi si potrebbero trovare. I conduttori di protezione, sono tipo N07V-K isolati in PVC di qualità R2 non propaganti l'incendio secondo Norme CEI 20-22 e 20-37 rispondenti alla tabella UNEL 35752 e muniti di marchio di qualità IMQ, con isolamento di colore giallo-verde.

L'impianto di messa a terra è composto da dispersori verticali (picchetti dispersori) ed orizzontali (corda di rame nuda).

Sul conduttore di terra, in posizione accessibile, è previsto un dispositivo di apertura che permetta di misurare la resistenza di terra: tale dispositivo può essere convenzionalmente combinato con il collettore principale di terra. Questo dispositivo deve essere apribile solo mediante attrezzo, deve essere meccanicamente robusto e deve assicurare il mantenimento della continuità elettrica.

L'impianto è dotato di un impianto di terra che permetta di ottenere le sottoelencate finalità:

- protezione delle persone dagli effetti della folgorazione dovuti a contatti indiretti sulle masse
- protezione delle persone dagli effetti della folgorazione dovuti a contatti indiretti sulle masse estranee

Per realizzare quanto sopra, l'impianto di terra sarà collegato a tutte le masse dell'impianto.

E' la parte dell'impianto di terra che ha lo scopo di costituire un intimo contatto con il terreno facilitando la dispersione delle cariche elettriche.

Questo sarà costituito da n.26 picchetti in acciaio zincato a fuoco della lunghezza di m.1.50 ciascuno infissi nel terreno, collegati da una corda di rame nuda di sezione mmq.50 e di circa 1000 m posata sul fondo di uno scavo di altezza minima cm.70. Lo scavo verrà successivamente riempito con uno strato di terreno conduttore (terra, humus, limo) ben costipato.

Per il dimensionamento di massima ci si è basati, in prima approssimazione, su alcune formule empiriche che permettono di determinare il numero dei dispersori e la lunghezza della treccia di rame.

Le formule empiriche sono le seguenti:

- per i dispersori verticali

$$R_t = \frac{\rho_t}{l}$$

dove  $R_t$  è la resistenza di terra,  $l$  è la lunghezza del picchetto in m., mentre risulta scarsamente influente il diametro del picchetto;

- per i dispersori orizzontali

$$R_t = \frac{2\rho_t}{l}$$

dove  $R_t$  è la resistenza di terra,  $l$  è la lunghezza della corda di rame in m.

In entrambe le formule  $\rho_t$  rappresenta la resistività del terreno in ohm-metro; tale resistività può essere desunta dalla seguente tabella:

Tipo di terreno	Umidità (acqua) %			
	fino a 10	10 ÷ 20	20 ÷ 30	Oltre
Marino	3	1,5	0,6	0,3
Argilloso	30	15	6	3
Vegetale	100	50	20	10
Alluvionale e ghiaioso	500	250	100	75
Roccioso	1000	500	200	100

Applicando le formule precedenti, considerando un terreno argilloso - vegetale con umidità del 10%, considerando un  $\rho_t$  conservativo pari a 500 si ottiene:

$$R_v = \frac{\rho_t}{l} = \frac{500}{1,5} = 333,33 \Omega$$

$$R_o = \frac{2\rho_t}{l} = \frac{2 \times 500}{1000} = 1 \Omega$$

considerando il parallelo tra gli elementi si ottiene:

$$R_t = \frac{1}{\frac{1}{R_v} + \frac{1}{R_o}} = \frac{1}{\frac{1}{333,33} + \frac{1}{1}} = 0,9 \Omega$$

si verifica così la condizione  $R_t \leq 50$  ohm ed in ogni caso la condizione  $R_t < 50V/1A = 50$  ohm richiesta dalla Norma CEI 64-8.

L'impianto di terra è stato sovradimensionato anche in considerazione del fatto che sarà installata una cabina MT/BT, per questo la terra dovrà soddisfare criteri ben più stringenti comunicati dall'Ente erogatore in fase

di allaccio/preventivo, generalmente valori di terra intorno ad 1 ohm sono in grado di soddisfare la richiesta di sicurezza nei pressi delle apparecchiature MT.

Le giunzioni tra le varie parti di un dispersore e tra un dispersore ed il conduttore di terra, dovranno essere sufficientemente robuste per sopportare gli sforzi meccanici dovuti ad eventuali assestamenti del terreno e saranno protette contro le corrosioni a mezzo ingrassatura; esse saranno eseguite con appositi robusti morsetti aventi superficie di contatto di almeno mmq.200 stretti a mezzo di uno o più bulloni, di diametro non inferiore a mm.10.

I conduttori di interconnessione alle strutture saranno protetti nel loro tratto affiorante dal terreno con tratti di tubo di pvc pesante.

Consentirà l'ispezionabilità del dispersore e saranno del tipo prefabbricato, dimensioni interne 40x40 cm, realizzati in calcestruzzo, il coperchio. Oltre al dispersore verticale in ogni pozzetto è prevista l'installazione di una barra in rame stagnato, di dimensioni idonee a garantire l'attestazione, a mezzo bullone e capicorda, di tutti i conduttori di collegamento previsti nel pozzetto stesso.

E' rappresentato da quell'elemento dell'impianto di terra nel quale confluiscono tutti i conduttori di equipotenzialità e di protezione. Sarà situato al d sotto del quadro generale, su supporti distanziatori ed isolanti dalla parete e sarà costituito da una barra di rame rosso preforata, delle dimensioni tali da poter ricevere tutti i conduttori di protezione ed i conduttori equipotenziali delle masse metalliche.

Saranno installati, su supporti distanziatori ed isolanti dentro di tutti i sottoquadri, al quale confluiranno i conduttori di protezione di zona.

## **5. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ORDINARIO E DI EMERGENZA**

Per quanto concerne l'impianto di illuminazione ordinario esso è stato previsto con le relative linee elettriche fino al singolo punto luce. Gli apparecchi illuminanti su palo previsti sono in classe di isolamento I.

Gli illuminamenti medi previsti per l'area a parcheggio sono secondo le UNI 11248, UNI 13201 in vigore:

parcheggio all'aperto (traffico intenso) Emed = 20 lux

Vista la natura artistica e scenografica dell'illuminazione, prevista nel progetto definitivo, dell'area a verde si è ritenuto inopportuna la verifica illuminotecnica della stessa.

L'illuminazione di sicurezza verrà garantita dalla presenza del gruppo elettrogeno che in caso di emergenza, entrerà in funzione assicurando un livello di illuminamento minimo adeguato in quanto tutte le linee dedicate all'illuminazione saranno alimentate dal GE.

## **6. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

Gli impianti e le apparecchiature saranno realizzati tenendo conto delle caratteristiche in cui saranno installati e delle funzioni cui devono adempiere.

In particolare gli apparecchi ed i materiali impiegati saranno idonei a resistere alle azioni meccaniche, chimiche e termiche alle quali possono essere sottoposti durante l'esercizio, considerando combinati gli effetti dovuti alla temperatura ed all'umidità nei termini sopra prescritti.

Inoltre tutti i materiali e gli apparecchi impiegati saranno della migliore qualità e idonei alle condizioni di posa. Dovranno rispondere alle Norme CEI, essere dotati di marcatura CE, del marchio di qualità IMQ, ove presente, e provenire da primarie case costruttrici.

## **7. IMPIANTO ANTINCENDIO**

L'impianto antincendio è stato progettato progettando considerando il parcheggio un'autorimessa su terrazzo con livello di pericolosità 1 (DM 20/12/2012 e UNI 10779). Per questo è stata ipotizzata e dimensionata una rete ad anello, che copre le aree destinate a parcheggio, completa di erogatori ad idranti DN45. Sull'anello e sugli stacchi sono state previste valvole per il sezionamento per manutenzione dell'impianto e il contemporaneo, eventuale, utilizzo parziale.

Il box per il gruppo di pompaggio conforme alla UNI 11292, ospiterà un gruppo di pompaggio costituito da due elettropompe e una pompa jockey, al fine di mantenere l'adescamento con la riserva idrica verrà posizionato un serbatoio di ricalzo.

L'anello sarà realizzato, come da elaborati grafici, con tubazione in acciaio bitumato DN 100 direttamente interrata, tubazione dalla quale si dipartiranno gli stacchi DN 50 per gli idranti che verranno montati su un supporto in acciaio inox. Le cassette, le manichette e gli erogatori conformi alla 671-2 completeranno il sistema di spegnimento manuale; il posizionamento degli erogatori permette il raggiungimento di ogni punto del parcheggio da almeno un idrante. Dettagli e dimensionamento della rete nella relazione tecnica specifica.

## **8. IMPIANTO IDRICO SANITARIO**

L'impianto idrico sanitario a servizio del parcheggio Sanzio è essenzialmente costituito dall'allaccio all'acquedotto pubblico per il riempimento delle vasche di accumulo: sanitaria, antincendio, irriguo e l'alimentazione diretta delle fontane pubbliche previste nell'area verde.

Dalla vasca di accumulo sanitario mediante gruppo di pressurizzazione si provvederà ad alimentare gli impianti prefabbricati presenti nel BOX AMT, trattasi di impianto civile alimentato da classica autoclave con impianto di distribuzione presumibilmente a collettori che esula dall'incarico in quanto facente parte del prefabbricato.

Per quanto attiene agli scarichi delle acque nere è prevista la posa di un sistema di smaltimento a fossa imhoff che ha origine dal pozzetto posto nei pressi della colonna di scarico del prefabbricato, al quale vengono collegati in ordine il pozzetto di ispezione, la vasca imhoff, il pozzetto di deviazione e prelievo e il pozzo assorbente, come riportato negli elaborati grafici. Il dimensionamento del sistema di chiarificazione dei reflui del BOX AMT è stato fatto in assenza di dati idrogeologici, in ogni caso qualora fosse possibile si effettuare il collegamento diretto alla rete di smaltimento fognario delle acque nere, in alternativa al sistema di imhoff.

## 9. IMPIANTO DI IRRIGAZIONE

L'impianto per l'irrigazione dell'area a verde è stato ipotizzato sulla scorta della sistemazione a verde del progetto definitivo posto a base di gara. A tal fine l'area è stata divisa in settori che sono stati serviti da erogatori tipo pop-up statici, di raggio variabile e in caso di alberature e/o arbusti è stato previsto anche l'uso di un'ala gocciolante.

La riserva idrica da 52 mc di acqua posizionata nei pressi del box che ospiterà tutti i gruppi di pressurizzazione, all'interno verrà installato anche il programmatore per il comando delle elettrovalvole poste, all'interno di appositi pozzetti, in prossimità delle aree da irrigare. L'alimentazione idrica è assicurata dall'anello esterno in PEAD DN100, che alimenta le singole zone verdi, come riportato negli allegati grafici.

Questo impianto è stato dimensionato in modo che si possano utilizzare un gruppo di popup considerando una media di 25 popup per zona, in funzione del raggio di copertura sono necessari 6-8 l/min per ogni popup, per un totale di 150-200 litri al minuto per ogni zona.

Al fine di utilizzare due zone contemporaneamente si è dimensionato un gruppo di pressurizzazione in grado di erogare 20mc/h a 45 mca, superiore alla richiesta delle due zone che necessitano di 9-12000 mc. L'anello da 100 oltre a garantire continuità permette di minimizzare la perdita di carico a meno 3 m/km, le perdite di carico nelle derivazioni sono trascurabili rispetto alle caratteristiche del gruppo di pompaggio ipotizzato.

## 10. IMPIANTO ACQUE DI PRIMA PIOGGIA E SMALTIMENTO METEORICHE

Per quanto attiene all'impianto di smaltimento acque meteoriche e trattamento acque di prima pioggia sulla scorta del progetto definitivo posto a base di gara sono state mantenuti fermi i seguenti punti: caditoie e punti di raccolta/immissione nella rete fognaria.

Al fine di addivenire ad un sistema di smaltimento acque meteoriche si sono ipotizzate precipitazioni temporalesche, come i fenomeni che ultimamente hanno funestato i nostri territori, con una piovosità di 100 mm di acqua in un'ora, ovvero 100l/mq h.

Considerando i circa 15000mq di superficie pavimentata e le 104 caditoie, si ottiene che la superficie di captazione di ogni caditoia è pari a circa 300mq, da cui ne deriva che ogni caditoria dovrà smaltire circa 30000 l/h.

Come si evince dagli elaborati grafici la rete di raccolta delle acque è stata dimensionata con tubazioni in PEAD strutturato a doppia parete (interno liscio esterno corrugato) da 272 mm interno per le parti terminali, e da 344 mm interno per la raccolta degli sbracci.

La portata della tubazione terminale, utilizzando la formula di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler

$$v = k R^{2/3} i^{1/2}$$

con k coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler:

- 120 Tubi Pe, PVC, PRFV
- 100 Tubi nuovi gres o ghisa rivestita
- 80 Tubi con lievi incrostazioni
- 60 Tubi con incrostazioni e depositi
- 40 Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

Considerando cautelativamente un riempimento al 50% e la pendenza minima del 3% nella rete in questione si ottiene

$$D_{\text{interno}} = 0,272 \text{ m} \rightarrow Q = 0,10 \text{ mc/s}$$

$$D_{\text{interno}} = 0,344 \text{ m} \rightarrow Q = 0,19 \text{ mc/s}$$

Quindi le derivazioni terminali sono in grado di smaltire, in condizioni cautelative, 360 mc/h ben oltre la necessità di smaltimento in caso della piovosità ipotizzata.

Le tubazioni DN400 (344mm interni) utilizzate per la raccolta di più caditoie, nel caso peggiore raccolgono l'acqua di 15 caditoie, quindi circa 500 mc/h compatibile con la portata stimata per la tubazione DN400 pari a 684 mc/h.

I primi 150 mc di pioggia pari a circa 100 mm di precipitazione verranno raccolti in appositi sistemi di decantazione e rilancio, posizionati e realizzati come da elaborati grafici. Dopo 96h (o temporizzazione da condividere con l'amministrazione) scaricati nella pubblica fognatura, previa ulteriore disoleatura.

Un pozzetto scolmatore/deviatore posto in testa al sistema di trattamento acque meteoriche provvederà a immettere direttamente in fogna le precipitazioni che dovessero eccedere i 100 mm di cui prima.

## **11.IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA (PREDISPOSIZIONE ELETTRICA)**

L'impianto di videosorveglianza, oggetto di un capitolo diverso del progetto, è stato sviluppato sulla scorta delle informazioni del progetto definitivo, in termini di predisposizione elettrica.

Sono stati previsti e computati cavidotti e cavi di alimentazione elettrica e loro percorsi, come rappresentato negli elaborati grafici. Per quanto attiene alla trasmissione dati non è stata fatta nessuna ipotesi in quanto l'ingegnerizzazione delle telecamere e quindi del relativo sistema per la trasmissione dei dati ad un eventuale registratore non è oggetto dell'incarico a seguito del quale si è sviluppato il progetto.

## **12.IMPIANTO DI AUTOMAZIONE PARCHEGGIO (PREDISPOSIZIONE ELETTRICA)**

L'impianto di automazione del parcheggio, oggetto di un capitolo diverso del progetto, è stato sviluppato sulla scorta delle informazioni del progetto definitivo, in termini di predisposizione elettrica.

Sono stati previsti e computati cavidotti e cavi di alimentazione elettrica e loro percorsi, come rappresentato negli elaborati grafici. Per quanto attiene alla eventuale trasmissione dati non è stata fatta nessuna ipotesi in quanto l'ingegnerizzazione di casse, sbarre automatiche, ecc., e del relativo sistema per la trasmissione dei dati ad un centro stella all'interno del BOX AMT non sono oggetto dell'incarico a seguito del quale si è sviluppato il progetto.

**Verifica statica del palo dell'illuminazione e  
plinto di fondazione**

**CITTA' METROPOLITANA DI CATANIA  
COMUNE DI CATANIA**

**PARCHEGGIO SCAMBIATORE SANZIO**

**Relazione di verifica palo dell'illuminazione e plinto di fondazione**

## Sommario

<u>DESCRIZIONE GENERALE DELLE OPERE</u>	<u>3</u>
<u>NORMATIVA DI RIFERIMENTO</u>	<u>4</u>
1.1. AZIONI SULLE STRUTTURE E NORMA DI DETTAGLIO PER LA ZONA SISMICA	4
1.2. REFERENZE TECNICHE	4
<u>2. MATERIALI</u>	<u>5</u>
2.1. ACCIAIO PER C.A. B450C	5
2.2. CONGLOMERATO PER NUOVE OPERE (BLOCCO DI FONDAZIONE)	5
2.3. ACCIAIO PER CARPENTERIA METALLICA S275JR	5
<u>3. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE GEOLOGICHE DEL SITO</u>	<u>6</u>
3.1. CARATTERISTICHE MECCANICHE	6
<u>4. ANALISI DEI CARICHI</u>	<u>7</u>
4.1. CARICO DA VENTO	7
<u>5. ANALISI DEL MECCANISMO DI PRIMO MODO DOVUTO ALL'AZIONE DEL VENTO</u>	<u>8</u>
<u>6. CALCOLO DELLA CAPACITÀ PORTANTE DELLE OPERE DI FONDAZIONE</u>	<u>10</u>
<u>7. VERIFICHE PROFILATO IN ACCIAIO</u>	<u>13</u>
<u>8. VERIFICHE SISMICHE</u>	<u>14</u>



La presente relazione ha di conseguenza il fine progettuale di effettuare una verifica geotecnica del blocco di fondazione verificando contestualmente che le azioni sollecitanti siano inferiori a quelle resistenti per gli elementi utilizzati.

### **Normativa di riferimento**

Nella redazione del progetto di verifica sono state prese in esame le prescrizioni della vigente normativa tecnica ed in particolare quelle di seguito elencate.

#### ***1.1. Azioni sulle strutture e norma di dettaglio per la zona sismica***

**D.M. 14 gennaio 2008** - Norme tecniche per le costruzioni 2008

**D.M. 17 gennaio 2018** – Aggiornamento Norme tecniche per le costruzioni 2018

**Circolare 2 febbraio 2009 n.617 C.S.LL.PP.**- Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 14 gennaio 2008

**Circolare 19 gennaio 2019 n. 7 C.S.LL.PP.**- Istruzioni per l'applicazione dell' Aggiornamento delle Norme tecniche per le costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018

#### ***1.2. Referenze tecniche***

**UNI EN 206-1/2001** - Calcestruzzo. Specificazioni, prestazioni, produzione e conformità.

**Linee Guida sul calcestruzzo strutturale**, Servizio Tecnico Centrale del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici (febbraio 2008)

**UNI ENV 1992-1-1 Parte 1-1:** Regole generali e regole per gli edifici.

**UNI EN 1998 - 1** – Azioni sismiche e regole sulle costruzioni

## 2. Materiali

### 2.1. Acciaio per c.a. B450C

Le barre di armatura ad aderenza migliorata sono in acciaio di tipo B450C con le seguenti caratteristiche meccaniche:

- classe del materiale ..... B 450 C
- modulo elastico .....  $E = 210000$  MPa
- tensione di rottura .....  $f_{ts} = 540$  MPa
- tensione di snervamento caratteristica .....  $f_{ys} = 450$  MPa
- tensione di snervamento di calcolo .....  $f_{yd} = 391.3$  MPa
- coefficiente parziale del materiale .....  $\gamma_s = 1.15$

### 2.2. Conglomerato per nuove opere (Blocco di fondazione)

Il conglomerato cementizio dovrà rispondere ai seguenti requisiti minimi essendo la classe di esposizione individuabile in XC2:

- classe di resistenza minima ..... C25/30
- classe di consistenza ..... S4
- rapporto acqua/cemento .....  $a/c \leq 0.55$
- dosaggio cemento .....  $\geq 320$  kg/mc
- dimensione massima dell'aggregato (consigliata) ..... 28 mm
- ricoprimento .....  $\geq 25$  mm
- copriferro .....  $\geq 50$  mm

I parametri meccanici principali per la classe C25/30 sono i seguenti:

Classe	25 /	30
- resistenza cilindrica caratteristica	$f_{ck} =$	25.0 MPa
- resistenza cubica caratteristica	$R_{ck} =$	30.0 MPa
- resistenza media a compressione (par. 11.2.10.1)	$f_{cm} =$	33.0 MPa
- modulo elastico (par. 11.2.10.3)	$E =$	31476 MPa
- resistenza di calcolo a compressione (par. 4.1.2.1.1.1)	$f_{cd} =$	14.17 MPa
- resistenza media a trazione (par. 11.2.10.2)	$f_{ctm} =$	2.56 MPa
- resistenza caratteristica a trazione (par. 11.2.10.2)	$f_{ctk} =$	1.80 MPa
- resistenza di calcolo a trazione (par. 4.1.2.1.1.2)	$f_{ctd} =$	1.20 MPa
- resistenza caratteristica di aderenza (par. 4.1.2.1.1.4)	$f_{bk} =$	4.04 MPa
- resistenza di calcolo di aderenza (par. 4.1.2.1.1.4)	$f_{bd} =$	2.69 MPa
- coefficiente parziale del materiale	$g_c =$	1.5

La classe del conglomerato del blocco prefabbricato di fondazione prescritto nel computo metrico è comunque superiore.

### 2.3. Acciaio per carpenteria metallica S275JR

Le parti in carpenteria metallica sono previste in acciaio di tipo S275JR ed hanno le seguenti caratteristiche meccaniche:

- modulo elastico .....  $E = 210000$  MPa
- modulo di elasticità tangenziale .....  $G = 136620$  MPa
- tensione di rottura .....  $f_{ta} = 430$  MPa

- tensione di snervamento caratteristica..... $f_{ya} = 275 \text{ MPa}$
- tensione di snervamento di calcolo .....  $f_{yda} = 261.9 \text{ MPa}$
- coefficiente parziale del materiale.....  $\gamma_a = 1.05$

### 3. Descrizione delle caratteristiche geologiche del sito

#### 3.1. *Caratteristiche meccaniche*

Sulla scorta di quanto contenuto nella relazione geologica redatta in riferimento alla determinazione delle caratteristiche meccaniche dei terreni, i parametri geotecnici impiegati a base di tutte le calcolazioni geotecniche per i terreni di sedime sono i seguenti:

#### STRATO UNICO

- peso specifico ..... $\gamma = 19.00 \text{ kN m}^{-3}$
- angolo d'attrito interno .....  $\phi' = 35.00^\circ$
- coesione .....  $c' = 0.00 \text{ kPa}$

## 4. Analisi dei carichi

### 4.1. Carico da vento

La pressione del vento sulla copertura è data dalla seguente espressione:

$$p = q_b C_e C_p C_d$$

in cui:

$q_b$  è la pressione cinetica di riferimento

$C_e$  è il coefficiente di esposizione

$C_p$  è il coefficiente di forma.

$C_d$  è il coefficiente dinamico

La pressione cinetica di riferimento dipende dalla zona geografica e dall'altitudine sul livello del mare del sito dove sorge la costruzione ed è data dall'espressione:

$$q_b = \frac{1}{2} \rho v_b^2$$

nella quale  $v_b$  è la velocità di riferimento del vento e  $\rho$  è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a 1,25 Kg/m<sup>3</sup>.

Il coefficiente di esposizione dipende dalla zona geografica, dall'altezza della costruzione sul suolo, dalla classe di rugosità del terreno, dalla topografia del sito.

$$c_e(z) = K_r^2 \cdot c_t \cdot \ln \frac{z}{z_0} \cdot \left( 7 + c_t \cdot \ln \frac{z}{z_0} \right)$$

Per l'opera in oggetto sita nel Comune di Catania ad una quota di 40 m. s.l.m. si adotta:

Zona vento = 4

(  $V_{b,0} = 28$  m/s;  $A_0 = 500$  m;  $K_a = 0,020$  1/s )

Classe di rugosità del terreno: B

[Aree urbane (non di classe A), suburbane, industriali e boschive]

Categoria esposizione: tipo III

(  $K_r = 0,20$ ;  $Z_0 = 0,10$  m;  $Z_{min} = 5$  m )

Velocità di riferimento = 28,00 m/s

Periodo di ritorno,  $T_r = 50$  anni

$C_r = 1$  per  $T_r = 50$  anni

Pressione cinetica di riferimento ( $q_b$ ) = 0,49 kN/mq

Coefficiente di forma ( $C_p$ ) = 0,80

Coefficiente dinamico ( $C_d$ ) = 1,00

Coefficiente di esposizione ( $C_e$ ) = 1,85

Coefficiente di esposizione topografica ( $C_t$ ) = 1,00

Altezza dell'opera = 10,70 m

Pressione del vento (  $p = q_b C_e C_p C_d$  ) = 0,72 kN/mq

La pressione esercitata dal vento avrà una superficie d'azione pari all'area ottenuta sezionando verticalmente il palo lungo la corda massima corrispondente al diametro. Essendo la sezione del

profilato tronco-conica è stata considerato un diametro medio pari a 0,125 m.  
 In definitiva avremo che l'azione del vento da valutare sia complessivamente:

$$F_{\text{ven.}} = p \times A = 0,72 \times 10,70 \times 0,125 = 0,96 \text{ kN}$$

dove A è l'area di azione del vento sul palo.

Individuando lo schema più gravoso, di quelli previsti in progetto, si considera il palo con due mensole sommitali di lunghezza  $L=2,50$  m per il sostegno di due corpi illuminanti aventi, come desunto da scheda tecnica tipo, peso pari a  $P_c=0,13$  kN e superficie di esposizione al vento pari a  $A_1=0,074$  m<sup>2</sup>.

$$F_{1\text{-ven.}} = p \times 2A_1 = 0,72 \times 2 \times 0,074 = 0,11 \text{ kN}$$

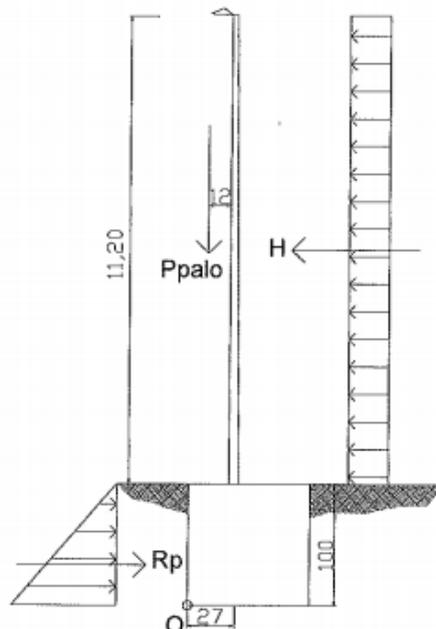
Le due mensole avranno, come desunto dagli elaborati di riferimento, un peso pari a  $P_M=0,78$  kN e superficie di esposizione al vento pari a  $A_2=0,11$  m<sup>2</sup>.

$$F_{2\text{-ven.}} = p \times 2A_2 = 0,72 \times 2 \times 0,11 = 0,16 \text{ kN}$$

## 5. Analisi del meccanismo di primo modo dovuto all'azione del vento

Per il manufatto in esame si è proceduto alla verifica della sicurezza nei confronti del meccanismo di primo modo. Il ribaltamento del telaio in acciaio è infatti il meccanismo di collasso da evitare.

Si riporta di seguito lo schema reologico nelle condizioni di equilibrio di un corpo rigido in presenza dell'azione da vento, ovvero in presenza di forze instabilizzanti orizzontali, e delle forze gravitazionali verticali.



Essendo O il centro di rotazione, attorno al quale avverrebbe il cinematismo di ribaltamento, si è proceduto ad impostare le condizioni di equilibrio intorno ad esso avendo come forze stabilizzanti il peso del plinto di fondazione, del sistema palo in acciaio e del terreno sovrastante, e come forza instabilizzante l'azione orizzontale dovuta alla spinta del vento applicata al baricentro della superficie

del palo e dei corpi illuminanti. In considerazione anche della spinta passiva del terreno sono state effettuate le seguenti calcolazioni.

Momento ribaltante dovuto al vento attorno all'estremo O:

$$M_{rib.1} = \gamma_q \cdot F_{vent} \cdot \left(\frac{H}{2} + H_f\right) + \gamma_q \cdot F_{1-vent} \cdot \left(\frac{H}{2} + H_f\right) + \gamma_q \cdot F_{2-vent} \cdot \left(\frac{H}{2} + H_f\right) = \mathbf{13,64 \text{ KNm}}$$

Sostituendo le dimensioni dettagliatamente riportate nell'allegato elaborato grafico e qui sinteticamente riassunte avremo:

$H/2 = 5,35 \text{ m}$       distanza baricentro palo dalla base del blocco di fondazione;  
 $H_f = 0,95 \text{ m}$       altezza del plinto di fondazione;  
 $\gamma_q = 1,50$       coefficiente parziale per le azioni variabili

Contributo del momento ribaltante dovuto all'eccentricità dei carichi verticali dovuta agli sbracci di  $L = 2,50 \text{ m}$ .

$$M_{rib.2} = 2 \cdot (\gamma_G \cdot P_c \cdot L + \gamma_G \cdot P_M \cdot \frac{L}{2}) = \mathbf{2,86 \text{ KNm}}$$

$\gamma_g = 1,10$       coefficiente parziale per le azioni permanenti strutturali

In definitiva avremo un momento ribaltante complessivo pari a :

$$M_{rib.TOT} = M_{rib.1} + M_{rib.2} = \mathbf{16,50 \text{ KNm}}$$

Il Momento stabilizzante attorno all'estremo O sarà funzione di diversi contributi che di seguito si elencano.

Il momento stabilizzante dovuto al peso proprio del plinto di fondazione:

$$M_{stab.1} = \gamma_{g1} \cdot W_1 \cdot X_{g1} = \mathbf{7,34 \text{ KNm}}$$

dove:

$W_1 = 14,20 \text{ KN}$       Peso del plinto di fondazione  $110 \times 65 \times 95$ ;  
 $X_{g1} = 0,57 \text{ m}$       baricentro del plinto di fondazione;  
 $\gamma_{q1} = 0,90$       coefficiente parziale per le azioni permanenti favorevoli strutturali.

Il momento stabilizzante dovuto al peso proprio del palo:

$$M_{stab.2} = \gamma_{g1} \cdot W_2 \cdot X_{g2} = \mathbf{0,36 \text{ KNm}}$$

dove:

$W_2 = 1,50 \text{ KN}$       Peso del palo a sezione tronco-conica;  
 $X_{g2} = 0,27 \text{ m}$       baricentro del plinto di fondazione;  
 $\gamma_{q1} = 0,90$       coefficiente parziale per le azioni permanenti favorevoli strutturali.

Il momento stabilizzante dovuto al peso proprio del terreno sul plinto di fondazione:

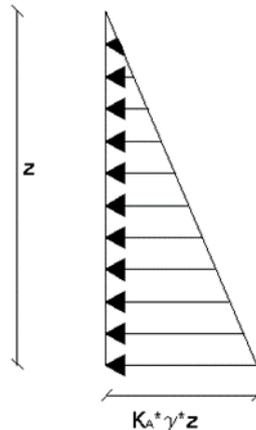
$$M_{stab.3} = \gamma_{g2} \cdot W_3 \cdot X_{g3} = \mathbf{1,55 \text{ KNm}}$$

dove:

$W_3 = 3,40 \text{ KN}$       Peso del terreno sul plinto con area pari a  $1,10 \times 0,65 \text{ m}$  e uno spessore di  $25 \text{ cm}$ ;

$X_{g3}=0,57$  m      distanza del baricentro del terreno sovrastante il plinto rispetto al punto 0;  
 $\gamma_{q2}=0,80$       coefficiente parziale per le azioni permanenti favorevoli non strutturali.

Il quarto contributo stabilizzante sarà fornito dalla condizione di affondamento del plinto nel terreno e dalla conseguente spinta passiva che si opporrà al meccanismo di primo modo.



In particolare  $\gamma_t = 19 \text{ KN} / \text{m}^3$  è il peso per unità di volume del terreno e  $K_p$  è il coefficiente di spinta passiva calcolato secondo la teoria di Rankine:

$$K_p = \tan^2(45^\circ + \varphi/2) = 3,70$$

$$S_p = 1/2 \cdot K_p \cdot \gamma \cdot z^2 \cdot b = 30,21 \text{ KN}$$

$$M_{stab.4} = \gamma_{g2} \cdot S_p \cdot H_{f1} = \mathbf{9,26 \text{ KNm}}$$

dove:

$\varphi = 35^\circ$       Angolo d'attrito del terreno di fondazione;  
 $S_p = 30,21 \text{ KN}$       Spinta passiva del terreno rispetto al plinto ;  
 $H_{f1} = 1,15 \text{ m}$       profondità del piano di posa del plinto di fondazione;  
 $\gamma_{q2} = 0,80$       coefficiente parziale per le azioni permanenti favorevoli non strutturali.

$$M_{stab.TOT} = M_{stab.1} + M_{stab.2} + M_{stab.3} + M_{stab.4} = \mathbf{18,51 \text{ KNm}}$$

La verifica a ribaltamento, in accordo alle prescrizioni del punto 6.2.4.1 delle NTC18, risulta verificata essendo il rapporto fra il momento stabilizzante e momento ribaltante maggiore dell'unità

$$\frac{M_{stab.Tot.}}{M_{rib.Tot.}} = \frac{18,51}{16,50} = 1,12 > 1$$

## 6. Calcolo della capacità portante delle opere di fondazione

La verifica della capacità portante del plinto di fondazione è stata eseguita secondo i parametri geotecnici precedentemente definiti e le caratteristiche geometriche della fondazione. E' stata calcolata

la capacità resistente  $R_{Rd}$ ; paragonandola successivamente con l'azione sollecitante  $R_{sd}$  in accordo con il punto 6.4.2.1 del D.M. 17/01/2018 e considerando il secondo dei due approcci possibili:

Approccio 1:

- Combinazione 1: (A1+M1+R1)
- Combinazione 2: (A2+M2+R2)

Approccio 2:

(A1+M1+R3).

Sono stati di conseguenza applicati i coefficienti parziali riportati nelle tabelle 6.2.I, 6.2.II, 6.4.I:

**Tabella 2.6.I** – Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente $\gamma_F$	EQU	A1 STR	A2 GEO
Carichi permanenti	favorevoli	$\gamma_{G1}$	0,9	1,0	1,0
	sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali <sup>(1)</sup>	favorevoli	$\gamma_{G2}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Carichi variabili	favorevoli	$\gamma_{Qi}$	0,0	0,0	0,0
	sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

<sup>(1)</sup>Nel caso in cui i carichi permanenti non strutturali (ad es. carichi permanenti portati) siano compiutamente definiti si potranno adottare per essi gli stessi coefficienti validi per le azioni permanenti.

**Tabella 6.2.II** – Coefficienti parziali per i parametri geotecnici del terreno

PARAMETRO	GRANDEZZA ALLA QUALE APPLICARE IL COEFFICIENTE PARZIALE	COEFFICIENTE PARZIALE $\gamma_M$	(M1)	(M2)
Tangente dell'angolo di resistenza al taglio	$\tan \varphi'_k$	$\gamma_{\varphi'}$	1,0	1,25
Coesione efficace	$c'_k$	$\gamma_{c'}$	1,0	1,25
Resistenza non drenata	$c_{uk}$	$\gamma_{cu}$	1,0	1,4
Peso dell'unità di volume	$\gamma$	$\gamma_r$	1,0	1,0

**Tabella 6.4.I** - Coefficienti parziali  $\gamma_R$  per le verifiche agli stati limite ultimi di fondazioni superficiali.

VERIFICA	COEFFICIENTE PARZIALE (R1)	COEFFICIENTE PARZIALE (R2)	COEFFICIENTE PARZIALE (R3)
Capacità portante	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,8$	$\gamma_R = 2,3$
Scorrimento	$\gamma_R = 1,0$	$\gamma_R = 1,1$	$\gamma_R = 1,1$

La verifica a scorrimento non risulta significativa essendo la fondazione interrata.

Al fine di effettuare una verifica allo schiacciamento del sistema terreno-fondazione è stata determinata la tensione massima a cui sarebbe sottoposto il terreno allo stato limite ultimo.

Il momento ribaltante  $M_{rib.}$  in condizioni di equilibrio limite tenderebbe a generare una rotazione alla quale si oppone l'azione stabilizzante del plinto di fondazione essendo il rapporto:

$$e = \frac{M_{rib.}}{W_{Tot}} = 1,05 \cdot \frac{b}{6} = 0,18m$$

La sezione di contatto del plinto di fondazione con il terreno sottostante non sarà totalmente compressa e quindi non sarà totalmente reagente.

In particolare la tensione massima varrà:

$$q_{sd} = \frac{2 \cdot W_{TOT}}{3 \cdot u \cdot L} = 0,026 N / mm^2$$

Successivamente è stata determinata la capacità portante dello stesso terreno tenendo in considerazione dei coefficienti di sicurezza secondo la tabella 6.4.1.delle NTC18 come di seguito riportato:

#### **CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLA FONDAZIONE**

D=	0,95 m	
B=	0,65 m	
N=	1,6 t	15,70 KN
H=	0,1 t	1,00 KN
My=	1,7 tm	16,50 KNm
ex=	1,05 m	
B'=	0,65 m	
L=	1,65 m	
Mx=	0,00 tm	0,00 KNm
ey=	0,00 m	
L'=	1,65 m	
α=	0,00 °	0,000000 rad
β=	0,00 °	0,000000 rad

#### **CARATTERISTICHE GEOTECNICHE DELLA FONDAZIONE**

c'=	0,0 t/m <sup>2</sup>	0,0 KN/m <sup>2</sup>
φ'=	35 °	0,611 rad
Cu=	0 t/m <sup>2</sup>	
γ=	1,9 t/m <sup>3</sup>	19,0 KN/m <sup>3</sup>
Fs=	2,3	

#### **CALCOLO DELLA CAPACITA' PORTANTE DEL TERRENO IN CONDIZIONI DRENATE**

Nq=	33,30
Nc=	46,12
Nγ=	48,03

##### *Fattori di inclinazione del carico*

m=	1,72
iq=	0,89
ic=	0,89
iγ=	0,84

##### *Fattori di affondamento del carico*

dq=	1,03	1,00
dc=	1,03	1,00
dγ=	1,00	1,00

##### *Fattori di forma*

sq=	1,15
sγ=	1,15

sc= 1,29

Fattori di inclinazione del piano di posa

bq= 1,00

b<sub>γ</sub>= 1,00

bc= 1,00

Fattori di inclinazione del piano di campagna

gq= 1,00

g<sub>γ</sub>= 1,00

gc= 1,00

Calcolo della q<sub>lim</sub>

q <sub>lim</sub> =	89,89	t/m <sup>2</sup>	898,86	KN/m <sup>2</sup>	0,899	MPa
q <sub>rd</sub> =	39,08	t/m <sup>2</sup>	390,81	KN/m <sup>2</sup>	0,39	MPa

Le verifiche della capacità portante hanno dato valori di pressione superiori a quelle massime trasmesse dalle strutture in progetto in quanto q<sub>rd</sub>=0,39 Mpa > q<sub>sd</sub>=0,03 Mpa.

## 7. Verifiche profilato in acciaio

Lo schema strutturale che si utilizza per il calcolo del telaio in acciaio che sostiene i corpi illuminanti è quello di una mensola con tratto verticale, con successivo tratto inclinato, incastrata alla base mediante plinto di fondazione in c.a. come precedentemente descritto.

Dall'analisi dei carichi e dallo schema precedentemente analizzato, nella sezione d'incastro della mensola si ottengono le seguenti sollecitazioni:

M<sub>Ed</sub> = 14.45 KNm    Momento max  
N<sub>Ed</sub> = 4.60 KN    Sforzo normale max  
V<sub>Ed</sub> = 1.85 KN    Taglio max

Riassumendo le caratteristiche della colonna in acciaio:

Sezione	Tubolare D=168.3 x 4.0 mm
Peso	0.163 kN/m
Area	20,60 cm <sup>2</sup>
Modulo plastico W <sub>pl</sub>	108 cm <sup>3</sup>

## VERIFICHE NELLA SEZIONE D'INCASTRO

In riferimento alla verifica a flessione avremo:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{rd}} < 1 \text{ con } M_{rd} = \frac{W_{pl}}{\gamma_{m0}} \times f_{yk}$$

Essendo  $\gamma_{M0}=1,05$  e  $f_{yk} = 275 \text{ N/mm}^2$  risulta  $M_{rd}=28,28 \text{ KNm} > M_{Ed}$  la sezione risulta verificata a flessione.

In riferimento alla verifica a sforzo normale avremo:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{rd}} < 1 \text{ con } N_{rd} = \frac{A}{\gamma_{m0}} \times f_{yk}$$

Essendo  $\gamma_{M0}=1,05$ ,  $f_{yk} = 275 \text{ N/mm}^2$  e l'area di resistenza del profilato  $A= 20,6 \text{ cm}^2$  risulta  $N_{rd}=539 \text{ KN} > N_{Ed}$  la sezione risulta verificata a sforzo normale.

In riferimento alla verifica a taglio avremo:

$$\frac{V_{Ed}}{V_{rd}} < 1 \text{ con } V_{rd} = \frac{A_v}{\sqrt{3} \times \gamma_{m0}} \times f_{yk}$$

Essendo  $\gamma_{M0}=1,05$ ,  $f_{yk} = 235 \text{ N/mm}^2$  e l'area di resistenza a taglio  $A_v= 20,6 \text{ cm}^2$  risulta  $V_{rd}=317 \text{ KN} > V_{Ed}$  la sezione risulta verificata a taglio.

In considerazione delle verifiche effettuate e dei confronti effettuati si rimanda agli elaborati grafici di riferimento e alle caratteristiche indicate dal Prezziario della Regione Sicilia alla voce 18.2.2.9 dettagliatamente riportate nell'elenco prezzi e nel computo metrico del presente progetto .

## 8. Verifiche Sismiche

Essendo la massa in elevazione del telaio trascurabile rispetto alla massa concentrata nel plinto di fondazione interrato, la verifica sismica risulta non significativa. Infatti sono trascurabili le azioni in caso di evento tellurico rispetto gli effetti delle azioni ambientali e di carico precedentemente attenzionate secondo le regole previste dalla norma per le diverse combinazioni di carico.

**Scheda di impianto tipo trattamento acque  
di prima pioggia**



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

Committente:

Fornitore:



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE

**IMPIANTO DI TRATTAMENTO  
ACQUE PRIMA PIOGGIA  
PREFABBRICATI IN C.A.  
(Volume di Accumulo: 90m<sup>3</sup>)**

**Prog. n.ro  
38447/19/P**

***Relazione Tecnica***

**All. 1**

**Cantiere:  
Provincia di Catania**

G.S.

REV.0 – 13.03.2020



**INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE**



1963-2018

## INDICE

- 1. - PREMESSA
- 1.1. - DATI DI PROGETTO
- 1.2. - GENERALITÀ E SCHEMA DELL'IMPIANTO
- 1.3. - PROCESSO IDRAULICO-DEPURATIVO
- 1.4. - CARATTERISTICHE TECNICHE VASCA DI TRATTAMENTO



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

## 1.- PREMESSA

La presente relazione illustra il dimensionamento di un sistema di trattamento delle acque di prima pioggia provenienti da un'area impermeabile, allo scopo di rispettare la normativa sugli scarichi vigente in materia che ha come riferimento il D.Lgs. n. 152/06 parte terza.

Dal punto di vista normativo le acque di prima corrispondono ad una o più precipitazioni atmosferiche di altezza complessiva almeno pari a 5 mm uniformemente distribuite sull'intera superficie scolante servita dalla rete di drenaggio. Ai fini del calcolo delle portate, si stabilisce che tale valore si verifichi in 15 minuti e si assume un coefficiente di deflusso per le aree impermeabili pari a 1.

Tali acque meteoriche, che defluiscono negli istanti iniziali di un evento meteorico, sono particolarmente cariche di sostanze inquinanti poiché svolgono un'azione di "lavaggio" delle superfici scoperte e dell'atmosfera, pertanto devono essere sottoposte ad uno specifico trattamento.

Nel presente elaborato sono riportate le motivazioni proposte, la descrizione delle opere relative e quanto altro necessario per una esatta valutazione dell'impianto in oggetto.

Particolare cura nella progettazione è stata rivolta all'automazione dell'impianto stesso al fine di minimizzare gli interventi di gestione-manutenzione da parte dell'operatore.

## 1.1. - DATI DI PROGETTO

I seguenti calcoli idraulici sono stati redatti assumendo i dati tecnici prescritti dal Committente e per quelli non specificati, secondo i parametri di progetto consigliati dalla moderna tecnica di depurazione.

L'impianto è stato dimensionato per garantire un trattamento di un volume di prima pioggia pari ad una lama d'acqua di 5 mm sulla superficie pavimentata afferente alla vasca di accumulo.

Dati di progetto	Unità di misura	Quantità
Area Superficie Impermeabile	m <sup>2</sup>	15.000
Coefficiente di Afflusso	adimensionale	1 (cautelativo)
<b>Vasca 1° pioggia</b>		
Volume di Accumulo 1° pioggia (5mm x mq)	m <sup>3</sup>	75
Volume Accumulo sedimenti (> 15%)	m <sup>3</sup>	15
Volume Totale Accumulo	m <sup>3</sup>	90
- Natura scarico		Acque meteoriche 1° pioggia
<b>Vasca 1° pioggia</b>		
<b>Disoleatore statico (UNI EN 858-1)</b>		
- Portata <i>regolata</i> pompa	l/s	2,00
- Massa volumica oli	g/cm <sup>3</sup>	fino a 0,85
- Volume separazione	m <sup>3</sup>	4,5
- Oli in uscita	mq/l	< 5
- Normativa di riferimento <i>(parametri scarico trattato: solidi sospesi, grassi e oli minerali, idrocarburi totali)</i>		tab. 3 all. 5 D. Lgs.152/06



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



## 1.2. - GENERALITÀ E SCHEMA DELL'IMPIANTO

Nel dimensionamento dell'impianto ci si è attenuti ai seguenti criteri generali di progettazione:

- giusta economia delle opere;
- basso costo di energia elettrica impegnata;
- minimi costi di conduzione e di esercizio;
- giusta disposizione delle vasche prefabbricate per consentire economici futuri ampliamenti;

L'impianto progettato ha la specifica funzione di deviare le acque di 2° pioggia (successive acque precipitate sul piazzale) da quelle di 1° pioggia già raccolte nella sezione di accumulo del sistema di trattamento, trattare le acque accumulate con idoneo sistema tecnologico e smaltirle dopo il trattamento di depurazione.

L'impianto proposto è costituito da due vasche modulari prefabbricate in C.A. monoblocco per l'accumulo ed il trattamento delle acque di prima pioggia, corredate di tutte le opere elettromeccaniche e le carpenterie necessarie a realizzare i singoli comparti di trattamento.

**Il modulo prefabbricato 1°** denominato **“VASCA DI DECANTAZIONE/ACCUMULO/RILANCIO”** conterrà internamente le seguenti fasi di trattamento e/o i seguenti componenti:

- **valvola di chiusura automatica (clapet)**, la quale una volta raggiunto il livello massimo stabilito, interverrà a bloccare l'afflusso delle acque verso la vasca e di by-passare quelle considerate di seconda pioggia;
- **accumulo delle acque prima pioggia** cioè la frazione di pioggia di ogni evento meteorico corrispondente al valore di accumulo richiesto dal committente;
- **decantazione del materiale sedimentabile** che per effetto gravitazionale tende a depositarsi sul fondo della vasca (fanghi, sabbie, morchie, ecc...);
- **rilancio acque di prima pioggia** realizzato tramite l'utilizzo di n.1 elettropompa sommergibile che smaltisce le acque accumulate nel comparto finale di disoleatura-filtrazione; la portata sollevata sarà regolata da un limitatore dotato di valvola per regolazione del flusso e verrà scaricata nell'arco di circa 10 ore.
- **collegamento di fondo a modulo 2°** tramite inserimento e sigillatura di tubazione in PVC al fine di realizzare un unico bacino di accumulo



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

**Il modulo prefabbricato 2°** denominato “**VASCA DI DECANTAZIONE/ACCUMULO**” conterrà internamente le seguenti fasi di trattamento e/o i seguenti componenti:

- **accumulo delle acque prima pioggia** cioè la frazione di pioggia di ogni evento meteorico corrispondente al valore di accumulo richiesto dal committente;
- **decantazione del materiale sedimentabile** che per effetto gravitazionale tende a depositarsi sul fondo della vasca (fango, sabbie, morchie, ecc...);
- **collegamento di fondo a modulo 1°** tramite inserimento e sigillatura di tubazione in PVC al fine di realizzare un unico bacino di accumulo

**Il 3° modulo** monoblocco prefabbricato denominato “**DISOLEATORE STATICO**” conterrà internamente il seguente trattamento:

- **disoleazione statica** di tutte quelle sostanze leggere oleose che tendono a galleggiare in superficie (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati);
- **filtrazione a coalescenza** dell’effluente allo scopo di bloccare eventuali particelle di oli, grassi o idrocarburi ancora in sospensione nelle acque;
- **dispositivo di chiusura automatica** dello scarico finale (otturatore a galleggiante tarato per liquidi leggeri) per impedire sversamenti accidentali di reflui non trattati;
- **accumulo oli flottati**, sfiorati sulla superficie del comparto di separazione

I moduli saranno collegati tramite giunti in PVC, i quali garantiranno una perfetta tenuta idraulica.



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

### 1.3. – PROCESSO IDRAULICO-DEPURATIVO

Le acque di prima pioggia raccolte nei comparti di accumulo del 1°e 2° modulo, a riempimento avvenuto, saranno escluse dalle successive acque meteoriche di dilavamento della superficie scolante in oggetto (2° pioggia) tramite la chiusura della valvola posta sulla tubazione di ingresso acque del 1° modulo. Le successive acque meteoriche precipitate defluiranno alla tubazione di bypass.

Lo stato di calma così determinato consente di ottenere, per gravità, la separazione degli inquinanti di peso specifico differente da quello dell'acqua. È una delle operazioni più diffusamente usate nel trattamento delle acque reflue per ottenere un effluente chiarificato.

In conseguenza di questo principio il materiale sedimentabile (sabbie, morchie, ecc...) contenuto nelle acque di prima pioggia tenderà a sedimentare sul fondo delle vasche, mentre le sostanze più leggere (grassi e oli minerali, idrocarburi non emulsionati, ecc...) tenderanno a galleggiare aggregandosi in superficie.

Le acque accumulate defluiranno nel comparto di rilancio-sollevamento e per mezzo di 1 pompa sommergibile (la portata della pompa verrà regolata attraverso adeguato limitatore di portata tarabile manualmente) verranno scaricate nel comparto, 3° modulo, di disoleatura statica-filtrazione.

Se nel contempo il sensore presenza pioggia a servizio dell'impianto si attiverà, un apposito automatismo installato a quadro elettrico provvederà a bloccare il funzionamento della elettropompa e a farla ripartire una volta terminata la pioggia.

Al termine dello svuotamento della zona di accumulo (entro 48-96 di ore dalla fine della precipitazione – ritardo settabile a PLC di ns. fornitura) si ripristineranno automaticamente le impostazioni iniziali dell'impianto in modo da renderlo disponibile per un altro ciclo depurativo.

Nel comparto finale di disoleatura statica-filtrazione avverrà la separazione di oli non emulsionati ed idrocarburi mediante flottazione.



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

Per una sicura ritenzione delle sostanze oleose sulla tubazione di uscita è inserito un dispositivo di chiusura automatica che, attivato da un determinato livello di liquido leggero accumulato, chiude lo scarico impedendo la fuoriuscita dell'olio. Il dispositivo è azionato da galleggiante e calibrato per liquidi leggeri.

L'otturatore a galleggiante è fornito di filtro a coalescenza completo di cestello in acciaio inox AISI 304 per l'estrazione.

Tale filtro è costituito da poliuretano espanso a celle aperte finemente spaziate avente forma reticolare, resistente ai solventi, che può essere riutilizzato per lunghi periodi (è sufficiente un semplice lavaggio per ripristinare il suo potere filtrante).

Le migliaia di fibre finissime costituenti il filtro, intersecando il flusso dell'acqua, consentono di attrarre e trattenere le eventuali goccioline d'olio e contemporaneamente all'acqua depurata di defluire verso lo scarico finale.

Periodicamente le sostanze accumulate all'interno dei manufatti dovranno essere asportate e smaltite a mezzo di autospurgo attraverso il servizio di ditte specializzate.



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



#### 1.4. – CARATTERISTICHE TECNICHE VASCA DI TRATTAMENTO

##### Decantazione – accumulo – rilancio (1° modulo)

- Larghezza vasca	cm	250
- Lunghezza vasca	cm	950
- Altezza vasca + copertura carrabile	cm	250+20
- Volume utile vasca	m <sup>3</sup>	45
- Tubazione in ingresso	DN	400
- Valvola scolmatura automatica		INOX AISI 304
- Tubazione collegamento di fondo	DN	400
- Tipo vasca e copertura		Prefabbricate monoblocco in C.A.
- <b>Marca vasca e copertura</b>		<b>GAZEBO</b>
- Regolatore portata		valvola a saracinesca
- Galleggianti (pompa)		a variazione di assetto
- Elettropompa		sommergibile
<b>Portata regolata</b>	<b>l/s</b>	<b>2,00</b>
Corpo		INOX AISI 304
Girante		Vortex
Potenza motore		0,75 kW
Tensione		400 V trifase – 50 Hz.

##### Decantazione – accumulo (2° modulo)

- Larghezza vasca	cm	250
- Lunghezza vasca	cm	950
- Altezza vasca + copertura carrabile	cm	250+20
- Volume utile vasca	m <sup>3</sup>	45
Tubazione collegamento di fondo	DN	400
- Tipo vasca e copertura		Prefabbricate monoblocco in C.A.
- <b>Marca vasca e copertura</b>		<b>GAZEBO</b>

##### Disoleatore statico (3° modulo)

- Larghezza vasca	cm	160
- Lunghezza vasca	cm	180
- Altezza vasca + copertura carrabile	cm	250+20
- Volume utile vasca	m <sup>3</sup>	4,50
- Tipo vasca e copertura		Prefabbricate monoblocco in C.A.
- <b>Marca vasca e copertura</b>		<b>GAZEBO</b>



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

### Caratteristiche tecniche dispositivo di chiusura automatica

- |                                       |                   |                       |
|---------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| - Massa Volumica Liquidi Leggeri      | g/cm <sup>3</sup> | fino a 0,85           |
| - Materiale otturatore a galleggiante |                   | acciaio INOX AISI 304 |
| - Filtro a coalescenza                |                   | poliuretano espanso   |
| - Diametro otturatore a galleggiante  |                   | DN 150                |

### Caratteristiche tecniche filtro a coalescenza integrato nell'otturatore

- |                                   |                |                       |
|-----------------------------------|----------------|-----------------------|
| - Materiale                       |                | poliuretano espanso   |
| - Superficie utile filtrazione    | m <sup>2</sup> | 0,40                  |
| - Dimensioni filtro               | mm             | Ø 340 x 350(h)        |
| - Materiale cestello porta filtro |                | acciaio INOX AISI 304 |

## CARATTERISTICHE QUADRO ELETTRICO

### - N.ro 1 QUADRO ELETTRONICO (PLC) per l'avviamento diretto di:

- n.ro 1 elettropompa sommergibile avente potenza di 0,75 kW (P2), 2 poli, 2850 rpm, 400 V-trifase tramite comando in automatico di regolatori di livello a bulbo di polipropilene per arresto e marcia pompa.

Quadro elettronico dotato di microprocessore completo di:

- Grado di protezione IP65 realizzato mediante cassa in materiale termoisolante;
- Sezionatore generale;
- Avviatore diretto per pompa;
- Spia presenza pioggia;
- Spia presenza allarme;
- Fusibile per circuito ausiliario 230V;
- **Sensore di pioggia con relativa centralina;**
- Mini PLC 8 ingressi/4 uscite con display a bordo;
- Sportello di protezione per display;
- Sviluppo software PLC e pannello per il comando di n°1 utenza;
- Schema elettrico e dichiarazione CE;
- **esclusi pressacavi, cavi di collegamento da quadro a pompa, vano contenimento quadro;**
- **escluso impianto di messa a terra;**
- **esclusa linea generale di alimentazione dal contatore ENEL al ns. quadro elettrico.**



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

Offerta n.ro 38447/20/P/SG

Oggetto: OFFERTA PRODOTTI GAZEBO S.p.A.

**GAZEBO S.p.A. opera con i seguenti attestati e certificazioni:**



Sistema di qualità conforme alla normativa **UNI EN ISO 9001:2015**



Sistema di gestione ambientale conforme alla normativa **UNI EN ISO 14001:2015**



Sistema di gestione per la salute e sicurezza dei lavoratori conforme alla normativa **BS OHSAS 18001:2007**



**Attestato di Qualificazione PRODUZIONE di COMPONENTI PREFABBRICATI in c.a./c.a.p. SERIE DICHIARATA, del Consiglio Superiore Lavori Pubblici n. 01/2018-SD**



**Socio UNI con licenza 0054**



**Esecutrice di Lavori Pubblici con Attestazione SOA Categoria OS22  
Classifica IV-bis = € 3.500.000,00.**

**Gli elementi prefabbricati (vasche e coperture) oggetto della presente offerta sono dotati di armature interne in acciaio ad aderenza migliorata e rete elettrosaldata tipo B450C controllate in stabilimento, con superfici esterne ed interne aventi finitura faccia a vista a totale eliminazione di porosità e nidi di ghiaia e rinforzati con costoloni verticali e puntoni/tiranti interni in ACCIAIO INOX AISI 304, il tutto conforme al **D.M. 17.01.2018** e realizzati con:**

- **calcestruzzo autocompattante SCC** (Self Compacting Concrete), confezionato con CEMENTO PORTLAND conforme a UNI EN 197-1, con aggiunta di minerali tipo I – carbonato di calcio filler ventilato ed inerti conformi a UNI EN 12620,
- **resistenza a compressione C50/60 (Rck ≥ 600 Kg/cmq).**
- **copriferro ≥ 35 mm.**
- **classe di spandimento SF2.**
- **classe di esposizione XC4** (cls resistente alla corrosione da carbonatazione),
- **classe di esposizione XS2/XD2** (cls resistente alla corrosione da cloruri),
- **classe di esposizione XF1** (cls resistente all'attacco del gelo/disgelo),
- **classe di esposizione XA2** (cls resistente ad ambienti chimici aggressivi) conformi norma UNI EN 206,

**Le pareti esterne delle vasche oggetto della presente offerta sono rivestite con pittura elastica protettiva di colore grigio o prodotto similare.**

**LE VASCHE PRODOTTE DA GAZEBO S.P.A SONO GARANTITE A PERFETTA TENUTA IDRAULICA**

Gazebo S.p.A.  
via Molino Vecchio, 9  
I - 47043 Gatteo FC

tel. +39 0541 818060  
fax +39 0541 818542  
fax amm. +39 0541 804197

Reg. Imp. FC/C.F./P. IVA 00186680401  
R.E.A. N. 91519  
Cap. Sociale € 106.605,00 i.v.

gazebo@gazebo.it  
www.gazebo.it

UNI EN ISO 9001:2015  
UNI EN ISO 14001:2015  
BS OHSAS 18001:2007  
SOA Categoria OS22



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



**Cantiere: Catania**

**SI ASSUME**

- **INSTALLAZIONE INTERRATA**
- **INSTALLAZIONE: IN ASSENZA di falda freatica, acque sorgive e acque di ristagno o ruscellamento.**
- **INTERRAMENTO: INFERIORE A 1,20 mt. terreno sopra copertura**
- **Contenuto reflui con PH compreso tra 6.5-8**

*(se NON rispettate le condizioni di cui sopra, Gazebo S.p.A. si riserva il diritto di adeguare e aggiornare l'offerta sotto riportata)*

**A) N.ro 1 impianto Prima Pioggia IN DISCONTINUO costituito da:**

- Area superficie Scolante: 15.000 mq
- Volume di accumulo acque di prima pioggia: 75,00 mc (rif. 5mm x mq)
- Volume decantazione: 15mc
- Volume accumulo + decantazione: 90mc
- Riferimento scarico trattato (parametri: solidi sospesi ) = tab. 3 all. 5 D.Lgs 152/06;
- Normativa di riferimento scarico trattato (parametri: solidi sospesi + idrocarburi) = tab. 3 all. 5 D.Lgs 152/06 – Fognatura pubblica

Composto da:

**A1) POZZETTO DEVIATORE / SCOLMATORE**

- N.ro 1 POZZETTO DEVIATORE / SCOLMATORE monoblocco prefabbricato in C.A.

Dimensioni esterne vasca: cm 120 x 120 x (h=110)

Peso: ql 13

completo di:

- n.ro 1 foro per ingresso acque;
- n.ro 1 foro per recapito al trattamento;
- n.ro 1 foro per recapito al by-pass;

- N.ro 1 COPERTURA CARRABILE per traffico pesante (carichi stradali di 1° categoria) monoblocco prefabbricata in C.A.

Dimensioni esterne copertura: cm 120 x 120 x (spessore=20)

Peso: ql 6

completa di:

- ASOLE DI ISPEZIONE, esclusi chiusini in ghisa.

**PREZZO MATERIALI F.F. A1): € 750,00 + I.V.A.**



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

## A2) COMPARTO DECANTAZIONE / ACCUMULO / RILANCIO

- **N.ro 1 VASCA INGRESSO/DECANTAZIONE/ACCUMULO/RILANCIO monoblocco prefabbricata in C.A.**

**Dimensioni esterne vasca: cm 250 x 950 x (h=250)**

**Capacità geometrica vasca: 50,0 mc**

**Capacità UTILE vasca: 45,0 mc**

**Peso: ql 260**

completa di:

- n.ro 1 manicotto  $\varnothing$  400mm sigillato a tenuta idraulica su parete vasca per inserimento tubazione in PVC di ingresso acque;
- **n.ro 1 valvola a clapet DN 400 in acciaio INOX AISI 304 per blocco afflusso acque in ingresso, completa di piastra per ancoraggio a parete;**
- n.ro 1 manicotto per inserimento tubazione di collegamento manufatti, inserito a quota fondo vasca;
- n.ro 1 lastra interna in C.A. per raccolta sabbie,
- n.ro 1 elettropompa sommergibile completa di n.ro 1 basamento per accoppiamento rapido della pompa alla tubazione di mandata con ancoraggio superiore tubo di guida, chiavarda ed accessori vari, catena in acciaio INOX con grillo, tubo di mandata, valvola a saracinesca, valvola di ritegno, avente le seguenti caratteristiche:

Portata:	10,0 mc/h
Prevalenza:	5,0 m
Potenza nominale:	0,75 kW (P2)
Tensione:	400 V
- n.ro 1 regolatore di livello a bulbo in polipropilene completo di cavo;
- n.ro 1 regolatore di portata con relativa valvola a sfera in acciaio INOX per regolazione flusso;
- **maggiorazione armatura interna in acciaio ad aderenza migliorata;**
- **n.ro 4+4 puntoni interni diam. 2" in acciaio INOX AISI 304**

- **N.ro 1 VASCA DECANTAZIONE/ACCUMULO monoblocco prefabbricata in C.A.**

**Dimensioni esterne vasca: cm 250 x 950 x (h=250)**

**Capacità geometrica vasca: 50,0 mc**

**Capacità UTILE vasca: 45,0 mc**

**Peso: ql 260**

completa di:

- n.ro 1 manicotto per inserimento tubazione in PVC di collegamento manufatti, inserito a quota fondo vasca;
- **maggiorazione armatura interna in acciaio ad aderenza migliorata;**
- **n.ro 4+4 puntoni interni diam. 2" in acciaio INOX AISI 304**

- **N.ro 2 COPERTURE CARRABILI traffico pesante (carichi stradali di 1° categoria) costituite cad. da n.ro 2 lastre monoblocco prefabbricate in C.A.**

**Dimensioni esterne lastre: cm 250 x 625/325 x (spessore=20)**

**Dimensioni esterne copertura: cad. cm 250 x 950 x (spessore=20)**

**Peso: cad. ql 114 (75+39)**

completa di:

- **ASOLE d'ispezione (escluso chiusino in ghisa)**



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



- **N.ro 1 SENSORE PIOGGIA** completo di sonda esterna e centralina inserita a quadro
- **N.ro 1 QUADRO ELETTRONICO (PLC) fissaggio a parete per l'avviamento diretto di:**
  - n.ro 1 elettropompa sommergibile avente potenza di 0,75 kW (P2), 2 poli, 2850 rpm, 400 V-trifase tramite comando in automatico di regolatori di livello a bulbo di polipropilene per arresto e marcia pompa. Quadro elettronico dotato di microprocessore completo di:
    - Grado di protezione IP65 realizzato mediante cassa in materiale termoindurente;
    - Sezionatore generale;
    - Avviatori diretti per pompa;
    - Spia presenza pioggia;
    - Spia presenza allarme;
    - Fusibile per circuito ausiliario 230V;
    - Mini PLC 8 ingressi/4uscite con display a bordo;
    - Sportello di protezione per display;
    - n.ro 1 sirena acustico-visiva IP30 (fornita sfusa) (entrerà in funzione in caso di blocco termico pompa);
    - Sviluppo software PLC e pannello per il comando di n°2 utenze;
    - Schema elettrico e dichiarazione CE;
    - **esclusi pressacavi, cavi di collegamento da quadro a pompa, vano contenimento quadro;**
    - **escluso impianto di messa a terra;**
    - **esclusa linea generale di alimentazione dal contatore ENEL al ns. quadro elettrico.**

**PREZZO MATERIALI F.F. A2): € 29.500,00 + I.V.A.**

### **A3) DISOLEATURA**

*I disoleatori realizzati da GAZEBO S.p.A. sono conformi alla normativa UNI EN 858* 

- **N.ro 1 DISOLEATORE STATICO A COALESCENZA PER SEPARAZIONE GRASSI/OLI MINERALI IDROCARBURI NON EMULSIONATI** monoblocco prefabbricato in C.A.

**Portata nominale trattamento (NS): 8,0 l/s**

**Dimensioni esterne vasca: cm 160 x 180 x (h=250)**

**Capacità geometrica vasca: 5,0 mc**

**Peso: ql 53**

completo di:

- n.ro 2 manicotti sigillati a tenuta idraulica per innesto tubazioni ingresso/uscita;
- n.ro 1 deviatore di flusso (deflettore) in acciaio INOX AISI 304 in prossimità della tubazioni di ingresso;
- **n.ro 1 dispositivo di chiusura automatica ad otturatore a galleggiante DN 150 con filtro a coalescenza asportabile, in poliuretano espanso a base di poliestere con struttura definita ed uniforme dei fori, avente porosità 10 ppi; completo di cestello in acciaio INOX AISI 304;**
- carpenteria per staffe in acciaio



INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE



1963-2018

- N.ro 1 COPERTURA CARRABILE traffico pesante (carichi stradali di 1° categoria) monoblocco prefabbricate in C.A.

Dimensioni esterne copertura: cm 160 x 180 x (spessore=20)

Peso: ql 14

completa di:

- ASOLE d'ispezione (escluso chiusini in ghisa)

**PREZZO MATERIALI F.F. A3): € 3.950,00 + I.V.A.**

**TOTALE LISTINO A1+A2+ A3): € 34.200,00 + I.V.A.**

**Sconto all'acquirente € - 11.200,00 + I.V.A.**

**PREZZO NETTO F.F. A1+A2+A3): € 23.000,00 + I.V.A.**

**B) TRASPORTO COMPLESSIVO PREFABBRICATI** in unica soluzione c/o Vs. cantiere in zona Catania  
**(N. 3 BILICI - SCARICO ESCLUSO)**

**PREZZO NETTO TRASPORTO A4): € 7.200,00 + I.V.A.**

***SOSTE PER SCARICO OLTRE LE ORE 12:00 €/ora = € 50,00 + I.V.A.***

**C) OPZIONI PER TRATTAMENTO ACQUE DI 1° PIOGGIA**  
**DEPENNARE SE NON NECESSARIE!**

**C1) N.ro 1 ELETTROPOMPA SOMMERSIBILE DI RISERVA PER IMPIANTO "A2"**, pre - installata in vasca:

- utenza di comando/controllo inserita a quadro elettrico e relativo scambiatore per funzionamento alternato con la 1° pompa

**PREZZO NETTO F.F. C1): € 1.200,00 + I.V.A.**

**C2) N.ro 1 ARMADIO STRADALE QUADRO 1° PIOGGIA**

Fornitura di armadio stradale di dimensioni adeguate per il contenimento di quadro di comando e gestione impianto trattamento acque di prima pioggia

**PREZZO NETTO F.F. C2): € 900,00 + I.V.A.**



**INNOVAZIONE E TECNOLOGIA  
PER LA DEPURAZIONE ACQUE**



1963-2018

**Sono COMPRESI nel prezzo di vendita:**

- Nolo attrezzatura per scarico (ganci speciali e certificati per movimentazione prefabbricati) da restituire a fine lavori;
- Relazioni tecniche ed elaborati grafici vasche;
- Relazioni di calcolo e disegni strutturali elementi prefabbricati;
- Certificati di prova materiali impiegati (cls e acciaio per armature vasche).

**Dalla presente offerta sono ESCLUSI:**

- **Agibilità di accesso al cantiere ad automezzi con fondo stradale adeguato;**
- **Gru per scarico e posizionamento prefabbricati c/o Vs. cantiere;**
- Montaggi c/o Vs. cantiere;
- Assistenza tecnica ed edile allo scarico;
- Scavi, soletta di fondazione in C.A. e relativi rinterrì;
- Sabbia sopra la soletta per appoggio prefabbricati (3-5 cm.);
- Allacciamenti fognari di ingresso e scarico;
- **Allacciamenti/Alimentazioni elettriche impianto;**
- **Sistema di zavorramento in c.a. da realizzare in cantiere per presenza acqua di falda;**
- Pozzetti e canalizzazioni esterne di ogni tipo;
- Torrini di prolunga per chiusini d'ispezione;
- Presentazioni pratiche c/o uffici competenti;
- Indagine geologica sito;
- Quant'altro non specificato in offerta.

**CONDIZIONI FORNITURA:**

<b>Garanzia:</b>	<b>a termini di legge</b>
<b>Validità offerta:</b>	<b>60gg.</b>
<b>Consegna:</b>	<b>20gg. LAV. data ordine e approvazione esecutivi</b>
<b>Pagamento:</b>	<b>da definirsi</b>
<b>I.V.A.:</b>	<b>a carico acquirente</b>

Nella speranza che quanto dettato incontri la Vs. approvazione, cordialmente salutiamo.

**GAZEBO S.p.A.**

Ufficio Tecnico – Commerciale

(Sebastiano Gagliolo)

PROGETTO di:

Costruzione impianto trattamento acque di prima pioggia realizzato con vasche monoblocco e lastre di copertura prefabbricate in C.A.  
**Superficie Impermeabile: 15.000 mq**

CANTIERE:  
**CATANIA**

TAVOLA N.ro <b>1</b>	OGGETTO: - PIANTA - PIANTA COPERTURE - SEZIONI
-------------------------	---

DATA: 13 Marzo 2020	SCALA: 1:50	IMPEGNO N.ro: --/20	OFFERTA N.ro: 38447/20/P/SG
------------------------	----------------	------------------------	--------------------------------

0	13.03.2020	disegno SCHEMATICO - NON ESECUTIVO	G.S.
REV.	DATA	OGGETTO	AUTORE

PROPRIETA' RISERVATA: Questo documento non potrà essere riprodotto o reso noto a terzi o ditte concorrenti senza la nostra autorizzazione. La Gazebo S.p.A. si riserva in caso di trasgressione di agire a termini di legge.

**GAZEBO SpA**  
 47043 Garbo (FC) / Via Molino Vecchio, 9  
 Tel. 0541.818060 / Fax 0541.818542  
 Fax Amministrazione 0541.804157  
 www.gazebo.it / e-mail gazebo@gazebo.it

C.F./P.IVA 00186680401 - R.E.A. n. 91519  
 N. Iscr. Reg. Imprese Forlì Cesena 00186680401  
 Capitale Sociale € 106.605,00 i.v.

**ISTITUTO GIORDANO**

DESCRIZIONE	PESO VASCA [ql ± 5%]	PESO COPERTURA [ql ± 5%]
1 - POZZETTO DEVIATORE - dim. est. cm 120x120xh110 + 20 cop.	13	6
2 - DECANTAZIONE/ACCUMULO/RILANCIO - dim. est. cm 250x950xh250 + 20 cop.	260	75+39
3 - DECANTAZIONE/ACCUMULO - dim. est. cm 250x950xh250 + 20 cop.	260	75+39
4 - DISOLEATORE - dim. est. cm 160x180xh250 + 20 cop.	53	14

**"SETTE REGOLE UTILI" per la POSA IN OPERA delle VASCHE PREFABBRICATE "GAZEBO"**

- Eseguire scavo di dimensioni adeguate;
- Realizzare soletta di fondazione in c.a. (Cls classe C25/30) per appoggio vasca prefabbricata;  
La soletta in oggetto dovrà avere spessore minimo di cm. 20 ed armatura costituita da doppia rete d'acciaio Ø8 maglia cm. 20x20 (sovrapposizione reti = 1 maglia min.);
- Ad avvenuta maturazione della soletta di fondazione, predisporre sopra la stessa uno strato di cm 3 - 5 di sabbia perfettamente livellato;
- Posizionare lentamente, a mezzo gru di portata adeguata, la vasca prefabbricata sopra la fondazione;
- eseguire accuratamente il reinterro, con **terreno non ghiaioso**;
- Riempire completamente la vasca con acqua al fine di evitare eventuali fenomeni di galleggiamento dovuti ad innalzamento della falda acquifera sotterranea o ad eventi meteorici improvvisi;
- Dove necessario, al fine di evitare fenomeni di galleggiamento dei prefabbricati, realizzare idonee opere di zavorramento (vedi note integrative e/o particolari costruttivi riportati sugli elaborati grafici).

**TABELLA MACCHINARI**

DENOMINAZIONE	TIPO	QUANTITA'	KW INST. (POT. ASSORBITA)	KW TOT.	A ASSORBIMENTI	NOTE
a pompa sollevamento	sommersibile	1	0.75	0.75	2.36	400 V
a1 regolatore di start/stop	a bulbo	1	---	---	---	---
b sensore pioggia	---	1	---	---	---	---
c sirena acustica - visiva	IP 30	1	---	---	---	24 V
d quadro elettrico	1 utenza	1	---	---	---	400 V
TOTALE KW INSTALLATI			0.75circa			

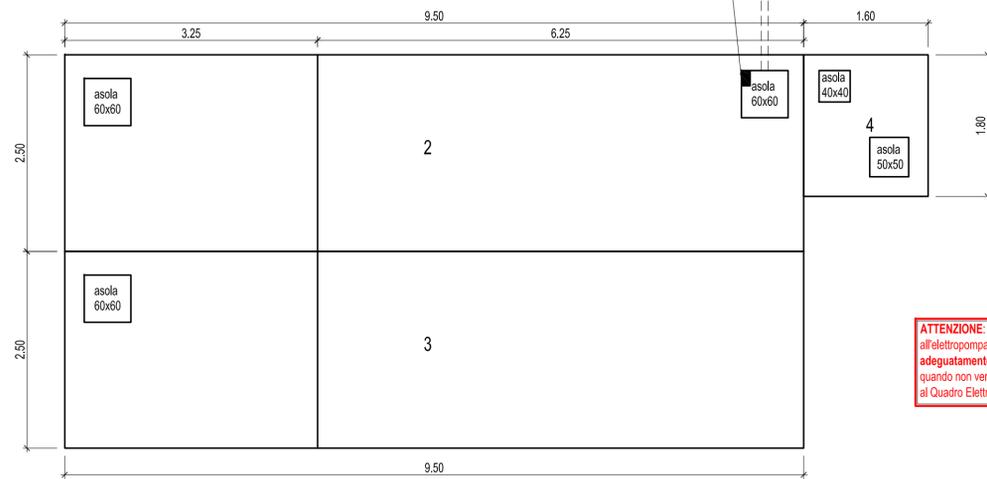
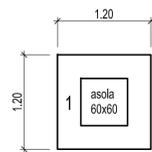
- LEGENDA FONDAZIONI**
- Quota fondo scavo
  - Rete elettros. Ø8/20x20 (225x400)
  - Distanziatori H=14
  - Sovrapposizione reti : una maglia
  - Sopra la soletta di fondazione delle vasche disporre 3 cm. di sabbia **TIRATA A STAGLIA**
  - Cls Classe C25/30
  - Ferro per armature B450C
  - La soletta di Fondazione è Verificata per una gamm Terreno= 0,60 Kg/ cmq.

- TABELLA TOLLERANZE:**
- Opere civili realizzate in opera: ±1%
  - Vasche e coperture prefabbricate: ±5cm
  - Collettori e tubazioni idrauliche interne alle vasche: ±2%

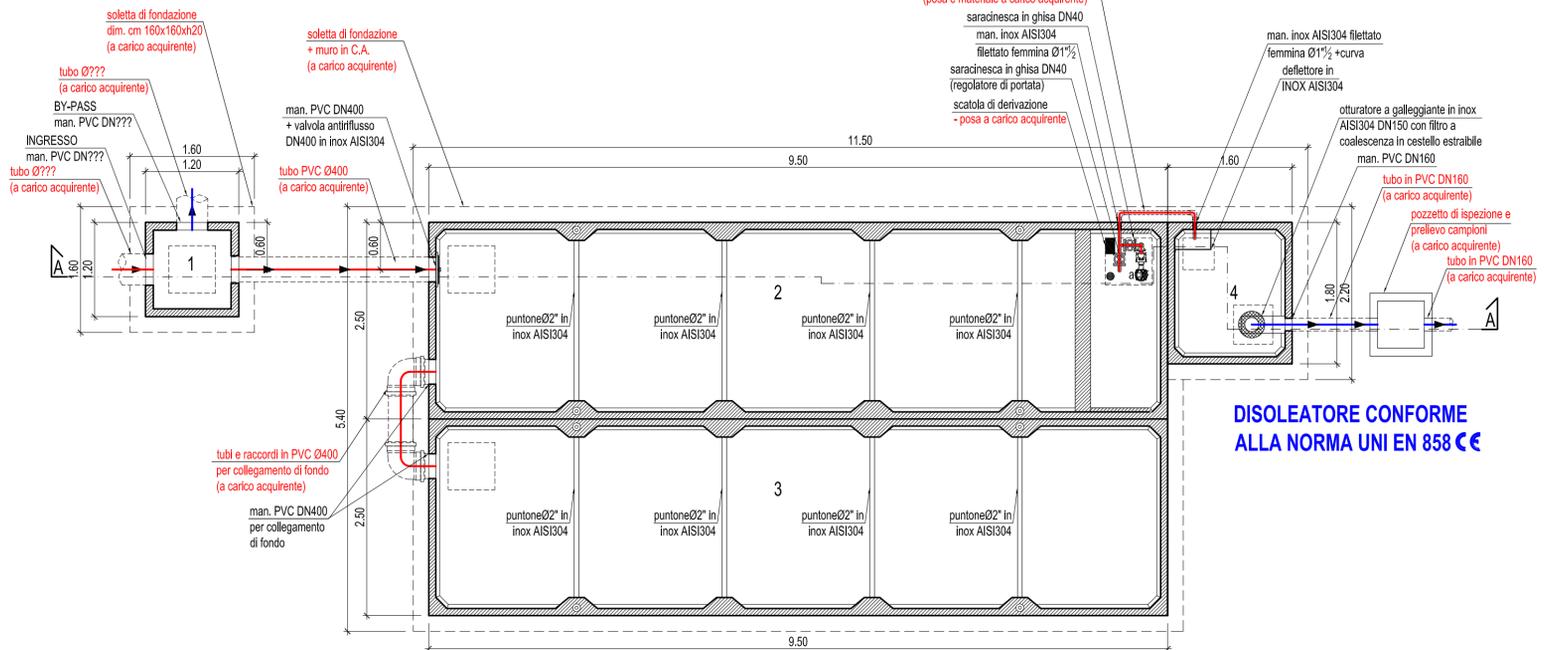
**ATTENZIONE:**  
 le vasche prefabbricate sono strutturalmente verificate in **assenza di acqua** di falda freatica, acque sorgive e acque di ristagno o ruscellamento e con terreno avente le seguenti caratteristiche:  
 - angolo di attrito minimo  $\varphi = 30^\circ$  oppure  
 - coesione  $c=0,50$  Kg/cmq e  $\varphi = 20^\circ$

**LEGENDA IMPIANTO ELETTRICO**  
 (a carico acquirente)

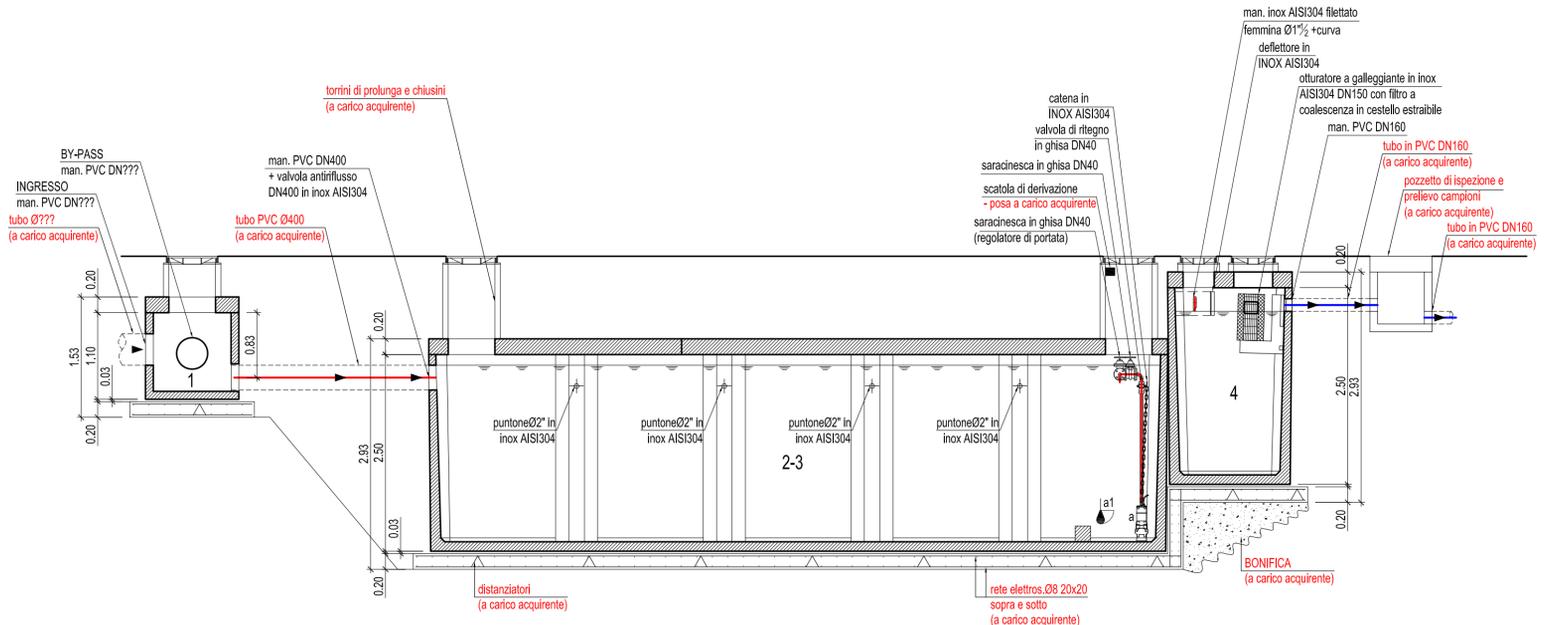
- prolunghe in cls con chiusini in cls
- cavidotto in PVC + linea di alimentazione
- fittoni di messa a terra + cavo di messa a terra



**PIANTA COPERTURE**  
 N.B. torri di prolunga e chiusini (a carico acquirente)  
 N.B. interramento MAX 1.20mt sopra copertura



**PIANTA**



**SEZIONE A - A**

**ATTENZIONE:**  
 Ferrato collegamento della sonda rilevamento presenza pioggia causerà un danno irreparabile alla stessa.

**ATTENZIONE:** il cavo elettrico collegato all'elettropompa dovrà essere adeguatamente protetto dall'acqua fino a quando non verrà realizzato il collegamento al Quadro Elettrico (a carico acquirente)

**DISOLEATORE CONFORME ALLA NORMA UNI EN 858 CE**

**Caratteristiche principali e analisi corpi  
illuminanti tipo per area a verde**

Cassano Magnago, li 1. Aprile 2020

**Offerta N°:** P20/11090 del 1. Aprile 2020

**Progetto:** PARCHEGGIO SCAMBIATORE RAFFAELLO SANZIO - CATANIA

**Ns.Riferimento:** VALERIANO MANICONE

Sono da considerare parte integrante le nostre condizioni generali di vendita che possono essere consultate sul nostro Listino Italia in vigore. I prezzi offerti si intendono confermati per ordine unico, pari quantità e tipologie, al netto dell'Iva e vincolati all'indicazione sull'ordine del numero progetto e/o di offerta sopra riportato.

L'offerta ha validità 60gg. ed eventuali proroghe dovranno essere preventivamente concordate.

Il presente preventivo di massima, elaborato sulla base dei dati e delle informazioni fornite, ha il solo scopo di dare indicazioni sui prezzi dei prodotti e non implica da parte di Castaldi Lighting alcuna ulteriore valutazione tecnica e/o di fattibilità il cui onere resta a carico esclusivo del Cliente.

Il Cliente è tenuto prima dell'ordine a verificare che i codici e gli articoli indicati siano corretti poiché non si assumono responsabilità in caso di errori.

Codice	Descrizione Prodotto	Qtà	Netto	Valore
D43/3-LWW-GR	TAU Ø503mm LED 78W 3000K CL1 -GR	36	660,00	23.760,00
D43/P300-GR	Palo in alluminio estruso anodizzato Ø60mm altezza 3m fuori terra - Finitura colore GRAFITE SATINATO "GR"	36	231,01	8.316,36
D44K/T2-1LWW-MB	TELLUX/T2 - LED COB MEDIUM BEAM 13W 3000K CL1	100	324,00	32.400,00
ACS/CR6	Box elettrico 4 vie IP68 per cavo Ø5-14mm - 3x1,5mm.	100	19,00	1.900,00
D55/Q1-5LWW-RA-AL	FLEX/Q1-5 LED ROAD ASYMMETRIC 3000K Finitura colore GRIGIO ALLUMINIO "AL"	12	339,00	4.068,00
D55/1-GA-AL	Ganascia per montaggio a palo minimo Ø60mm per modelli flex/T1 e flex/Q1.	12	29,00	348,00
D43/P300-AL	Palo in alluminio estruso anodizzato Ø60mm altezza 3m fuori terra - Finitura colore GRIGIO ALLUMINIO "AL"	12	231,00	2.772,00

pagina 1 di 2 - Offerta N°: P20/11090

Codice	Descrizione Prodotto	Qtà	Netto	Valore
D55/T0-83-MB-AL	FLEX/T0 LED MEDIUM BEAM 6,5W 3000K CRI80 Finitura colore GRIGIO ALLUMINIO "AL"	150	159,00	23.850,00
D55/0-PZ	Picchetto di infissione per modelli flex/T0.	150	29,00	4.350,00
COSTI TRASPORTO PALI	Oneri dovuti a costi di trasporto pali per consegna a destino ( Piazzale Raffaello Sanzio - Catania ) IMPORTO NON ASSOGGETTABILE AD ULTERIORE SCONTO	1	900,00	900,00
			<b>Totale LISTINO</b>	<b>€ 102.664,36</b>
			Totale IVA (22,00%)	€ 22.586,16

CONDIZIONI GENERALI DI VENDITA:

- > Prezzi..... LISTINO, sorgenti luminose incluse
- > Validità offerta..... 60 gg.
- > Modalità di consegna..... Porto franco in Italia per ordini superiori a € 500,00 netti  
Eventuale addebito di costi extra solo nel caso di merce con pesi/volumi  
non trasportabili su Pallets di dimensioni standard (ISO/EURO)
- > Tempi di consegna..... Da definire in funzione del crono-programma di cantiere
- > Modalità di pagamento..... Da concordare
- > Ns. riferimenti bancari:

INTESA SANPAOLO SpA  
Viale Leonardo da Vinci, 151  
20090 TREZZANO SUL NAVIGLIO MI  
Iban IT 92 S 03069 33911 1366 0447 7018  
BIC/SWIFT : BCITITMM

A Vostra disposizione per ulteriori chiarimenti, cogliamo l'occasione per porgere i migliori saluti.

CASTALDI LIGHTING S.p.A.