

COMMITTENTE

responsabile unico del procedimento:
arch. Giancarlo Eterno

PROGETTISTI:

Progetto opere edili:
ing. Eva Feligioni



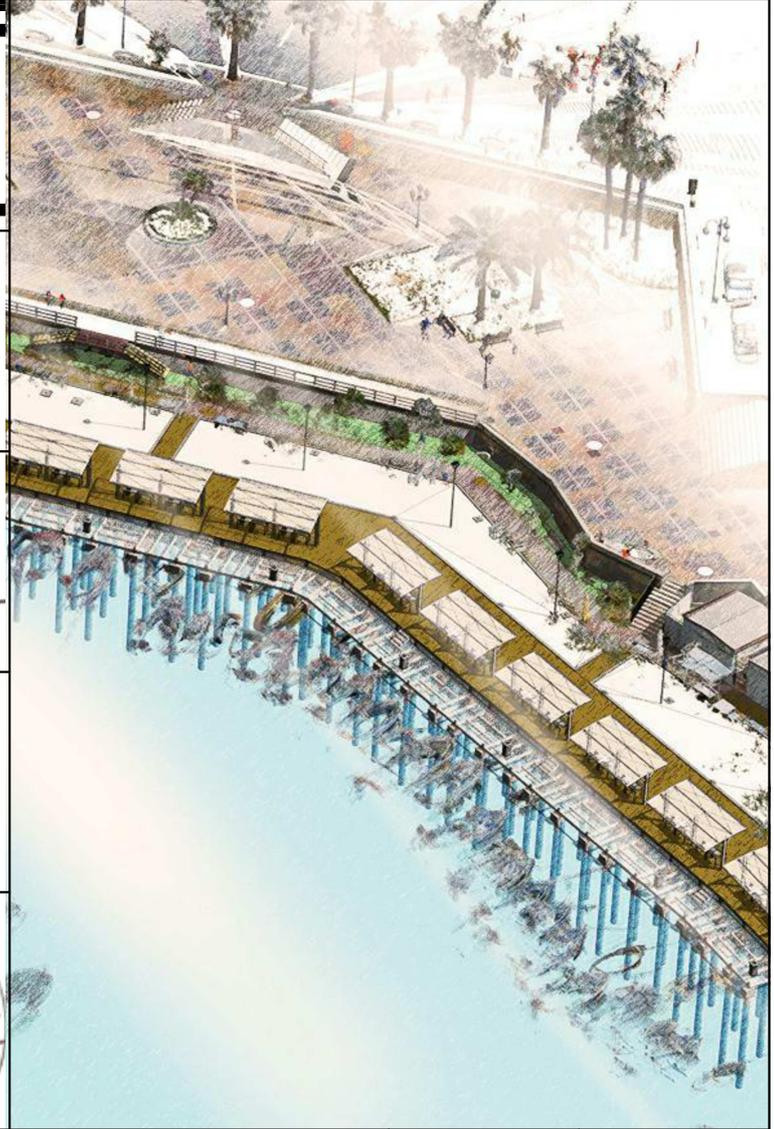
Progetto opere strutturali:
ing. Andrea Ferrara



Progetto opere impiantistiche:
ing. Giuseppe Feligioni



Direzione Lavori, CSP, CSE:
ing. Sandro Feligioni



00	03/05/2021	Prima emissione	Ing. A.Ferrara	Ing. E.Feligioni
Rev.	Data	Descrizione	Redatto	Controllato

operatore economico:



www.musaprogetti.it/info@musaprogetti.it

PROGETTI
SOCIETÀ DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA - E.S.Co.

Disegno N.

R.04

Oggetto

PROGETTO ESECUTIVO

Scala:

Data

03/05/2021

Descrizione

Relazione specialistica impianti tecnologici

Commessa

PU20-08

Nome file

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA IMPIANTI TECNOLOGICI

PREMESSA

Il porto di Scoglitti, situato a Sud-Est di Gela, prevalentemente peschereccio, è frequentato prevalentemente da pescherecci locali ed è protetto dal molo foraneo nord, a scogliera, orientato per ovest e dal molo foraneo sud a scogliera anch'esso con direzione O-NO. Nel suo interno c'è una darsena protetta da due moli: quello di ponente, in parte banchinato, di circa 210 m e quello a sud (di Levante) di quest'ultimo, orientato per O-NO di 115 m, come di seguito riportato secondo uno stralcio da Google Earth:



Il progetto ha come obiettivo la riqualificazione dell'attuale darsena portuale al fine di promuovere l'attività della piccola pesca.

In questo senso, l'area di intervento non viene concepita come semplice zona di approdo degli operatori della piccola pesca, bensì un'area destinata alla socializzazione, allo scambio culturale e allo sviluppo economico. Così nasce l'esigenza di ampliare la piazza esistente e concepire la darsena quale luogo di passeggio dove poter comprare il pescato del momento. Il water front progettato non è altro, quindi, che una terrazza che si proietta direttamente sul mare. I pescatori possono facilmente approdare direttamente su un pontile, largo mt. 2,00, completo di bitte di ormeggio e colonnine di servizio. Lungo il percorso di circa mt 100,00, il pescato viene esposto in ambiente protetto e nel rispetto delle norme igienico sanitarie. Il visitatore, quindi, ha la possibilità di scegliere, contrattare e comprare il pescato nella massima sicurezza e serenità. Il progetto prevede, quindi, una vetrina espositiva di circa mt 100,00 composta da n. 20 moduli per la vendita dei prodotti ittici, aree specifiche complementari destinate a servizio dei fruitori, il tutto

inserito in un contesto armonico sapientemente integrato.

Nel dettaglio, il progetto nella sua globalità può essere sinteticamente diviso in aree funzionali. Infatti, a completamento dell'isola pedonale, è stata ricavata un'area destinata a lavaggio carene e piccole riparazioni delle barche, un'isola ecologica per lo stoccaggio di rifiuti speciali e un'ulteriore isola ecologica per la raccolta differenziata e recupero dei rifiuti marini. L'area destinata a lavaggio carene e piccole riparazioni delle barche, della superficie di circa 100 mq, sarà dotata di griglia di raccolta per l'intercettazione delle acque di lavaggio degli scafi e di eventuali altre sostanze non disperdibili nell'ambiente. La stessa, da realizzarsi in pendenza a degradare verso il mare, sarà dotata anche di un argano idraulico che permetterà il tiro delle imbarcazioni da mantenere. L'area destinata permetterà in contemporanea la manutenzione di due piccole imbarcazioni. A corredo di quest'area verrà realizzata, come scritto in precedenza, un'isola ecologica destinata al conferimento degli oli usati, dei filtri olio e delle lattine sporche di olio, batterie esauste (accumulatori) provenienti dalle varie operazioni di manutenzione ordinaria. Detta isola ecologica sarà servita da due accessi: il primo, direttamente dall'area "lavaggio carene", a servizio dei pescatori; il secondo, a mezzo di passerella (prevista in progetto) avente origine dallo scivolo di alaggio (oggi inutilizzato) presente nell'area, a servizio degli operatori dell'azienda concessionaria del servizio di ecologia cittadina. Sia il sistema di riciclo e smaltimento suddetto che l'isola ecologica verranno ubicate all'interno di manufatti chiusi in legno e dotati di serramenti aerati.

L'intera area di progetto sarà bonificata e dotata di impianto di illuminazione pubblica, rete idrica e fognaria e, al fine di evitare piccoli furti e fenomeni di vandalismo durante le ore notturne, la stessa sarà dotata di impianto di video-sorveglianza.

INTERVENTI PREVISTI IN PROGETTO

1) Piattaforma (waterfront)

*La piattaforma, larga 8,00, ospiterà n. 20 banchi espositori per cui si prevede un **impianto d'illuminazione** con plafoniere a led per ogni banco di vendita del pescato;*

2) Pontile avente larghezza 2,00 m, posto ad una quota inferiore rispetto all'impalcato di cui al punto 1, anch'esso in struttura metallica e sorretto da pali aventi anche la funzione di supporto per l'ormeggio delle imbarcazioni. Detto pontile, che verrà realizzato in parallelo alla linea di costa della darsena e di conseguenza alla piattaforma di vendita di cui al punto precedente, permetterà alle imbarcazioni di attraccare in maniera agevole e sicura ed inoltre faciliterà in maniera importante le operazioni di sbarco del pescato. Lo stesso sarà dotato di **n. 7 colonnine per l'erogazione di energia elettrica, luce ed acqua**, realizzate in poliestere rinforzato con fibre di vetro e portello IP44 trasparente in policarbonato antiurto a protezione delle prese contro pioggia, intemperie, invecchiamento e manovre incaute;

3) Area dedicata alle operazioni di lavaggio e manutenzione ordinaria delle carene.

L'area sarà attrezzata con una specifica **centrale di trattamento acque** che, previo passaggio attraverso un sistema di vasche a tenuta stagna di decantazione e di accumulo interrate,

convoglierà le stesse acque di lavaggio degli scafi e di eventuali altre sostanze non disperdibili nell'ambiente verso un sistema di riciclo e smaltimento.

L'impianto di riciclo e smaltimento verrà alloggiato in un manufatto interamente realizzato in legno, chiuso da pareti dello stesso materiale e dotato di serramenti aerati.

L'area sarà posta in pendenza a degradare verso il mare e in sommità ad essa è previsto un **organo idraulico** che permetterà il tiro delle imbarcazioni.

- 4) **Fascia di filtro** tra la nuova realizzazione e la passerella in legno esistente. Detta fascia in terreno naturale e ricoperta di ciottolato lapideo o ghiaia, fungerà anche d'aiuola con l'inserimento di piantumazioni varie. Sono previsti: **impianto di pubblica illuminazione e impianto di videosorveglianza**;
- 5) **Sistema fognario** di raccolta delle acque provenienti dall'intera area e delle acque di lavaggio dei banchi, è costituito da una condotta principale del diametro di mm 100,00 e da tubazioni secondarie che convoglieranno il tutto in una vasca interrata a tenuta stagna esistente per la raccolta delle acque, dotata di **pompa di rilancio** per il conferimento alle pubbliche fognature;
- 6) **Impianto idrico** da realizzare sarà a servizio delle utenze dei banchetti di esposizione dei prodotti ittici. Inoltre sarà realizzato un impianto d'irrigazione per le piante messe a dimora all'interno della fascia di filtro. Lo stesso sarà dotato di due vasche di accumulo della capacità di litri 5000,00 ciascuna e dotata di **elettropompa sommersa**, di cui una esistente.

OPERE ELETTRICHE PREVISTE IN PROGETTO

Alla luce di quanto sopra esposto le opere elettriche previste in progetto possono di seguito così riassumersi:

- CENTRALINO DI RICEVIMENTO;
- QUADRO ELETTRICO GENERALE DEDICATO;
- CENTRALINI ELETTRICI
- DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE;
- COLLEGAMENTI APPARECHIATURE MONOFASI E TRIFASI;
- IMPIANTO ILLUMINAZIONE, PRESE E F.M NUOVI LOCALI PORTUALI;
- IMPIANTO ILLUMINAZIONE BANCHI ESPOSITORI VENDITA PESCATO
- IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA;
- IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA;
- IMPIANTO DI TERRA;

NORMATIVE DI RIFERIMENTO E RIFERIMENTO DESCRIZIONE

I criteri di dimensionamento e le caratteristiche degli impianti sono definiti dalle Norme UNI, dalle Norme EN, oltre che da Leggi e Decreti.

Si riportano di seguito alcuni dei più importanti riferimenti normativi e legislativi utilizzati per la realizzazione del progetto in relazione alla specifica parte d'impianto di competenza.

CEI 0-21:2011-12

Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti di BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

CEI 0-21:V1-2020

Regola tecnica di riferimento per la connessione di utenti attivi e passivi alle reti di BT delle imprese distributrici di energia elettrica;

CEI 64-8/1:2012-06 Ed. VII

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali;

CEI 64-8/2:2012-06 Ed. VII

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 2: Definizioni;

CEI 64-8/3:2012-06 Ed. VII

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 3: Caratteristiche generali;

CEI 64-8/4:2012-06 Ed. VII

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza;

CEI 64-8/5:2012-06 Ed. VII

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici;

CEI 64-8/6:2012-06 Ed. VII

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in - corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 6: Verifiche;

CEI 64-8/7:2012-06 Ed. VII

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari;

CEI 64-8; V1 – 07-2013

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua;

CEI 64-8; V2 – 08-2015

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua;

CEI 64-8; V3 – 03-2017

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua;

CEI 64-8; V4 – 05-2017

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1 000 V in corrente alternata e a 1 500 V in corrente continua;

CEI 64-12 2009 Seconda Edizione

Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario **CEI 64-14**
Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori;

CEI EN 61439-1 (CEI 17-113)2012

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte1: Regole Generali;

CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)2012

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte2: Quadri di Potenza;

CEI EN 61439-3 (CEI 17-116)2012

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni;

CEI EN 61439-4 (CEI 17-117)2013

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte4: : Prescrizioni particolari per quadri di cantiere (ASC);

CEI EN 61439-5 (CEI 121-4)2015

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte5: Quadri di distribuzione in reti pubbliche;

CEI EN 61439-6 (CEI 17-118)2013

Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).

Parte6: Busbartrunking system (busways);

CEI 81-10/1:2013

Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali

CEI 81-10/2:2013

Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischi;

CEI 81-10/3:2013

Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le

persone;

CEI 81-10/4:2013

Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture
IEC 364-5-523 Wiring system. Current-carrying capacities;

UNI EN 12464-1:2011

Illuminazione dei posti di lavoro. Parte1 : Posti di lavoro in interni;

UNI 1838:2013

Applicazione illuminotecnica: Illuminazione di emergenza;

D.Lgs. n.81 del 09.04.08 e ss.mm.ii.

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

D.M. n.37 del 22.01.08

Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

D.M. 18 settembre 2002

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie, pubbliche e private;

D.M. 19 marzo 2015

Aggiornamento della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private di cui al decreto 18 settembre 2002;

CEI 11-25:2001 Seconda edizione. (EC909)

Correnti di cortocircuito nei sistemi trifasi in corrente alternata. Parte 0: Calcolo delle correnti;

CEI 11-28 1998 Prima edizione (IEC781)

Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali e bassa tensione;

CEI 17-52007 Ottava edizione

Apparecchiature a bassa tensione. Parte 2: Interruttori automatici;

CEI 23-3/1 Anno 2016 Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari - Parte1.

Il rispetto delle norme sopra indicate è inteso nel senso più restrittivo, pertanto non solo la realizzazione delle opere relative ad attrezzature, apprestamenti e procedure esecutive sarà rispondente alle norme, ma anche i singoli materiali e manufatti dovranno essere uniformati alle norme stesse.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere costruiti a regola d'arte e saranno marchiati CE, ovvero dovrà essere verificato che abbiano ottenuto il rilascio di un attestato di conformità da parte degli organismi competenti della Comunità Economica Europea.

Tutte le apparecchiature ed il materiale elettrico utilizzati dovranno essere adatti all'ambiente in

cui saranno installati ed idonei all'uso a cui saranno destinati.

Tutte le apparecchiature elettromeccaniche dovranno essere dotate sia di targhe metalliche inossidabili riportanti in maniera indelebile i dati funzionali ed eventuali indicazioni d'uso, utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana, sia delle opportune protezioni antinfortunistiche.

DEFINIZIONI

Massa: parte conduttrice accessibile appartenente all'impianto elettrico od agli utilizzatori separata dalle parti attive solo con isolamento principale che non è in tensione in condizioni ordinarie ma che può andare in tensione in condizioni di guasto di quest'ultimo.

Massa estranea: parte conduttrice non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale, generalmente il potenziale di terra;

Collegamento equipotenziale: collegamento elettrico per portare diverse masse e masse estranee allo stesso potenziale;

Impianto di terra: è costituito dall'insieme dei dispersori, dei conduttori di terra, dei collettori o nodi di terra e dei conduttori di protezione e per il collegamento equipotenziale, per la realizzazione della messa a terra, di protezione e/o funzionale;

Tensione nominale: è la tensione per cui un sistema elettrico o una parte di impianto è progettato (per i sistemi trifase è da considerarsi tale la tensione concatenata);

Ambiente ordinario: ambiente in cui non esistono condizioni particolari tali da imporre prescrizioni specifiche sulle tipologie impiantistiche e sulla scelte dei componenti dell'impianto;

Ambiente umido: ambiente in cui possono manifestarsi, anche solo periodicamente, manifestazioni saline, muffe, eccc ... (es. cucine, locali da bagno, ...);

Ambiente bagnato: ambiente in cui viene abitualmente sparsa acqua o dove sono permanenti formazioni di condensa e di vapore acqueo, sulle pareti, a soffitto o sul pavimento (es. locali da bagno, docce, ...);

Ambiente polveroso: ambiente normalmente polveroso in cui la polvere non costituisce pericolo di esplosione e/o incendio.

Ambiente a rischio di incendio: ambiente in cui l'installazione degli impianti elettrici è trattata specificatamente nella norma CEI 64-8 (es. depositi di materiale combustibile, luoghi ad elevato carico d'incendio).

SCELTE PROGETTUALI

In considerazione della destinazione d'uso a cui è destinato l'impianto polifunzionale previsto in progetto si fa riferimento in particolare alle norme CEI-UNI e CEI 64-8, 7 edizione 2012 e successive varianti (V1-V2-V3-V4).

L'attività non risulta soggetta ai controlli di prevenzione incendi, in ogni caso sono state previste opportune n. colonnine antincendio porta estintore per ottemperare alla prescrizione posta dalla Capitaneria di Porto di Pozzallo, come riportato nel verbale di conferenza di servizi n.2 del 10/02/2017.

Trattandosi di opere di riqualificazione relativi ad un'area portuale già elettricamente servita attraverso impianti polivalenti, alcuni dei quali verranno dismessi o sostituiti, la configurazione impiantistica per i nuovi servizi elettrici sarà attestata ad un nuovo quadro elettrico in aggiunta a quello esistente.

In questo senso è previsto infatti un centralino di ricevimento (CERIC da P d c) della linea elettrica preesistente che mantenendo le stesse caratteristiche elettriche, alimenterà opportunamente i due quadri in questione, denominati rispettivamente Q3-1 (nuova denominazione quadro preesistente) e Q3-2 (nuovo quadro).

ANALISI CARICHI ELETTRICI

La potenza elettrica necessaria per l'intero impianto polifunzionale è stata valutata tenendo conto delle seguenti considerazioni:

- Dimensioni dell'area dove ricade l'impianto polifunzionale;
- Dimensioni dell'area di pertinenza;
- Destinazione di utilizzo dei singoli impianti e delle strutture annesse;
- Servizi elettrici previsti (impianto distribuzione energia elettrica attraverso specifiche colonnine, impianto trattamento acque; impianto idrico, impianto fognario; impianto, illuminazione esterna, impianto illuminazione posti di vendita del pescato all'aperto, impianto speciali).

In questo senso per la valutazione delle potenze elettriche stimate di utilizzo per l'impianto polifunzionale e dei servizi accessori dello stesso, si rimanda allo schema elettrico allegato al presente progetto come elaborato grafico. In tale schema sono indicate sia le potenze elettriche impegnate per ogni servizio o utenza elettrica e sia, se necessario, la relativa potenza utilizzata, attraverso l'inserimento del relativo coefficiente di utilizzazione (kc). La potenza impegnata ai quadri di zona (centralini) e quella complessiva al quadro Q3-2, è definita infine attraverso l'inserimento del coefficiente di contemporaneità (kc). La potenza impegnata complessiva e quella utilizzata del quadro preesistente Q3-1, tenendo conto delle indicazioni del Committente, è stata definita tenendo conto dei carichi elettrici che saranno eliminati e di quelli che invece saranno eliminati,

Le potenze elettriche totali impegnate sono pertanto risultate le seguenti:

- **per il quadro Q3-2, relativo ai nuovi servizi elettrici pari a circa 23.00 kW;**
- **per il quadro Q3-1 relativo ai servizi elettrici preesistenti pari a 7,00 kW.**

CONFIGURAZIONE ELETTRICA DI BASSA TENSIONE DI TIPO TT

Il nuovo impianto previsto in progetto, considerati i valori delle potenze trattate, consente di mantenere una fornitura in BT da parte di dell'ente di distribuzione di energia elettrica e. Distribuzione e quindi di potere adottare una configurazione elettrica di tipo TT.

L'utenza in oggetto, essendo alimentata direttamente in B.T. dalla rete pubblica, si configura pertanto in un sistema TT dove l'impianto di terra locale ha una funzione disperdente e risulta

separato dall'impianto di terra del distributore (cabina elettrica di e. Distribuzione).

In considerazione di quanto sopra, come dispositivi di protezione saranno utilizzati interruttori magnetotermici differenziali.

E' prevista sia la protezione contro le sovracorrenti che il coordinamento dei dispositivi di protezione verso terra, al fine di assicurare la tempestiva interruzione del circuito di guasto quando la tensione di contatto assume valori maggiori od uguali a 50 Volt (norma CEI 64-8, art.411.1.1),

L'impiego di tali protezioni garantisce un altissimo grado di sicurezza sia per gli impianti che per le persone.

PROFILO GENERALE DELL'IMPIANTO ELETTRICO

Trattandosi di nuovi servizi elettrici inseriti in un'area già servita elettricamente con altri tipi di servizi dove i vari utilizzatori saranno alimentati in B.T (230/400V) in configurazione TT, il nuovo impianto elettrico sarà alimentato dal misuratore di energia preesistente e ai fini della protezione dei contatti indiretti sarà collegato all'impianto di terra (DI) disperdente preesistente e comune a tutta la struttura portuale.

I nuovi impianti elettrici, secondo quanto previsto nel progetto esecutivo, saranno pertanto attestati a quadri elettrici o centralini dedicati di nuova costruzione, cablati alle esigenze di carico stabilite per ogni singola utenza che ricade all'interno dell'area oggetto d'intervento.

CLASSIFICAZIONE DEL SISTEMA ELETTRICO

In considerazione delle caratteristiche elettriche, l'impianto elettrico di ogni singola utenza è previsto alimentato in bassa tensione con sistema trifase più neutro alla tensione di 400V/ 230V o con sistema monofase alla tensione di 230, direttamente dal rispettivo contatore di e. Distribuzione con le seguenti caratteristiche elettriche:

Sistema trifase più neutro

Tensione esercizio BT	V	400/230
Frequenza	Hz	50
Categoria del sistema	I	U_n < 1000 Volt
Sistema di conduttori attivi	N.4	(L₁ - L₂ - L₃ - N)
Tipo alimentazione		Trifase + Neutro 400/230V
Sistema di terra		TT
Corrente di Corto Circuito punto di consegna	kA	10 (fino 33 kW) 16 (sopra 33 kW)

Sistema monofase

Tensione esercizio BT	V	230
------------------------------	----------	------------

Frequenza	Hz	50
Categoria del sistema	I	U_n < 1000 Volt
Sistema di conduttori attivi	N.2	(L₁ - N)
Tipo alimentazione		Monofase + Neutro 230V
Sistema di terra		TT
Corrente di Corto Circuito punto di consegna	kA	6

I parametri elettrici sono pertanto quelli di un impianto con sistema di I categoria:

Fornitura da Ente Distributore in bassa tensione trifase con neutro a 400 V;

Frequenza nominale 50 Herz;

Sistema di distribuzione TT;

Potenza disponibile: ≥ 33 kW;

Ai sensi della norma CEI 0-21 i valori convenzionali della massima corrente di cortocircuito e del relativo fattore di potenza nel punto di connessione alla rete risultano trattandosi di fornitura maggiore di 33kW risultano:

- Corrente di cortocircuito trifase: 15 kA (cosficc = 0,3)
- Corrente di corto circuito monofase: 6 kA (cosficc = 0,7)

I principali valori di riferimento della distribuzione BT sono:

- Tensione Nominale di fornitura BT trifase con neutro: 400 V
- Sistema di distribuzione BT in TT
- Tensione nominale: 400/230 V
- Frequenza 50Hz
- Massima caduta di tensione totale ammessa: 4%
- Massima caduta di tensione totale ammessa impianto illuminazione esterna: 5%
- Massima caduta di tensione fino ai quadri di zona o centralini: 2%
- Fattore di potenza visto dall'Ente Distributore: 0,95 induttivo

La caduta massima di tensione per ogni circuito, misurata dal centralino di ricevimento (CERIC) al punto più lontano, quando sia inserito il carico nominale, non dovrà quindi superare il 4% della tensione a vuoto per tutti i circuiti ed il 5% su tutti i circuiti di illuminazione esterna. La densità di corrente nei vari conduttori non dovrà mai essere superiore a quella consentita dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1 relative tenendo conto dei relativi coefficienti di contemporaneità Kc e di utilizzazione Ku per le potenze installate nell'impianto.

PROTEZIONE DAI SOVRACCARICHI

La protezione contro i sovraccarichi è stata effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle Norme CEI 64-8/4 cap. 43.

La norma citata prescrive che per garantire la protezione dai sovraccarichi di una condotta, avente corrente di impiego I_b e portata I_z , si deve installare a monte del circuito della condotta un dispositivo di protezione con corrente nominale I_n e corrente convenzionale di funzionamento I_f che soddisfi alle seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1)$$

$$I_f \leq 1,45 I_z \quad (2)$$

Per dispositivi di protezione regolabili, la condizione (1) va soddisfatta ponendo al posto di I_n il valore della corrente di regolazione.

La condizione (2) non assicura la protezione contro sovraccarichi prolungati di breve entità, infatti, quando il sovraccarico è compreso tra I_z e I_f esso può durare a lungo senza provocare l'intervento delle protezioni; per questo motivo il valore della corrente di impiego I_b deve essere fissato in modo che I_z non sia frequentemente superato.

Allo stesso tempo la condizione (2) è funzione diretta del tipo di dispositivo impiegato per la protezione (interruttore magnetotermico, fusibile, termica regolabile), pertanto, a seconda del valore assunto dal rapporto I_f / I_n del dispositivo, la condotta può risultare più o meno sfruttata per la sua portata I_z . Qualora attraverso uno stesso dispositivo di protezione siano alimentate diverse condutture, od una condotta principale dalla quale sono derivate condutture secondarie, tale dispositivo protegge contro i sovraccarichi le condutture le cui portate soddisfano le condizioni sopra citate, pertanto la (1) e la (2) devono essere soddisfatte per la portata inferiore.

Il dispositivo di protezione contro i sovraccarichi deve avere caratteristiche tali da consentire, senza interrompere il circuito, i sovraccarichi di breve durata che si producono nell'esercizio ordinario.

A tale scopo si riportano qui di seguito le indicazioni a cui si è fatto riferimento per il corretto dimensionamento dei dispositivi di sezionamento da porre a protezione delle linee uscenti dai sovraccarichi.

- *Interruttori magnetotermici*

Per linee protette mediante interruttori magnetotermici il rapporto I_f / I_n varia con il tipo di interruttore in base anche alla taglia dello stesso, pertanto le linee possono risultare più o meno sfruttate fino alla loro portata I_z come di seguito indicato:

- ◆ Interruttori magnetotermici con curva caratteristica U ed L (Norme CEI 23-3)

$$I_n \leq I_z$$

- ◆ Interruttori magnetotermici con curva caratteristica K (Norme CEI 123-3)

$$I_n \leq 1,208 I_z$$

♦ Interruttori magnetotermici secondo Norme CEI 17-5 V_{max} 1000 V c.a.

$$I_n \leq 1,074 I_z \quad \text{per } I_n \leq 63A$$

$$I_n \leq 1,16 I_z \quad \text{per } I_n > 63A$$

- *Termiche regolabili*

Per linee protette mediante termiche regolabili di teleruttori il rapporto I_f / I_n si mantiene costante, pertanto per realizzare la protezione della linea uscente è sufficiente verificare quanto segue:

$$I_n \leq 1,208 I_z$$

- *Fusibili*

Per linee protette mediante fusibili di tipo (gl) il cui rapporto I_f / I_n varia con il variare della corrente nominale, risultando comunque superiore al valore 1,45 (come indicato nella tabella A seguente), le condutture non possono essere sfruttate a pieno fino alla loro portata I_z , dovendo mantenere il valore della corrente di intervento I_f del dispositivo comunque al di sotto del valore $1,45 I_z$ riferito al cavo, per garantirne la protezione dai sovraccarichi.

La seguente "TABELLA A" indica valori della corrente convenzionale di intervento (I_f) e di non intervento (I_{nf}) in funzione della corrente nominale dei fusibili di tipo (gl)

I_n	I_{nf}	I_f	Tempo convenzionale
$4A < I_n \leq 10A$	1,5 I_n	1,9 I_n	1 h
$10A < I_n \leq 25A$	1,4 I_n	1,75 I_n	1 h
$25A < I_n \leq 63A$	1,3 I_n	1,6 I_n	1 h
$63A < I_n \leq 100A$	1,3 I_n	1,6 I_n	2 h
$100A < I_n \leq 160A$	1,2 I_n	1,6 I_n	2 h
$160A < I_n \leq 400A$	1,2 I_n	1,6 I_n	3 h
$I_n > 400 A$	1,2 I_n	1,6 I_n	4 h

PROTEZIONE DAI CORTO-CIRCUITI

Allo stesso tempo la normativa citata (CEI 64-8/4 cap. 43) prescrive che per la protezione contro i corto-circuiti devono essere installati dispositivi predisposti per interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori e nelle relative connessioni.

Il dispositivo di protezione deve essere installato all'inizio della condotta e deve avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di corto-circuito presunta nel punto di installazione.

Allo stesso modo il dispositivo deve intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile.

Questa condizione deve essere verificata per un corto-circuito che si produca in un punto qualsiasi della condotta.

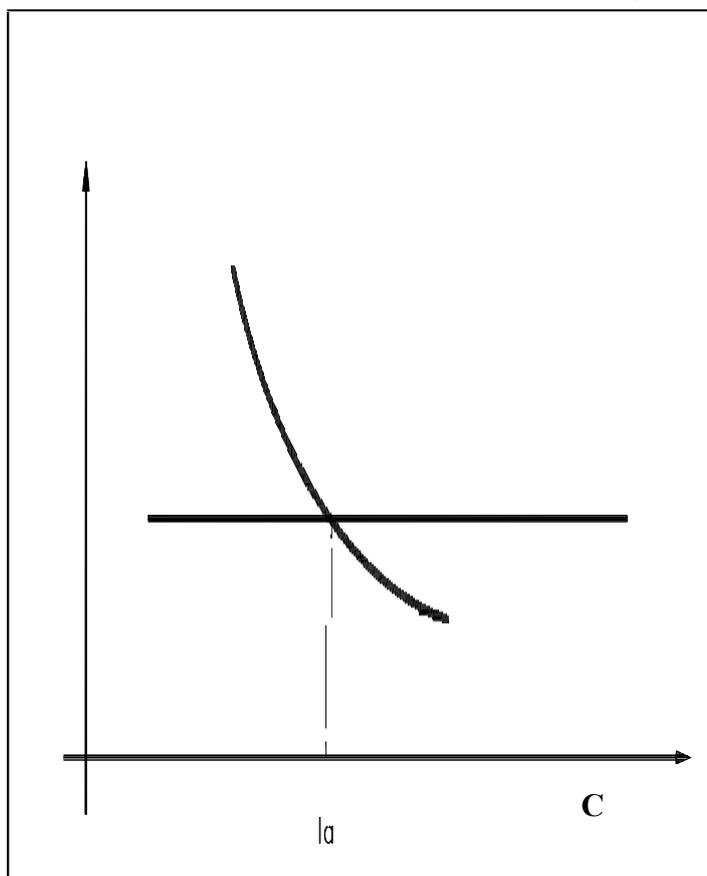
In prima approssimazione, per corto-circuiti di durata non superiore a 5 s, la condizione che il corto-circuito non alzi la temperatura dei conduttori oltre il limite si verifica con la formula:

$$(I^2 \cdot t) \leq K^2 \cdot S^2$$

La condizione che i dispositivi di protezione intervengano in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile deve essere verificata in qualsiasi punto della condotta protetta, o meglio in quei punti in cui si potrebbe creare un corto-circuito più gravoso ai fini della sollecitazione termica del cavo: ciò dipende dalla caratteristica di intervento del dispositivo stesso.

- *Fusibili*

Nel caso dei fusibili rispondenti alle norme CEI 32-4 e 32-5 (gl), $(I^2 \cdot t)$ lasciato passare in funzione del valore della corrente di corto circuito è del tipo indicato



Dove:

- F** = curva dell' $I^2 t$ lasciato passare dal fusibile
- C** = energia specifica sopportabile dal cavo
- I_a** = corrente minima di corto circuito

Come si può notare la condizione $(I^2 \cdot t) \leq K^2 \cdot S^2$ è soddisfatta per tutte le correnti superiori alla corrente I_a , pertanto si deduce chiaramente che il fusibile protegge il cavo tanto meglio quanto maggiore è la corrente di corto circuito; il punto critico è perciò in fondo alla linea dove la corrente di corto-circuito ha il valore minimo.

In conclusione se il dispositivo di protezione è un fusibile sufficiente che la condizione $(I^2 \cdot t) \leq K^2 \cdot S^2$ sia soddisfatta per un corto circuito in fondo alla linea.

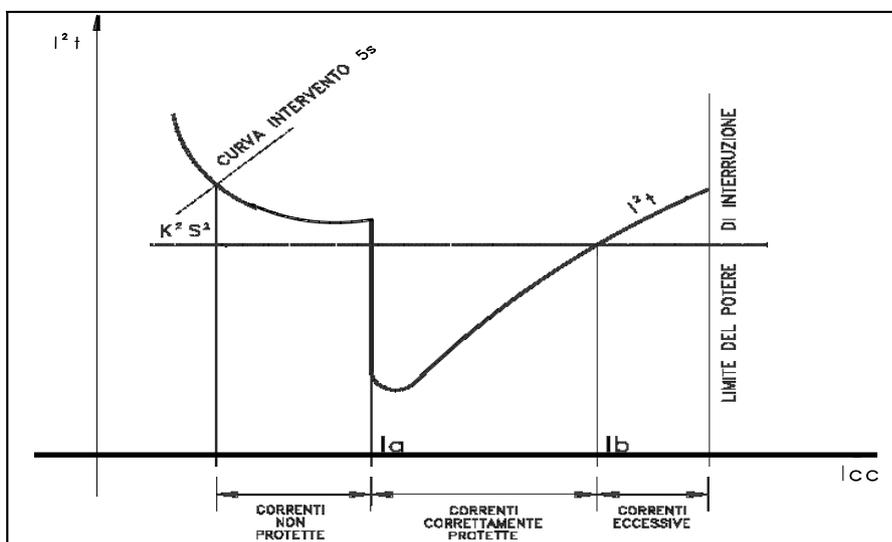
- **Interruttori**

Il dispositivo scelto deve essere idoneo alla protezione della linea sia per cortocircuito in fondo alla linea che per cortocircuiti immediatamente a valle dell'interruttore.

Il calcolo delle correnti di cortocircuito per le linee realizzate con più conduttori per fase deve essere realizzato considerando che il guasto possa interessare solo il conduttore di sezione inferiore come richiesto dalle norme CEI 64-8 realizzando pertanto una verifica prudenziale e cautelativa.

Naturalmente il valore dell'energia specifica sopportabile dal cavo $K^2 S^2$ da comparare con $I^2 t$ calcolato risulta relativo al solo conduttore per il quale è stata fatta la verifica di cui sopra.

Le correnti di cortocircuito ($I_{cc_{max}}$ all'inizio della condotta e $I_{cc_{min}}$ alla fine della condotta) devono essere calcolate tenendo presenti le condizioni più gravose di esercizio degli impianti utilizzando i criteri esposti dalle normative.



VERIFICA DELLA PORTATA DEI CAVI

La scelta e la verifica dei cavi elettrici nei calcoli di dimensionamento è stata eseguita quindi secondo le prescrizioni della norma CEI 64-8.

La corrente nominale di impiego, che circola nei cavi in servizio ordinario, per circuiti monofase e trifase è data rispettivamente dalle formule:

- **circuiti monofase $I_b = P \cdot 2 \cdot 20 \cdot \cos\phi$ [A]**
- **circuiti trifase $I_b = P \cdot 3 \cdot 220 \cdot \cos\phi$ [A]**

avendo indicato in P è la potenza elettrica attiva assorbita dal carico (W), cosfi il fattore di potenza globale degli assorbimenti, posto mediamente pari a 0,9.

Tale corrente è stata comparata con la portata del cavo I_z [A], calcolata secondo le tabelle CEI-UNEL 35024/1 35024/2 35026, in funzione del tipo di conduttore e di isolamento del cavo, della temperatura ambiente, del numero di circuiti adiacenti e del tipo di posa.

CALCOLO CORRENTI DI CORTOCIRCUITO

Il calcolo delle correnti di cortocircuito nei diversi punti dell'impianto di distribuzione è stato svolto secondo le raccomandazioni CEI 11-25 e le normative internazionali a questa collegate; il valore della corrente di c.to c.to è massimo in prossimità dei trasformatori e decresce nell'allontanarsi da questi e risulta essenziale per operare la scelta degli interruttori a protezione delle linee.

Tale valore è funzione della potenza nominale dei trasformatori, dei generatori, e dei motori installati a valle del quadro e decresce in funzione dell'impedenza dell'elemento di collegamento; per le relative formule si rimanda alla normativa richiamata e i calcoli svolti per il presente impianto sono riportati in separato elaborato che riporta gli schemi elettrici dei quadri e i poteri di interruzione ricavati.

SCELTA DEGLI INTERRUTTORI DI PROTEZIONE

Tutte le linee elettriche di alimentazione dei quadri elettrici, secondo i principi sopra illustrati, sono protette in partenza da interruttore magnetotermico di tipo scatolare, la cui corrente nominale deve rispettare i criteri dimensionali delle predette norme CEI.

La corrente nominale degli interruttori è stata scelta quindi dalla serie commerciale ed i valori che rispettano le suddette formule sono riportati negli schemi elettrici dei quadri e calcoli dimensionali allegati alla presente relazione.

Per le linee di alimentazione degli utilizzatori è stata adottata la protezione con interruttore magnetotermico differenziale con sensibilità variabile a secondo dell'utenza elettrica e di corrente nominale secondo le formula su riportate.

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i soli contatti diretti può essere ottenuta mediante le seguenti misure:

1. Misure di protezione totali.
2. Misure di protezione parziali, che evitano il contatto diretto con parti in tensione (protezione passiva).
3. Misure di protezione addizionali mediante dispositivi a sovracorrente o a corrente differenziale (protezione attiva).

MISURE DI PROTEZIONE TOTALI

Destinate alla protezione di personale non addestrato e applicabili in tutte le condizioni di influenze esterne, si ottengono:

- *Mediante isolamento delle parti attive*

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive ricoperte completamente con isolamento che può essere rimosso solo a mezzo di distruzione;
- altri componenti elettrici devono essere provvisti di isolamento resistente alle azioni meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio.

- *Mediante involucri o barriere*

Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- parti attive contenute entro involucri o dietro barriere con grado di protezione IPXXB;
- richiusura delle barriere o degli involucri.

MISURE DI PROTEZIONE PARZIALI

Destinate unicamente a personale addestrato (CEI 64-8/4 art.12.3-412.4) (protezione passiva).

- *Mediante ostacoli o distanziamento*

Impedisce solo il contatto non intenzionale con le parti attive, applicate in pratica solo nelle officine elettriche. Devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

a) Ostacoli

Devono impedire:

- l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive;
- il contatto non intenzionale con parti attive durante lavori sotto tensione nel funzionamento ordinario.

Gli ostacoli possono essere rimossi senza una chiave o un attrezzo speciale, ma devono essere fissati in modo da impedirne la rimozione accidentale.

b) Distanziamento

- Il distanziamento delle parti simultaneamente accessibili deve essere tale che esse non risultino a portata di mano.
- La zona a portata di mano inizia dall'ostacolo (per es. parapetti o rete grigliata) che abbia un grado di protezione < IPXXB.

MISURA DI PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE INTERRUTTORI DIFFERENZIALE CON $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ (protezione attiva, mediante interruzione automatica del circuito).

L'uso di dispositivi differenziali (CEI 64-8/412.5) con $I_{dn} \leq 30 \text{ mA}$ pur eliminando gran parte dei rischi dovuti ai contatti diretti non è riconosciuta quale elemento unico di protezione completa e richiede comunque l'abbinamento con una delle misure di protezione di cui ai precedenti punti.

Tutti gli impianti saranno realizzati nel pieno rispetto delle indicazioni sopra esposte.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione contro i contatti indiretti risulta fondamentale per la sicurezza sia dei beni che delle persone utenti dell'impianto elettrico. I sistemi di protezione contro i contatti indiretti hanno la funzione di impedire, in caso di guasto verso terra, che la tensione di contatto assuma valori pericolosi.

INTERRUZIONE DEL CIRCUITO DI GUASTO ATTRAVERSO INTERRUTTORI AUTOMATICI

Gli involucri, le barriere e le canalizzazioni conduttrici (dette genericamente masse) posti a protezione dai contatti diretti, in caso di cedimento degli isolamenti potrebbero andare in tensione, con grave pericolo per chi si trovasse a contatto, perciò sono state adottate protezioni adeguate contro questi pericoli.

I sistemi di distribuzione dell'energia elettrica pertanto, in riferimento al collegamento di messa a terra, vengono classificate con sigle costituite da gruppi di lettere che assumono i seguenti significati:

prima lettera tipo del sistema elettrico di alimentazione con riferimento alla terra:

T collegamento diretto di un punto a terra (conduttore di neutro);

I parti attive isolate da terra, oppure un punto del sistema (neutro) collegato a terra attraverso impedenza.

Seconda lettera situazione delle parti conduttrici (carcasse metalliche degli utilizzatori) con riferimento alla terra: **T** collegamento delle parti conduttrici a terra;

N collegamento elettrico delle parti conduttrici al punto di messa a terra del sistema di alimentazione.

Lettere successive disposizione dei conduttori di neutro (N) e di protezione (PE):

S conduttore neutro e conduttore di protezione con funzioni separate;

C conduttore neutro e conduttore di protezione in un unico conduttore che assume in questo caso la sigla PEN.

Il tipo di impianto in oggetto come rilevato è un **TT** relativamente alle alimentazioni elettriche di tutti i locali.

In tutti i casi la tensione di contatto limite convenzionale U_L non deve superare ($U_L \leq 50/V$).

CONFIGURAZIONE GENERALE IMPIANTI ELETTRICI DI PROGETTO

Trasferimento energia elettrica dal misuratore di energia di e-Distribuzione al quadro generale dedicato ai nuovi servizi elettrici

La linea elettrica di cui trattasi allo stato risulta preesistente ed attestata al quadro generale dell'attuale mercato del pesce, subito a valle del punto di consegna (Pdc).

Tale linea in cavo FG7R 0,6/1 kV (sez. 3x25+1x16 +1x16) alimenta, attraverso cavidotto interrato, il quadro Q3, anch'esso preesistente, destinato agli attuali servizi elettrici dell'area di intervento.

A seguito dell'intervento progettuale di riqualificazione dell'area in questione, tuttavia, alcuni dei servizi elettrici esistenti saranno mantenuti, mentre altri dismessi e sostituiti da altri servizi elettrici polivalenti, come illustrato in premessa.

In considerazione di quanto sopra, è stato ritenuto opportuno prevedere, in prossimità dell'attuale quadro Q3, un centralino di ricevimento della predetta linea elettrica di alimentazione (CERIC), dal quale saranno derivati il quadro Q3-1 (quadro preesistente per alimentare i servizi elettrici che

saranno mantenuti dopo l'intervento di riqualificazione progettuale) e il nuovo quadro elettrico destinato ai servizi elettrici previsti in progetto Q3-2. Il quadro preesistente (indicato Q3-1 al posto di Q3), come suddetto, resterà quindi in esercizio esclusivamente per alimentare i servizi elettrici che saranno mantenuti.

DIMENSIONAMENTO SEZIONAMENTO E PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE DALLE SOVRACCORRENTI

L'impianto elettrico, ai fini del calcolo, nasce dal quadro elettrico principale preesistente a valle del misuratore di energia, allo stato presente nel locale della struttura adibita a mercato del pesce (Q1), fino ai quadri e centralini principali dedicati alle diverse utenze elettriche previste in progetto che ricadono all'interno dell'area portuale presa in considerazione.

Le linee elettriche di alimentazione dei vari carichi elettrici risultano suddivisi in più circuiti distinti secondo la tavola grafica rappresentante i cavidotti e gli schemi elettrici allegati al progetto esecutivo.

La struttura dei quadri e dei centralini, nonché gli interruttori e le altre apparecchiature elettriche in essi contenuti avranno le caratteristiche indicate nei rispettivi schemi elettrici e negli altri documenti allegati al progetto esecutivo.

Le utenze elettriche che saranno alimentate secondo le diverse esigenze rappresentate dall'Ente appaltante, come suddetto, sono tutte desumibili dagli elaborati grafici del progetto esecutivo

I quadri elettrici o centralini principali e quelli derivati sono stati progettati per garantire un funzionamento continuo e sicuro, in assenza assoluta di stacchi intempestivi, facendo riferimento all'analisi dei carichi elettrici presunti per ogni utenza elettrica alimentata.

La suddivisibilità delle linee elettriche adottata si ritiene sia la soluzione ottimale in un giusto compromesso tra il minimo numero dei circuiti ed una buona affidabilità.

Come suddetto, il sistema elettrico di distribuzione, che si adotterà all'interno dell'area in questione, sarà del tipo dorso radiale trifase con neutro a 400/230 V-50 Hz, o monofase con neutro a 230 V.

L'impianto di messa a terra, più avanti illustrato, sarà invece unico per tutte le utenze elettriche alimentare dal predetto misuratore di energia, così come previsto dalle Norme CEI applicabili nel settore.

Il dimensionamento delle condutture di tutto l'impianto e la loro verifica è stata eseguita attraverso l'ultima versione del software di calcolo – tecnico Tisystem 7 della bTicino.

Il programma utilizzato ha consentito il dimensionamento completo di tutte le reti elettriche in bassa tensione. Facendo riferimento ad ogni singola utenza elettrica, alimentata da contatore elettrico di e- Distribuzione dedicato, partendo dalla configurazione di un sistema (TT) ed inserendo i dati relativi ai circuiti di distribuzione e terminali è stato possibile calcolare per ogni nodo dell'impianto:

- il valore delle correnti;
- la sezione dei cavi e relativa caduta di tensione;
- il livello delle correnti di corto circuito minime e massime monofasi.

Vengono quindi proposti i tipi e le caratteristiche degli interruttori idonei a garantire la protezione dalle sovracorrenti e dai contatti indiretti, scelti sulla base degli elementi anzidetti e dei criteri introdotti (famiglie di interruttori, protezioni serie, ecc.).

Particolari e sofisticati algoritmi di calcolo hanno permesso di ottimizzare la sezione dei conduttori di neutro e protezione.

Si ottiene quindi uno schema elettrico completo dell'impianto, costituito da linee e quadri di distribuzione principali e secondari.

Un'altra funzione del programma ha permesso la visualizzazione grafica delle caratteristiche d'intervento termomagnetico e $I^2 \times t / I_{cc}$ di tutti gli interruttori automatici magneto-termici utilizzati che nel caso in oggetto risultano bTicino.

L'inserimento delle curve dei valori massimi ammissibili nell'integrale di Joule per i cavi in rame isolati in PVC e la loro sovrapposizione con le predette caratteristiche $I^2 \times t / I_{cc}$ ha consentito un'immediata verifica della sollecitazione termica dei cavi in condizioni di corto circuito, come prescritto dalla Norma 64-8.

Il dimensionamento della rete è stato realizzato in due fasi:

- analisi dei carichi elettrici in funzione dei prelievi di energia previsti e della destinazione dei singoli locali;
- dimensionamento di ogni ramo della rete, considerando eventuali sviluppi futuri previsti. Le potenze assorbite sono calcolate livello per livello della rete elettrica partendo dai dati nominali degli utilizzatori ed applicando fattori di utilizzazione e di contemporaneità diversi in relazione al tipo di utilizzatore e alla modalità di impiego.

I dati sono riportati negli schemi dei quadri elettrici allegati.

Per il dimensionamento di ogni ramo della rete, i dati di ingresso sono costituiti a livello di circuito terminale dalla potenza nominale dell'utilizzatore alimentato e a livello di quadro secondario e generale dai valori di potenza assorbita determinati secondo quanto indicato in precedenza.

Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalle tabelle CEI-UNEL 35024/1e 35024/2, e tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto e delle effettive condizioni di posa (tipo di condotti porta cavi e vicinanza tra cavi diversi).

Il dimensionamento delle condutture tiene conto anche di:

- valore della caduta di tensione: il valore limite utilizzato è specificato sui dati di progetto;
- coordinamento tra le caratteristiche della conduttura e quelle del relativo dispositivo di protezione, in termini di correnti di cortocircuito massime e minime e di energia specifica passante, in tutte le configurazioni di esercizio previste per la rete.

Per il dimensionamento delle linee verranno rispettati i seguenti valori indicativi:

- linee principali di distribuzione: 1.5 ÷ 2 %
- linee dorsali: fino al 4%

La caduta di tensione massima ammessa a fine linea non dovrà comunque superare il valore di 4 % (Norma CEI 64/8 art. 525); cadute di tensione più elevate possono essere ammesse per gli impianti di illuminazione esterna dell'area pedonale e per i motori durante i periodi di avviamento, o per

altri componenti elettrici che richiedano assorbimenti di corrente più elevati, con la condizione che ci si assicuri che le variazioni di tensione rimangano entro i limiti indicati nelle relative Norme CEI.

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE QUADRI E CENTRALINI

Quadro elettrico generale

Il quadro elettrico generale Q3-2, dedicato ai nuovi servizi elettrici all'interno dell'area oggetto di intervento, previsto di Forma 2 (segregazione delle sbarre dalle unità funzionali) e con grado di protezione non inferiore a IP65 conterrà, oltre all'interruttore magnetotermico generale a valle della linea dedicata di trasferimento dell'energia elettrica proveniente dal centralino di ricevimento (CERIC), gli interruttori a protezione delle varie linee elettriche in partenza. Essi saranno magnetotermici o magnetotermici differenziali a seconda che le relative linee elettriche in partenza trasferiranno energia ad altri "centralini" o la distribuiranno direttamente ad utilizzatori (apparecchi illuminazione, colonnine prese, centralini impianti speciali, ecc.). La corrente nominale, la tensione e il potere di interruzione di tutti gli interruttori in esso contenuti risulta desumibile dagli schemi elettrici di progetto e dai report dettagliati dei risultati di calcolo elettrico.

Centralini elettrici

Il primo centralino che si incontra, secondo la nuova configurazione elettrica sopra illustrata è quello di ricevimento. A tale centralino sarà attestata linea elettrica che, come suddetto, allo stato risulta preesistente ed attestata al quadro generale dell'attuale mercato del pesce subito a valle del punto di consegna (Pdc). Il centralino è previsto cablato con interruttore magnetotermico generale, scaricatore di tensione (SPD), spie di tensione e opportuni interruttori magnetotermici derivati per alimentare rispettivamente i predetti quadri Q3-1 e Q3-2.

La corrente nominale, la tensione e il potere di interruzione di tutti gli interruttori in esso contenuti risultano desumibili dagli schemi elettrici di progetto e dai report dettagliati dei risultati di calcolo elettrico.

I centralini CISAR e CETRA, invece, destinati ai nuovi locali per servizi portuali, saranno alimentati direttamente la quadro generale Q3-2 e sono dedicati rispettivamente ai locali per trattamento acque e ai locali isola ecologica e argano. Ogni centralino, è provvisto di interruttore magnetotermico generale, spie tensione e interruttori magnetotermici con proiezione differenziale ad alta sensibilità (0,03). La corrente nominale, la tensione e il potere di interruzione di tutti gli interruttori in esso contenuti risulta desumibile dagli schemi elettrici di progetto e dai report dettagliati dei risultati di calcolo elettrico

Tutti i centralini sono previsti a parete all'interno di ogni locale del tipo modulare con portello e grado di protezione non inferiore a IP 65, equipaggiati con interruttori e apparecchiature desumibili dagli schemi elettrici allegati di progetto esecutivo.

Caratteristiche di posa linee e installazione quadri e centralini elettrici

La posa degli impianti è effettuata con schema a stella o a lisca di pesce, mantenendo i conduttori

del circuito il più possibile vicini l'uno all'altro ed in modo tale che i cavi elettrici relativi ad uno stesso circuito siano affiancati alla minima distanza possibile.

La ditta al termine delle lavorazioni dovrà fornire relazione su rispetto della posa e sull'utilizzo dei materiali prescritti con i relativi certificati.

I quadri elettrici dovranno, in linea di massima, essere realizzati in carpenteria metallica e/o in resina, ma sempre con grado di protezione IP65 e dovranno contenere gli interruttori automatici indicati nello schema dei quadri elettrici allegato al progetto esecutivo.

Gli interruttori automatici dovranno essere dello stesso Costruttore, al fine di poter gestire le tabelle di selettività tra interruttori posti a monte ed interruttori posti a valle.

Il potere di interruzione degli interruttori automatici dovrà essere non inferiore a quello indicato, per ciascun interruttore, nello schema dei quadri allegato.

Al termine dell'assemblaggio e del cablaggio ciascun quadro deve essere sottoposto alle prove individuali definite dalla Norma CEI 17-113. Lo scopo di queste prove è quello di verificare eventuali difetti di fabbricazione o di assemblaggio dei componenti e devono quindi essere effettuate dalla ditta che ha curato il montaggio dell'apparecchiatura. Le prove individuali comprendono:

- ispezione dell'apparecchiatura ivi compreso il controllo del cablaggio e, se necessario, una prova di funzionamento elettrico.
- verifica della resistenza dell'isolamento o in alternativa prova della tensione applicata - verifica dei mezzi di protezione e della continuità elettrica dei circuiti di protezione. Tutti gli interruttori automatici dovranno essere coordinati, sia per le correnti di corto circuito che per le correnti di guasto a terra, con gli interruttori sottesi, in modo da garantire, nei limiti delle possibilità offerte dalla configurazione dell'impianto, selettività di intervento tra interruttori posti a monte ed interruttori posti a valle.

Il potere di interruzione degli interruttori automatici non sarà inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta sul quadro stesso ed indicata negli elaborati di progetto. La configurazione di ogni quadro secondo l'ipotesi progettuale deve prevedere n.1 interruttore generale (interruttore automatico o interruttore non automatico sezionatore) e un solo sistema di barre di distribuzione per tutti i servizi attraverso un numero sufficiente di interruttori automatici posti in parallelo tra loro.

Gli interruttori automatici a protezione di sotto quadri dovranno essere, di norma, di tipo magnetotermico e garantire una selettività almeno parziale con gli interruttori modulari posti a valle.

Tutti gli altri interruttori, a protezione di linee dorsali con utilizzatori distribuiti in campo, dovranno essere di norma di tipo magnetotermico differenziale con $I_{dn}=0,03$ A.

Il quadro di ricevimento dovrà essere provvisto di spie di tensione e da SPD in classe di prova II per la protezione delle utenze elettriche sottese da sovratensioni della rete o di origine atmosferica.

I cablaggi interni sono previsti realizzati con cavi con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione CPR(UE) n.305/11 Cca – s1b, d1,a1 (cavi tipo CPR) FG16R16/FG16OR16 - FG16M16/FG16OM16 - FG17 - FS17.

I cablaggi ausiliari soggetti a surriscaldamento in caso di guasto (voltmetrici e/o amperometrici)

protetti contro il gocciolamento dell'isolante mediante calze in materiale siliconico.

Per maggiori dettagli relativi ad ogni quadro si rimanda allo schema elettrico e allo schema a blocchi dei quadri allegati del progetto esecutivo.

DISTRIBUZIONE ELETTRICA PRINCIPALE, LINEE DORSALI E COLLEGAMENTI APPARECCHI TRIFASI E MONOFASI

Linee elettriche principali e dorsali.

Poiché i fattori che causano incendi nelle condutture elettriche sono i cortocircuiti, riscaldamenti, contatti elettrici e coinvolgimento delle stesse in incendi, le condutture elettriche devono essere realizzate in modo da non essere né causa d'innescò né causa di propagazione di incendi indipendentemente dai fattori elettrici e/o fisici che li hanno causati. Per il raggiungimento degli scopi sopra prefissati, le condutture devono essere realizzate e protette come indicato di seguito.

Sono così chiamate le nuove linee di alimentazione dei nuovi servizi elettrici e centralini previsti in progetto. Si definiscono linee principali le linee elettriche in cavo che collegano il quadro principale Q3-2 ai centralini di zona e linee dorsali, invece, in cavo che in uscita dal quadro Q3-2 collegano attraverso scatole di derivazione specifici utilizzatori elettrici (colonnine prese energia, apparecchi impianto illuminazione area pedonale, apparecchi illuminazione banchi di vendita, ecc).

Tali linee elettriche in cavo FG16R16/FG16OR16 0,6/1 kV alimentano, dal predetto quadro Q3-2, tutti i servizi elettrici previsti in progetto, quali, (impianto illuminazione area pedonale, impianto illuminazione banchi vendita pescato, impianto videosorveglianza, impianto prese colonnine pontile) e i centralini elettrici del locale trattamento acque (CETRA) e del locale isola-ecologia e argano (CISAR).

I nuovi circuiti elettrici, posati in distinti cavidotti di contenimento interrati o in opportuni canali di PVC a vista, avranno dimensioni e sezioni tali da consentire, secondo lo schema elettrico di progetto e con ampi margini di sicurezza, il transito delle possibili correnti di impiego e limitare al massimo le cadute di tensione della tensione nominale a partire dal punto Pdc.

In questo senso, nel rispetto della normativa CEI-UNI vigente, sono stati verificati i relativi coefficienti di riempimento per cavi con guaina, sia per tubazioni che per canali.

Le c.d.t tra il suddetto P.d.c. e l'utilizzatore elettrico più lontano, invece, nel rispetto della norma CEI 64-8 art.425 non potrà superare il valore del 4%.

La distribuzione elettrica di potenza principale per i collegamenti in cavo tra quadro Q3-2 e centralini è prevista interrata, con tubazione in PE ad alta densità corrugata a doppia parete da \varnothing non inferiore a 40 mm. Le linee dorsali saranno interrate (impianto illuminazione area pedonale e impianto di videosorveglianza) e sia interrate che in canale PVC, tipo BASORPLAST da 60 x 120 mm (impianto alimentazione colonnine prese energia e impianto illuminazione banchi di vendita).

I collegamenti dai centralini alle utenze elettriche nei vari ambienti sono invece previsti a parete con tubi circolari rigidi e/o flessibili in PVC di diversa sezione.

La ditta in fase di esecuzione è tenuta a rispettare le prescrizioni per gli impianti elettrici e dare evidenza negli elaborati di as-built del rispetto di tali previsioni.

Per i cavi in ambienti a maggior rischio d'incendio corre l'obbligo di una protezione aggiuntiva dall'incendio ottenuta mediante interruttori differenziali da installare a monte delle condutture,

come esplicitato nell'art. 751.04.2.7 "Protezione delle condutture elettriche" di CEI 64-8.

Tale protezione è assicurata, per l'intero impianto, dall'interruttore di zona installato nel quadro principale preesistente servizi porto Q2, (Idn= 500 mA).

I cavi non protetti da interruttori provvisti di sganciatore differenziale dovranno essere installati con tipo di posa come indicato in CEI 64-8, art. 751.04.2.6 par. a1/conduttura incassato) o a2/canaletta o tubo metallico) (condutture di qualsiasi tipo incassate in struttura non combustibili (a1) condutture realizzate con cavi (a2) in canali metallici con grado di protezione IP4X).

Le linee dorsali e le derivazioni finali saranno realizzate con cavi CPR unipolari o multipolari del tipo FG16R16/FG16OR16 0,6/1 kV nei percorsi in tubi interrati o in canale, con cavi del tipo FS17 nei tubi rigidi o flessibili nei percorsi a parete all'interno dei nuovi locali portuali previsti in progetto.

Le portate nominali dei cavi sono quelle ricavate dalle tabelle CEI 20-13 CEI-UNEL 35324, e tengono conto del valore di massima temperatura ambiente di progetto e delle effettive condizioni di posa (tipo di condotti porta-cavi e vicinanza tra cavi diversi).

Le cassette di derivazione posate a parete o in corrispondenza del canale in PVC dovranno essere del tipo a pareti lisce, dovranno ospitare possibilmente ciascuna una sola linea di alimentazione e dovranno essere munite di idonei pressa-cavi per una sicura tenuta dei cavi in esse collegati.

Collegamenti apparecchiature monofasi e trifasi

Sono così chiamati i punti di collegamento delle nuove apparecchiature elettriche monofasi e trifasi presenti nel progetto, in particolare:

- Collegamento trifase con neutro e terra di ogni colonnina prese energia, dalla relativa cassetta di derivazione attestata alla linea elettrica alimentazione colonnine in partenza dal quadro Q3-2;

Tutti i cavi si ribadisce devono essere costruiti con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione CPR(UE) n.305/11 Cca – s1b, d1,a1 (cavi tipo CPR)

IMPIANTO LUCE E IMPIANTO PRESE FM NUOVI LOCALI PORTUALI

Gli impianti in oggetto del tipo a vista con grado di protezione non inferiore a IP 55 sono derivati dai rispettivi centralini (CISAR e CETRA).

I conduttori elettrici sono previsti del tipo CPR/FS17 in tubi rigidi a parete di diametro non inferiore a 25 mm.

L'impianto luce e l'impianto prese di ogni locale, attraverso interruttori dedicati e linee di distribuzione interne, come da schemi elettrici allegati di progetto, saranno essenzialmente costituiti da derivazioni per punti luce e relativi comandi, derivazioni per punti forza motrice e relative prese di utilizzo (tipo CEE monofase e trifase).

Sia le modalità costruttive che le rispettive dotazioni dei locali sono dettagliatamente riportati negli elaborati grafici riportanti sia la distribuzione dei punti di utilizzo, sia lo sviluppo topografico delle linee di distribuzione interne e di derivazione.

Il progetto prevede che l'impianto di illuminazione sia a basso consumo energetico ed alta efficienza (lampade a LED) e che il sistema di illuminazione garantisca i seguenti requisiti (CAM):

- Tutti i tipi di lampada avranno una efficienza luminosa superiore a 80 lm/W ed una resa cromatica almeno pari ad 80;
- I prodotti utilizzati consentiranno di separare le diverse parti che compongono l'apparecchio d'illuminazione al fine di consentirne lo smaltimento completo a fine vita.

L'apparecchio d'illuminazione, anch'esso con grado di protezione non inferiore a IP 55, è previsto con opportuno kit (inverter) sia per l'illuminazione normale che di emergenza.

L'illuminazione normale deve garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla norma UNIEN 12464-1 (ed. 2011).

IMPIANTO ILLUMINAZIONE ESTERNA BANCHI ESPOSITORI VENDITA PESCATO

La piattaforma, larga 8,00, ospiterà n. 20 banchi espositori per cui si prevede un impianto d'illuminazione con plafoniere a led per ogni banco di vendita del pescato.

In particolare, così come desumibile dall'elaborato "*Calcoli Illuminotecnici*", per la destinazione d'uso prevista è stata prevista la fornitura e posa di apparecchi di illuminazione affinché siano rispettati i seguenti valori:

- 4 – Vendita al dettaglio - Aree vendite: E_m (lx):300;

La disposizione degli apparecchi di illuminazione e le loro caratteristiche sono desumibili dalle planimetrie allegate al progetto.

L'impianto di illuminazione è previsto con comando centralizzato direttamente dal quadro principale Q3-2-

Apparecchio è del tipo stagno IP66 a plafone con installazione a soffitto. Corpo costruito in estrusione di policarbonato autoestinguente V2, completo di riflettore interno in lamiera preverniciata di colore bianco. Diffusore ad alto rendimento di flusso in uscita. Tappi di chiusura in policarbonato stampato ad iniezione con sportello di ispezione e manutenzione, saldati mediante silicone al corpo lampada. Moduli led integrati ad alta efficienza superiore ai 150lm/W, colorazione 3000°K di serie e in opzione 4000°K e 5000°K e 6500°K. Indice di resa cromatica CRI >80 3 step MacAdam. Driver interno elettronico ad alto rendimento 220-240V 50/60Hz. Prodotto costruito in conformità alle vigenti norme EN / IEC 60598-1:2015. Gruppo di rischio fotobiologico esente secondo la norma IEC 62471. Garanzia apparecchio 7 anni. Grado di protezione IP66, protezione contro gli urti IK08. Indice di decadimento flusso L80-B50 (100.000h) -L90-B10 (60.000h). Potenza 60W 3000K Dim. 92x1455x92 - flusso nominale 8773 lm flusso apparecchio 7105lm

L'illuminazione normale deve garantire i livelli di illuminamento richiesti dalla norma UNIEN 12464-1 (ed. 2011).

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA AREA PEDONALE

Nella fascia di filtro tra il nuovo waterfront che ospiterà n. 20 banchi espositori per la vendita del

pescato e la passerella in legno esistente è stata prevista la creazione di un nuovo impianto di pubblica illuminazione comprensivo di scavi, pozzetti, plinti, pali, apparecchi di illuminazione e tutto quanto necessari per rendere l'opera completa e funzionante.

Le modalità di realizzazione dello scavo di interrimento e dell'intero impianto sono dettagliatamente descritte negli elaborati grafici riportanti sia la distribuzione dei punti di utilizzo sia lo sviluppo topografico delle linee dorsali di distribuzione

L'illuminazione dell'area è prevista con apparecchi di illuminazione a led e diffusori provvisti di copertura anti inquinamento luminoso. Flusso luminoso (Lampada): 7367 lm Potenza lampade: 76.5 W. Corpo e telaio: In alluminio pressofuso e disegnati con una sezione e bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura. Ottiche: ottiche realizzate in PMMA con alta resistenza alla temperatura e ai raggi UV. Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001) Verniciatura :il ciclo di verniciatura standard a liquido, ad immersione, e composto da diverse fasi. Una prima fase di pretrattamento superficiale del metallo, poi una verniciatura in cataforesiepossidica resistente alla corrosione e alle nebbie saline, poi una mano finale a liquido bicomponente acrilico, stabilizzato ai raggi UV. Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi. Dotazione: Dispositivo di controllo della temperatura. Nel caso di sovratemperatura dovuta ad anomale condizioni ambientali, abbassa il flusso luminoso per ridurre la temperatura di esercizio, garantendo il funzionamento. Resistenza ai picchi di tensione della rete. Equipaggiamento: Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente secondo le EN62471. Mantenimento del flusso luminoso al 80%:>100.000h.(L80B10). L'armatura dovrà avere grado di protezione IP66 e IK08.

I nuovi apparecchi a testa palo saranno installati su palo conico in acciaio laminato a caldo e privo di saldature. Predisposto con foro per ingresso cavo di alimentazione, con attacco testa palo $\varnothing 60$. H=5000mm fuoriterra, 500mm interrato. Colore grafite. Verniciatura conforme alla norma UNI EN ISO 9227 Test di corrosione in atmosfera artificiale per ambienti aggressivi.

I circuiti di illuminazione esterna saranno comandati da remoto in modo automatico con relè crepuscolare ed orologio.

Si ricorda che gli impianti di illuminazione realizzati all'esterno devono rispondere ai requisiti previsti dalla norma CEI 64-8 sez. 714: Impianti di illuminazione situati all'esterno". In particolare:

- La resistenza di isolamento verso terra dei circuiti fino a 1000 V, all'atto della verifica iniziale, deve essere, a circuito aperto, non inferiore a quanto indicato in CEI 64-8 art. 714.31.1 e con gli apparecchi di illuminazione inseriti non inferiore a $2/(L+N)$ ohm, dove L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in km (1per $L < 1$ km) ed N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico;
- I circuiti di alimentazione trifasi devono essere realizzati in modo da ridurre al minimo gli squilibri di corrente lungo la linea (art. 714.31.2);
- La protezione dai contatti diretti deve essere realizzata come indicato all'art. 714.412 (protezione mediante isolamento, barriere o involucri, grado di protezione IPXXB per sportelli, apribili anche con attrezzo o chiave, posti al di sotto di 2,8 m, come ad es. le morsettiere dei

pali);

- La protezione dai contatti indiretti deve essere realizzata come indicato nell'art. 714.413;
- La protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente deve essere realizzata come indicato nell'art. 714.413.2 (non devono essere previsti conduttori di protezione, le parti conduttrici, separate dalle parti attive mediante isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate a terra, i cavi devono avere tensione di isolamento 0,6/1 kV);
- La protezione contro le sovracorrenti deve essere realizzata secondo la regola generale indicata in CEI 64-8 Sezione 434;
- I componenti elettrici devono avere, grado di protezione non inferiore ad IP33 (per gli apparecchi di illuminazione è sufficiente IP23 se installati ad $h > 2,5$ m); vedi art. 714.5;
- I componenti elettrici interrati o installati in pozzetto devono essere IPX7 se è previsto il drenaggio, IPX8 nel caso in cui sia previsto un funzionamento prevalentemente sommerso;
- i cavi di alimentazione devono essere adatti alla posa interrata (cavi tipo FG7OR), dimensionati con $I_z > I_n > I_b$ e con sezione tale che la caduta di tensione massima dei circuiti non sia superiore al 5% nel punto più lontano (art. 714.525);
- i pali se presenti devono avere caratteristiche meccaniche sia costruttive che di installazione conformi alle norme UNI EN 40.
- Le prestazioni fotometriche (livelli di luminanza e/o illuminamento, di uniformità e abbagliamento) devono essere conformi alla norma EN13201. Gli apparecchi di illuminazione lungo i viali pedonali devono garantire un illuminamento medio mantenuto di 15-20 lux con uniformità di 0,4. Gli apparecchi di illuminazione delle aree pavimentate o asfaltate devono garantire invece almeno un illuminamento medio mantenuto di 25 lux con uniformità di 0,4.

IMPIANTO DI VIDEOSORVEGLIANZA

Nella fascia di filtro tra il nuovo waterfront che ospiterà n. 20 banchi espositori per la vendita del pescato e la passerella in legno esistente è stata prevista altresì la creazione di un nuovo impianto di videosorveglianza.

Il sistema di videosorveglianza a servizio della nuova aria funzionale del porto di peschereccio di Scoglitti, sorveglierà essenzialmente 2 macro arie:

- Fascia filtro
- Pontile

In particolare nella fascia di filtro verranno monitorati i vialetti per il controllo degli accessi/uscite della nuova aria in potenziamento, e le arie dedicate alla vendita del pescato giornaliero per evitare atti vandalici o furti.

Per la macro aria identificata pontile si andrà a monitorare i natanti dei pescatori a salvaguardia di atti vandalici e/o furti.

L' impianto di videosorveglianza è costituito da due nodi principali: la sala di controllo e le telecamere in campo.

Il primo nodo è costituito dalla sala controllo ubicata presso l'edificio della Polizia Municipale e Delegazione di Spiaggia (Capitaneria di Porto), che risulta essere nei pressi della nuova aria funzionale.

Nella sala controllo è previsto un rack dati dove verrà installato l'NVR che archiverà le immagini catturate dalle telecamere.

Nella sala controllo è previsto anche un monitor grazie al quale è possibile visionare le immagini in tempo reali e gestire l'intero impianto di videosorveglianza.

Il secondo nodo è caratterizzato dalle telecamere IP multi sensore installate in campo sfruttando i nuovi pali della pubblica illuminazione previsti tra i lavori del presente appalto.

Nello specifico i punti di installazione sono solo due "Palo A e Palo B".

Nel "Palo A" è prevista, un Box stagno IP 65 dentro il quale verrà installato lo Switch PoE 802.3 bt (fino a 90W), tale apparato alimentare tramite cavo ethernet le 2 telecamere multi sensore installate nel palo A e B.

Tra i lavori del presente appalto è prevista la linea dedicata per l'alimentazione dei suddetti apparati attivi dell'impianto di video sorveglianza.

La scelta di telecamere multi sensore scaturisce dai seguenti vantaggi:

- Riduzione del cablaggio
- Immagine video riprodotta ad alta risoluzione sino a 20MP
- Impatto estetico sull'intero progetto ridotto al minimo

Di seguito si riportano delle specifiche tipo per delle telecamere di questa tipologia.

Telecamere multi sensore con copertura panoramica 360° a 4 canali video 5MPX

- ☒ RISOLUZIONE 4*5MP - 2560 x 1920 FRAME RATE 25 fps @ 2560 x 1920
- ☒ SENSORE 4x 1/2.7" Progressive Scan CMOS SENSIBILITA' Col: 0.006 Lux @ F1.2, B/N 0.002
- ☒ AGC ON 0 Lux con IR DAY&NIGHT ICR OTTICA 2.8-12 mm Varifocal Motorizzata
- ☒ COMPRESSIONE VIDEO H.265+/H.265/H.264+/H.264 FUNZIONI SMART Line Crossing Detection, Intrusion Detection, Region Entrance Detection, Region Exiting Detection, Unattended Baggage Detection, Object Removal Detection, Scene Change Detection, ROI, Defocus Detection, Audio Exception Detection, Face Detection
- ☒ STREAMS 4*3 PORTATA IR 30 m WDR 120dB
- ☒ SLOT SD CARD 1 micro SD/SDHC/SDXC fino a 128GB (non fornita)
- ☒ INGRESSI/USCITE Audio 1/1 Allarme 2/2
- ☒ ALIMENTAZIONE 12VDC-24VAC, PoE (802.3at) max 28W
- ☒ TEMPERATURA DI ESERCIZIO -30°C/+ 60°C, da esterno IP67, antivandalo IK10,

- ☐ Completa di staffa da palo e
- ☐ SD CARD SERIE H 128GB con Lifetime Warning, Healthy Monitoring, Read/Write Lock.

Infine i due nodi dell'impianto di videosorveglianza saranno connessi fra di loro tramite un efficiente link wireless Punto-Punto a 5GHz ac.

Di seguito le specifiche per le CPE:

- ☐ Power Supply: 24V, 0.3A Gigabit Passive PoE Supply 2-Pair (Pairs 4, 5+; 7, 8 Return)
- ☐ Max. Power Consumption: 7W
- ☐ Gain: 13 dBi
- ☐ Networking Interface 10/100/1000 Mbps Ethernet Port
- ☐ Channel Bandwidths 10/20/30/40/50/60/80 MHz
- ☐ Processor Specs: Atheros MIPS 74Kc, 560 MHz
- ☐ Memory: 64 MB DDR2
- ☐ Cross-pol Isolation: 20 dB Minimum
- ☐ Beamwidth 45° (H-pol) / 45° (V-pol) / 45° (Elevation)
- ☐ Polarization Dual Linear
- ☐ Enclosure Outdoor UV Stabilized Plastic
- ☐ Mounting Pole-Mount (Kit Included)
- ☐ Operating Temperature -40 to 70° C (-40 to 158° F)
- ☐ Operating Humidity 5 to 95% Noncondensing
- ☐ RoHS Compliance Yes
- ☐ ESD/EMP Protection ±24kV Contact/Air
- ☐ Shock & Vibration ETSI300-019-1.4
- ☐ Certifications CE, FCC, IC
- ☐ Compreso di convertitore PoE Gigabit Instant 802.3af
- ☐ Tensione di ingresso: 48V, 802.3af
- ☐ Tensione di uscita: 24V, 0,5A
- ☐ Metodo PoE - positivo: 4,5 ritorno: 7,8
- ☐ Protezione Ethernet ESD / sovratensioni: +/- 15 kV
- ☐ Temperatura di funzionamento: Da 0 ° C a + 70 ° C

Le telecamere saranno provviste di SD Card da 128 GB in modo che, nel caso di caduta del link radio, le immagini catturate dalle telecamere vengano archiviate in maniera locale sulle sd card.

Grazie alla funzionalità ANR (Automatic Network Replenishment) le registrazioni archiviate sulla micro sd verranno replicate sull'nvr in maniera automatica alla riattivazione del link radio.

Un sistema così pensato risulta essere molto scalabile e allo stesso tempo robusto in termini di affidabilità.

IMPIANTO DI TERRA

L'impianto di messa a terra costituisce la protezione fondamentale ed obbligatoria per gli impianti elettrici.

Nel nostro caso, considerata la destinazione d'uso, la condizione prevista per il sistema TT è $R_t < 50/I_{dn}$ con:

R_t = resistenza in ohm dell'impianto di terra,;

I_{dn} = valore in ampere della corrente di intervento in 5 sec. del dispositivo di protezione differenziale

50= valore della tensione di contatto in V.

Nel nostro caso, attraverso l'utilizzo di dispositivi di protezione differenziale a bassa sensibilità ($I_{d0,5} = 0,5 \text{ A}$), la suddetta relazione risulta perfettamente verificata purché la resistenza di terra non superi il valore di 100Ω .

L'impianto di messa a terra, nel rispetto delle norme CEI 64-8 dovrà essere realizzato secondo quanto riportato nelle planimetrie di progetto.

L'impianto elettrico di tipo TT prevede due conduttori separati per il neutro e per il conduttore di terra.

L'impianto di terra, relativo all'intervento progettuale di cui trattasi, sarà collegato al dispersore di terra comune della struttura portuale, attraverso il collettore di terra del quadro preesistente Q3-1 (ex Q3), in prossimità del nuovo quadro generale Q3-2.

Dal predetto collettore si dipartiranno i collegamenti equipotenziali principali alle masse estranee dell'impianto e i conduttori di protezione, andando, quest'ultimi, ad attestarsi direttamente alle masse delle utenze dell'impianto e/o direttamente sui centralini e quindi alle masse delle utenze o ai nodi equipotenziali dei vari locali, secondo quanto indicato nelle tavole di progetto e/o nelle schede delle dotazioni dei vari locali.

Collegamenti di terra

I collegamenti a terra, saranno normalmente eseguiti con conduttori giallo-verde in rame.

Il conduttore di terra sarà collegato ad esempio ai seguenti componenti:

- ✓ I poli di terra di tutte le prese;
- ✓ Gli apparecchi illuminanti;
- ✓ Le carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- ✓ Le canaline metalliche;
- ✓ Le guaine o schermi elettrici dei cavi (alle estremità);
- ✓ I serramenti metallici di pareti mobili prefabbricate contenenti comandi ed

- apparecchiature elettriche;
- ✓ Le tubazioni di adduzione di fluidi;
- ✓ Le tubazioni del gas;
- ✓ I motori;
- ✓ Le canalizzazioni del riscaldamento e del condizionamento d'aria.

□Caratteristiche impianto di terra

L'impianto di terra dovrà essere interconnesso ai ferri dei pilastri in cemento armato della nuova struttura e dovrà soddisfare le seguenti prescrizioni:

- avere sufficiente resistenza meccanica e resistenza alla corrosione;
- essere in grado di sopportare le più elevate correnti di guasto;
- evitare danni a componenti elettrici o a beni;
- garantire la sicurezza delle persone contro le tensioni che si manifestano sugli impianti di terra per effetto delle correnti di guasto a terra.

Per la protezione delle persone da contatti indiretti dovranno essere installati, a protezione di tutte le utenze finali, interruttori differenziali con $I_{dn}=0,03/0,3$ A.

L'impianto di terra è unico per tutta la struttura ed è costituito da:

- **dispersore**: realizzato con corda in rame di sezione pari a 35 mmq che si estende, interrato per tutto il perimetro dell'edificio ad $h=-50$ cm, con percorso orizzontale;
- **conduttore di terra**: corda in rame nudo di sezione pari a 35 mmq che collega il suddetto dispersore al collettore terra principale posizionato nel suddetto quadro Q3-2;
- **collettori di terra**: punti di collegamento fra dispersore, rete dei conduttori di protezione e conduttori equipotenziali, costituiti da sbarre in rame; ogni quadro elettrico dovrà esserne provvisto;
- **conduttori di protezione PE**: conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde, posati lungo gli stessi percorsi dei conduttori di energia, aventi la funzione di collegare tutte le masse dell'impianto elettrico; tutti i quadri elettrici sottesi al quadro generale sono collegati al collettore di terra principale (alloggiato in questo quadro) mediante conduttore di protezione appartenente alla stessa conduttura del cavo di alimentazione; tutti i cavi multipolari utilizzati nell'impianto sono provvisti, ove possibile, di conduttore di protezione integrato;
- **conduttori equipotenziali**: conduttori isolati, con guaina di colore giallo-verde per il collegamento all'impianto di terra di tutte le masse estranee. Essi si distinguono in conduttori principali, utilizzati per collegare ai collettori di terra le masse estranee, e conduttori supplementari, utilizzati per collegare masse estranee fra loro e ai conduttori di protezione per la realizzazione dell'equipotenzialità locale; il tubo di adduzione dell'acqua all'edificio, se realizzato in materiale metallico, deve essere collegato all'impianto di terra. Il tubo di adduzione del gas, se realizzato in materiale metallico, deve essere collegato all'impianto di terra. Tutte le strutture metalliche portanti dell'edificio devono essere collegate all'impianto di terra.

Quest'ultimo dovrà essere controllato per verificare che siano soddisfatte le prescrizioni di dimensionamento previste dalla norma CEI 64-8 edizione 2012.

Si ricorda infine che dovranno essere collegate a terra tutte le masse metalliche presenti all'interno del locale che presentino $R < 1000$ ohm verso terra.

PROTEZIONE CONTRO LE SOVRATENSIONI DELL'IMPIANTO ELETTRICO UTILIZZATORE.

In conformità alla norma CEI 64-8/4 art.443 è stata valutata la necessità di installare dispositivi di protezione all'arrivo della linea elettrica di energia, al fine di proteggere l'edificio servito e i relativi impianti dalle sovratensioni di origine atmosferica trasmesse dalla linea stessa.

In considerazione di quanto sopra è stato utilizzato uno specifico software per la scelta e installazione delle misure di protezione.

Verranno quindi installati opportuni scaricatori di sovratensioni SPD all'interno del quadro principale Q3-2.

IMPIANTO DI PROTEZIONE DAI FULMINI

E' stata eseguita la valutazione del rischio da fulmini per la struttura, in accordo con la Norma CEI 81-10 (EN 62305) "Protezione contro i fulmini", che stabilisce i criteri di valutazione del rischio dovuto a tutti i possibili effetti del fulmine e le modalità di realizzazione delle misure di protezione da adottare ove necessarie come richiesto dal DLgs 81/08.

Secondo la norma CEI EN 62305-2 la protezione contro il fulmine non è necessaria in quanto la struttura risulta AUTOPROTETTA, per maggiori dettagli vedasi l'elaborato di progetto definitivo denominato "valutazione del rischio da fulminazione", verificato in fase esecutiva. In relazione al valore della frequenza di danno l'adozione di misure di protezione è comunque opportuna al fine di garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti. Verranno quindi installati opportuni scaricatori di sovratensioni SPD all'interno del quadro principale Q3-2.

IMPIANTO IDRICO

Le opere dell'impianto idrico possono così riassumersi:

- Impianto servizio idrico pontile;
- Impianto servizio idrico postazioni su piattaforma.

Il servizio idrico del pontile è previsto assicurato attraverso una sezione delle stesse colonnine predisposte per il servizio elettrico del pontile.

Il sistema di ciascuna colonnina prevede n. 1 gruppo idrico in propilene termosaldato completo di n. 4 rubinetti a sfera da $\frac{1}{2}$ " lucchettabili con maniglia in nylon rinforzato.

Ciascuna colonnina sarà alimentata attraverso un tubo in PPR serie PN 20 diametro 20mm, collegato da una dorsale principale costituita da tubo in PPR serie PN 20 diametro 50mm per trasporto acqua sanitaria che parte dall'autoclave installato all'interno del box lavaggio e dopo un primo tratto interrato con pozzetti di corre al di sotto della piattaforma opportunamente staffata alla stessa.

L'approvvigionamento idrico è previsto attraverso due nuovi serbatoi di accumulo da 5000 litri

ciascuno, interrati nella fascia filtro tra la passerella esistente e la nuova piattaforma in prossimità del box lavaggio, collegati attraverso un tubo in PPR serie PN 20 diametro 50mm all'autoclave installato all'interno del box lavaggio.

Attraverso il predetto sistema di approvvigionamento e la predetta dorsale principale è garantito, attraverso una distribuzione a pettine, anche il servizio idrico delle postazioni presenti sulla piattaforma.

In particolare ciascun lavabo presente sulla piattaforma è alimentato attraverso un tubo PPR serie PN 20 diametro 20mm collegato alla predetta dorsale principale.

Lungo le reti sono previste delle valvole di intercettazione a sfera.

La posizione di tali apparecchiature deve essere tale da permettere l'intercettazione del singolo apparecchio (colonnina o lavabo), al fine di evitare interruzioni di erogazione a causa di manutenzioni dello stesso.

Il posizionamento delle colonnine per il servizio idrico, dei lavabi, dei serbatoi, dell'autoclave e dell'intera rete di distribuzione è riportato nelle planimetrie di progetto.

Il dimensionamento della rete di adduzione è stato effettuato facendo riferimento alle norme UNI 9182, adottando quindi il metodo delle Unità di Carico per tener conto delle portate e delle contemporaneità di utilizzo.

Il dimensionamento della rete rispetta i valori massimi dettati dal punto 4.4 UNI EN 806-3 riguardo la velocità massima di flusso consentita:

Tubi collettori, colonne portanti, tubi di servizio del piano max. 2,0 m/s;

Tubi di collegamento a un accessorio (tratti terminali) max. 4,0 m/s.

L'intera rete è stata ideata e progettata nel rispetto delle vigenti norme e secondo i seguenti principi:

- Ridurre gli sprechi di acqua e di energia;
- Controllo delle velocità nelle tubazioni per minimizzare il rumore e il rischio di colpi di ariete;
- Controllo della pressione ad ogni punto di prelievo;
- Assenza di ingresso d'aria nelle tubazioni;
- Facilitare l'accesso alle apparecchiature di regolazione e/o intercettazione per la corretta funzionalità dell'impianto e per la manutenzione ordinaria e straordinaria;
- Scongiorare la formazione di fenomeni di corrosione a lungo termine.

Il dimensionamento della rete idrica segue le norme di riferimento per la progettazione degli impianti idrico sanitari:

- UNI 9182:2014 Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda – Progettazione, installazione e collaudo
- UNI EN 806-1:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 1: Generalità
- UNI EN 806-2:2008 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 2: Progettazione
- UNI EN 806-3:2016 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento

di acque destinate al consumo umano - Parte 3: Dimensionamento delle tubazioni - Metodo semplificato

- UNI EN 806-4:2010 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 4: Installazione
- UNI EN 806-5:2012 Specifiche relative agli impianti all'interno di edifici per il convogliamento di acque destinate al consumo umano - Parte 5: Esercizio e manutenzione

IMPIANTO FOGNARIO

Le opere dell'impianto fognario da realizzare riguardano fundamentalmente il collegamento degli scarichi dei lavabi di ciascuna postazione della piattaforma di nuova realizzazione alla vasca di raccolta liquami con pompa di rilancio esistente in prossimità del box destinato a servizi igienici collegata a sua volta alla rete fognaria comunale (Via Genova – Scoglitti).

Vista tuttavia la distribuzione in pianta e altimetrica dei lavabi da collegare, per garantire quanto sopra è stato necessario prevedere che:

- I primi 4 lavabi lato ponente siano collegati, attraverso un tubo in polipropilene con guarnizione e bicchiere di innesto diametro 50mm, alla dorsale principale di scarico a gravità costituita da tubo in polipropilene con guarnizione e bicchiere di innesto diametro 110 mm che corre al di sotto della piattaforma, opportunamente staffata alla stessa, per poi interrarsi nell'ultima parte in corrispondenza dell'area di lavaggio e quindi scaricare appunto nella vasca di raccolta liquami esistente in prossimità del box servizi igienici.
- Gli ultimi 16 lavabi lato levante siano collegati, attraverso un tubo in polipropilene con guarnizione e bicchiere di innesto diametro 50mm, ad una dorsale principale di scarico a gravità, costituita da tubo in polipropilene con guarnizione e bicchiere di innesto diametro 110 mm che corre al di sotto della piattaforma opportunamente staffata alla stessa, per convogliare i liquami in una nuova vasca di raccolta liquami da 200l installata all'incirca a metà piattaforma; da questa vasca di raccolta, attraverso opportuna pompa sommersa di rilancio, i liquami vengono a pressione convogliati in un tubo in polipropilene PN20 diametro 90 mm che corre al di sotto della piattaforma, opportunamente staffato alla stessa, per poi interrarsi nell'ultima parte in corrispondenza dell'area di lavaggio, e quindi scaricare appunto nella vasca di raccolta liquami esistente in prossimità del box servizi igienici.

Il dimensionamento della rete fognaria segue le seguenti norme di riferimento per la progettazione:

- D.Lgs. 81/2008 Decreto Legislativo 09 aprile 2008 n.81 – in vigore dal 15/08/2008: Attuazione dell'articolo 1 della Legge 03/08/2007, n.123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro (Gazzetta Ufficiale n.61 del 12/03/2008).
- D.Lgs. 106/2009 Decreto Legislativo 03 agosto 2009 n.106 – Disposizioni integrative e correttive del D.L. 81/2008 in materia di salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.M. 37/2008 (ex L46/90) Decreto Ministero dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n.37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di

installazione degli impianti all'interno degli edifici (Gazzetta Ufficiale n.61 del 12/03/2008)

- D.P.R. n. 412 del 26/08/93, decreto attuativo della legge 10/91.
- Disposizioni e prescrizioni energetiche Regionali e/o Comunali.