

Arch. Vito Barraco

studio tecnico in Marsala, Via Dante Alighieri n. 40 - cell. 320/5396016 - e.mail.: architetto.barraco@gmail.com





COMUNE DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO

Libero Consorzio Comunale di Trapani

**OPERE DI COMPLETAMENTO, MESSA A NORMA DEGLI
IMPIANTI E RIATTIVAZIONE DELL'IMPIANTO SPORTIVO
POLIVALENTE M. BONANNO.**

1° STRALCIO FUNZIONALE

Committente: Comune di Castellammare del Golfo	PROGETTO ESECUTIVO	
TAV. I.01	ELABORATI: RELAZIONE TECNICA GENERALE IMPIANTI TECNOLOGICI	
Scala :		
DATA 21/06/2023		
IL R.U.P. Ing. Luigi Martino		IL PROGETTISTA Arch. Vito Barraco  
Visti:		

COMUNE DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO
Protocollo Arrivo N. 26606/2023 del 23-06-2023
Allegato 21 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

Opere di completamento, messa a norma degli impianti e riattivazione dell'impianto sportivo polivalente "M. BONANNO"

Committente: Comune di Castellammare del Golfo

Il Progettista: Arch. Vito Barraco

RELAZIONE GENERALE – IMPIANTI TECNOLOGICI

1. PREMESSA

Gli impianti tecnologici di cui al presente progetto definitivo, sono stati studiati e progettati alla luce delle leggi, circolari e normative vigenti ed in relazione alle nuove esigenze funzionali nell'ambito delle **"Opere di completamento, messa a norma degli impianti e riattivazione dell'impianto sportivo polivalente M. Bonanno"**.

Gli interventi previsti consisteranno essenzialmente nell'adeguamento degli impianti esistenti e nella realizzazione ex-novo delle dotazioni impiantistiche a servizio dei locali oggetto d'intervento, seguendo il criterio di aumentare la funzionalità dell'attività sportiva in esame, nel rispetto degli utenti, garantendone contemporaneamente una gestione futura economica e razionale.

Per gli aspetti generali e per la descrizione degli interventi si rimanda all'apposita relazione tecnica generale.

2. IMPIANTI PREVISTI

Gli interventi previsti nell'ambito della progettazione definitiva si possono sinteticamente riassumere in:

- **idrico-sanitario** per l'alimentazione (acqua calda e fredda) di tutti i servizi igienici (servizi per gli atleti, per il pubblico, eventuale punto ristoro, infermerie, etc.); l'acqua calda ad uso sanitario a servizio dei locali spogliatoi ubicati al primo piano verrà prodotta grazie all'impiego di un sistema a pannelli solari (che verrà ubicato in copertura, nella zona soprastante gli spogliatoi), che verrà interfacciato da una boiler di accumulo ad alimentazione elettrica (che si azionerà in caso di mancanza di apporto di energia solare);
- **di scarico**, comprendenti le reti per il convogliamento e lo smaltimento delle acque reflue, separate per acque meteoriche e per acque nere; gli interventi in argomento saranno limitati alle aree di intervento e, ove possibile, le nuove porzioni di impianto verranno allacciate agli impianti esistenti; in merito ai pluviali, si precisa che l'intervento di rifacimento degli stessi è limitato a quelli prospicienti l'area a cielo aperto di pertinenza (in quanto i pluviali restanti non necessitano di interventi);
- **elettrico**, comprendente l'impianto luci, l'impianto di forza motrice e l'impianto di protezione

COMUNE DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO
Protocollo Arrivo N. 26606/2023 del 23-06-2023
Allegato 21 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente

equipotenziale (terra) a servizio dei diversi ambienti interessati da modifiche distributive; per le porzioni esistenti, si procederà alla realizzazione delle opere di adeguamento occorrenti, con particolare riferimento alle norme inerenti i luoghi di pubblico spettacolo e a quanto previsto dagli articoli 7.8 e 7.9 delle “Norme per l’impiantistica sportiva”, approvate con Deliberazione del C.N. del CONI n°1379 del 25/06/2008; al fine di conseguire il massimo risparmio energetico possibile, in tutti gli ambienti interni ed in quelli esterni di pertinenza verranno adottate lampade a risparmio energetico o del tipo a led; per gli aspetti inerenti la sicurezza dei luoghi e le caratteristiche dell’illuminazione di emergenza si farà riferimento a quanto previsto dal DECRETO MINISTERIALE 18 marzo 1996 concernente “Norme di sicurezza per la costruzione e l’esercizio degli impianti sportivi” coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte dal DECRETO MINISTERIALE 6 giugno 2005”;

- **antincendio**, comprendente la rete antincendio esistente, del tipo a naspi, il sistema di allarme, l’illuminazione di sicurezza e di emergenza; nello specifico si procederà alla rivisitazione e adeguamento degli impianti esistenti al fine di renderli idonei in relazione alle modifiche distributive previste in progetto; nell’ambito dei suddetti interventi è compresa la realizzazione dell’impianto di rilevazione incendi a servizio del deposito ubicato in adiacenza all’ingresso e la fornitura e posa in opera di adeguati mezzi antincendio (emergenze, segnaletica, estintori).

La scelta della tipologia di ogni specifico impianto e la sua configurazione ha seguito il criterio di aumentare la funzionalità dell’attività sportiva in argomento.

Si è tenuto in debito conto la necessità di rendere poco onerosa la manutenzione sia ordinaria che straordinaria dei suddetti impianti, curando in modo particolare i percorsi orizzontali, la completa ispezionabilità delle reti principali e secondarie, il sezionamento logico delle varie zone.

Nei paragrafi che seguono verranno illustrate le caratteristiche tecniche e di dimensionamento degli impianti in argomento.

3. Impianto idrico - sanitario

Per l’approvvigionamento idrico in esame si utilizzerà l’acqua fornita dalla rete idrica Comunale esistente, mediante una tubazione interrata che conduce l’acqua al locale riserva idrica, ad uso sanitario ed antincendio, anch’esso esistente.

L’impianto è attualmente dotato di una riserva idrica interrata, costituita da una vasca in c.a. ubicata all’interno del locale tecnico denominato “riserva idrica sanitaria ed antincendio”, ispezionabile ed accessibile mediante botole poste a pavimento.

Al fine di migliorare le condizioni igienico-sanitarie complessive dell’impianto sportivo, è stato previsto:

- il mantenimento dell’attuale riserva idrica interrata ad uso sanitario ed antincendio;
- la realizzazione di nuovi tratti di tubazioni, interrate e/o sottopavimento, fino ai singoli nuovi

collettori, per la derivazione dalla rete idrica interna esistente;

- installazione di n°6 collettori solari piani interfacciati con n°2 boiler e n°2 unità esterne per produzione di acqua calda sanitaria in mancanza di apporto idrico da parte dei pannelli solari, che saranno a servizio di tutti i servizi e spogliatoi ubicati al 1° piano (quelli che avranno un consumo maggiore); mentre per i servizi igienici ubicati al piano terra, che avranno un consumo idrico di acqua calda abbastanza limitato (es. quelli per il pubblico verranno utilizzati solo in occasione delle partite), verranno dotati di semplici scaldacqua (infatti, in considerazione delle distanze, non sarebbe stato economico prevedere un sistema centralizzato);

Dalla centrale idrica, ove è presente un adeguato gruppo di pressurizzazione, si distribuisce la rete idrica interna esistente fino a tutti i servizi igienici presenti; da tale rete esistente verranno derivate, mediante nuovi pozzetti d'intercettazione, i nuovi tratti di tubazione acqua fredda interrata e/o sottopavimento fino ai singoli nuovi collettori.

Sul piano di copertura dei locali spogliatoi (di tipo piano), verranno installati n°6 collettori solari piani, direttamente collegati a n°2 boiler ed a n°2 unità esterne, per la produzione dell'acqua calda sanitaria a servizio di tutti i servizi e spogliatoi ubicati al 1° piano; le unità esterne, del tipo inverter ad alimentazione elettrica a basso consumo, si attiveranno esclusivamente in mancanza di apporto idrico da parte dei pannelli solari (cioè in mancanza di radiazione solare).

Le reti idriche, mediante tubazioni interrate e/o sottotraccia nonché colonne montanti, alimenteranno i singoli collettori, posti entro cassette murate fornite di sportello.

La progettazione dei nuovi tratti della rete per la distribuzione interna è stata eseguita in conformità alla normativa vigente, facendo particolare riferimento alla delibera del Ministero LL.PP. del 04/02/77, verificando che la quota piezometrica sia sufficientemente maggiore alla quota altimetrica delle utenze poste a maggiore distanza, anche nelle condizioni più gravose di utilizzo, dotando, la rete di valvole di non ritorno per impedire che l'acqua consegnata possa effettuare dei percorsi inversi rispetto a quelli previsti, e facendo in modo che il tracciato delle rete idrica sia adeguatamente distante dalla rete di scarico, onde evitare che si verifichino situazioni occasionali di inquinamento a causa di eventuali perdite.

Le diramazioni secondarie, a partire dai collettori, costituite da tubazioni per acqua calda e fredda, poste a pavimento, alimenteranno i singoli sanitari presenti nei diversi ambienti.

Per il dimensionamento delle nuove porzioni dell'impianto idrico si è applicato il metodo della massima portata contemporanea, calcolata con il criterio della probabilità di funzionamento contemporaneo degli apparecchi erogatori installati.

Fissata la portata di ogni singolo apparecchio erogatore si è ricavato dalla seguente espressione (formula di Flamant), il diametro delle tubazioni:

$$J = 4 \cdot m \cdot \left(\frac{4}{\pi} \right)^{\frac{7}{4}} \cdot D^{-\frac{1}{4}} \cdot Q^{\frac{7}{4}}$$

$$V = 1,274 \cdot \frac{Q}{D^2}$$

dove:

J = perdita di carico continua, [mm/ml]

Q = portata d'acqua, [m³/s] (*valore noto*)

V = velocità dell'acqua, [m/s] (*valore imposto pari a 1,5 m/s*)

D = diametro della condotta, [m]

m = coefficiente per tubi zincati usati = 0,00023 (*valore noto*)

Per ogni tratto di tubazione considerato, si è valutato il numero di apparecchi o utilizzatori installati a monte del tratto stesso ed in funzione della relativa probabilità di funzionamento contemporaneo, si è ricavata la portata a base del dimensionamento, imponendo una velocità massima dell'acqua pari a 1,5 m/s.

Per gli aspetti di dettaglio si rimanda ai relativi elaborati grafici.

4. Impianto di scarico acque reflue

L'impianto sportivo è attualmente dotato di un sistema di reti di scarico esistenti, per acque nere e meteoriche, regolarmente funzionante ed allacciato alla fognatura comunale esistente; gli interventi previsti in progetto riguarderanno, pertanto, le porzioni dell'impianto sportivo oggetto di modifiche (ad esempio l'allaccio alle reti esistenti degli scarichi provenienti dai nuovi servizi igienici, etc.).

Le nuove porzioni delle reti esterne per lo smaltimento delle acque reflue, separate per acque bianche e nere, verranno realizzate con tubazioni interrate in PVC rigido con anello elastico, conformi alle norme UNI-EN 1401, con sistema di giunzione a bicchiere e guarnizione di tenuta elastomerica, secondo quanto previsto dalla norma UNI-EN 681/1, intervallate da pozzetti ispezionabili solo ed esclusivamente nella rete raccolta acque della canaletta; la tipologia delle specifiche tubazioni adottate, garantisce un duplice vantaggio:

- una buona resistenza chimica nei confronti delle acque reflue, che potrebbero risultare "aggressive";
- un basso coefficiente di scabrezza che permette, specie nei tratti sub-orizzontali, di ridurre gli intasamenti dovuti a deposito di residui, con la conseguente migliore efficienza dell'impianto proposto.

Le acque meteoriche provenienti dai pluviali oggetto di sostituzione verranno convogliate alla rete fognaria esistente esterna.

Si precisa che l'intervento di rifacimento dei pluviali e dei relativi pozzetti sifonati è limitato a quelli prospicienti l'area a cielo aperto di pertinenza (in quanto i pluviali restanti non necessitano di interventi); su tale porzione si procederà inoltre al rifacimento della relativa gronda.

Nell'ambito del presente progetto si è inoltre prevista la realizzazione di una nuova tubazione per la raccolta delle acque provenienti dalla canaletta di drenaggio ubicata nella porzione destra sottostante il campo di basket; tale canaletta avrà la funzione di drenaggio della porzione sottostante il campo, in quanto interessata da fenomeni di umidità per risalita capillare.

Alla base di ogni pluviale verrà ubicato un nuovo pozzetto ispezionabile con curva al piede e sifone incorporato; dai suddetti pozzetti, le acque verranno infine immesse nel collettore interrato esistente che si sviluppa nelle immediate vicinanze.

Il dimensionamento dei nuovi pluviali, realizzati con tubazioni in PVC, è stato effettuato in base alle superfici di copertura di pertinenza di ognuno di essi ed in base alle acque di pioggia direttamente incidenti sulle stesse, valutate secondo parametri "medi" per la zona in esame; a seguito di tale dimensionamento, sono stati ricavati i singoli diametri, secondo quanto riportato nei relativi elaborati grafici di progetto e nel computo metrico estimativo.

La verifica della sezione dei tratti orizzontali interrati per l'allaccio al collettore esistente è stata effettuata considerando tutti gli apporti provenienti dalla copertura curvilinea dell'impianto sportivo, che confluirà nei pluviali e, da questi, fino al collettore interrato.

Considerate le superfici di pertinenza di ciascun pluviale e le superfici della zona esterna al campo, sulla base delle acque di pioggia direttamente incidenti sulle stesse, valutate secondo parametri "medi" per la zona in esame, è stata ricavata la portata d'acqua convogliata; infine, partendo dai dati di portata afferenti in ogni tratto di tubazione, ed ipotizzando una corrente a pelo libero in regime di moto uniforme, assegnando la forma geometrica della tubazione (circolare), la pendenza (stabilita tra 0,5-1 %), ed avendo noto il valore di scabrezza in relazione al materiale delle tubazioni (PVC), si è proceduto alla verifica, utilizzando la seguente equazione di Chezy:

$$Q = \chi \cdot A \cdot \sqrt{(R \cdot i)}$$

Dove Q è la portata, A è la sezione idraulica, R è il raggio idraulico, i la pendenza e χ il coefficiente di attrito, per cui è stata utilizzata la seguente formula di Kutter:

$$\chi = \frac{100}{(1 + m / \sqrt{R})}$$

Dove:

m è il coefficiente di scabrezza.

Per ulteriori specifiche tecniche si rimanda agli elaborati grafici di progetto.

Le acque nere provenienti dai locali servizi igienici e spogliatoi verranno convogliate nelle reti di scarico esistenti nelle immediate vicinanze.

Le nuove porzioni delle reti di smaltimento per le acque reflue convoglieranno le acque provenienti da ogni singolo apparecchio sanitario fino alla rete fognaria principale esistente.

Per garantire l'assenza di esalazioni nocive, saranno previsti dei sifoni in corrispondenza di ogni apparecchio e in corrispondenza del tratto finale delle diramazioni di scarico; in quest'ultimo caso il sifone sarà ispezionabile in quanto contenuto in un pozzetto.

Relativamente ai criteri di dimensionamento, si fa notare come l'incertezza sul numero di scarichi contemporaneamente afferenti alle tubazioni, le modalità assai variabili con cui avviene il moto vorticoso del liquame misto all'aria, la difficoltà di prevedere i reali effetti degli urti tra la corrente verticale con quelle laterali e, quindi, l'impossibilità di assegnare alle tubazioni un esatto valore delle resistenze accidentali, fa sì che non esistano formule matematiche proficuamente applicabili, che correlino velocità, portata e diametro dei tubi.

Pertanto, ci si affida a metodi pratici, rilevati dall'esperienza, il più usato dei quali, è quello dell'unità di scarico, come di seguito esplicitato.

A ciascun apparecchio è assegnato un valore di "Unità di scarico"; questa rappresenta la portata di scarico di 28 l/1' di liquame (pressappoco quella di un lavabo comune). In particolare, si assumono i seguenti valori (considerando l'impianto di 3° categoria, cioè per edifici pubblici):

- vaso	6	unità di scarico
- lavabo	1	unità di scarico
- doccia	3	unità di scarico

Per il calcolo sono state utilizzate delle tabelle normalmente in uso, nella fattispecie quelle contenute nel libro "Impianti Sanitari" di A. Gallizio, e ne è derivato che le reti di scarico, costituite da tubi in PVC, avranno diametri pari a quelli indicati nelle tavole grafiche di progetto.

Non si prevede la realizzazione di nuovi allacci alla fognatura comunale, in quanto tutti gli interventi in progetto prevedono l'allacciamento alle reti interne di scarico esistenti (già regolarmente allacciate alla fognatura comunale).

5. Impianto elettrico, di sicurezza e mezzi antincendio

L'impianto sportivo in esame è dotato di un impianto elettrico esistente alimentato da un quadro elettrico generale, ubicato al piano terra in corrispondenza del locale denominato "addetti".

Con riferimento alle prescrizioni impartite in data 23/10/2008 dalla Commissione Tecnica Comunale di Vigilanza sui Locali di Pubblico Spettacolo, in applicazione dell'art. 4 del DPR 28/05/2001 n°311, la progettazione definitiva in argomento prevede l'esecuzione di tutti gli interventi necessari all'eliminazioni delle suddette prescrizioni, che consistono nella rivisitazione

degli impianti elettrici esistenti, con specifico riferimento all'illuminazione di emergenza per l'esodo sicuro dall'impianto sportivo, e nella realizzazione dei nuovi impianti a servizio dei nuovi locali servizi igienici per disabili, ubicati al piano terra, di pertinenza alla zona spettatori, e delle porzioni interessate da nuovi interventi (es. riconfigurazione locali spogliatoi e servizi igienici a servizio della zona di attività sportiva).

La sicurezza verrà attuata in generale attraverso due normative principali, che trovano espressione nella legislazione italiana nelle:

- **norme relative alla sicurezza antincendio;**
- **norme relative alla sicurezza fisica delle persone;**

Gli impianti elettrici di cui al presente progetto sono stati studiati e progettati alla luce delle normative vigenti, con specifico riferimento all'attività sportiva in argomento.

La presente relazione contiene una descrizione tecnica dell'impianto elettrico, evidenzia le norme tecniche di riferimento, i componenti, la descrizione e classificazione degli ambienti in relazione alle condizioni ambientali e alle attività previste.

Verrà posta particolare attenzione nella descrizione dell'impianto, con riferimento alla distribuzione e all'utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili e correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto) ed alla descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti e diretti (interruzione automatica dell'alimentazione, uso dei componenti elettrici aventi adeguato isolamento, uso di involucri o barriere (IP), uso di interruttori differenziali, etc).

Inoltre, verranno esposti i criteri che hanno guidato nella scelta della tipologia degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici (es. tensioni, correnti), alle condizioni ambientali e di utilizzazione.

Gli impianti elettrici e speciali oggetto dell'intervento si possono riassumere nei seguenti gruppi principali:

- **Impianto elettrico (Illuminazione e Forza Motrice);**
- **Impianti speciali (rilevazione e allarmi incendi, allarmi wc DA, etc).**

Nella redazione del progetto dell'impianto elettrico si è tenuto conto, primariamente, degli aspetti connessi alla prevenzione degli incendi, allo scopo di raggiungere gli obiettivi di sicurezza relativi alla salvaguardia delle persone e della tutela dei beni.

Gli accorgimenti e le soluzioni tecnologiche previste per gli impianti hanno rispettato le seguenti priorità:

- a) **non devono costituire causa primaria di incendio o di esplosione;**
- b) **non devono fornire alimento o via privilegiata di propagazione incendi;**

- c) **devono essere suddivisi in modo che un eventuale guasto non provochi la messa fuori servizio dell'intero sistema (utenza);**
- d) **devono disporre di apparecchi di manovra ubicati in posizione" protette" e devono essere riportate chiare indicazioni dei circuiti cui si riferiscono;**

In effetti i locali di pubblico spettacolo e trattenimento a causa della presenza di un gran numero di persone, presentano i seguenti rischi specifici:

- **difficoltà di evacuazione in caso di incendio;**
- **panico conseguente a guasti dell'impianto di illuminazione;**
- **azioni indebite e vandalismi sugli apparecchi elettrici accessibili.**

Con riferimento al numero di spettatori presenti, inferiore a 1000 persone, il sistema utenza disporrà dei seguenti impianti di sicurezza:

- **illuminazione;**
- **allarme e segnalazione;**
- **rivelazione (esclusivamente nel locale deposito con superficie superiore a 25 m2);**
- **impianto di estinzione incendi;**

L'alimentazione di sicurezza sarà del tipo automatica ad interruzione breve (< 0,5 sec) per gli impianti di segnalazione, allarme ed illuminazione.

Il dispositivo di carica degli accumulatori sarà del tipo automatico e tale da consentire la ricarica completa entro le 12 ore.

Nel caso in esame l'autonomia dell'alimentazione di sicurezza dovrà consentire lo svolgimento in sicurezza del soccorso; in ogni caso l'autonomia minima verrà stabilita come segue:

- **segnalazione e allarme: 30 minuti;**
- **illuminazione di sicurezza: 60 minuti;**
- **impianti idrici antincendio: 60 minuti;**

L'impianto sportivo in esame, del tipo al chiuso e per il quale potrà essere previsto un uso notturno, sarà dotato di un impianto di illuminazione di sicurezza che garantirà un'illuminazione non inferiore a 5 lux ad 1 m d'altezza dal piano di calpestio lungo le vie di esodo.

Al fine di garantire l'illuminazione di emergenza per l'esodo del pubblico si è previsto;

- l'impiego di plafoniere di emergenza ubicate lungo le vie di esodo ed in corrispondenza delle uscite di sicurezza, dotate di batteria che ne assicurino il funzionamento per almeno 1 ora; in progetto è stata prevista l'integrazione delle plafoniere esistenti e/o la sostituzione di quelle non più funzionanti;
- l'impiego di n°5 proiettori staffati a soffitto, (in modo da illuminare tutta la tribuna ed il campo da basket), alimentate da un gruppo di continuità che ne garantirà il funzionamento per un ora, anche in assenza di energia elettrica da parte dell'Ente distributore (ENEL).

Il quadro elettrico generale esistente, ubicato al piano terra in corrispondenza del locale addetti, verrà integralmente sostituito, anche per tenere conto delle nuove linee previste in progetto; il suddetto nuovo quadro verrà ubicato nella stessa posizione di quello esistente, che garantisce una facile accessibilità, per consentire, in caso di necessità ed emergenza, di porre fuori tensione l'impianto elettrico dell'attività; l'impianto verrà inoltre dotato di un pulsante di sgancio, per la completa disabilitazione dell'impianto elettrico, ubicato in esterno, in adiacenza all'ingresso atleti.

E' stata inoltre prevista la realizzazione di un impianto di rilevazione fumi e allarme antincendio a servizio del locale deposito attrezzi, ubicato al piano terra lato destro dell'ingresso atleti; il suddetto impianto sarà costituito da rilevatori interfacciati ad una centralina di controllo (dotata di batteria) e ad un sistema di dispositivi per l'allarme ottico e sonoro, aventi caratteristiche e sistemazioni tali da potere segnalare il pericolo a tutti gli occupanti dell'impianto sportivo o delle parti di esso coinvolte dall'incendio.

Il funzionamento del sistema di allarme sarà garantito anche in assenza di alimentazione elettrica principale, per un tempo non inferiore a 30 minuti.

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati in conformità alla legge 10 marzo 1968 n°186 e la rispondenza alle vigenti norme di sicurezza dovrà essere attestata con la procedura di cui alla legge 37/2008.

In merito agli impianti elettrici di nuova realizzazione (vedi locali servizi igienici per disabili a servizio degli spettatori e nella nuova ridistribuzione dei locali di piano primo) la scelta del sistema di distribuzione e il criterio di dimensionamento delle condutture sono state eseguite in modo da privilegiare la continuità di esercizio e la facilità di ricerca dei guasti.

Tutto in sostanza è stato subordinato alla necessità di limitare il disservizio in seguito ad interventi dei dispositivi di protezione per sovraccarico, per cortocircuito, per guasto verso terra o per manutenzione.

In particolare, si è adottata una distribuzione con sistema radiale con la suddivisione dell'impianto in più circuiti, il cui dimensionamento delle linee è stato calcolato in relazione alla potenza totale che si è prevista di installare.

L'obiettivo primario prefissato è stato quello di ottenere circuiti dimensionati e protetti in modo tale che un guasto in uno di essi non si ripercuotesse sugli altri.

I circuiti sono stati suddivisi in più linee per prevenire l'insorgenza di panico in mancanza di illuminazione, secondo il criterio della limitazione del disservizio in base alla maggiore suddivisione dei circuiti per l'illuminazione, che secondo l'art. 752.3.8 Norma CEI 64-8/7, non può comunque essere previsto in numero inferiore a due, per locali con più di 100 mq.

La sezione minima ammessa per i cavi unipolari è di 1.5 mmq per uso generale e di 0.5 mmq per i circuiti di comando, segnalazione e simili.

Per la protezione da sovraccarichi, si è tenuto conto della Norma CEI 64-8/6.

I dispositivi di protezione sono stati previsti in quadri protetti onde impedirne l'eventuale manomissione da persone estranee al personale autorizzato.

L'impianto elettrico esistente viene attualmente gestito e comandato da un quadro elettrico generale ubicato al piano terra nel locale denominato "addetti", che, come detto, verrà integralmente rifatto, su cui si attestano tutte le linee elettriche esistenti e i diversi circuiti che alimentano l'impianto; dal suddetto nuovo quadro partiranno le linee esistenti e le nuove linee elettriche per alimentare i nuovi locali servizi igienici per disabili, ubicati al piano terra, di pertinenza alla zona spettatori, ed i nuovi utilizzatori dei locali di piano primo a servizio della zona di attività sportiva, oggetto d'interventi di redistribuzione.

Il nuovo quadro elettrico generale dovrà garantire il rispetto della norma CEI 17-13/1 e CEI 23-51.

Nei servizi per disabili sono stati previsti pulsanti a tirante per la richiesta di soccorso, individuabili anche in caso di mancanza di illuminazione, che si interfaceranno su appositi pannelli di allarme acustico e luminoso che verranno ubicati in luogo presidiati.

La progettazione dei nuovi impianti elettrici relativi all'alimentazione di tutti gli utilizzatori previsti all'interno dell'impianto sportivo in esame è stata realizzata mirando a garantire la protezione dai contatti diretti ed indiretti, attraverso un adeguato coordinamento tra l'impianto di terra e gli interruttori differenziali ad alta sensibilità posti a protezione delle montanti.

In base alle prescrizioni fornite dalla Norma CEI 64-8, si è proceduto ad un adeguato dimensionamento delle nuove linee e delle apparecchiature di protezione tenendo conto dei differenti carichi che verranno alimentati dall'impianto elettrico in oggetto e della differente destinazione dei locali.

Il proporzionamento delle condutture e la scelta dei dispositivi di protezione sono stati eseguiti in funzione della destinazione dei luoghi, della tensione nominale dell'impianto utilizzatore ($V_n = 380V/220V$), della potenza degli utilizzatori e della categoria del sistema elettrico (TT), con l'intento di garantire, per i suddetti impianti requisiti di: sicurezza ed affidabilità, capacità di ampliamento, funzionalità, flessibilità, accessibilità e facilità di gestione.

La caduta di tensione massima ammissibile nelle condutture è stata posta pari al 3,5% della tensione nominale; le sezioni dei cavi (vedi schemi quadri elettrici) sono state determinate tenendo conto di:

- Corrente di impiego I_b ;
- Corrente nominale del dispositivo di protezione I_n ;
- Portata del cavo, valutata in funzione delle condizioni di impiego, delle condizioni di posa e del tipo di cavo, I_z ;
- Corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione I_f ;

La protezione dai sovraccarichi è ottenuta mediante interruttori automatici magnetotermici, i quali sono stati scelti in modo da soddisfare le seguenti relazioni:

$$I_b < I_n < I_z$$

$$I_f < 1.45 I_z$$

La seconda relazione è soddisfatta automaticamente se si scelgono interruttori automatici magnetotermici realizzati secondo le norme CEI 23.3 o CEI 17.5.

La protezione dai cortocircuiti è garantita se l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il suo intervento non supera quella sopportabile dal cavo.

Deve quindi essere soddisfatta la seguente relazione:

$$(I^2 t) < K^2 S^2$$

dove:

- $(I^2 t)$ è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore durante il cortocircuito;
- K è un coefficiente dipendente dal tipo di conduttore e dal suo isolamento, in particolare:
- $K = 115$ per i cavi in Cu isolati in PVC;
- $K = 135$ per i cavi in Cu isolati in gomma butilica;
- $K = 146$ per i cavi in Cu isolati in gomma etilpropilenica.
- S è la sezione del conduttore da proteggere espressa in mm^2 ;
- t è il tempo di intervento del dispositivo che si assume pari a 5 secondi.

Come detto, è stata verificata la massima caduta di tensione per le varie linee, assumendo che la caduta di tensione massima ammissibile fosse del 4%. La formula utilizzata per tale calcolo è la seguente:

$$V_n - V' = K \cdot r \cdot L / S \cdot I_b$$

Dove:

- V_n è la tensione nominale di esercizio espressa in Volt e vale 220 V per le linee monofase e 380 V per le linee trifase;
- V' è la tensione espressa in Volt del punto in cui si ha la caduta di tensione massima;
- K è un coefficiente adimensionale che vale 2 per i circuiti monofase e 1.73 per quelli trifase;
- R è la resistività del rame che vale $0.0178 \text{ W} \cdot \text{mm}^2/\text{m}$;
- L è la lunghezza del cavo espressa in m;
- S è la sezione del cavo espressa in mm^2 ;
- I_b è la corrente del funzionamento del cavo.

La lunghezza utilizzata per il calcolo è stata maggiorata rispetto a quella equivalente per tenere conto della caduta di tensione sulle derivazioni dalla montante al singolo carico.

La verifica dell'energia passante è stata effettuata immediatamente a valle dei dispositivi di protezione e nel punto terminale della linea; in tali punti si verificano le condizioni rispettivamente di corrente di cortocircuito massima e di corrente di cortocircuito minima.

Per il calcolo delle correnti di cortocircuito necessarie per effettuare la verifica precedentemente descritta, è stata utilizzata la formula tratta dall'appendice D delle Norme CEI 64- 8 e qui di seguito riportata:

$$I_{cc} = 0.8 U S / (1.5 r 2L)$$

Dove:

- I_{cc} è la corrente di cortocircuito nel punto per il quale si effettua il calcolo;
- 0.8 è un fattore che tiene conto dell'abbassamento della tensione nel punto di allacciamento per effetto del cortocircuito;
- U è la tensione nel punto espressa in V;
- S è la sezione della conduttura espressa in mmq;
- 1.5 è un fattore per cui si moltiplica la resistenza della conduttura, calcolata a 20°C, per tener conto dell'aumento della temperatura durante il cortocircuito;
- r è la resistività a 20°C del materiale dei conduttori, espressa in Wxmmq/m;
- 2 è un fattore per cui si moltiplica la lunghezza semplice della conduttura per tener conto che il cortocircuito interessa una lunghezza doppia di conduttore;
- L è la lunghezza semplice della conduttura, espressa in m;

Le morsetterie dovranno avere i morsetti per i conduttori neutri e per i conduttori di terra chiaramente differenziati; per tutta la componentistica elettrica incassata, non saranno ammesse scatole o cassette i cui coperchi non coprano il giunto cassetta-muratura così pure non saranno ammessi coperchi fissati a semplice pressione.

La dimensione minima ammessa per le scatole e le cassette sarà mm. 65 di diametro e mm. 70 di lato; per il sistema di fissaggio dei coperchi alla cassetta sarà preferibile quello a viti; le scatole delle cassette saranno in resina autoestinguente.

Il diametro interno della tubazione, dove verranno installati i cavi, dovrà essere, in ogni caso in rapporto non inferiore ad 1.3 rispetto al diametro del cerchio circoscrivente il fascio dei cavi contenuti. Relativamente al nuovo quadro elettrico generale, la struttura sarà realizzata in metallo e in polycarbonato, con portello anteriore trasparente avente grado di protezione pari a IP40 o a IP55 (utilizzati per i locali a maggior rischio specifico).

Il quadro sarà del tipo modulare per montaggio in superficie con pannelli di copertura dotati delle fessure per la manovra delle levette di comando degli interruttori.

Il cablaggio interno del quadro sarà effettuato con cavi in PVC, il colore del neutro sarà sempre il blu chiaro; le sezioni dei cavi non saranno inferiori a quelle delle linee a valle degli interruttori da cui sono rispettivamente alimentate; ogni circuito dovrà essere facilmente individuabile e contraddistinto da targhette inamovibili ed inalterabili poste sui pannelli in corrispondenza di ogni interruttore.

Per ciò che riguarda l'identificazione dei cavi, dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- **bicolore giallo-verde per i conduttori di terra, protezione e di equipotenzializzazione;**
- **blu chiaro per il conduttore di neutro;**
- **colori secondo la tabella CEI - UNEL 00722 per i colori distintivi dei cavi.**

I conduttori che verranno usati saranno generalmente del tipo FG7R, posti in opera senza saldature, mentre quelli del tipo N07V-K verranno impiegati per le linee di terra.

Quando necessario, le giunzioni e le derivazioni fra i conduttori saranno effettuate con morsetti a mantello o a cappuccio; i cavi saranno posti entro tubazione di protezione e non sarà ammessa nella stessa canalizzazione la coesistenza di cavi di alimentazione di utenze appartenenti a sistemi a tensioni diverse.

Al fine di facilitare l'accesso e l'uso dei locali da parte di soggetti portatori di handicap, con specifico riferimento alle caratteristiche della componentistica elettrica (interruttori, prese, ecc) e di segnalazione (citofoni, pulsanti, campanelli, ecc.) questa verrà collocata in modo da essere facilmente individuabile ed utilizzabile.

Tutte le linee elettriche di alimentazione delle varie utenze e tutte le linee derivate dalle dorsali saranno corredate di conduttore di terra giallo-verde di sezione minima pari al conduttore di fase; i nuovi conduttori di terra verranno collegati all'impianto di terra esistente.

Per la sezione minima dei conduttori di terra e di protezione contro le tensioni di contatto si farà riferimento alle norme CEI 64/8; il colore dell'isolante dei suddetti conduttori sarà sempre il giallo-verde.

Per tutti i locali esistenti e le aree di pertinenza dell'impianto sportivo si è proceduto alla realizzazione delle opere di adeguamento occorrenti, con particolare riferimento alle norme inerenti i luoghi di pubblico spettacolo.

Per gli aspetti inerenti la sicurezza dei luoghi e le caratteristiche dell'illuminazione di emergenza si è fatto riferimento a quanto previsto dal **D.M. 18 marzo 1996 concernente "Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi" coordinato con le modifiche e le integrazioni introdotte dal D.M. 6 giugno 2005".**

Nel caso specifico l'impianto di illuminazione è stato progettato in modo da prevedere le seguenti tipologie di illuminazione:

- illuminazione normale: cioè quella alimentata dalla sezione normale del quadri e, pertanto, dalla rete Enel;
- illuminazione di emergenza: cioè quella alimentata dalle batterie delle singole plafoniere di emergenza e/o grazie all'impiego di un gruppo di continuità (per l'alimentazione di n°5 proiettori a servizio della tribuna e del campo da basket), in caso di mancanza della rete enel;

- illuminazione di sicurezza: cioè illuminazione in sempre accesa (per segnalazione vie di esodo), normalmente alimentata dalla rete enel, ma con corpi illuminanti dotati di batteria, per i casi di disservizio della rete.

L'illuminazione d'emergenza, con funzione antipanico, è stata dimensionata in modo da garantire, in assenza di tensione, un livello di illuminamento minimo pari a 5 lux.

L'illuminazione di sicurezza, con funzione di identificazione delle vie di esodo, sarà realizzata con apparecchi autonomi di tipo con batteria al nichel-cadmio, dedicati alla indicazione delle uscite di sicurezza.

L'impianto di illuminazione in oggetto è stato dimensionato per garantire i livelli illuminotecnici di seguito descritti e comunque nel rispetto delle prescrizioni previste nella norma UNI 10380 e 10380/A1.

Specifica attenzione è stata posta in merito all'illuminazione del campo di calcio, con specifico riferimento a quanto previsto dagli articoli 7.8 e 7.9 delle **“Norme per l'impiantistica sportiva”**, **approvate con Deliberazione del C.N. del CONI n°1379 del 25/06/2008**; nel dettaglio, utilizzando le modalità e le formule di seguito riportate, si è proceduto a verificare che i corpi illuminanti attualmente esistenti per l'illuminazione del campo garantiscono i livelli di illuminamento stabiliti nella tabella B allegata alla D. del C.N. del CONI n°1379 del 25/06/2008.

Si è fatto pertanto riferimento ai valori medi di illuminamento da conseguire e mantenere su di un piano orizzontale posto a 0,80 m dal pavimento (1,00 m per le scale ed i servizi igienici) e sul piano del campo, per quanto attiene al campo sportivo; in particolare l'illuminamento medio richiesto sarà pari a quello richiesto nella già citata tabella B allegata alla D. del C.N. del CONI n°1379 del 25/06/2008.

Le caratteristiche illuminotecniche dovranno essere tali da assicurare una buona visione e l'installazione sarà effettuata in modo da evitare inconvenienti, come un fattore d'ombra minore di 0,2 o maggiore di 0,8, o fenomeni di abbagliamento, disuniformità di illuminamento ed effetti stroboscopici.

Il calcolo dell'illuminamento medio E_m è stato pertanto effettuato sulla base delle diverse destinazioni degli ambienti, con il metodo denominato “punto per punto”, applicando la seguente espressione:

$$E_0 = \frac{I_p \cdot Klm \cdot \cos^3 \alpha}{h^2}$$

h^2

Dove:

- E_0 è l'illuminamento orizzontale nel punto “P” sul piano di lavoro espressa in lux;
- I_p è l'intensità luminosa della sorgente espressa in candele, riferita a 1000 lumen;
- Klm è il flusso luminoso della lampada;

- α è l'angolo compreso tra la verticale passante per l'apparecchio luminoso e il punto in esame;
- h è l'altezza d'installazione del centro luminoso dal piano di lavoro espressa in metri.

Se all'interno del singolo vano di progetto sono presenti più corpi illuminanti, il valore E_0 è dato dalla sommatoria dei contributi dovuti alle distinte sorgenti luminose.

Dalle verifiche effettuate è emerso che i proiettori esistenti per l'illuminazione del campo di basket garantiscono le caratteristiche illuminotecniche richieste, mentre, per i restanti nuovi impianti, la disposizione dei nuovi corpi illuminati garantisce i livelli richiesti per gli specifici ambienti.

Tutti gli impianti di illuminazione saranno comandati manualmente tramite interruttori locati in ambiente, oppure a distanza, tramite pulsanti e/o selettori posti su quadri elettrici di zona.

Gli apparecchi elettrici di comando e segnalazione, quali interruttori, campanelli di allarme, ecc., manovrabili dalla generalità del pubblico, dovranno essere posti ad un'altezza massima di 0,90 m dal pavimento, così come richiesto dal **D.P.R. 27 Aprile 1978, n°384 e s.m.i., avente per oggetto "Regolamento di attuazione dell'art. 27 della Legge 30 Marzo 1971, n°118 a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici"**.

Come detto in precedenza, l'impianto sportivo è già dotato di un impianto di messa a terra, a cui verranno collegati gli impianti di nuova realizzazione..

Il cavo di terra sarà collegato con conduttore in rame del tipo N07 V-K, con sezioni in funzione delle specifiche linee elettriche, di colore giallo-verde, ai nodi equipotenziale posti in prossimità ai nuovi quadri di distribuzione, e nei servizi; attraverso questi ultimi saranno collegate all'impianto di terra tutte le masse e le masse estranee presenti.

L'impianto è stato progettato nel rispetto delle seguenti prescrizioni:

- tutte le prese a spina saranno dotate del contatto di terra che deve essere collegato al conduttore di protezione;
- i dispositivi di protezione saranno coordinati con l'impianto di terra in modo tale che sia soddisfatta la condizione:

$$R_t < 50 / I$$

dove I è il valore in ampere della corrente massima di intervento, entro 0,4 secondi, del dispositivo di protezione ed R_t è il valore della resistenza in ohm.

Il soddisfacimento della condizione di cui sopra è stata assicurata dall'adozione di interruttori differenziali ad alta sensibilità.

Dal nodo equipotenziale principale di terra sarà derivato il conduttore di protezione per la messa a terra del quadro elettrico generale e di tutte le utenze ad esso collegate.

In tutte le zone dovrà essere assicurata la connessione all'impianto di terra delle masse relative ad utilizzatori elettrici quali: apparecchi illuminanti, motori, prese di corrente, tubazioni

metalliche portacavi, tutti i sistemi di tubazioni metalliche accessibili destinati a adduzione, distribuzione e scarico delle acque, nonché tutte le masse metalliche accessibili di notevole estensione.

Inoltre verrà previsto un impianto di segnalazione per l'allarme nei bagni per portatori di handicap, con ripetizione della chiamata in luogo presidiato.

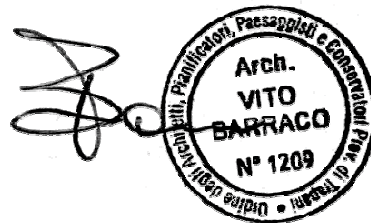
L'azionamento dell'apposito tirante ubicato nel bagno per disabili dovrà essere visualizzato:

- nel bagno stesso, mediante spia verde di tranquillizzazione, posta vicino al pulsante a tirante;
- nel corridoio antistante il wc e/o nelle immediate vicinanze, mediante una lampada rossa e un segnale sonoro.

L'annullamento si potrà effettuare per mezzo di un pulsante di annullamento, posto all'interno del bagno.

Marsala, li 21.06.2023

Il Progettista
Arch. Vito Barraco



COMUNE DI CASTELLAMMARE DEL GOLFO
Protocollo Arrivo N. 26606/2023 del 23-06-2023
Allegato 21 - Copia Del Documento Firmato Digitalmente