



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA  
AREA DELLA PROGETTAZIONE, DELLO SVILUPPO EDILIZIO  
E DELLA MANUTENZIONE



PROGETTO:

Adeguamento locali del complesso sportivo  
dell'Università degli Studi di Catania presso  
il C.U. di S.Sofia alle norme di protezione incendi

I PROGETTISTI:  
Ing. Giovanni Luca Iacona  
(aspetti edili)

Ing. Andrea Lo Giudice  
(aspetti impiantistico antincendio)

Arch. Eleonora Porto  
(elaborati tecnico-amministrativi)

Ing. Salvatore Pulvirenti  
(coord. sicurezza in fase di progettazione)

visto  
il Dirigente  
Dott. Carlo Vicarelli

IL RUP  
Dott. Ing. Giuseppe Castrogiovanni

TAVOLA:

AMM.01

ELABORATO:

RELAZIONE  
TECNICA GENERALE

SCALA

DATA Dicembre 2019

AGGIORNAMENTI

FILE



## Sommario

<b>1. Finalità del progetto</b>	<b>2</b>
<b>2. Descrizione del Complesso CUS</b>	<b>3</b>
<b>3. Interventi di progetto</b>	<b>4</b>
- 3.1 Impianto antincendio	4
- 3.2 Opere edili	6
- 3.3 Impianto termomeccanico	9
- 3.4 Impianto elettrico	13
<b>4. Categorie di lavorazioni previste</b>	<b>18</b>
<b>5. Tempi di esecuzione e quadro economico dell'intervento</b>	<b>18</b>
<b>6. Elenco elaborati di progetto</b>	<b>19</b>
<b>7. Allegati</b>	<b>20</b>



## 1. Finalità del progetto

Scopo del presente progetto è di adeguare i locali alle norme di protezione incendi, del complesso sportivo (CUS) dell'Università degli Studi di Catania presso il C.U. di S. Sofia.

Il progetto si pone l'obiettivo di riqualificare l'intero sistema antincendio presente all'interno e all'esterno del plesso CUS, a servizio rispettivamente delle zone a verde e degli edifici ivi ricadenti.

Nella fattispecie, il progetto prevede le seguenti opere:

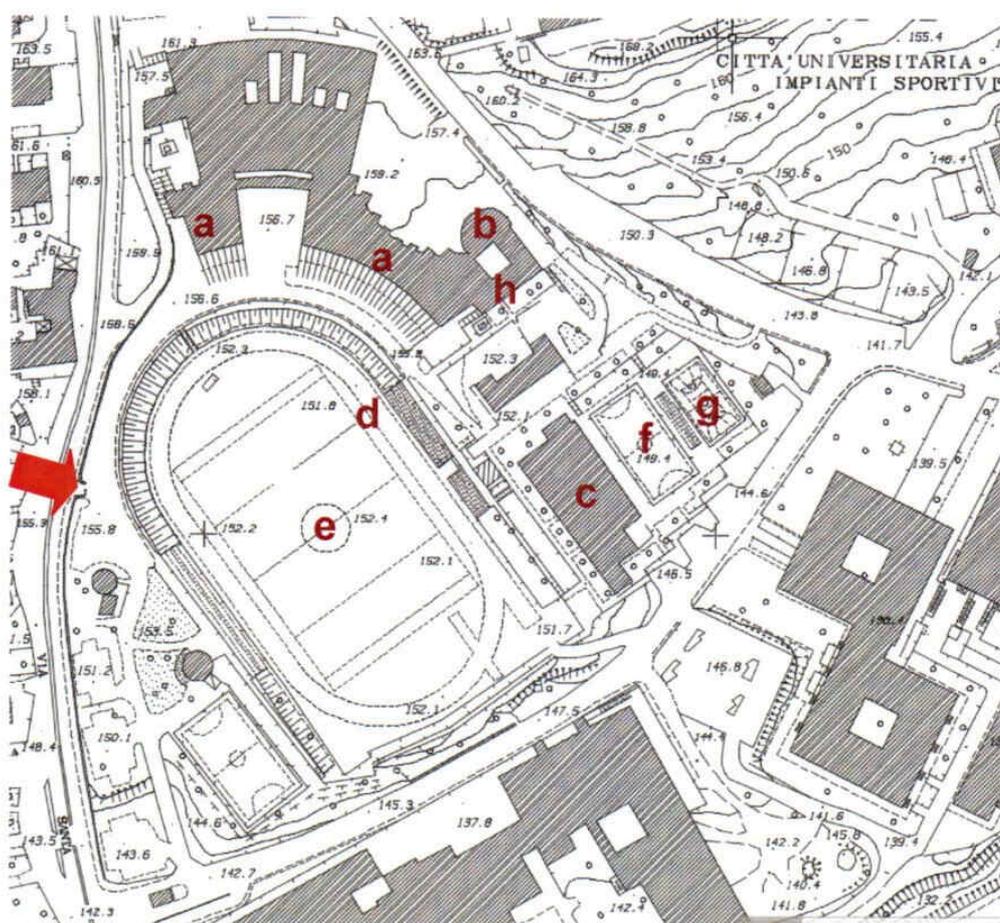
- realizzazione della centrale di pompaggio;
- realizzazione della rete idrica di protezione attiva antincendio, idranti UNI 45;
- impianto di illuminazione di sicurezza: si provvederà ad integrare il numero di lampade di emergenza esistenti;
- impianto di segnalazione allarme antincendio: si realizzerà un nuovo impianto di segnalazione allarme antincendio;
- adeguamento delle varie uscite di sicurezza a due ante, di elementi fissi laterali, sopraluci fissi esistenti, dei locali destinati a Palestre e delle uscite di sicurezza, lato Nord, con rimozione di quelle esistenti e installazione delle nuove, dotate di maniglioni antipanico;
- rimozione della vecchia guaina bituminosa della copertura delle palestre e successivo rifacimento dell'impermeabilizzazione;
- sostituzione degli attuali serramenti delle facciate laterali del Corpo Palestra (Body building e Arrampicata sportiva), in metallo e vetro singolo che non garantiscono un'adeguata protezione sia termica che acustica, oltre che di tenuta ermetica, con serramenti in alluminio a taglio termico.
- adeguamento della scala di sicurezza esistente su lato nord della palestra di Aerobica con modifica strutturale dell'orditura primaria di sostegno;
- rifacimento e realizzazione degli impianti di climatizzazione delle palestre A e B.

## 2. Descrizione del complesso CUS

Il complesso sportivo (CUS) dell'Università di Catania è ubicato all'interno della Città Universitaria di Via Santa Sofia 66, e costituisce un punto di riferimento per gli studenti universitari, svolgendo una importante funzione sociale ai fini aggregativi e ricreativi.

Con le Universiadi del 1997, il complesso sportivo universitario è stato completamente ristrutturato con l'inserimento di diverse palestre, campi da tennis, ecc, ponendosi all'avanguardia sullo scenario sportivo nazionale ed internazionale in merito all'impiantistica sportiva.

All'interno del C.U.S. - Centro Universitario Sportivo, sono presenti gli impianti sportivi:



Corpo Palestre (*a*), Aula Magna (*b*), PalaZappalà (*c*), Pista di atletica leggera (*d*), Campo di calcio (*e*), campi di calcetti (*f*), pallacanestro, beach volley ecc. (*g*), gli Uffici di presidenza e amministrazione (*h*).



### 3. Interventi di progetto

#### 3.1 Impianto Antincendio

L'attività in oggetto, destinata a palestra priva di spettatori, si svolgerà all'interno di una parte dei locali dell'edificio 11 ad uso esclusivo dell'attività in oggetto.

In questi locali oltre l'attività della palestra sono presenti gli uffici, che gestiscono le attività sportive, una sala conferenze con 97 posti e una zona bar di pertinenza del centro sportivo.

Le palestre si sviluppano su due livelli, corrispondenti al livello terra sul lato sud – sud/ovest, più i soppalchi interni; mentre gli uffici corrispondono ad un primo livello sul lato sud/est.

Nel piano terra corrispondente al lato uffici sono presenti dei locali utilizzati come spogliatoi e servizi; quest'ultimi sono totalmente separati dai locali superiori.

I lavori che verranno eseguiti, ai fini dell'adeguamento alle misure di prevenzione incendio, sono I seguenti:

- Centrale di pompaggio;
- Rete idrica antincendio di protezione interna e centrale di pompaggio;
- Impianto di illuminazione di sicurezza;
- Impianto di segnalazione allarme antincendio.

#### - Centrale di pompaggio

Il progetto prevede la fornitura e posa in opera di gruppo di pompaggio antincendio automatico di tipo "doppia elettropompa" realizzato e certificato secondo la norma UNI EN 12845, preassemblato su unico basamento in robusti profilati di acciaio saldati e verniciati, in versione compatta o modulare, con disposizione idraulica sopra o sotto battente, della potenza fino a 7,5 kW, composto da:

- n. 2 pompe, alimentate elettricamente, di tipo centrifugo ad asse orizzontale monogirante normalizzate con supporto indipendente, aspirazione assiale e mandata radiale *end suction* e *back pull out*, con caratteristiche minime conformi alla normativa di riferimento, e motore elettrico asincrono trifase chiuso autoventilato esternamente;
- n. 1 Pompa pilota di tipo centrifugo autoadescante o verticale multistadio, con curva di prestazione idonea al mantenimento della pressione nell'impianto, completa vaso di pressurizzazione;
- Quadro di comando per ogni pompa dotato di centralina e realizzato in cassa di lamiera verniciata con grado di protezione IP54, costruito secondo le norme CEI in vigore e conforme ai requisiti richiesti dalla norma UNI EN12845 completo di interruttore sezionatore generale con blocco-porta, selettori di avviamento e contattori in classe AC3, pulsante di arresto motore, pulsante di azionamento di prova, spie di segnalazione e display per la visualizzazione di allarmi e stati.
- Quadro per la gestione degli allarmi di tipo A e tipo B secondo l'allegato I della norma UNI EN 12845.



- Collettore di mandata comune alle pompe (principali e pilota), in acciaio elettrosaldato e verniciato o in acciaio zincato, biflangiato, completo degli attacchi alle pompe, con un diametro idoneo a mantenere velocità inferiori a quelle previste dalla norma UNI EN 12845 13.2.3. Sono compresi, altresì, tutti gli accessori elettrici per il corretto funzionamento, quali i carica-batterie, le morsettiere, portafusibili e fusibili per i circuiti ausiliari, i cavi di collegamento interni di tipologia CPR.

Il gruppo preleverà acqua da n. 5 serbatoi in polietilene, da 5 mc/cadauno, installati in parallelo per una riserva idrica complessiva di 25 mc. Detti serbatoi saranno allocati presso il locale tecnico di nuova realizzazione, previsto in progetto.

#### **- Rete idrica antincendio di protezione interna**

Nel presente progetto è previsto il rifacimento di tutta la rete idrica antincendio del plesso CUS.

Tutta la parte a copertura delle palestre del CUS, della Palestra Zappalà, verrà interamente rifatta con parti a vista in acciaio zincato, serie media SS senza saldatura, a norma UNI EN 10255, filettato e con manicotto, e con tubazione in PE ad alta densità per i tratti sottotraccia.

Le parti che sono a copertura della mensa e delle segreterie studenti non verranno rifatte, ma saranno allacciate alla nuova rete idrica.

Le tubazioni summenzionate, andranno ad alimentare gli idranti UNI 45 e gli "Attacchi" Autopompa VV.F. UNI 70, entrambi di nuova fornitura.

#### **- Impianto di illuminazione di sicurezza**

Al fine di raggiungere i 5 lux previsti dalla normativa vigente, lungo le vie di esodo verrà integrato il numero di lampade di emergenza.

Inoltre per garantire il rispetto della normativa vigente, verranno installate lampade "*sempre accese*" nelle porte di uscita di emergenza.

#### **- Impianto di segnalazione allarme antincendio**

Ai fini dell'adeguamento, si installerà un nuovo impianto di segnalazione allarme antincendio, che tramite l'attivazione con pulsanti a rottura di vetro, avvierà dei pannelli sinottici con il lampeggio e segnalazione acustica. Il pulsante dovrà essere dotato di LED di segnalazione stato e chiave di test.

I pulsanti di allarme dovranno essere accompagnati da idonea documentazione (Dichiarazione di Conformità) che ne attesti la rispondenza con la Norma UNI EN 54 parte 11. I pulsanti dovranno essere installati in accordo con la Norma UNI 9795:2018 o ss.mm.ii..

### 3.2 Opere Edili

Dal sopralluogo eseguito presso i locali oggetto d'intervento, nel Corpo Palestre si è riscontrata la necessità di provvedere:

- al rifacimento delle varie uscite di sicurezza a due ante in alluminio, di elementi fissi laterali, sopraluci fissi, delle palestre lato Sud (Fit Box, Pattinaggio, Arrampicata sportiva, Body Building) e delle uscite di sicurezza lato Nord, e Nord Est al piano rialzato;



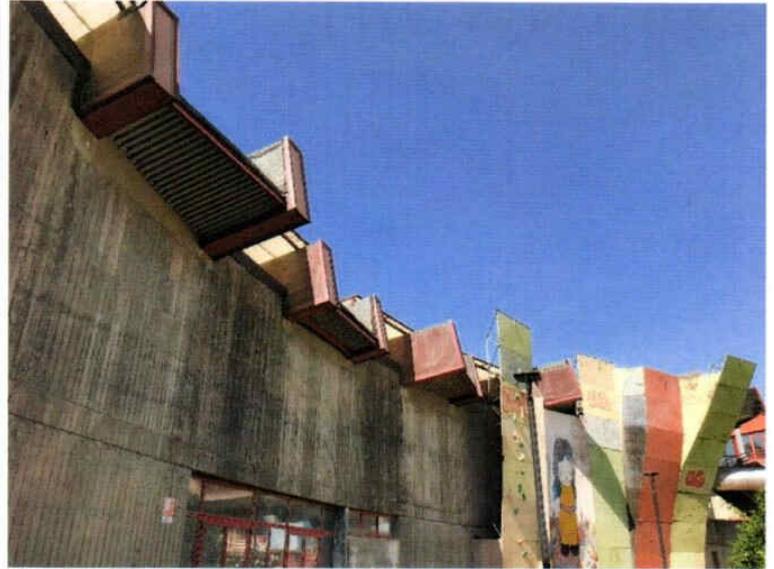
**Palestra lato Sud**



**Palestra lato Nord**



- alla rimozione e sostituzione della vecchia guaina bituminosa della copertura delle palestre del CUS;



**Copertura Lato Nord**

- alla sostituzione degli attuali serramenti originari in metallo e vetro singolo, delle facciate laterali del Corpo Palestra (Body building e Arrampicata sportiva), e delle facciate lato Nord al piano rialzato (Cardiofitness), che non garantiscono un'adeguata protezione sia termica che acustica, oltre che di tenuta ermetica, con quelli in alluminio a taglio termico, di sezione e colore uguali a quelli esistenti

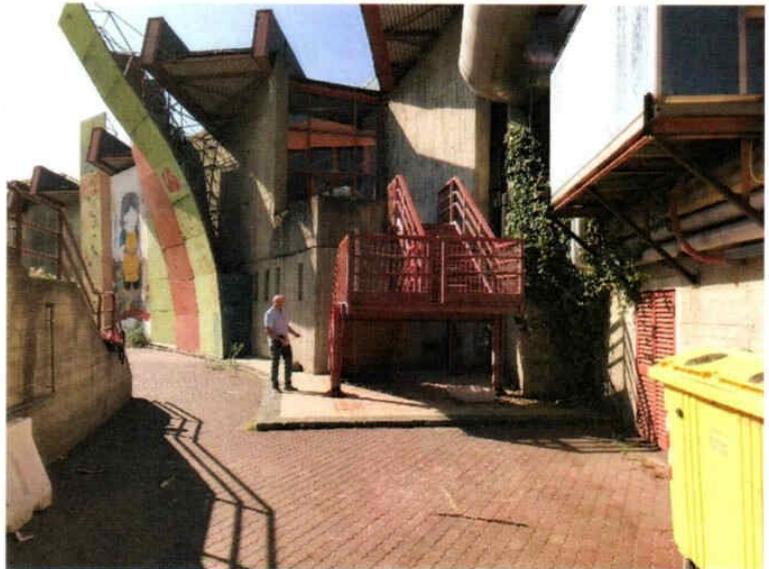


**Facciata laterale Body Building**



**Facciata Lato Nord piano rialzato**

- all'adeguamento della scala di sicurezza esistente lato nord della palestra di Aerobica con modifica strutturale dell'orditura primaria di sostegno, con spostamento dei primi otto gradini della rampa di discesa da lato frontale del muro della palestra verso lato spiazzo, comprese modifica fondazioni e cordolo in c.a. di sostegno; taglio integrazione e riassetto di carpenteria metallica zincata con bulloneria, piastrame e saldature di ancoraggio.





### 3.3 Impianto Termomeccanico

Nell'ambito dell'intervento di adeguamento dei locali alle norme di protezione incendi del complesso sportivo dell'Università degli Studi di Catania presso il C.U. di S. Sofia, si provvederà al rifacimento dell'intero impianto di climatizzazione delle Palestre A e B.

#### Palestra A

Relativamente alla palestra A, in atto, non è "servita" da alcun impianto di trattamento d'aria, sebbene sono presenti delle canalizzazioni che, nell'ambito del presente intervento, saranno coibentate con lana di vetro, sp. 25 mm, e finitura con gusci di alluminio preformati, sp=6/10 mm, bordati e calandratati fissati con viti autofilettanti.

Il progetto prevede l'installazione di un condizionatore autonomo del tipo Roof Top a Pompa di Calore ad alta efficienza, con recupero termodinamico dell'energia idoneo all'installazione in luoghi ad elevato affollamento.

La macchina prevista consentirà di gestire l'apporto di aria esterna di rinnovo anche nei momenti di maggiore presenza di visitatori all'interno della palestra.

Il Roof Top sarà dotato di batteria di post-riscaldamento a gas caldo, di sensori per rilevare la presenza di CO<sub>2</sub> e VOC e dovrà spingere l'aria all'interno di opportuni canali in lamiera zincata, di sezione rettangolare, all'interno che all'esterno dell'edificio.

La ripresa dell'aria ambiente avverrà tramite idonee griglie di ripresa d'aria, posizionate in prossimità del piano ammezzato della palestra e sarà realizzata con pannello ultra leggero ad elevato coefficiente di resistenza meccanico (350.000 ÷ 900.000 N/mm) per realizzazione condotte sandwich isolati con schiuma rigida di poliuretano espanso ad alta densità (48 ÷ 54 kg/mc) esente da CFC, HCFC e HFC (ODP = 0, GWP = 0), con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccati con primer protettivi anticorrosione, classe di reazione al fuoco 0-1 ed Euroclasse B-s3,d0 / B-s2,d0, conduttività termica 0,0206 W/mK, resistenza trasmissione vapore acqueo = 2.000 m<sup>2</sup>hPa/mg, resistente ai raggi UV, all'uopo realizzala per movimentare le giuste quantità di aria, senza creare ventilazione fastidiosa alle persone.

La ripresa dell'aria ambiente avverrà tramite idonee griglie di ripresa d'aria, posizionate in prossimità del piano ammezzato della palestra.

La temperatura di progetto dell'aria ambiente è stata fissata in 20 °C in inverno e in 24 °C ± 2 °C in estate.



## **Palestra B**

Relativamente alla palestra B, in atto, non è “servita” da alcun impianto di trattamento d’aria, e non sono presenti canalizzazioni di alcuna sezione.

Il progetto prevede l'installazione di un condizionatore autonomo del tipo Roof Top a Pompa di Calore ad alta efficienza, con recupero termodinamico dell'energia idoneo all'installazione in luoghi ad elevato affollamento.

La macchina prevista consentirà di gestire l'apporto di aria esterna di rinnovo anche nei momenti di maggiore presenza di visitatori all'interno della palestra.

Il Roof Top sarà dotato di batteria di post-riscaldamento a gas caldo, di sensori per rilevare la presenza di CO<sub>2</sub> e VOC e dovrà spingere l'aria all'interno di opportuni canali in lamiera zincata, di sezione rettangolare, all'interno che all'esterno dell'edificio.

La ripresa dell'aria ambiente avverrà tramite idonee griglie di ripresa d’aria, posizionate in prossimità del piano ammezzato della palestra e sarà realizzata con pannello ultra leggero ad elevato coefficiente di resistenza meccanico ( $350.000 \div 900.000$  N/mm) per realizzazione condotte sandwich isolati con schiuma rigida di poliuretano espanso ad alta densità ( $48 \div 54$  kg/mc) esente da CFC, HCFC e HFC (ODP = 0, GWP = 0), con rivestimento interno ed esterno in foglio di alluminio goffrato/liscio laccati con primer protettivi anticorrosione, classe di reazione al fuoco 0-1 ed Euroclasse B-s3,d0 / B-s2,d0, conduttività termica  $0,0206$  W/mK, resistenza trasmissione vapore acqueo =  $2.000$  m<sup>2</sup>hPa/mg, resistente ai raggi UV, all'uopo realizzala per movimentare le giuste quantità di aria, senza creare ventilazione fastidiosa alle persone.

La ripresa dell'aria ambiente avverrà tramite idonee griglie di ripresa d’aria, posizionate in prossimità del piano ammezzato della palestra.

La temperatura di progetto dell'aria ambiente è stata fissata in  $20$  °C in inverno e in  $24 \pm 2$  °C in estate.

## **Criteri di progetto**

Nell’osservanza delle linee guida, fissate dall’Ateneo, indirizzate verso un sempre maggiore, e migliore, risparmio energetico e dell’ottimizzazione della gestione post-installativa degli impianti, al fine di garantire all’Ateneo economia d’esercizio sui costi di gestione e manutenzione, i criteri progettuali adottati vertono a ottenere risultati impiantistici performanti, al fine di:

- perseguire sempre un risparmio energetico;
- garantire le migliori condizioni operative, di comfort ambientale e di sicurezza passiva agli occupanti;
- climatizzare i locali affinché l’impianto sia in grado di controllare, indipendentemente l'una dall'altra, le quattro variabili del benessere ambientale e cioè la Temperatura dell'aria, l’Umidità relativa, la Velocità d’immissione dell'aria in ambiente e la Qualità dell'aria ambiente;
- garantire elevata durata e affidabilità nel tempo delle apparecchiature individuate e selezionate tra quelle dei migliori costruttori nazionali e regionali.



Per il dimensionamento esecutivo degli impianti di climatizzazione, sono stati assunti i seguenti dati generali:

- Località: Catania
- Zona climatica: "B"
- Gradi giorno: 833
- Quota sul livello del mare: 7 m
- Latitudine: 37,30° N
- Condizioni climatiche esterne:
  - Estate: Temp. b.s.: +35 °C  
Umidità rel.: 50 %
  - Inverno: Temp. b.s.: +5 °C  
Umidità rel.: 70 %
- Condizioni climatiche interne:
  - Inverno:
    - Tutti i locali:  $t = 20 \text{ °C} \pm 1^\circ$
    - U.R.: compresa tra il 35/40 %
  - Estate:
    - Tutti i locali climatizzati:  $t = 26 \text{ °C} \pm 1^\circ$
    - U.R.: compresa tra il 50/60 %

### **Normativa di riferimento**

La progettazione degli impianti è stata eseguita nel rispetto del Capitolato Speciale d'Appalto e della legislazione vigente, di seguito riportata:

- Legge n.615 del 13/07/1966: "Provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico".
- D.P.R. n.1391 del 22/12/1970: "Regolamento per l'esecuzione della Legge 13 luglio 1966, n.615 recante provvedimenti contro l'inquinamento atmosferico, limitatamente al settore degli impianti termici".
- D.M. 23/09/1957: "Capitolato programma tipo per impianti di riscaldamento e condizionamento".
- D.P.R. n.547 del 27/04/1955: "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" e successive modifiche ed integrazioni".
- Legge n.10 dl 10/01/1991: "Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia" e successivo D.P.R. applicativo, n.412 del 26/08/1993.
- D.Lgs n.192 del 19/08/2005: "Attuazione della Direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia".



- D.Lgs n.311 del 29/12/2006: “Disposizioni correttive ed integrative al Decreto Legislativo n.192 del 19/08/2005, recante attuazione della Direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell’edilizia”.
- Decreto Legge n.63 del 4/06/2013: “Disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE [...] sulla prestazione energetica;
- Legge D.M. 22/01/2008 n.37: “Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecies, c.13 lett. A) della Legge n.248 del 2/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”.
- Norme UNI e UNI-CTI.
- Norme CEI relativamente agli impianti elettrici.
- D.P.R. n.43 del 27/01/2012: “Regolamento recante l’attuazione del Regolamento CE n.842/2006 su taluni gas fluorurati ad effetto serra”.



### 3.4 Impianto Elettrico

La presente relazione ha per oggetto una serie di interventi di modifica dell'impianto elettrico a servizio del complesso sportivo universitario (CUS).

L'impianto in argomento, sarà modificato nei seguenti punti:

1. Alimentazione gruppo antincendio;
2. Alimentazione Roof Top - Sala B;
3. Integrazione illuminazione di emergenza per tutte le sale;
4. Impianto di segnalazione "allarme antincendio" per tutte le sale.

Per quanto riguarda i punti 1 e 2, si utilizzerà il quadro Generale in Bassa tensione della Cabina, dove si installeranno dei nuovi interruttori, un magnetotermico da 63 A con un cavo da 4x25 mmq per il gruppo antincendio e due magnetotermici da 100 A con un cavo da 3x50+1x25 mmq per i due Roof Top.

L'impianto elettrico è di tipo TN-S, come definito dalla norma CEI 64.8 art. 312.2.1, con fornitura ENEL in M.T.

Il quadro esistente, sarà modificato e sarà cura delle Ditta esecutrice dei lavori rilasciare una certificazione per i lavori eseguiti.

La presente relazione tecnica riguarda il dimensionamento degli interruttori elettrici, dei cavi e le modalità di posa nel rispetto della vigente normativa tecnica e legislativa.

L'impianto elettrico è di tipo TN, come definito dalla norma CEI 64.8 art. 312.2.1, con fornitura ENEL in M.T. e in B.T. 400/230V.

#### Riferimenti normativi

Gli impianti e i componenti devono essere realizzati a regola d'arte, giusta prescrizione della Legge n. 186 del 1 marzo 1968, della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, del D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008, (regolamento di attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, della legge 248/2005) e ss.mm.ii.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti alla data di presentazione del progetto-offerta, devono possedere le omologazioni secondo marchi IMQ e CE, ed essere conformi oltre alle cogenti normative di settore (norme CEI) anche alle:

- C.E.I. 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- C.E.I. 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.;
- C.E.I. 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- C.E.I. 11-1 Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali;
- C.E.I. 11-8 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra;
- C.E.I. 64-12 Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario;



C.E.I. 17-13/1 e C.E.I. 17-113/114 (EN 61439) Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione);

C.E.I. 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse di uso domestico o similare;

C.E.I. 23-48/49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari;

C.E.I. 23-54/55: Tubi ed accessori per installazioni elettriche;

C.E.I. 20-20: Cavi isolati in PVC;

C.E.I. 20-13: Cavi isolati in gomma;

C.E.I. 34-21÷22: Apparecchi di illuminazione e di emergenza;

UNI 12464-1: Illuminazione di interni con luce artificiale;

Tab. CEI UNEL 35023/24: Cavi elettrici isolati con gomma o materiale termoplastico, cadute di tensione e portata di corrente;

Norma CEI UNEL 35375/35752/35755: Cavi elettrici isolati con gomma etilpropilenica alto modulo di qualità G7 o in polivinilcloruro;

Legge n. 248/05 Norme per il riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici;

D.Lgs n. 81/08: Norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro e ss.mm.ii.;

D. Min. Int. 18 Marzo 1996 – S.O. n. 61- e n. 150 del 30/06/2005

Prescrizioni e indicazioni dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica, dei VV.F. e delle autorità locali;

Vigenti disposizioni normative e disposizioni legislative e/o alle direttive nazionali ed europee.

### **Dimensionamento linee elettriche**

Il dimensionamento delle linee elettriche, sia principali che secondarie, è stato eseguito tenendo conto di due fattori:

- il riscaldamento del cavo per effetto Joule, che deve restare nei limiti tali da non far raggiungere al conduttore delle temperature che portino al deterioramento dell'isolante e, in casi estremi, alla sua distruzione con eventuali pericoli di incendio;

- le cadute di tensione nei cavi non deve raggiungere valori che possano compromettere il buon funzionamento degli apparecchi collegati.

Per quanto riguarda la sovratemperatura dei conduttori elettrici in condizioni di massimo carico, il dimensionamento è stato eseguito in base a quanto previsto dalle norme CEI, utilizzando i dati forniti dai costruttori e la tabella CEI-UNEL 35024-70, contenendo la massima portata prevista entro valori inferiori del 10 % rispetto a quelli indicati dalla citata tabella.

In merito alla caduta di tensione complessiva su ogni linea, è stata contenuta nei limiti ammessi dalle norme CEI, cioè che alle utenze alimentate dalle singole linee, sia assicurato un valore di caduta di tensione inferiore a:

- 3 % della tensione nominale per i circuiti di illuminazione e misti;



- 4 % della tensione nominale per gli altri circuiti di distribuzione.

Al fine di garantire la protezione del cavo contro le sovracorrenti così come previsto dalle norme CEI, si sono scelti gli interruttori con delle caratteristiche tali da assicurare il coordinamento fra la condotta e il dispositivo di protezione.

Infatti si sono verificate le seguenti condizioni:

a) Protezione contro i sovraccarichi

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

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

- $I_f$  = corrente di intervento

per gli interruttori magnetotermici la relazione b) è sempre verificata:

b) Protezione contro il cortocircuito

$$I_{cn} > I_{cm} \quad (3)$$

$$I_2 t < K^2 S^2 \quad (4)$$

- $I_{cn}$  = potere di interruzione dell'interruttore.

- $I_{cm}$  = valore massimo della corrente di cortocircuito.

Nell'impianto in oggetto ogni circuito è protetto contro il sovraccarico e il cortocircuito con un unico dispositivo, in quanto si rispettano le condizioni (1)-(4).

Negli schemi unifilari dei quadri elettrici, allegati alla presente relazione, sono riportati i valori delle tensioni richieste per ogni singolo locale in oggetto, delle correnti di impiego, delle lunghezze delle linee e delle rispettive cadute di tensione tra le utenze e i quadri di distribuzione principali e secondari.

La posa in opera dei cavi elettrici sarà effettuata in tubi protettivi in PVC autoestingente del tipo medio rigido o flessibile sia per posa interrata e incassata, per la posa a vista si utilizzeranno canaline metalliche e/o in tubi protettivi in acciaio zincato.

In particolare viene utilizzata la posa interrata e incassata per le zone dove i solai e le murature verranno ricostruite, per il raggiungimento delle utenze in zone non soggette a manutenzione o ricostruzione verrà utilizzata la posa a vista.

La sezione del canale è stata dimensionata in modo da avere un coefficiente di riempimento pari al 50%.

Il diametro di ciascun tubo protettivo è stato dimensionato in funzione del diametro massimo del cerchio circoscritto al fascio di cavi e considerando la relazione:

$$D_{\text{Tubo}} \geq 1,3 \cdot D_{\text{max}} \quad (5)$$

### **Protezione contro i contatti diretti, indiretti e sezionamento delle linee elettriche**

La protezione contro i contatti diretti è realizzata mediante isolamento delle parti attive e utilizzando involucri o barriere di adeguato grado di protezione. Inoltre gli interruttori differenziali con  $I_{dn}=30\text{mA}$  costituiscono una misura addizionale di protezione contro i contatti diretti. La protezione contro i contatti indiretti delle varie parti del circuito è realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione per



mezzo di interruttori differenziali, verificando la condizione:

$$R_E \cdot I_{dn} \leq U_L \quad (\text{CEI 64-8/ 413.1.4.2}) \quad (6)$$

dove  $R_E$  è la resistenza del dispersore in ohm ( $\Omega$ ),  $I_{dn}$  è la corrente nominale differenziale in ampere (A) e  $U_L$  è la tensione di contatto limite convenzionale.

Nei sistemi a corrente alternata (c.a.) nel caso di ambienti ordinari si assume  $U_L=50V$ , (25 V per impianti all'aperto) quindi si ha:

$$R_E \cdot I_{dn} \leq 50V \quad (7)$$

Tutti i circuiti dell'impianto sono protetti con interruttori magnetotermici e almeno un differenziale presente lungo la linea di alimentazione dal contatore fino alle singole utenze, assicurando così anche il sezionamento (CEI 64-8/ 462) oltre la protezione contro i contatti diretti e/o indiretti.

Le caratteristiche degli interruttori utilizzati sono riportate negli schemi dei quadri elettrici e nelle relazioni di calcolo allegati.

### **Consegna e quadri elettrici**

L'impianto elettrico verrà alimentato con linea elettrica dedicata di bassa tensione da derivare direttamente a valle dal QGBT posto nei locali della cabina di MT.

E' prevista la realizzazione di un solo quadro elettrico, per il gruppo pompe antincendio da installare nel locale pompe stesso e da cui verranno alimentati i quadretti a bordo macchina e l'illuminazione del locale. Per i Gruppi Frigo si alimenta direttamente il macchinario che ha all'interno tutta la logica di funzionamento e la distribuzione per alimentare ventole e motori.

Per quanto riguarda l'identificazione dei conduttori dovranno essere rispettate le seguenti indicazioni:

- bicolore giallo-verde per conduttori di terra, protezione ed equipotenziali;
- blu chiaro da destinare al conduttore di neutro;
- colori secondo la tabella CEI-UNEL 00722 per i colori distintivi dei cavi.

### **Distribuzione generale delle linee di potenza – impianto di terra**

Le sezioni dei conduttori già scelte in prima approssimazione in funzione dei carichi presunti secondo le portate ammesse dalle tabelle CEI-UNEL, sono state sottoposte alle verifiche delle cadute di tensione, della sezione minima ammissibile e della tempestività di intervento.

Per il collegamento del quadro generale ed i quadri secondari sono stati previsti cavi conduttori elettrici in rame con isolante in HEPR in qualità G16 e guaina termoplastica di colore grigio qualità R16, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11), tipo FG16(o)R16 0,6/1kV - Cca - s3, d1, a3, norma di riferimento CEI EN 20-23.



Per la distribuzione dorsale e terminale all'interno degli ambienti sono stati previsti cavi del tipo FG17 (CEI 20-38 CEI UNEL 35310 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016) sempre a ridottissima emissione di gas e fumi, posti in tubazione in materiale plastico ed autoestinguente posta a vista o incassata sotto traccia a seconda delle indicazioni progettuali e della D.LL.

Le prese a spina con corrente nominale fino a 16A sono del tipo con alveoli attivi dotati di schermi di protezione e protette singolarmente contro le sovracorrenti, in accordo all'art. 752.55.1 della Norma CEI 64-8.

L'impianto di protezione, sarà collegato all'impianto di terra esistente.

### **Verifiche e certificazioni**

Al termine delle opere di installazione, l'installatore dovrà provvedere alle verifiche previste dalle norme CEI 64-8/6 ed ottemperare a quanto previsto dal D.M. 37/08 e D.P.R. 462/2001. In particolare dovrà eseguire:

- esame a vista per accertare che i componenti elettrici siano: conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative norme tecniche; scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della stessa norma; non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza;
- prova della continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione: deve essere eseguita la prova di funzionamento dei dispositivi differenziali;
- misura della resistenza di terra dell'impianto.

Infine, dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto eseguito alla regola dell'arte, secondo l'allegato I del D.M. 37/08 e la documentazione tecnica prevista dalla vigente normativa.



#### 4. Categorie di lavorazioni previste

I lavori previsti dal presente progetto possono essere riepilogati sinteticamente come di seguito riportato, ordinati per tipologia e relativo importo a base d'asta:

- Opere edili	€.	150.159,91
- Opere meccaniche	€.	132.864,46
- Opere antincendio	€.	80.966,40
- Impianto elettriche	€.	48.964,50
- Oneri per la sicurezza	€.	19.500,00

#### 5. Tempi di esecuzione e quadro economico dell'intervento

Per l'intervento in oggetto si prevede un tempo di esecuzione di **6 (sei) mesi**, mentre il quadro economico di progetto è riportato qui di seguito:

##### Lavori

a) Lavori a base d'asta	€.	412.955,27		
b) Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso)	€.	<u>19.500,00</u>		
Sommano i lavori:	€.	432.455,27	€.	432'455,27

##### Somme a disposizione dell'Amministrazione

c) I.V.A. (22 % su a)	€.	95'140,16		
d) Spese tecniche (2% di a):	€.	8.649,11		
e) Oneri accesso discarica:	€.	10.000,00		
f) Imprevisti ed arrotondamenti:	€.	<u>3.755,47</u>		
Sommano le Somme a disposizione dell'Amm.ne	€.	117.544,73	€.	<u>117.544,73</u>
<b>Totale importo di progetto</b>			<b>€.</b>	<b>550'000,00</b>



### Elenco degli elaborati di progetto

<b>ELENCO ELABORATI AMMINISTRATIVI</b>	
<b>ALL. N.</b>	<b>OGGETTO</b>
AMM.01	Relazione Tecnica Generale
AMM.02	Relazione Tecnica e di Calcolo - Rete ad idranti
AMM.03	Foglio di Condizioni Esecutive
AMM.04	Elenco dei Prezzi Unitari
AMM.05	Computo Metrico Estimativo
AMM.06	Analisi dei Prezzi Unitari
AMM.07	Stima Incidenza Manodopera
AMM.08	PSC - Piano di Sicurezza e Coordinamento

<b>ELENCO TAVOLE GRAFICHE</b>	
<b>TAV. N.</b>	<b>OGGETTO</b>
IA.01	Rete idranti, piano terra
IA.02	Rete idranti, Palestra Zappalà - piano soppalco - locale tecnico
IA.03	Impianti elettrici e speciali, piano terra
IA.04	Impianti elettrici e speciali, piano soppalco e locale tecnico
OE.01	Localizzazione Interventi



## 7. Allegati

- Diagramma di flusso alimentazione locale pompe
- Schema unifilare quadro locale pompe

Cus Catania  
Via Santa Sofia,

**Progetto**

**Disegnato**

**N° Disegno**

**Tensione di esercizio**  
400/230

**Distribuzione**  
TN

**Norma posa cavi**  
CEI UNEL35024

**Stato progetto**  
Calcolato

**Data:** 26/11/2019  
**Pagina:** 1

**QBT**  
Quadro generale BT  
Icc max 14,77 (kA)  
CEI EN 60947-2 Icu

**Q1**  
Quadro locale Pompe  
Icc max 6,56 (kA)  
CEI EN 60947-2 Icu

Cus Catania  
Via Santa Sofia,

**Progetto**

**Disegnato**

**N° Disegno**

**Tensione di esercizio**  
400/230

**Distribuzione**

TN

**Quadro**

Q1 - Quadro locale Pompe

**P.I. secondo norma**

CEI EN 60947-2 Icu

**Norma posa cavi**

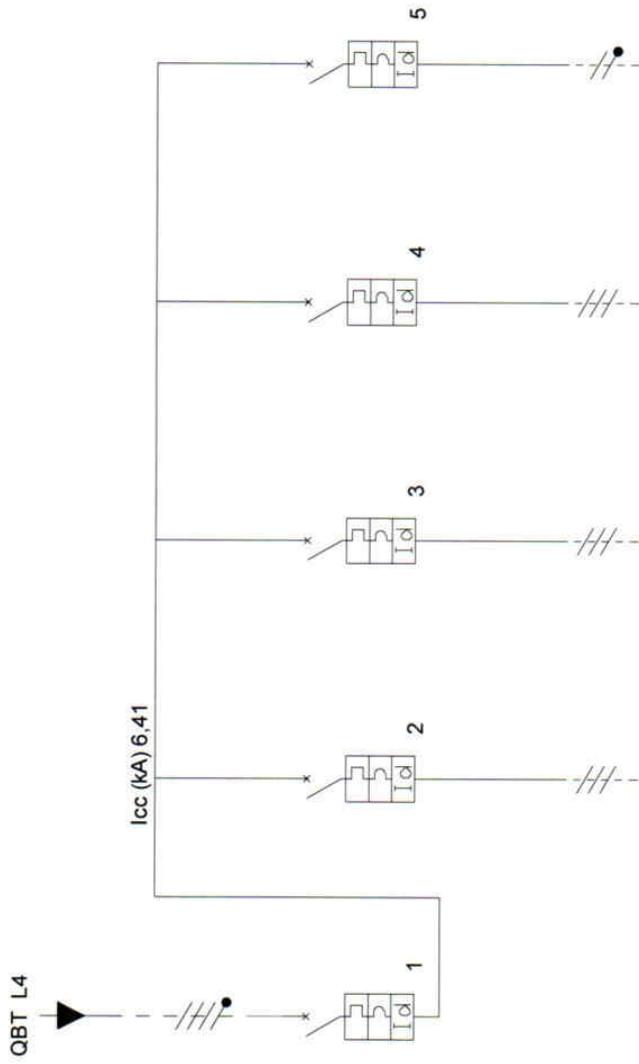
CEI UNEL35024

**Stato progetto**

Calcolato

**Data:** 26/11/2019

**Pagina:** 1/1



Descrizione	Pompa 1	Pompa 2	Pompa Pilota	Illuminazione
<b>Fasi della linea</b>	L1L2L3N	L1L2L3	L1L2L3	L1N
<b>Corrente regolata di fase Ir (A)</b>	1 x In = 63,00	1 x In = 25,00	1 x In = 20,00	1 x In = 6,00
<b>Potenza totale</b>	17,000 kW	7,500 kW	1,500 kW	0,500 kW
<b>Coef. Utilizz./Contemp. Ku/Kc</b>	1/1	1/1	1/1	1/1
<b>Potenza effettiva</b>	17,000 kW	7,500 kW	1,500 kW	0,500 kW
<b>Corrente di impiego Ib (A)</b>	44,85536	19,35	3,87	2,42
<b>Corrente Fase L1 (A)</b>	44,85536	19,35	3,87	2,42
<b>Corrente Fase L2 (A)</b>	42,57	19,35	3,87	0
<b>Corrente Fase L3 (A)</b>	42,57	19,35	3,87	0
<b>Cos φ</b>	0,7	0,7	0,7	0,9
<b>Sezione di fase (mm²)</b>	4	4	2,5	1,5
<b>Sezione di neutro (mm²)</b>	0	0	0	1,5
<b>Sezione di PE (mm²)</b>	4	4	2,5	1,5
<b>Portata cavo di fase (A)</b>	0	27	20	16,5
<b>Lunghezza linea a valle (m)</b>	0	10	10	10
<b>c.d.t. effett. tratto/impianto (%)</b>	0,01 / 0,44	0,35 / 0,79	0,11 / 0,55	0,30 / 0,73
<b>Sezione cablaggio interno fase</b>	25	10	6	2,5
<b>Tipo differenziale</b>	"AC"	"AC"	"AC"	"AC"
<b>I diff. (A) / Rit diff. (s)</b>	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)	0,03(A)/0(s)