Prot. n. 0042960 del 01/04/2022 - [UOR: SI001070 - Classif. II/8]

Università degli Studi di Messina

PROGETTO DELLE OPERE COMPLEMENTARI AI SENSI DELL'ART.57 COMMA 5 DEL D.LGS.163/2006 E RELATIVE ALL'ACCORDO QUADRO PER I "LAVORI DI MANUTENZIONE DEGLI SPAZI DIDATTICI, DEI SERVIZI COMUNI E DEL PATRIMONIO IMMOBILIARE UNIVERSITARIO"

RELAZIONE TECNICA GENERALE

Messina, 10/03/2022

Il Progettista

Arch. Giacomo Papale



0. PREMESSA

La presente relazione si riferisce al progetto delle opere complementari e di completamento della riqualificazione architettonica del rettorato relativamente alle aree esterne e si redige su richiesta dell'Amministrazione e del RUP.

Si precisa che sono in corso di esecuzione i lavori del contratto attuativo *"Riqualificazione architettonica e tecnologica del Rettorato e delle aree di pertinenza interne ed esterne"* facente parte dell'accordo quadro di cui si si è reso necessario il progetto di opere complementari ai sensi dell'art.57 comma 5 del d.lgs. 163/2006 , alcune delle quali in seguito a circostanze impreviste ed imprevedibili in fase di redazione del progetto esecutivo scaturite durante l'esecuzione delle opere, sia per ulteriori richieste avanzate dall'amministrazione.

Il progetto prevede inoltre, mediante stima analitica, la valutazione del costo dei lavori occorrenti (importo lavori a base d'asta, stima degli oneri per sicurezza e del costo della manodopera) e delle somme a disposizione dell'Amministrazione per spese tecniche, imprevisti e imposte, forniture, etc.

La presente relazione ha lo scopo di descrivere lo stato attuale e gli interventi di progetto.

Questi i principali riferimenti legislativi e normativi.

Per i lavori pubblici: **D.Lgs. 18 aprile 2016 n. 50.**
Codice degli appalti.

Per l'urbanistica: **D.P.R. 06 giugno 2001 n. 380.**
Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia.
L.R. 10 agosto 2016 n. 16
Recepimento del D.P.R. 380/2001

Per l'abbattimento delle barriere architettoniche: **D.P.R. 24 luglio 1996 n° 503** - Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici.

Per la sicurezza degli impianti e dei luoghi di lavoro:
D.M. 22 gennaio 2008 n. 37
Riordino delle disposizioni in materia di attività d'installazione degli impianti all'interno degli edifici
D.Lgs. 09 aprile 2008 n. 81
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro

Norme UNI, CIE, CEI, ISO di riferimento per la progettazione in oggetto.

La relazione si riferisce alle aree esterne del plesso centrale della sede dell'Università degli studi di Messina.

L'area su cui sorge la sede oggetto dell'intervento ha ingresso principale da piazza Pugliatti, e occupa l'area tra l'intersezione della via Cesare Battisti, la via dei Verdi e la via Giacomo Venezian.

L'accesso all'area avviene da più punti ed esattamente:

- Piazza Pugliatti (diversi accessi pedonali)
- Via Cesare Battisti (pedonale e carrabile)
- Via dei Verdi (pedonale e carrabile)
- Via Giacomo Venezian (pedonale)

L'Università di Messina, è caratterizzata da una lunga storia e tradizione, che affonda le sue radici nel lontano 1500 epoca in cui, anche grazie al pontefice Paolo III e ad Ignacio de Loyola (1491-1556), sulle rive dello Stretto, venne istituita quella che si potrebbe definire tra le prima Università gesuitiche in Europa.

Ricostruita (fu inaugurata nel 1927) come gran parte del centro cittadino, a seguito del terremoto del 1908, la sede centrale dell'Ateneo sorge oggi in una posizione strategica, lungo una della più importanti arterie urbane, in posizione simmetrica rispetto ad un altro palazzo simbolo di Messina, il Tribunale.

L'area è di proprietà dell'Università degli studi di Messina, su tutta l'area insiste un vincolo diretto della Soprintendenza dei Beni Culturali.

1. ITER PROGETTUALE

Il Dipartimento Amministrativo Attività Negoziale dell'Università degli Studi di Messina, con nota a mezzo PEC del 28/06/2019, aveva incaricato il sottoscritto arch. Giacomo Papale di redigere lo studio di fattibilità relativo ad un progetto pilota per la riqualificazione architettonica e tecnologica del Rettorato e delle aree di pertinenza.

Il 23 Luglio 2019 è stato trasmesso lo studio di fattibilità completo delle proposte progettuali dei vari ambiti di intervento.

Successivamente, dopo le valutazioni dell'ente, con nota a mezzo PEC si è dato incarico al sottoscritto della redazione dell'intero progetto esecutivo dei lavori di *"riqualificazione architettonica e tecnologica del Rettorato e delle aree di pertinenza"* e della successiva Direzione Lavori.

Per tale progetto è stato richiesto ed ottenuto parere di competenza alla Soprintendenza per i Beni Culturali ed Ambientali di Messina in data 11/11/2019 con protocollo n. 110989 (e successive integrazioni) ed è stato ricevuto il relativo Nulla Osta di competenza n. 356 del 27 Gennaio 2020 con la sola prescrizione di valutare in corso di posa la pavimentazione dei soli marciapiedi.

Sulla base di quanto richiesto dall'Amministrazione circa la redazione di un progetto aggiuntivo che prevedesse opere complementari al progetto originario finalizzate alla eliminazione delle problematiche riscontrate durante l'esecuzione dei lavori, i principali lavori ed opere consistono nel:

- Completamento del rifacimento delle reti di smaltimento delle acque meteoriche:
- Completamento del rifacimento delle reti di smaltimento delle acque fognarie;
- Completamento delle canalizzazioni delle reti elettriche delle aree esterne di pertinenza;
- Completamento delle pavimentazioni esterne compresa l'area dell'aula ex Mineralogia, e la terrazza fronte porta del rettorato lato cortile (per eliminazione delle infiltrazioni riscontrate durante questa stagione invernale);
- Demolizione dei locali lungo la via G. Venezian (Accanto cabina elettrica MT/bt – ex sala stampa) che non appaiono autorizzati;
- Rifacimento impianti piazzale lato via C. Battisti.

2. STATO LAVORI REALIZZATI

Il sottoscritto progettista e D.L. in data 12/06/2020 ha provveduto a redigere verbale di consegna parziale lavori all'impresa esecutrice con il quale venivano consegnate parte delle aree del cortile centrale frontistanti l'edificio "D" e l'area esterna marginata dagli edifici "G","F" ed "E" ed adiacente alla via Giacomo Venezian.

In quest'ultima area l'impresa esecutrice, dopo aver adeguatamente delimitato e recintato le aree di cantiere, ha iniziato ad effettuare le operazioni di demolizione della pavimentazione esistente e a realizzare lo scavo per la successiva posa del basolato previsto nel progetto originario.

In tale area, le suddette operazioni di scavo, hanno evidenziato una serie di problematiche relative allo stato di degrado delle condotte in cemento per lo smaltimento delle acque meteoriche e fognarie, rese ormai quasi del tutto inutilizzabili a causa della vetustà delle stesse e della mancata manutenzione.

Tali problematiche verranno meglio ed ampiamente descritte nei paragrafi successivi.

Allo stato attuale le opere del progetto originario hanno riguardato l'area lungo la via G. Venezian, l'area della zona centrale fronte scalinata (comprese area a Dx e Sx). Non è stato possibile intervenire se non per le indagini preliminari nell'area via C. Battisti.

Sono da completare alcune parti di pavimentazioni della corte fronte scalinata, la parte di pavimentazione in uscita carrabile verso via dei Verdi, alcune reti di smaltimento di tali aree.

Tali opere complementari e di completamento riguardano la presente relazione, oltre ad altre opere aggiuntive richieste in sede di redazione del progetto da parte dell'Amministrazione.

3. CRITICITA' RISCONTRATE

In questo paragrafo vengono descritti tutti gli imprevisti che non era possibile individuare in fase di progettazione e analisi pre progettuale soprattutto per i sopraggiunti problemi legati ai sottoservizi, emersi già durante le prime operazioni di scavo eseguite nell' area marginata dagli edifici "G","F" ed "E" ed adiacente alla via Giacomo Venezian, e comunque poi successivamente riscontrate e generalizzate in tutte le aree. In tale area infatti, solo dopo la demolizione della pavimentazione e il successivo scavo, si è potuto riscontrare un particolare e generalizzato

stato di degrado delle condotte, realizzate in tubi di cemento o anche in PVC legate allo smaltimento delle acque bianche meteoriche e alle acque nere fognarie. Tali condutture, oggi in parte già sostituite, coeve all'epoca di edificazione del plesso, non erano (quelle sostituite) più in condizione di garantire un adeguato deflusso delle acque reflue, in quanto le stesse condotte, costituite da vetusti tubi in cls, a causa di cedimenti del terreno o di parziali interventi manutentivi, risultavano letteralmente interrotte e/o mancanti in tutto il percorso messo in evidenza, con una serie di problematiche che si sono manifestate negli anni, tra tutte i numerosi e inevitabili interventi di espurgo e le copiose infiltrazioni nel terreno di acque meteoriche e fognarie. Inoltre in alcuni tratti è stata riscontrata l'unione tra condotte per lo smaltimento di acque bianche e nere (pluviali e fognatura) effettuata probabilmente per ovviare all'occlusione delle vecchie tubazioni.

I pozzetti e le griglie della rete di smaltimento delle acque meteoriche erano collegati con tubazioni totalmente occluse ed in diversi casi anche i pozzetti erano pieni di materiale.

Alla luce di quanto sopraindicato si è resa necessaria la redazione di un progetto impiantistico per la completa sostituzione ed il relativo ammodernamento dei sistemi di scarico, previo studio ed individuazione dei pozzetti, delle caditoie e della condotta di collegamento alla rete Comunale di smaltimento definitivo.

A tal fine sono state previste nuove condotte principali (acque bianche e nere) alle quali poter innestare le condotte secondarie necessarie all'area d'intervento.

La condotta principale di collegamento alla rete comunale è risultata essere occlusa ed interrotta in almeno tre punti nel piazzale principale.

Gli stessi problemi si sono riscontrati nell'area fronte edificio "G" lato piazzale rettorato, fronte edificio "D", nell'area a sinistra della scalinata principale fronte edificio rettorato fronte edificio "C" e angolo edificio "B", in tale area la linea delle acque meteoriche era quasi inesistente, mentre quella di smaltimento dei reflui fognari era interrotta e totalmente ostruita in diversi punti.

Per quanto riguarda le altre reti impiantistiche si sono riscontrate in maniera generalizzata i seguenti problemi:

- Canalizzazioni elettriche con cavi in tensione (sia bassissima tensione che bassa tensione 230/400 V) interrate ad una profondità, in alcuni punti, anche di pochi centimetri;
- Tubi in PVC arancione o bianchi (tipo pluviali) utilizzati come canalizzazioni per cavi elettrici;
- Riempimento delle canalizzazioni oltre il consentito dalla norma;
- Canalizzazioni danneggiate che non permettevano più lo sfliaggio o infilaggio di cavi;
- Pozzetti danneggiati o riempiti ormai di terra tali da non permettere più di individuare la presenza o meno di cavi;
- Tubazioni delle dorsali dell'impianto idrico antincendio interrate a meno di 20 cm e con diverse perdite lungo il tracciato;

- Tubazioni acqua interrate a pochi centimetri oppure abbandonate nel terreno.
- Sono venuti alla luce numerosi cavidotti delle linee elettriche in partenza dalla cabina MT/bt e dal relativo quadro elettrico generale del plesso, che oltre ad attraversare l'area senza essere segnalate adeguatamente, erano posizionate a quote inferiori ai 30 cm.

Inoltre su comunicazione dell'Ufficio Tecnico dell'Università (ing. G. Lupo) si è reso necessario predisporre i cavidotti che ospiteranno le linee di alimentazione dell'edificio ex Biblioteca (richiesti n. 4 cavidotti diametro ϕ 110 mm) la cui alimentazione non era presente nel quadro elettrico.

Dal sopralluogo effettuato all'interna della cabina, anche in presenza dell'ing. Lupo nell'Agosto 2020, si è potuto notare che il quadro elettrico generale è ormai obsoleto.

Nell'agosto Scorso il RUP ha richiesto inoltre la posa di ulteriori n. 6 cavidotti del diametro ϕ 110 mm che dall'angolo della zona Sx della scalinata dovevano collegarsi con l'intercapedine dell'edificio "G". tali cavidotti serviranno per collegare il quadro della climatizzazione dell'edificio Rettorato con il QGbt della cabina MT/bt.

Tutto quanto riscontrato nelle aree inziali di progetto si è riproposto in tutte le aree del cortile e si è certi che si riproporranno anche nelle aree oggetto del presente progetto.

Va precisato che negli anni, le reti meteoriche e fognarie per oltre il 75% degli edifici e del piazzale non smaltivano nella rete comunale ma a perdere nel terreno, come visibile dalla documentazione fotografica allegata, con le conseguenti problematiche che si sono riscontrate.

Sulla scorta di quanto emerso, il sottoscritto progettista ha provveduto alla redazione ex novo di un progetto di tutti i sottoservizi necessari nell'attuale area di cantiere, ed ha inoltre modificato l'originario progetto in quanto, alla luce di quanto emerso, in alcune zone non risulta possibile la posa delle pavimentazioni originariamente previste. Tale modifica progettuale ha necessariamente comportato un ulteriore confronto con la Soprintendenza di Messina per la selezione dei nuovi materiali da utilizzarsi.

Tali imprevisti hanno comportato un ritardo nella esecuzione dei lavori come da cronoprogramma allegato all'originario progetto in quanto le operazioni di scavo nell'attuale area di cantiere, piuttosto che procedere in maniera celere, a causa di continue scoperte di impianti che di volta in volta venivano attenzionati per comprenderne la loro funzione e soprattutto il loro reale percorso, hanno comportato una naturale dilatazione del tempo per l'esecuzione dello scavo stesso.

Altro ritardo nelle lavorazioni previste è attribuibile all'organizzazione dell'intera area di cantiere in quanto all'impresa Cofedil è stata consegnata parte delle aree del cortile centrale frontistanti l'edificio "D" che però, per ovvie ragioni logistiche viene attualmente utilizzata come area di scarico e carico del materiali, e l'area esterna marginata dagli edifici "G","F" ed "E" ed adiacente alla via Giacomo Venezian, mentre l'area adiacente via Cesare Battisti è risultata occupata da altre ditte, per cui non è stato possibile procedere contestualmente ad alcun tipo di altre lavorazione e di conseguenza anche il numero degli operai in cantiere è risultato limitato.

Al fine di non incorrere negli imprevisti riscontrati e precedentemente descritti, la D.L. ha ordinato l'esecuzione di indagini, anche con l'ausilio di auto-espurgo per le reti dello smaltimento delle acque, ha condotto ricerche documentali presso gli uffici comunali e dell'AMAM, ed inoltre ha ritenuto necessario condurre degli accertamenti su tutte le aree di intervento generale, attraverso le ultime tecnologie di georadar per poter individuare, prima delle future demolizioni, il posizionamento dei sottoservizi non ancora messi in evidenza, in quanto le planimetrie dei sotto servizi esistenti, in possesso dell'Università e che sono state fornite prontamente dagli Uffici, risultano purtroppo risalenti all'epoca della costruzione del complesso e non aggiornate agli interventi successivi che sono sempre stati locali (piccoli tratti) e quindi difficilmente aggiornabili. Tali indagini hanno reso possibile la redazione del presente progetto esecutivo.

4. OPERE DI PROGETTO

Per quanto sopra indicato e descritto e in relazione alle richieste dell'Amministrazione si sono progettate e previste le opere complementari e aggiuntive necessarie a completare la riqualificazione delle aree esterne del Rettorato (plesso centrale) dell'Università degli Studi di Messina, come di seguito riportato:

- Completamento del rifacimento delle reti (elettriche, rete smaltimento acque meteoriche e fognarie);
- Rifacimento del collegamento tra le reti interne e la rete comunale di smaltimento tra gli edifici "D" ed "E" compresa la pavimentazione e la posa dei pozzetti;
- Completamento delle reti nella zona tra l'edificio ex Biblioteca e l'Edificio "D" con il collegamento al pozzetto davanti al cancello carrabile di via dei Verdi;
- Completamento della pavimentazione delle aree in basolato lavico di basso spessore rimanente;

Area via C Battisti:

- rifacimento delle reti (elettriche, rete smaltimento acque meteoriche e fognarie) di tutta l'area con il collegamento al canale dell'intercapedine dell'edificio ex Biblioteca (lato via Cesare Battisti) comprese di scavo, pozzetti, e reti;
- rifacimento della pavimentazione con basolato lavico ad lato spessore di recupero dal Comune di Messina;
- realizzazione dell'impermeabilizzazione, del risanamento strutturale, della pavimentazione e della ringhiera per l'edificio cabina ENEL via C. Battisti;
- completamento della pavimentazione della scalinata e del pianerottolo adiacente tra la cabina Enel e l'edificio ex Biblioteca;
- rifacimento delle aiuole presenti;
- esecuzione delle pavimentazioni dei marciapiedi;

Terrazzo ingresso edificio Rettorato:

- eliminazione della pavimentazione esistente e del relativo sottofondo compresa

impermeabilizzazione danneggiata (attuale inverno copiose infiltrazioni riscontrate):

- rifacimento impermeabilizzazione e pavimentazione;
- pitturazione pilastrini;

Area aula ex Mineralogia:

- Completamento delle reti;
- Completamento della pavimentazione dell'area;
- Predisposizione posa eventuale struttura per realizzare un'area per gli studenti;

Edificio centro stampa:

- Demolizione dell'immobile;
- Realizzazione pavimentazione area libera.

5. RELAZIONE SPECIALISTICA E MODALITA' ESECUTIVE

Questa parte della relazione ha lo scopo di descrivere nel dettaglio la descrizione degli interventi e le modalità esecutive.

Per semplicità di esposizione si divide il progetto per "parti" di cui si tratterà separatamente così come indicato appresso:

- **Opere edili**

- Scavi e demolizioni
- Massetti ed impermeabilizzazioni.
- Pavimentazioni, rivestimenti e rifiniture.
- Sistemazione a verde

- **Impianti**

- Impianto smaltimento acque meteoriche.
- Impianto idrico di irrigazione.
- Impianto elettrico, di illuminazione, ect..

3.1 OPERE EDILI

Le opere edili riguardano tutte le aree presenti nel sito, per la maggior parte sono di preparazione alla posa delle reti impiantistiche e della pavimentazione in basolato lavico.

3.1.1 Scavi e demolizioni

Per poter posare la nuova pavimentazione in basolato lavico e dei marciapiedi sarà necessario rimuovere le pavimentazione attualmente esistenti differenti dal basolato.

In particolare saranno eliminate:

- Mattonelle in asfalto
- Pavimentazione stradale in bitume
- Pavimentazione in pietra chiara
- Mattonelle in cemento stampato
- Parti di massetti

- Sottofondo delle pavimentazioni

Gli scavi e le demolizioni prepareranno il piano di posa delle nuove pavimentazioni. I rifiuti prodotti verranno smaltiti presso discarica autorizzata nel territorio comunale a cura della ditta esecutrice dei lavori.

Gli spessori degli scavi e/o demolizioni varieranno tra i 30 ed i 40 cm. dove si poserà la sola pavimentazione fino a 3.00 mt dove si dovranno intercettare alcune reti di smaltimento.

Prima dell'esecuzione di tali operazioni sarà necessario, a cura della ditta, provvedere a verificare i sottoservizi presenti ed indicarli al fine di evitare incidenti o disservizi all'Amministrazione.

In relazione alle dimensioni dell'area tali operazioni saranno suddivise per aree e fasi in modo da limitare le interferenze con la normale attività del sito che non potrà in nessun caso essere fermata.

3.1.2 Massetti ed impermeabilizzazioni

Per la posa delle pavimentazioni sarà realizzata una spianata di cemento di qualche centimetro per regolarizzare il piano di posa o per definire le pendenze dei marciapiedi.

Per la parte dei marciapiedi e per la porzione di pavimentazione fronte scalinata, trovandosi gli stessi sulle intercapedini degli edifici, prima della posa delle pavimentazioni verrà eseguita idonea impermeabilizzazione con guaina in tessuto non tessuto impermeabilizzante in doppio strato.

La guaina viene posta in opera con giunti sovrapposti per almeno 10 cm, e risvoltata sulle pareti.

3.1.3 Pavimentazioni, rivestimenti e finiture

Le pavimentazioni previste a progetto sono di tre tipi:

- Basolato lavico (recuperato da demolizioni stradali comunali) e quello a spessore minore dove non è possibile posare quello recuperato;
- Mattonelle in cemento colorato per i marciapiedi e la terrazza del rettorato;
- Monostrato vulcanico (pietra lavica) di spessore fino a 35 mm

Il basolato lavico sarà fornito dalle demolizioni stradali del comune di Messina, che è posto a deposito presso un sito dell'Università e da questo con trasporto a carico della ditta esecutrice, selezionato e pulito nell'area di cantiere. Oppure in alternativa un basolato lavico a basso spessore.

Per la posa la ditta esecutrice dovrà selezionarlo sia per qualità che per spessore e forma in modo da rendere la pavimentazione quanto più omogenea possibile.

Gli spessori dovranno essere tra i 30 ed i 25 cm, e comunque secondo le indicazioni della D.L. e dimensioni tra 40 e 60 cm., saranno posati su un letto di impasto umido di sabbia e cemento tipo 425 dosato non inferiore a kg 200 per m^3 di impasto, dello spessore non inferiore a cm. 6 / 10, costipati a mano. Si prevede anche la stuccatura della pavimentazione.

Nella posa della nuova pavimentazione si dovrà curare particolarmente il raccordo con le pavimentazioni esistenti e con le aree a verde come previsto nei particolari costruttivi.

La pavimentazione in monostrato vulcanico, prevista nella porzione di area fronte scalinata, sarà dello spessore di circa 35 mm., posata sul solaio dell'area archeologica. In tale area verranno sostituiti anche le parti a vetro presenti, compresi i telai. Per richiamare i ritrovamenti archeologici presenti nell'area sotterranea, la pavimentazione avrà due tonalità così da disegnare a pavimento la forma delle mura sottostanti.

Per la delimitazione delle aiuole si utilizzeranno ciglioni in pietra chiara con venature grigie del tipo già utilizzato per il progetto unitario (cava di San Marco d'Alunzio), come per le canalette di raccolta acque meteoriche.

Dove necessario verranno sostituite le canalette di raccolta in pietra lavica.

3.1.4 Opere a verde

Le aiuole n. 1 e 4 che verranno risagomate e riportate alla originaria forma, saranno solo oggetto di integrazione del terreno vegetale ove necessario con il trattamento.

Per i vasconi a verde dell'arredo, che saranno oggetto di fornitura a parte, si procederà alla piantumazione di essenze di vario tipo come da computo e comunque a scelta della D.L., previo procedura di adeguato riempimento di terreno delle vasche.

3.2 IMPIANTI

Il progetto come prima indicato prevede degli interventi sugli impianti. Di seguito si procederà a descrivere nel dettaglio le opere da eseguire e dare le indicazioni tecniche esecutive riguardo gli impianti

3.2.1 Rete smaltimento acque meteoriche

L'intervento riguarderà tutte le reti di raccolta delle acque, quali caditoie e canalette, delle aree di intervento che saranno riproposte e ricostruite in relazione alle nuove pavimentazioni ed alla definizione delle varie aree.

Pertanto una volta posizionate le apparecchiature queste verranno collegate alla rete principale con la sostituzione di tutte le linee, con tubazioni in PVC corrugato a doppia parete di adeguata sezione e caratteristiche posate nello scavo su letto di sabbia e ricoperte dagli strati previsti dalla pavimentazione. Si installeranno le nuove condutture avendo cura di garantire la pendenza per un corretto smaltimento.

3.2.2 Rete idrica di irrigazione

Al fine di garantire l'irrigazione delle aree a verde oggetto dell'intervento, si installerà le tubazioni di collegamento della rete idrica alle varie aiuole, con tubazioni in polietilene ad alta densità PN 10.

La rete è stata progettata con tubazione in PE ad alta densità PN 10 di vario diametro

tra DN 25 e DN 50. La rete correrà per la gran parte interrata ed in parte a vista nelle intercapedini.

3.2.3 Impianto elettrico

L'impianto elettrico verrà realizzato in conformità ai disposti del D.M. 37/08, D.M. 81/08, Legge 1/3/1968 n° 186, norme CEI, UNI, ecc.

L'impianto elettrico di progetto garantirà l'alimentazione delle apparecchiature presenti nell'area di intervento.

Le apparecchiature presenti sono riassumibili in:

- illuminazione (lampade a LED varia potenza);
- prese a spina (prese CEE 2 poli e 4 poli).

Tutte le zone verranno alimentate dal quadro servizi esterni da installare nella centrale termica dell'edificio D che rappresenta la posizione baricentrale rispetto all'intervento (vedi schema a blocchi degli impianti elettrici), alimentato da linea di alimentazione in partenza dal quadro generale posizionato nella cabina Mt/bt presente zona retro edificio "F" utilizzando un interruttore disponibile per nuove utenze.

Il carico previsto risulta essere sopportabile dalla cabina esistente.

3.2.3.1 Prescrizioni generali

Per l'installazione dell'impianto verranno rispettate le seguenti prescrizioni generali considerando le specifiche attività presenti soggette a particolari normative:

- Non sarà impiegata una tensione di alimentazione superiore a 400 V;
- I conduttori impiegati saranno di rame ed in ogni caso di sezione non inferiore ad 1.5 mmq per uso generale e 0.5 mmq per circuiti di comando, segnalazione e simili;
- I cavi avranno una tensione nominale non inferiore a 450/750 V e saranno di tipo con guaina;
- Per i circuiti di comando e segnalazione i cavi saranno di tensione nominale 300/500 V;
- Inoltre saranno usati cavi, tubi protettivi, canalizzazioni aventi caratteristiche di non propagazione della fiamma nelle condizioni di posa;
- I cavi di collegamento con apparecchi mobili saranno non propaganti la fiamma e di lunghezza minima e le prese a spina fissa saranno installate il più vicino possibile alla posizione in cui verrà utilizzato l'apparecchio:
- I comandi generali e parziali dagli impianti elettrici e le relative protezioni devono essere posti e conformati in modo che il pubblico non possa agire su essi;
- La linea di alimentazione deve far capo ad un ambiente non accessibile al pubblico o ad un armadio chiuso a chiave. Inoltre deve essere previsto un dispositivo di comando di emergenza posto in un ambiente facilmente raggiungibile dall'esterno;

- Deve essere previsto un comando di emergenza atto a porre fuori tensione l'intero impianto elettrico con esclusione dei servizi di sicurezza, e posto in un ambiente facilmente raggiungibile dall'esterno in caso di emergenza;
- L'impianto elettrico del luogo aperto al pubblico deve essere collegato ad un quadro generale posto in un ambiente non accessibile al pubblico;
- I dispositivi di protezione devono essere posti in quadri installati in posizione facilmente accessibile e protetti contro eventuali manomissioni del pubblico.

3.2.3.2 Quadri elettrici

L'impianto prevede un quadro principale e due quadri di servizio, per garantire l'alimentazione dei service nel caso di manifestazioni, dotati di prese CEE.

In ogni quadro elettrico è presente un interruttore generale, che consente l'esclusione dell'intero quadro, e di interruttori posti a protezione di ciascuna linea in partenza dal quadro con l'eventuale gruppo di misura o lampade spie di segnalazione presenza rete.

Gli interruttori da installare nei quadri elettrici sono automatici del tipo magnetotermico, magnetotermici-differenziali del tipo modulare o scatolare con caratteristiche adeguate all'impianto.

Nei circuiti di alimentazione dei motori sono utilizzate protezioni con fusibili e relè termici o interruttori salvamotori, o interruttori automatici con curva caratteristica adeguata (K o D).

Il cablaggio sarà eseguito con conduttori del tipo H07Z1-K; tutti i conduttori dovranno essere identificati con l'indicazione del circuito di alimentazione.

Le morsettiere sono realizzate con morsetti in materiale termoplastico del tipo componibile; la composizione dei singoli quadri è rilevabile dai rispettivi schemi unifilari.

3.2.3.3 Misure di protezione

Nei quadri elettrici saranno inserite le protezioni dei circuiti, più precisamente le protezioni dai corto circuiti, sovraccarichi, e dai contatti diretti ed indiretti.

La protezione dai corto circuiti e dai sovraccarichi sarà ottenuta con interruttori magnetotermici di adeguata portata e potere di interruzione.

Con riferimento alla norma C.E.I. 64-8, sono state verificate le seguenti condizioni, che garantiscono un' efficace protezione dalle sovracorrenti :

1)

2)

dove: - I_b = corrente di impiego

- I_z = portata del cavo

- I_n = corrente nominale del dispositivo

- I_f = corrente convenzionale di intervento del dispositivo stesso.

I dispositivi di protezione contro i corto circuiti soddisfano i seguenti requisiti:

- hanno potere di interruzione almeno pari alla corrente di corto circuito nel punto di installazione (corto circuito trifase netto);
- intervengono in tempi compatibili con le sovratemperature ammissibili per i componenti da proteggere ($I^2 \leq K^2 \times S^2$);
- non intervengono per correnti di sovraccarico funzionali.

Inoltre, con l'ausilio della relazione di seguito riportata, è stata verificata l' efficienza delle protezioni anche contro correnti di corto circuito che possono aver luogo all'estremità dei cavi:

$$I_{cc\,\min} = \frac{0.8V}{1.5\rho 2l/S}$$

dove:

V = tensione concatenata

ρ = resistività a 20°C

l = lunghezza del cavo da proteggere

$I_{cc\,\min}$ = corrente di corto circuito a fine linea (minima).

La protezione dai contatti diretti è assicurata dall'isolamento dei componenti che a tal fine sono stati scelti solo se recanti il marchio di qualità I.M.Q., cosa che ne assicura la rispondenza alle rispettive norme.

3.2.3.4 Comandi di emergenza

Si è previsto l'utilizzo nel quadro principale di interruttore generale provviste di sgancio di emergenza, necessario per togliere la tensione alle parti di impianto alimentate durante eventuali incendi o situazioni di pericolo, collegato al pulsante principale della centrale termica (locale di installazione).

Più precisamente si è previsto che l'interruttore generale sia dotato di bobina di sgancio comandata da un pulsante di emergenza che determini l'apertura.

Il pulsante sotto vetro sarà ubicato fuori della portata del pubblico, accessibile solo al personale autorizzato (es. V.V.F.) ed abbinato a cartelli indicatori.

3.2.3.5 Distribuzione

La distribuzione principale, avverrà con linea trifase a tensione pari a 400/230 V.

Dal quadro servizi ai circuiti terminali la distribuzione avviene mediante cavi posati in cavidotto interrato e/o in canale metallico posizionati a parete.

Si è previsto che si avranno canalizzazioni differenti per i circuiti a tensione differente, o per i circuiti a corrente continua.

Il calcolo delle sezioni è stato eseguito contenendo le cadute di tensione per impianto funzionante a pieno carico entro il 4% della tensione nominale.

Ai fini del proporzionamento dei circuiti di distribuzione si sono utilizzati i seguenti coefficienti di contemporaneità:

- 0.8 per i carichi luce;
- 0.2 per le prese normali considerando ogni presa come carico pari a 500 W;
- 0.2 per le prese F.M. considerando ogni presa come un carico pari a 700 W.

Per il calcolo della totale potenza si è considerato un fattore di contemporaneità pari a 0.7 – 0.8.

Sono stati prescritti cavi come di seguito :

- cavi unipolari/multipolari con conduttori flessibili di rame, isolati con gomma HEPR G16, sotto guaina termoplastica M16, conformi CPR, tipo FG16(O)R16 0.6/1kV;
- cavi unipolari senza guaina, con conduttori flessibili di rame, isolati con mescola termoplastica, conformi CPR, tipo H07Z1-K type 2 450/750V.

Per quanto riguarda le identificazioni dei conduttori saranno rispettate le seguenti condizioni:

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

Le sezioni dei circuiti di alimentazione sono visibili dalle planimetrie e dagli schemi elettrici allegati, ed in ogni caso non inferiori a 2.5 mmq per i circuiti F.M., 1.5 mmq per i circuiti di illuminazione e 0.5 mmq per i circuiti di comando e segnalazione (ausiliari).

3.2.3.6 Rete di terra

Tutte le apparecchiature elettriche dovranno essere predisposte per il collegamento a terra delle parti metalliche non attive, le prese di luce e F.M. saranno tutte con polo di terra.

La messa a terra sarà realizzata collegando i morsetti di terra delle apparecchiature ed i poli di terra delle prese con conduttori di protezione aventi le stesse caratteristiche e sezione dei conduttori di alimentazione ed infilati nelle stesse tubazioni.

I conduttori di protezione faranno della stessa sezione dei conduttori di fase faranno capo ad ai collettori di terra di ciascun quadro da cui partono.

Tutti i quadri saranno provvisti di collettore di terra che verrà collegato al dispersore di terra mediante montanti realizzati in treccia di rame nuda di sezione adeguata.

L'impianto di terra sarà inoltre coordinato con i dispositivi di protezione differenziale ed a tale proposito la resistenza di terra Rt dovrà avere al massimo il valore di 50/Idn dove I_{dn} è il valore in ampere della corrente di intervento entro 5 secondi del dispositivo di protezione (nel nostro caso 30 mA, per cui Rt=1.666 Ω)

L'impianto disperdente è composto dai dispersori interrati negli spazi circostanti

l'edificio, fra di loro collegati con treccia di rame nudo di sezione pari a 35 mmq.

4. PREVISIONI DI SPESA

4.1 - Prezzi unitari per la computazione estimativa

I prezzi unitari posti a corredo del presente progetto sono quelli contenuti nel " Prezziario Generale per le Opere Pubbliche nella Regione Sicilia" - 2013.
Per le voci che non trovano rispondenza nel Prezziario Regionale sono stati formulati dei prezzi aggiuntivi corredati di regolari analisi.

4.2 - Lavori a misura

I lavori a misura raggiungono un importo complessivo di € 1.333.974,45.
Tale importo è composto da € 1.059.306,78 per lavori concernenti opere edili e da € 256.352,14 concernente la realizzazione degli impianti. L'incidenza della manodopera per i lavori è di € 460.845,59.

Si è stimato un costo aggiuntivo per sicurezza non soggetti a ribasso di € 18.315,53.

4.3 - Somme a disposizione

Sono previsti tra dette somme gli importi relativi all'I.V.A. sui lavori a base d'asta nella misura del 10%, le spese tecniche per progettazione, direzione lavori, contabilità e collaudo, il contributo alla Cassa Nazionale per Ingegneri e Architetti Liberi Professionisti nella misura del 4% delle spese tecniche, l'I.V.A. relativa alle spese tecniche e conseguenziali nella misura del 22%, gli imprevisti nella misura di circa il 2,50%, gli oneri di accesso alla discarica, incentivi ai sensi dell'art. 92 del D. Lgs. 50/2016, altri oneri necessari al completamento dell'iter.
Messina lì 13/01/2021

Il Progettista e D.L.
Arch. Giacomo Papale

