



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



MINISTERO
DELLA
CULTURA



Missione 1 - Digitalizzazione, innovazione, competitività e cultura, Component 3 - Cultura 4.0 (M1C3), Misura 2 "Rigenerazione di piccoli siti culturali, patrimonio culturale, religioso e rurale", Investimento 2.3: "Programmi per valorizzare l'identità dei luoghi: parchi e giardini storici".

PALAZZINA DI CACCIA DI STUPINIGI

PROGETTO DI RECUPERO E RESTAURO DEL GIARDINO STORICO INTERNO ALLE MURA STANZE DI VERZURA, *PARTERRE* E GIARDINO DI LEVANTE

OGGETTO:

BLOCCO SERVIZI
OPERE IMPIANTISTICHE
CAPITOLATO SPECIALE TECNICO

**PROGETTO
ESECUTIVO**

DATA: 11/2024

REV. 0

Il R.U.P:

Dott.sa Marta Fusi (Fondazione Ordine Mauriziano)

PROGETTO:

CONSORZIO DELLE RESIDENZE REALI SABAUDE:

- Arch. Maurizio Reggi e Arch. Alessia Bellone (Progetto Generale)

- IMPRO S.r.l / Ing. Remo Giulio Vaudano (Impianti)

Collaborazioni Specialistiche:

- Dott. Naturalista Ivan Di Già (Studio di Incidenza: habitat, vegetazione, flora e fauna, ZSC IT1110004 Stupinigi)

- Studio Associato Planta / Dott. Forestale Roberto Martinis, Dott. Forestale Andrea Alberto Rettori (Relazione Fitostatica e definizione degli interventi sulla componente arborea esistente)

- S.R.G. Studi e Rilievi Geologici / Geol. Michele De Ruvo (Indagini geologiche, geotecniche, sismiche ed ambientali)



INDICE

Art. 1)	OGGETTO DELL'APPALTO.....	3
Art. 2)	ELENCO DEI DOCUMENTI DI PROGETTO	4
Art. 3)	PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE	5
Art. 4)	CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE OPERE	8
Art. 5)	PRESCRIZIONI PARTICOLARI	9
5.1.	DISEGNI COSTRUTTIVI DI MONTAGGIO.....	9
5.2.	ULTERIORI DOCUMENTAZIONI DA PREDISPORRE A CURA DELL'IMPRESA.....	10
5.3.	DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' TECNICA (D.M. 37/2008).....	11
5.4.	RESPONSABILE TECNICO DELL'IMPRESA.....	11
5.5.	NORME TECNICHE DI COLLAUDO IMPIANTI.....	11
5.5.1.	Opere impiantistiche fluidomeccaniche	11
5.5.2.	Opere impiantistiche elettriche	12
5.6.	GARANZIA DEGLI IMPIANTI	13
Art. 6)	QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI	14
Art. 7)	IMPIANTI IDRICOSANITARI	16
7.1.	DESCRIZIONE INTERVENTI	16
7.2.	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI	17
7.2.1.	Blocco servizi prefabbricato.....	17
7.2.2.	Punto acqua.....	20
7.2.3.	Tubazioni in acciaio zincato.....	21
7.2.4.	Tubazioni di adduzione acqua.....	23
7.2.5.	Tubazioni di scarico.....	23
7.2.6.	Organi di intercettazione ed accessori per acqua	24
7.2.7.	Isolamento tubazioni con guaina flessibile	24
Art. 8)	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.....	26
8.1.	PREMESSA	26
8.1.1.	Elenco delle opere da eseguire	27
8.2.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI	27
8.3.	DATI PROGETTUALI	30
8.3.1.	Dati di carattere generale	30
8.3.2.	Dati di progetto relativi all'utilizzazione dell'edificio	30
8.3.3.	Dati di progetto relativi alle influenze esterne.....	30
8.3.4.	Dati di progetto relativi all'impianto elettrico	31
8.4.	PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI	32
8.4.1.	Caratteristiche generali dell'impianto elettrico	32
8.4.2.	Classificazione degli ambienti e vincoli da rispettare	32

8.4.3.	<i>Compartimentazione REI</i>	33
8.4.4.	<i>Accessibilità degli impianti per disabili (D.M. n. 236/1989)</i>	33
8.4.5.	<i>Descrizione dei carichi elettrici</i>	33
8.5.	MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE	33
8.5.1.	<i>Impianto di terra - Generalità</i>	33
8.5.2.	<i>Misure di protezione contro i contatti diretti</i>	34
8.5.3.	<i>Protezione dalle sovracorrenti</i>	34
8.5.4.	<i>Protezione contro i Corto Circuiti</i>	35
8.5.5.	<i>Verifica dell'idoneità e della protezione di cavi</i>	35
8.5.6.	<i>Protezione contro il rischio di incendio</i>	35
Art. 9)	SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI	36
9.1.	QUADRI ELETTRICI	36
9.1.1.	<i>Quadro elettrico esistente (QGZ2)</i>	36
9.1.2.	<i>Quadro elettrico wifi, bagni e irrigazione (QEWBI)</i>	36
9.2.	COMANDI DI EMERGENZA	37
9.3.	IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE	37
9.3.1.	<i>Generalità</i>	37
9.3.2.	<i>Sistema di distribuzione</i>	37
9.3.3.	<i>Tubazioni</i>	37
9.3.4.	<i>Cavi</i>	38
9.3.5.	<i>Stipamento</i>	39
9.4.	CAVIDOTTI	39
9.5.	AVVERTENZE IMPIANTI SPECIALI	40

* * *

Art. 1) OGGETTO DELL'APPALTO

Il presente Appalto ha per oggetto la fornitura di tutti i componenti ed i materiali e l'esecuzione di tutte le opere necessarie per la realizzazione di un blocco servizi igienici prefabbricato nel giardino storico della Palazzina di Caccia di Stupinigi, con relativi collegamenti di alimentazione idrica, scarico delle acque meteoriche e delle acque usate, ed allacciamenti elettrici.

E' inoltre compresa anche la realizzazione di un punto acqua nel giardino storico, con allacciamento alla rete di acqua potabile esistente e fornitura in opera di una fontanella in pietra con vasca di raccolta e con rubinetto a pressione a pulsante per bere.

* * *

Art. 2) ELENCO DEI DOCUMENTI DI PROGETTO

Il progetto è costituito dai seguenti elaborati:

- . RT Relazione Tecnico e Specialistica
- . CST Capitolato speciale d'appalto - Specifiche tecniche
- . CME Computo Metrico Estimativo
- . EPU Elenco Prezzi Unitari
- . APU Analisi Prezzi Unitari
- . SIM Stima Incidenza Manodopera
- . PM Piano di Manutenzione
- . Tav. 1 Impianti idrosanitari
- . Tav. 2 Impianti elettrici – Planimetria generale
- . Tav. 3 Impianti elettrici – Schemi unifilari quadri elettrici e tabelle di calcolo e verifica

Eventuali possibili inesattezze o discordanze fra i dati delle diverse tavole e le prescrizioni di Capitolato non daranno diritto alla Impresa esecutrice di elevare riserve di qualsiasi genere, in quanto è preciso obbligo dell'Appaltatore la tempestiva segnalazione alla Committenza ed alla Direzione Lavori di eventuali discordanze e la richiesta di chiarimenti o di elementi suppletivi di progetto.

In ogni caso le Imprese concorrenti con l'offerta del prezzo a forfait riconoscono implicitamente di essere in possesso degli elementi necessari e sufficienti per effettuare il lavoro e fare un'adeguata valutazione dei relativi oneri.

La Committente e la Direzione Lavori si riservano in corso d'opera di fornire eventualmente altri disegni e disposizioni (che non costituiscono varianti) per una più completa individuazione dei lavori, con l'obbligo per l'Appaltatore di provvedere all'esecuzione di tali opere senza pretesa di aumento dei prezzi o di indennizzi anche se i suddetti successivi disegni ed istruzioni costituiscono correzione di refusi di disegno o di rilievo, per una evidente miglioria ai fini di una perfetta esecuzione a regola d'arte.

Per contro, l'Appaltatore non potrà introdurre varianti al progetto senza l'approvazione formale della Committente.

* * *

Art. 3) PRESCRIZIONI DI CARATTERE GENERALE

Le opere descritte negli elaborati di progetto sono finalizzate al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- a)** Osservanza di tutte le norme e disposizioni legislative in materia di impianti idrici, termici ed elettrici, in particolare:
 - tutte le leggi energetiche nazionali e regionali,
 - le norme UNI pertinenti,
 - Norme CEI che interessano quanto in oggetto, in vigore alla data di inizio dei lavori di installazione e s.m.i.
 - Regolamenti Comunali e Regionali d'Igiene, sul Risparmio Energetico e diversi
 - Norme e prescrizioni particolari emanate dalle Aziende erogatrici dei pubblici servizi (acqua, energia elettrica, gas di rete)
 - Tutte le Leggi, Decreti, Regolamenti, Norme, Circolari e Prescrizioni comunque applicabili ai lavori in oggetto, sia quelle attualmente in vigore sia quelle eventualmente emanate durante l'esecuzione dei lavori;
- b)** realizzazione di impianti di massima affidabilità di esercizio, adeguati alle esigenze ed alla tipologia dell'edificio;
- c)** garanzia di totale sicurezza per le persone e le attrezzature;

* * *

Tutte le opere, prestazioni e provviste che formano oggetto del presente Appalto dovranno essere realizzate a perfetta regola d'arte, consegnate completamente ultimate in ogni loro parte ed idonee all'uso cui sono destinate, senza eccezione alcuna.

Saranno a carico della Ditta Appaltatrice dei lavori:

- La fornitura e la posa di tutti i materiali e l'esecuzione di tutte le opere descritte nel capitolato speciale d'appalto, negli elaborati grafici di progetto e nelle relazioni tecniche.
- La fornitura dei mezzi e dei materiali vari di uso e consumo atti a dare l'opera

completa a perfetta regola d'arte.

- Il recupero degli imballi ed il loro allontanamento dal cantiere. E' compreso lo sgombero di tutti i materiali di risulta relativi ai lavori effettuati.
- Il recupero ed il trasporto a magazzino o in altro luogo da concordare con la Committente e con la Direzione dei Lavori, dei materiali non utilizzati, ma divenuti di proprietà del Committente.
- I mezzi di sollevamento e di trasporto necessari per compiere il posizionamento dei propri materiali e/o di quelli di eventuale fornitura del Committente.
- I ponteggi ed i mezzi speciali che si rendano necessari alla posa in opera ed installazione di tutte le apparecchiature, materiali e/o arredi.
- La sorveglianza delle opere e dei materiali di installazione fino a collaudo favorevole avvenuto. La riparazione delle anomalie e delle imperfezioni riscontrate in sede di collaudo e durante il periodo di garanzia.
- Il carico, lo scarico, la movimentazione ai piani di tutti i materiali d'opera.
- Il carico, il trasporto alle discariche autorizzate e lo smaltimento di tutti i materiali provenienti dalle demolizioni, rimozioni e smantellamenti.

In particolare sono da ritenere in ogni caso comprese negli oneri dell'Appaltatore le opere e gli oneri di assistenza necessari alla posa completa degli impianti di propria competenza; quali ad esempio (a titolo indicativo e non esaustivo):

- scarico dagli automezzi, collocazione in loco compreso il tiro in opera ai vari piani (interrati o fuori terra, incluse le coperture) e sistemazione in magazzino di tutti i materiali pertinenti gli impianti;
- fissaggio di apparecchiature in genere ai relativi basamenti e supporti;
- manovalanza e mezzi d'opera in aiuto ai montatori per la movimentazione inerente la posa in opera di quei materiali e componenti che per loro peso e/o volume esigono tali prestazioni;
- materiali di consumo e mezzi d'opera occorrenti per le prestazioni di cui sopra;
- trasporto alla discarica dei materiali di risulta delle lavorazioni;
- ponteggi, trabattelli, piattaforme e tutte le strutture di sostegno necessarie per la realizzazione degli impianti, ecc.

Dalle descrizioni riportate nel presente Capitolato nonché dai disegni di progetto si deducono tutti gli interventi richiesti in sede di appalto dei lavori; sono da ritenersi

incluse anche tutte quelle forniture ed opere anche non espressamente richiamate nei documenti tecnici di progetto (per omissione o per scarsa consistenza) che sono indispensabili, o anche solamente utili, per ottenere gli obiettivi specificati ed una costruzione a perfetta regola d'arte. Di tale specifico onere si intende che la Ditta Appaltatrice abbia tenuto conto della formulazione del prezzo di offerta.

Tutti gli interventi saranno svolti con la massima cautela e con le idonee protezioni in particolare per non danneggiare le preesistenze nonché le opere precedentemente eseguite.

Tutte le categorie di lavoro indicate negli articoli seguenti dovranno essere eseguite nella completa osservanza delle prescrizioni del presente capitolato e delle leggi vigenti anche se non espressamente richiamate nel presente capitolato.

* * *

Art. 4) CRITERI DI VALUTAZIONE DELLE OPERE

Le opere comprese nel presente progetto sono state computate utilizzando i prezzi unitari essenzialmente desunti direttamente o per criterio di analogia dal “PREZZARIO DI RIFERIMENTO PER OPERE E LAVORI PUBBLICI” della REGIONE PIEMONTE, edizione 2024

Per alcune opere è stato invece necessario eseguire specifiche analisi di mercato, non essendo stato possibile ricorrere ai suddetti prezziari, neanche per similitudine: le analisi di tali prezzi aggiuntivi vengono riportate nel documento di Analisi Prezzi e vengono individuate con il prefisso PA.

Si precisa che in ogni caso i riferimenti alle voci desunte dai Prezziari citati sono da considerarsi a titolo indicativo (anche con criterio di analogia) e rimangono vincolanti le prescrizioni contenute nel Capitolato e nei disegni di progetto.

* * *

Art. 5) PRESCRIZIONI PARTICOLARI

5.1. DISEGNI COSTRUTTIVI DI MONTAGGIO

Nel presente Capitolato e negli elaborati grafici allegati (dettagliatamente elencati nel precedente articolo 2) sono riportati i dati di progetto ed esercizio degli impianti, le caratteristiche delle apparecchiature, il tracciato di tubazioni, condotti, cavidotti, ecc., nonché i dati di progetto e realizzazione delle componenti strutturali di supporto agli stessi, che costituiscono il progetto esecutivo: l'Impresa Esecutrice, utilizzando tali elementi, dovrà sviluppare i relativi disegni costruttivi di montaggio comprensivi dell'individuazione (modello, marca e tipo) di tutti i componenti da impiegare, con riferimento agli elementi strutturali ed architettonici del fabbricato.

Gli elaborati esecutivi e costruttivi dovranno essere di tipo "integrato" e comprendere tutti gli impianti e le controsoffittature oggetto del presente capitolato, verificando con particolare attenzione gli spazi disponibili per la posa dei macchinari e delle reti e tutte le possibili interferenze eventualmente esistenti nei locali oggetto d'intervento.

L'Impresa Esecutrice rimarrà completamente responsabile degli impianti realizzati e del loro funzionamento e dovrà verificare tutti i dimensionamenti costruttivi degli impianti in funzione delle caratteristiche dei componenti che intende fornire. Pertanto alcuni dati dimensionali delle apparecchiature definite nel prosieguo sono da considerarsi indicativi e dovranno essere comunque rivalutati in sede di progettazione costruttiva.

I disegni costruttivi di montaggio dovranno essere presentati all'approvazione della Direzione Lavori sempre prima dell'inizio delle varie lavorazioni ed una copia-carta dovrà essere sempre disponibile in cantiere; la D.L. si riserva inoltre la scelta dei componenti nell'ambito delle alternative proposte dall'Impresa (in numero non inferiore a tre per ogni componente).

In ogni caso la Committenza e la Direzione Lavori si riservano la facoltà di richiedere la sostituzione di qualsiasi componente ritenuto non idoneo per gli utilizzi richiesti, a proprio insindacabile giudizio, senza che per questo l'Appaltatore possa richiedere ulteriori indennizzi economici.

Durante il corso dei lavori una copia-carta dei disegni costruttivi dovrà essere depositata in cantiere, a disposizione della Direzione Lavori. Su tale copia l'Appaltatore dovrà riportare chiaramente, con indicazioni colorate, le parti di lavoro via via

realizzate, incluse le modifiche, in sincronia con l'avanzamento dei lavori.

Al termine dei lavori l'Appaltatore dovrà provvedere a propria cura e spese all'aggiornamento definitivo dei disegni costruttivi "as built" e dovrà consegnare una documentazione completa di tutti i disegni, sia quelli derivati dal contratto che tutti quelli la cui emissione si renderà necessaria durante il corso dei lavori, su supporto magnetico in formato *.dwg ed in tre copie su carta, inclusi gli schemi funzionali delle regolazioni.

Rimangono pertanto a totale carico dell'Appaltatore i seguenti oneri:

- le eventuali operazioni di rilievo per i riscontri necessari all'esecuzione delle lavorazioni,
- la redazione dei disegni costruttivi di montaggio,
- la stesura dei disegni finali "as built", costituiti da tavole in scala non inferiore a 1:50, con l'indicazione precisa di modelli, marche e tipo dei componenti proposti ed approvati dalla Direzione Lavori.

5.2. ULTERIORI DOCUMENTAZIONI DA PREDISPORRE A CURA DELL'IMPRESA

Oltre a quanto indicato nel precedente art. 5.1, l'Impresa è in particolare tenuta a:

- trasmettere alla Direzione Lavori una copia completa dei manuali tecnici e di manutenzione a corredo delle apparecchiature installate: tali copie dovranno essere fornite ordinatamente disposte in apposito contenitore;
- predisporre un dettagliato manuale d'uso relativo agli interi impianti, appositamente redatto e indipendente dai sopra citati manuali dei singoli componenti. Tale manuale d'uso dovrà risultare facilmente consultabile e completo in tutte le sue parti; qualora la Committenza, attraverso la DL, giudicasse tale documento di difficile comprensione tecnica, l'Appaltatore dovrà procedere alla sua revisione fin tanto che il documento non verrà giudicato di agevole utilizzo;
- fornire la prestazione gratuita di proprio personale sia per le fasi di collaudo sia all'inizio del funzionamento degli impianti e per il tempo occorrente, al fine di fornire al personale le necessarie istruzioni di condotta degli impianti stessi;
- eseguire la compilazione della documentazione occorrente e l'espletamento delle relative pratiche, al fine di ottenere i prescritti documenti di agibilità, presso i Vigili

del Fuoco, A.S.L., A.R.P.A. e presso ogni altro Istituto od Ente preposto per legge a verifiche e controlli nell'ambito degli impianti realizzati;

- fornire tutta la documentazione tecnica obbligatoria relativa ai materiali strutturali impiegati (marcatura CE, ove prevista, DoP, CVT) secondo prescrizioni contenute nel Capitolo 11 delle Norme Tecniche per le Costruzioni, versione 2018 (NTC18).

5.3. DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' TECNICA (D.M. 37/2008)

Ai sensi del D.M. 22/01/2008, n. 37 al termine dei lavori l'Impresa installatrice dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati nel pieno rispetto della regola d'arte, redatta con le modalità specificate dal Decreto stesso.

5.4. RESPONSABILE TECNICO DELL'IMPRESA

Prima dell'inizio dei lavori, dovrà essere specificato dall'Impresa Esecutrice il nominativo e la qualifica professionale del Tecnico da Essa incaricato di seguire tutto lo sviluppo dell'opera, dalla progettazione costruttiva sino all'ultimazione dei collaudi: in particolare è richiesta la presenza di tale Tecnico durante le riunioni di avanzamento lavori che si terranno periodicamente in cantiere.

5.5. NORME TECNICHE DI COLLAUDO IMPIANTI

5.5.1. Opere impiantistiche fluidomeccaniche

Gli impianti dovranno essere sottoposti alle verifiche ed ai collaudi descritti nel seguito, ove pertinenti, tendenti ad accertare il pieno rispetto delle prescrizioni tecniche di Capitolato e l'effettiva funzionalità.

Si intende che tutti gli oneri relativi a tali prove sono a carico dell'Appaltatore, inclusi i necessari interventi di predisposizione, l'eventuale manodopera in aiuto a tutte le apparecchiature necessarie per le misurazioni di temperatura portata, pressione e quant'altro occorrente.

Tutte le verifiche e prove preliminari dovranno essere eseguite in contraddittorio con la Direzione Lavori e di ognuna di esse e dei relativi risultati ottenuti si dovrà compilare regolare verbale.

- **Prova idraulica a freddo:** possibilmente man mano che si costruisce l'impianto, oppure a fine lavori, si dovranno eseguire prove di tenuta delle tubazioni ad una pressione almeno doppia di quella di esercizio per un periodo non inferiore alle 12 ore; si riterrà positivo l'esito della prova quando non si verifichino perdite o deformazioni permanenti.
- **Avviamento degli impianti:** l'Impresa Esecutrice dovrà eseguire le operazioni di avviamento degli impianti e verificare che la portata dell'aria e dell'acqua nei vari punti del sistema di distribuzione corrispondano a quanto richiesto dal progetto, mettendo a disposizione tutte le attrezzature e le strumentazioni necessarie per eseguire le misurazioni ed eseguendo tutte le possibili operazioni di taratura che si rendessero necessarie per equilibrare i circuiti. In particolare dovranno essere eseguite le seguenti operazioni:
 - . avviare tutte le singole apparecchiature e verificarne la totale funzionalità anche facendo ricorso a competenze esterne;
 - . tarare tutti i dispositivi di regolazione inseriti nei circuiti idraulici (valvole taratura, detentori, ecc.) in modo da ottenere per ciascun circuito la distribuzione di portate previste a progetto.

5.5.2. Opere impiantistiche elettriche

Durante e dopo l'esecuzione dei lavori l'Appaltatore dovrà effettuare in contraddittorio con la Direzione Lavori tutta una serie di prove e verifiche che la Direzione Lavori stessa riterrà di ordinare per accertare la corretta esecuzione delle opere; l'esito delle singole prove e misurazioni, effettuate dovrà essere comunicato per iscritto alla Direzione Lavori documentando dettagliatamente i metodi di misura ed i risultati ottenuti.

A titolo puramente indicativo e non esaustivo si elencano qui di seguito alcune delle prove di collaudo tecnico che dovranno essere effettuate dall'Appaltatore.

Per le verifiche di macchinari, trasformatori, quadri, ecc. per i quali le norme CEI richiedono l'esecuzione di prove eseguibili solo presso l'officina del Costruttore o presso sedi attrezzate di enti di collaudo, l'Impresa Esecutrice dovrà mettere a disposizione della D.L. prima dell'installazione dei componenti il relativo certificato di prova e di rispondenza alle normative.

Prove	Misure
verifica della corretta rispondenza delle fasi, delle colorazioni dei conduttori e degli altri segni distintivi atti ad individuare la funzione dei conduttori ed i relativi circuiti di appartenenza	misura della caduta di tensione
sfilabilità dei cavi	misura della resistenza di isolamento
continuità dei conduttori di protezione	prova di continuità dei circuiti di protezione
resistenza di isolamento dell'impianto elettrico	misura della resistenza di terra
protezioni contro i corti circuiti e i sovraccarichi	misura dell'impedenza dell'anello di guasto
intervento degli interruttori differenziali	
protezione contro i contatti indiretti	

5.6. GARANZIA DEGLI IMPIANTI

La garanzia degli impianti è fissata entro 12 mesi dalla data di approvazione del certificato di collaudo.

Si intende per garanzia degli impianti, entro il termine precisato, l'obbligo che incombe alla Ditta Appaltatrice di riparare tempestivamente, a sue spese, comprese quelle di verifica, tutti i guasti e le imperfezioni che si dovessero manifestare negli impianti per effetto della non buona qualità dei materiali o per difetto di montaggio.

* * *

Art. 6) QUALITA' E PROVENIENZA DEI MATERIALI

Tutti i materiali ed i componenti forniti dovranno corrispondere alle prescrizioni di legge ed a quelle del presente Capitolato, dovranno essere delle migliori qualità e, nelle rispettive loro specie, dovranno risultare di perfetta lavorazione.

Tutti i materiali e le forniture dovranno essere muniti di MARCHIO DI QUALITA' secondo le UNI-EN ISO 9001 e successive modifiche ed integrazioni, e per quanto utile di marchio CE secondo le Direttive CE 392/89 e successive modifiche ed integrazioni, ed essere conformi ai disposti di cui al D.Lgs. 81/08.

Qualora non fosse possibile avere il Marchio di Qualità (forniture e/o apparecchiature prodotte con processi rispondenti alle UNI-EN ISO 9001), i relativi materiali e le forniture, anche di provenienza e/o origine speciale, potranno essere ammesse dopo che esse siano state sottoposte a prove e/o esami, il cui esito risulti positivo, condotti secondo norme e/o procedure unificate, standardizzate e/o omologate, nazionali o, in caso di carenza di queste ultime, europee o di paesi terzi.

Non saranno ammesse deroghe e/o prove sostitutive per la rispondenza al Marchio CE.

E' specificatamente richiesto, ove possibile, che le tubazioni siano essenzialmente realizzate con plastica riciclata (materiali rispondenti al paragrafo 2.5.12 di cui al decreto MITE del 23 giugno 2022); dotati di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal decreto MITE 23 giugno 2022 paragrafo 2.5.

I materiali da utilizzare per gli impianti elettrici dovranno risultare a marchio IMQ o equivalente secondo Legge 791/77, a norme CEI.

In ogni caso dovranno essere scrupolosamente rispettate le disposizioni del D.Lgs. 16/06/2017, n. 106 inerenti i prodotti da costruzione (materiali e componenti) e le relative marchiature e certificazioni.

L'Appaltatore potrà procurarsi i materiali occorrenti per la costruzione delle opere dove riterrà opportuno e conveniente, purché, a giudizio insindacabile della Direzione Lavori, questi siano riconosciuti di buona qualità e rispondenti ai requisiti designati per natura, idoneità, durabilità ed applicazione.

La Direzione Lavori si riserva la facoltà di rifiutare in qualunque momento i materiali e le forniture che non abbiano i requisiti prescritti, o comunque necessari, che abbiano subito deperimenti dopo l'introduzione nel cantiere o che per qualsiasi causa non risultassero conformi alle condizioni contrattuali. In tale evenienza l'Impresa dovrà provvedere alla immediata rimozione dal cantiere dei materiali non accettati ed alla pronta sostituzione, a proprie spese, con altri idonei.

Salvo eventuali successive prescrizioni speciali, tutti i materiali dovranno essere procurati dall'Appaltatore, il quale non avrà diritto per accampare pretese o sollevare eccezioni qualora durante l'esecuzione dell'Appalto i materiali non fossero più rispondenti ai requisiti prescritti per causa dipendente dai Fornitori.

Non appena aggiudicato il lavoro ed approvati i disegni costruttivi da parte della Direzione Lavori, l'Impresa dovrà immediatamente provvedere a predisporre la campionatura dei materiali e dei componenti.

A questo scopo per ogni materiale o componente che si intende utilizzare dovrà essere predisposto un campione numerato (o una documentazione tecnica fornita dalla Ditta Costruttrice, purché risulti chiaramente identificato il componente proposto), completo delle indicazioni necessarie per identificare il Costruttore ed il modello.

Per ogni materiale o componente proposto ed approvato dalla D.L. dovrà essere compilata un'apposita scheda (da conservare in un apposito registro) firmata dall'Appaltatore e dal Direttore dei Lavori.

L'Appaltatore dovrà produrre, per i materiali e/o le forniture da impiegare, tutti i certificati di idoneità, di omologazione, di qualità, od altri equipollenti, rilasciati da istituti nazionali legalmente riconosciuti od altri Istituti anche esteri, di cui possa comprovare la equipollenza, atti a comprovare le caratteristiche richieste nel presente Capitolato.

In ogni caso la Committenza e la Direzione Lavori si riservano la facoltà di richiedere la sostituzione di qualsiasi componente con altro ritenuto più idoneo per gli utilizzi richiesti, a proprio insindacabile giudizio, senza che per questo l'Appaltatore possa richiedere ulteriori indennizzi economici.

In particolare, l'Impresa non potrà sollevare richieste di variazioni che risultino motivate da considerazioni economiche, o da termini di consegna, in quanto contro tali oneri e tali alee l'Appaltatore deve essersi premunito all'atto della formulazione dell'offerta.

Art. 7) IMPIANTI IDRICOSANITARI

7.1. DESCRIZIONE INTERVENTI

L'oggetto del presente appalto è l'installazione di un blocco servizi prefabbricato e di un punto acqua nel giardino storico della Palazzina di Caccia di Stupinigi. Sono previste le opere di seguito descritte.

Per il blocco servizi è prevista la realizzazione di una nuova linea in derivazione da un collettore di acqua fredda potabile esistente posizionato nella sottocentrale situata al piano interrato del corpo principale. La nuova tubazione sarà realizzata in acciaio zincato coibentato anticondensa sino alla parete perimetrale dell'edificio, quindi proseguirà in polietilene ad alta densità nelle aree esterne. La tubazione interrata andrà ad alimentare il blocco servizi prima citato, del tipo prefabbricato, composto da due servizi igienici normali, uno idoneo per disabili ed un locale tecnico intermedio dove sono presenti i punti di allaccio idrici ed elettrici. La tubazione in polietilene proseguirà inoltre come descritto sugli elaborati grafici progettuali sino ad un nuovo punto acqua da alimentare all'interno del parco.

Sempre per il blocco servizi è inoltre prevista la realizzazione di una nuova rete di scarico acque a servizio del blocco servizi, con collegamento ai punti di allaccio del blocco con tubazioni separate per acque usate ed acque bianche provenienti dalla copertura della struttura prefabbricata. In un pozzetto di ispezione esterno le reti bianche ed usate confluiranno in una tubazione unica con sifone tipo Firenze, per poi proseguire verso un pozzetto di scarico esistente nel parco, in zona limitrofa.

Per la realizzazione di un punto acqua nel giardino storico, è previsto l'allacciamento alla rete di acqua potabile esistente con nuova apposita derivazione, nonché la fornitura in opera di una fontanella in pietra con vasca di raccolta e con rubinetto a pressione a pulsante per bere.

E' specificatamente richiesto, ove possibile, che le tubazioni siano essenzialmente realizzate con plastica riciclata (materiali rispondenti al paragrafo 2.5.12 di cui al decreto MITE del 23 giugno 2022); dotati di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal decreto MITE 23 giugno 2022 paragrafo 2.5.

7.2. SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

7.2.1. *Blocco servizi prefabbricato*

Servizio igienico costituito da tre locali, di cui uno accessibile ai disabili, di tipo prefabbricato a pannelli con struttura monolitica, avente le seguenti caratteristiche:

- dimensioni indicative esterne: 2.36 x 3.95 m – H 2.47 m
- dimensioni indicative interne locale toilette disabili: 1.50 x 2.20 m – H 2.30 m
- dimensioni indicative interne locali toilette normodotati: 1.20 x 1.07 m – H 2.30 m

Le dimensioni del vano senza barriere, la disposizione degli apparecchi igienici e degli accessori ne consentono l'utilizzazione da parte di disabili in carrozzella, e rispondono perfettamente alle prescrizioni del D.M. 14 Giugno 1989, n. 236, e del I D.P.R. 24 Luglio 1996, n. 503.

Struttura

Struttura scatolare monoblocco monolitica, con pareti laterali e solette prefabbricate, in cemento armato vibrato con finitura esterna decorativa. Gli elementi prefabbricati hanno spessore 7 cm e sono armati con una doppia rete elettrosaldata per calcestruzzo di diametro 6 mm con maglia 15x15 cm e con barre integrative di diametro 12 mm. Le pareti sono legate tra loro con dispositivi di fissaggio a secco (zanche ammassate nei getti e viti a martello) ovvero mediante saldatura di elementi metallici annegati nel getto che conferiscono monoliticità alla struttura, garantendone la resistenza anche alle sollecitazioni sismiche. La struttura è inoltre dotata di boccole a tubo M20 per il sollevamento e la movimentazione. Completo di piastre di livellamento prefabbricate in CAV complete di predisposizioni per la posa.

Soletta di copertura in cemento armato vibrato di tipo piano sagomata con invaso per il convogliamento delle acque meteoriche spessore min. cm 5. La soletta è impermeabilizzata con rivestimento impermeabile polimero modificato bicomponente, tixotropico e flessibile, e finitura con guaina liquida.

Displuvio delle acque meteoriche con raccolta delle stesse in un bocchettone unico di raccolta. Il pluviale, collegato alla rete di scarico dell'unità, è collocato all'interno del locale tecnico.

Griglia esterna antivandalo, realizzata in acciaio inox, spessore 1,5 mm, finitura superficie esterna satinata, installata nel vano tecnico, per la ventilazione anticondensa, dotata di protezione anti-insetti

Finiture esterne

Rivestimento esterno sui 4 lati con pannelli di lamiera zincata verniciata alle polveri colore "corten". Sopra le porte sono presenti pittogrammi a taglio laser con retroilluminazione a LED.

Porte di ingresso del tipo ad anta apribile passaggio 84x202 cm, in acciaio tamburato colore bianco RAL 9010, sp. cm 6, con dispositivo di richiusura meccanico. La porta è dotata di maniglia interna/esterna e serratura a cilindro con dispositivo di chiusura dall'interno senza chiave e oblò per illuminazione naturale diam. 30 cm.

Porta esterna di accesso al vano tecnico in acciaio tamburato sp. cm 4 colore bianco RAL 9010, ad un battente, dotato di serratura di sicurezza.

Finiture interne locale toilette

Le pareti interne saranno fornite in gres porcellanato 30x30 cm colore grigio chiaro a tutta altezza.

Il plafone è verniciato con una prima mano di primer protettivo, una seconda a finitura finale antimuffa di tipo traspirante e lavabile colore Bianco;

Il pavimento è realizzato con piastrelle gres porcellanato 30x30 cm grigio scuro con finitura bocciardata antiscivolo.

Dotazioni locale toilette

Vasi in ceramica sospesi, completi di cassetta scarico a zaino completi di pulsante pneumatico. Il vaso installato nel locale disabili è a 40 cm dalla parete laterale e a 70 cm dalla parete di fondo. Lo spazio laterale (cm 100) consente un facile accesso all'utente in carrozzina, come previsto dalle attuali normative.

Lavabi in ceramica sospesi, completi di erogatore a leva nel locale disabili e pulsante temporizzato tipo presto nel locale normodotati, sifone completo di semi-colonna in ceramica di protezione antivandalo.

Corrimano e maniglioni per disabili.

Distributore di carta igienica, tipo "Jumbo-Roll", manuale esterno in plastica.

Specchio infrangibile in acciaio inox antivandalo sopra lavandino, appendiabiti di sicurezza.

Plafoniera stagna a parete complete di lampada LED comandate da interruttore ad infrarossi nel locale utente integrato da un temporizzatore.

Impianti

Impianto di scarico realizzato con tubazioni in polipropilene con giunti a bicchiere.

Saranno predisposte le sole uscite dagli apparecchi sanitari per il successivo vostro allaccio.

Impianto idrico di alimentazione collocato nel vano tecnico, ispezionabile a vista, o parzialmente incassato, realizzato con tubazioni in polietilene reticolare multistrato con raccorderia in ottone ad uso potabile.

Saranno previste in tutti i locali adeguate pilette sifonate per lo scarico delle acque di lavaggio pavimento

Rubinetto porta gomma da 1/2" ubicato nel locale tecnico.

Estrattori d'aria di portata adeguata installati a parete nei locali tecnici, comandati dallo stesso inserimento di accensione luci.

Riscaldamento ambiente e di sicurezza antigelo con gruppi scaldanti elettrici antivandalo posti nel vano tecnico - per temperature tra 0° e -10°.

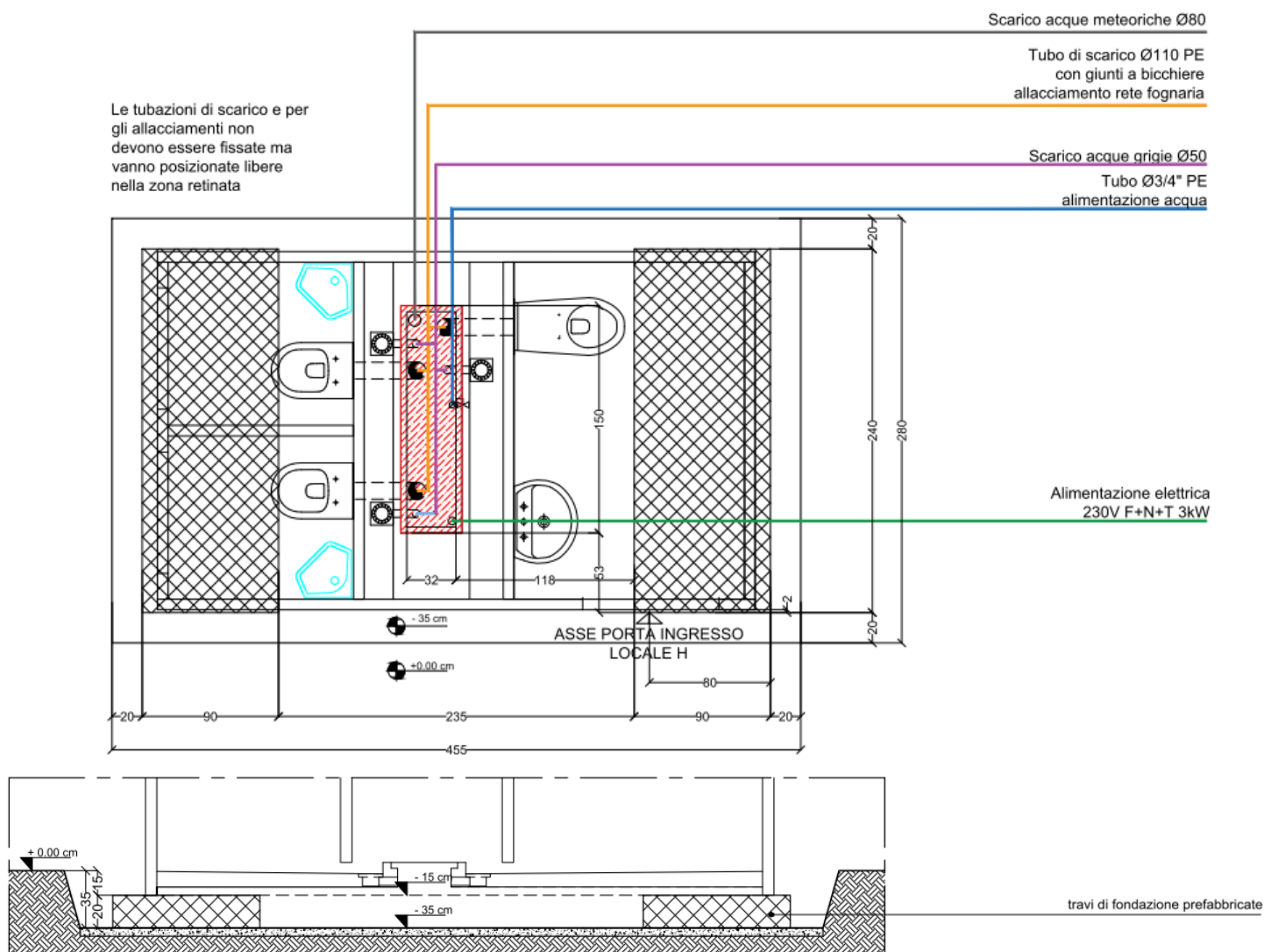
Riscaldamento aggiuntivo locale toilette con pannelli radianti a infrarossi da 400W installati a soffitto.

Centralina elettrica di distribuzione completo di interruttore magnetotermico differenziale.

Presa di servizio e plafoniera con lampada comandata da interruttore nel locale tecnico.

Impianto elettrico realizzato con tubazioni flessibili e/o rigide del tipo ad alta resistenza allo schiacciamento, parzialmente annegate nel getto in calcestruzzo e parzialmente a vista.

Sistema di allarme con indicatore ottico e acustico esterno sulla porta toilette disabili.



7.2.2. **Punto acqua**

Il punto acqua nel giardino storico sarà costituito da una fontanella semplice in pietra con vasca di raccolta e con rubinetto a pressione a pulsante per bere, con allacciamento alla rete di acqua potabile esistente.

Fontanella per acqua per uso pubblico realizzata in pietra naturale (caratteristiche da concordare con la Direzione Lavori), idonea per installazione all'esterno, caratterizzata da elevata robustezza e facilità di pulizia. Predisposta per l'eventuale inserimento di un filtro a carboni attivi per la purificazione dell'acqua.

Caratteristiche Tecniche:

- Materiale: pietra naturale
- Dimensioni indicative: 20 x 20 x H 90 cm
- Diametro vasca: 15 cm
- Pressione massima di entrata acqua: 4 bar
- Rubinetto a pulsante per bere
- Regolazione della portata dell'acqua sul rubinetto a pressione
- Ingresso acqua 1/2"
- Prodotto in UE

7.2.3. Tubazioni in acciaio zincato

Le tubazioni per il convogliamento dei vari fluidi impiegati negli impianti dovranno essere in acciaio senza saldatura non legato conforme alla norma UNI EN 10255 fino al DN50 conforme alla norma UNI EN 10216 per diametri superiori.

Non sarà in nessun caso ammesso l'impiego di tubi saldati.

Prima di essere posti in opera tutti i tubi dovranno essere accuratamente puliti ed inoltre in fase di montaggio le loro estremità libere dovranno essere protette per evitare l'intromissione accidentale di materiali che possano in seguito provocarne l'ostruzione.

Tutte le tubazioni dovranno essere montate in maniera da permettere la libera dilatazione senza il pericolo che possano lesionarsi o danneggiare le strutture di ancoraggio prevedendo, l'interposizione di idonei compensatori di dilatazione a soffietto in acciaio atti ad assorbire le sollecitazioni termiche.

Nei tratti orizzontali le tubazioni dovranno avere un'adeguata pendenza verso i punti di spurgo.

Tutti i punti della rete di distribuzione dell'acqua che non possano sfogare l'aria direttamente nell'atmosfera, dovranno essere dotati di barilotti a fondi bombati, realizzati con tronchi di tubo delle medesime caratteristiche di quelli impiegati per la costruzione della corrispondente rete, muniti in alto di valvola di sfogo aria, intercettabile mediante valvola a sfera, oppure di valvola automatica sempre con relativa intercettazione.

I tubi zincati potranno essere giuntati mediante raccordi a vite e manicotto oppure mediante flange.

Le flange dovranno essere dimensionate per una pressione di esercizio non inferiore ad una volta e mezza la pressione di esercizio dell'impianto.

Le giunzioni fra i tubi di differente diametro dovranno essere effettuate mediante idonei raccordi conici, non essendo permesso l'innesto diretto di un tubo di diametro

inferiore entro quello di diametro maggiore.

Le giunzioni saranno eseguite con raccordi normalmente a filettare od a flangia.

Per i cambiamenti di direzione verranno utilizzate curve prefabbricate, montate mediante raccordi a vite e manicotto o mediante flange, dove espressamente indicato dalla Direzione Lavori.

Le derivazioni verranno eseguite utilizzando raccordi filettati.

Le tubazioni che debbano essere collegate ad apparecchiature che possano trasmettere vibrazioni all'impianto dovranno essere montate con l'interposizione di idonei giunti elastici antivibranti.

Tutte le tubazioni sia verticali che orizzontali, di qualsiasi diametro e per ogni circuito installato, verranno staffate singolarmente e tramite sostegni a collare con tiranti a snodo, regolabili, dotati di particolari giunti antivibranti in gomma.

I collari di sostegno delle tubazioni dovranno essere dotati di appositi profili in gomma sagomata con funzione di isolamento anticondensa e fonoassorbente.

L'interasse dei sostegni, siano essi singoli o per più tubazioni contemporaneamente, dovrà essere non inferiore a quanto indicato nella seguente tabella in modo da evitare qualunque deformazione dei tubi:

<i>Diametro esterno tubo</i>	<i>Interassi appoggi</i>
fino a mm 21,3	cm 180
da mm 42,4 a mm 48,3	cm 250
da mm 54,0 a mm 57,0	cm 300
da mm 60,3 a mm 88,9	cm 330
oltre mm 88,9	cm 400

Tutte le tubazioni in ferro nero, compresi gli staffaggi, dovranno essere pulite, dopo il montaggio e prima dell'eventuale rivestimento isolante, con spazzola metallica in modo da preparare le superfici per la successiva verniciatura di protezione antiruggine, la quale dovrà essere eseguita con due mani di vernice di differente colore.

Tutte le tubazioni installate all'esterno e/o nelle intercapedini saranno staffate mediante carpenteria zincata a bagno dopo la lavorazione; l'eventuale bulloneria utilizzata per l'assemblaggio dovrà essere in acciaio inox.

7.2.4. Tubazioni di adduzione acqua

Tubazioni in polietilene alta densità PE 100 per condotte di acqua in pressione a parete liscia solida, dotati di marchio di conformità di prodotto alla norma UNI EN 12201-2 rilasciato da Organismo di certificazione terzo accreditato secondo UNI CEI EN ISO/IEC 17065. Le tubazioni dovranno essere possibilmente in plastica riciclata (materiali rispondenti al paragrafo 2.5.12 di cui al decreto MITE del 23 giugno 2022); dotati di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal decreto MITE 23 giugno 2022 paragrafo 2.5.

I tubi devono essere di colore nero con bande coestruse di colore azzurro sulla superficie esterna (tipo 1), prodotti con resine omogenee, pigmentate e stabilizzate in granulo all'origine, rispondenti alle prescrizioni igienico sanitarie del Ministero della Sanità relative ai manufatti per liquidi alimentari (D.M. n. 174 del 6 Aprile 2004). La marcatura dovrà riportare il marchio di qualità di prodotto, oltre al codice della materia prima utilizzata e a tutti gli altri elementi previsti dalla norma di riferimento. Il produttore di tubi deve essere dotato di sistemi di gestione della qualità aziendale secondo UNI EN ISO 9001, dell'ambiente secondo UNI EN ISO 14001 e della sicurezza secondo UNI ISO 45001, tutti certificati e validati da Organismo terzo accreditato.

7.2.5. Tubazioni di scarico

Tutte le tubazioni di scarico e di ventilazione sono realizzate in tubo rigido in plastica riciclata in polietilene alta densità (PEAD), per connessioni di scarico e collettori di fognatura non in pressione idoneo per applicazioni sia interne che esterne alla struttura dei fabbricati, conformi norma UNI EN 13476-2:2018 (materiali rispondenti al paragrafo 2.5.12 di cui al decreto MITE del 23 giugno 2022); dotati di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal decreto MITE 23 giugno 2022 paragrafo 2.5.

Le giunzioni fisse dei vari pezzi di tubazioni devono essere eseguite per saldatura testa a testa, con apposita attrezzatura, tenendo presente che:

- la temperatura allo specchio deve essere pari a 210 °C,
- il taglio dei tubi deve essere effettuato ad angolo retto,
- le parti da saldare devono essere pulite accuratamente,
- le tubazioni di diametro maggiore di 75 mm devono essere tenute in posizione di saldatura mediante apposite staffature di serraggio.

Le varie fasi delle operazioni di saldatura (riscaldamento, congiunzione assiale, raffreddamento) devono essere accuratamente eseguite secondo le istruzioni della Casa Costruttrice. Il raffreddamento deve avvenire in modo naturale senza l'impiego

di mezzi artificiali.

Le colonne ed i collettori devono avere opportuni manicotti di dilatazione in modo da consentire il libero movimento delle tubazioni.

Le tubazioni devono essere sostenute da apposite staffe e collari, aventi un passo inferiore a 10 diametri per le tubazioni orizzontali e a 15 diametri per le verticali.

Le tubazioni interrate dovranno essere ricoperte da minimo 100 cm di terreno ed andrà posizionato un nastro di segnalazione al di sopra della tubazione.

7.2.6. *Organi di intercettazione ed accessori per acqua*

Valvole di intercettazione, by-pass o scarico

Saranno del tipo a sfera PN 16, con sede e tenuta in PTFE, adatte per gas, acqua calda e fredda, del tipo a passaggio totale, con diametro nominale maggiore od uguale al diametro interno della tubazione sulla quale dovranno essere montate, in bronzo con attacco a vite fino al diametro di 2".

Per intercettazione o by-pass di valvole di regolazione flangiate, di elettropompe, di apparecchiature, o comunque per diametri superiori a 2" saranno del tipo a farfalla PN 16, con attacchi "LUG" filettati e controflange, corpo in ghisa sferoidale, disco in acciaio inox AISI 304, tenuta in "BUNA" o "EPDM". Il comando sarà del tipo a leva sino al diametro DN 125 e con riduttore di sforzo a volantino per diametri superiori.

7.2.7. *Isolamento tubazioni con guaina flessibile*

Le tubazioni saranno coibentate termicamente tramite guaina flessibile in gomma sintetica vulcanizzata a cellule chiusa tipo Armaflex.

La coibentazione dovrà essere eseguita con guaina flessibile avente conducibilità < 0.038 W/mK a 20°C, resistenza alla diffusione del vapore > 7'000, con eventuale applicazione di sovrastante lastra di analogo materiale sino al raggiungimento dei necessari spessori.

Con le stesse modalità dovranno essere isolate le valvole e tutti i componenti similari.

In ogni caso gli spessori dell'isolante dovranno essere tali da garantire il medesimo grado di isolamento con l'aumentare del diametro delle tubazioni.

Le guaine dovranno normalmente essere infilate; dove ciò non fosse possibile, la guaina installata tramite taglio longitudinale, dovrà essere sigillata con apposito collante e la giunzione coperta con adatto nastro adesivo.

Anche le giunzioni di testa tra le guaine dovranno essere sigillate perfettamente tramite collante.

L'esecuzione di tutte le giunzioni dovrà costituire una perfetta barriera al vapore. Il collante ed il nastro autoadesivo utilizzati a tale scopo dovranno essere della marca e del tipo previsto dal costruttore del materiale isolante.

L'esecuzione dell'isolamento dovrà rispettare tassativamente il manuale di montaggio della Ditta costruttrice.

Le tubazioni così isolate dovranno poi essere totalmente rivestite esternamente, previa protezione dell'isolamento con avvolgimento dello stesso mediante cartone cannettato legato tramite filo di ferro, mediante lamierino d'alluminio, spessore minimo mm 6.

Prima dell'installazione del cartone cannettato e della pellicola vinilica l'Impresa dovrà richiedere l'approvazione dell'esecuzione del rivestimento alla Direzione Lavori.

L'isolamento non dovrà avere soluzione di continuità, le sezioni di inizio e di fine dovranno essere accuratamente sigillate; all'esterno dell'isolamento dovranno essere riportate apposite targhette indicanti il circuito di appartenenza del fluido convogliato e la direzione del flusso.

Tutto il valvolame relativo alle tubazioni in oggetto sarà coibentato con lo stesso materiale e chiuso con scatole presagomate apribili con cerniere e clips, in lamierino di alluminio spessore 8/10.

* * *

Art. 8) IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

8.1. PREMESSA

Nel presente capitolato è riportata una descrizione tecnica dell'impianto elettrico e degli speciali, ed evidenza di quanto indicato nei punti seguenti:

- Descrizione sommaria dell'impianto al fine della sua identificazione.
- Dati di progetto.
- Classificazione degli ambienti in relazione alle condizioni ambientali, alle attività svolte e ad eventuali particolarità.
- Dati del sistema di distribuzione e di utilizzazione dell'energia elettrica (tensione, frequenza, fasi, stato del neutro, tipo di alimentazione, cadute di tensione ammissibili correnti di guasto nei diversi punti dell'impianto).
- Norme tecniche di riferimento per gli impianti e i componenti.
- Eventuali vincoli da rispettare, compresi quelli derivanti dal coordinamento con le, altre discipline coinvolte.
- Caratteristiche generali dell'impianto elettrico, quali le condizioni di sicurezza, disponibilità del servizio, la flessibilità (es. per futuri ampliamenti), la manutenibilità.
- Descrizione delle misure di protezione contro i contatti indiretti, quali: interruzione automatica dell'alimentazione, uso dei componenti elettrici aventi isolamento in classe II od equivalente, separazione elettrica, bassissima tensione di sicurezza, ecc.
- Descrizione delle misure di protezione contro i contatti diretti, quali l'uso di involucri o barriere (IP..), di ostacoli o di distanziamenti, di interruttori differenziali quale protezione addizionale.
- Dati dimensionali relativi all'illuminazione artificiale generale e, ove necessario, all'illuminazione localizzata in relazione al compito visivo, per i diversi ambienti e per le diverse configurazioni di utilizzazione (es. illuminazione normale, di sicurezza).
- Scelta della tipologia degli impianti e dei componenti elettrici principali in relazione ai parametri elettrici (es. tensioni, correnti), alle condizioni ambientali e di utilizzazione.
- Criteri di dimensionamento e scelta dei componenti elettrici.
- Descrizione delle modalità operative degli impianti.
- Definizione del grado di dettaglio e dei tipi di elaborati di progetto.
- Altre eventuali informazioni.

Nota: Per le prescrizioni e le verifiche illuminotecniche si è fatto riferimento alle

norme UNI EN 12464-1: "Illuminazione di interni con luce artificiale".

Il presente progetto degli impianti elettrici e speciali si estende dal punto di consegna dell'energia elettrica, considerando tutti gli impianti ed i componenti relativi al sistema di distribuzione primaria, ai quadri elettrici di zona, all'impianto di distribuzione luce e forza motrice.

Sono esclusi dal progetto gli impianti elettrici a bordo macchina e gli utilizzatori mobili.

8.1.1. *Elenco delle opere da eseguire*

Il presente progetto prevede la realizzazione dell'alimentazione elettrica a servizio del nuovo blocco servizi prefabbricato che verrà installato all'interno del parco; sono previste le seguenti opere:

- Installazione di nuovo interruttore 4P/32A/Id 0,03A all'interno del quadro elettrico QEWBI per l'alimentazione del nuovo blocco servizi prefabbricato.
- Realizzazione di nuovi cavidotti per lo stacco dall'anello esistente fino alla zona di realizzazione dei nuovi bagni.
- Installazione di nuova linea di alimentazione in cavo FG16(O)R16 sez. 1(5G6)mmq posata entro cavidotti interrati.
- Allaccio nuova linea su quadro elettrico a bordo del blocco prefabbricato.

8.2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

Nella redazione del presente progetto, inerente gli impianti elettrici e speciali in oggetto, così come nella loro realizzazione, sono state, e dovranno essere tenute come riferimento nella esecuzione dell'impianto, le disposizioni di legge e le norme tecniche del CEI. Si richiamano di seguito le principali norme o leggi che regolamentano la realizzazione di apparecchiatura e di impianti elettrici:

- D.lgs. 9 aprile 2008, n. 81: "TESTO UNICO SULLA SALUTE E SICUREZZA SUL LAVORO";
- D.lgs. 3 agosto 2009, n. 106: "Disposizioni integrative e correttive del D.lgs. 9 aprile 2008 n.81 in materia di tutela della salute e della sicurezza sui luoghi di lavoro"
- Legge 1.03.1968 n.186: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici";
- Legge 8.10.1977 n. 791: "Attuazione della direttiva del consiglio delle Comunità

- Europee (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione";
- DM 10.4.1984: "Eliminazione dei radiodisturbi";
 - DPR 24.7.1996 n. 503: "Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici";
 - DM 11 ottobre 2017 – CAM: Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici.
 - UNI EN 12464-1_2021 "Illuminazione dei Luoghi di Lavoro": Requisiti illuminotecnici per i posti di lavoro in interno
 - DECRETO 22 gennaio 2008 n.37 : Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante "riordino delle disposizioni in materia di attivita' di installazione degli impianti all'interno degli edifici" pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 61 del 12/03/2008 con entrata in vigore il 27/03/2008;
 - Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92: "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità
 - Direttiva 89/336/CEE, recepita con D.Lgs 476/92: "Direttiva del Consiglio d'Europa sulla compatibilità elettromagnetica";
 - Direttiva 93/68/CEE, recepita con D.Lgs 626/96 e D.Lgs 277/97: "Direttiva Bassa Tensione";
 - norma CEI 11-1: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali";
 - norma CEI 11-8: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra";
 - norma CEI 11-17: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
 - norma CEI 11-18: "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni";
 - norma CEI EN 61439 : Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT) la cui tensione nominale non sia superiore a 1000 V in corrente alternata, oppure a 1500 V in corrente continua;
 - norma CEI 23-51 : prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare;
 - norma CEI 64-8 : "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua";
 - Regolamento Prodotti da Costruzione, meglio noto come Regolamento CPR (UE

305/2011)

- le prescrizioni e indicazioni dell'azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna in particolare: CEI 0-21
- norme CEI-EN 62305: "Protezione delle strutture contro i fulmini";
 - norme CEI EN 62305-1 (CEI 81-10/1) - parte 1 : principi generali
 - norme CEI EN 62305-2 (CEI 81-10/2) - parte 2 : valutazione del rischio
 - norme CEI EN 62305-3 (CEI 81-10/3) - parte 3 : danni materiali alla struttura e pericolo per le persone
 - norme CEI EN 62305-4 (CEI 81-10/4) - parte 4 : impianti elettrici ed elettronici all'interno delle strutture
 - CEI 81-10; V1 – Norma Italiana – Anno 2008 introduce alcune modifiche alla norma CEI EN 62305 (CEI 81-10)
- CEI 64-50 - Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri generali
- CEI 64-53 - Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale
- CEI 64-57 - Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici Impianti di piccola produzione distribuita
- CEI 64-100/1 - Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni
- CEI 79 Impianti antieffrazione, antintrusione, antifurto e antiaggressione
- Guida CEI 306-10 "Sistemi di cablaggio strutturato. Guida alla realizzazione e alle Norme tecniche"
- EN 50132 - Sistemi di sorveglianza CCTV;
- le prescrizioni e indicazioni della TELECOM;
- eventuali prescrizioni o specifiche del committente.
- UNI 9795 Ottobre 2013 : Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Progettazione, installazione ed esercizio

N.B. Ove non indicato occorrerà fare riferimento alle specifiche norme CEI ed UNI in vigore al momento dell'esecuzione delle opere.

8.3. DATI PROGETTUALI

8.3.1. *Dati di carattere generale*

Dati	Valori	Note
Committente	FONDAZIONE ORDINE MAURIZIANO	
Denominazione dell'edificio, opera o applicazione	PALAZZINA DI CACCIA DI STUPINIGI	
Scopo del lavoro	Progettazione impianti elettrici e speciali per allaccio nuovi bagni	
Vincoli da rispettare	Norme specifiche in base alla tipologia del locale di installazione	

8.3.2. *Dati di progetto relativi all'utilizzazione dell'edificio*

Dati	Valori	Note
Destinazione d'uso	Parco storico	
Barriere architettoniche	<ul style="list-style-type: none">- E' richiesto il requisito della accessibilità- E' richiesto il requisito e la visitabilità	
Ambienti soggetti a normativa e specifica CEI	Ambienti ordinari	Si applica la norma CEI 64-8/

8.3.3. *Dati di progetto relativi alle influenze esterne*

Dati	Valori	Note
TEMPERATURA <ul style="list-style-type: none">• Min./Max. all'interno degli edifici• Min./Max. all'esterno• Media giorno più caldo• Media max. mensile• Media annuale	<ul style="list-style-type: none">• +5 °C / +30 °C• -5 °C / +35 °C• +30 °C• +25 °C• +15 °C	
UMIDITA' <ul style="list-style-type: none">• E' prevista la condensa• Livello di umidità	<ul style="list-style-type: none">• NO• BASSO	

ALTITUDINE <ul style="list-style-type: none"> • maggiore o minore di 1000 m s.l.m. 	<ul style="list-style-type: none"> • < 1000 M 	
PRESENZA DI CORPI SOLIDI ESTRANEI <ul style="list-style-type: none"> • Polvere 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente esterno 	
PRESENZA DI ACQUA <ul style="list-style-type: none"> • Trascurabile • Stillicidio • Pioggia o acqua con inclinazione fino a 60° dalla verticale alla velocità di 7m/s (pioggia forte) • Getti d'acqua 	<ul style="list-style-type: none"> • all'aperto • solo nei bagni 	
VENTILAZIONE LOCALI <ul style="list-style-type: none"> • Naturale • Artificiale • Naturale assistita da ventilazione artificiale • Numero di ricambi 	<ul style="list-style-type: none"> • In tutti i locali 	

8.3.4. *Dati di progetto relativi all'impianto elettrico*

Dati	Valori	Note
TIPO DI INTERVENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Nuovo impianto 	
LIMITI DI COMPETENZA	Dal quadro elettrico esistente fino alle singole macchine ed ai singoli utilizzatori all'interno dei locali in oggetto, considerando tutti gli impianti relativi al sistema di distribuzione primaria, ai quadri elettrici, all'impianto di distribuzione luce e forza motrice.	

DATI DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA <ul style="list-style-type: none"> • Alimentazione • Punto di consegna • Tensione nominale e max. variazione • Frequenza nominale e max. variazione • Icc presunta nel punto di allaccio • Interruzioni previste di erogazione dell'energia • Sistema di distribuzione • Tensione nominale degli utilizzatori e delle apparecchiature BT 	<ul style="list-style-type: none"> • Rete Pubblica Media Tensione • Cabina elettrica esistente • 15000 V \pm 10% • (50 \pm 2%) Hz • 10 kA • 1 all'anno di durata media 5 min • TN-S • 400 – 230 V 	
MISURA DELL'ENERGIA	Gruppi di misura	
ALIMENTAZIONE LAMPADE DI EMERGENZA	Gruppi autonomi con batterie tampone e microinverter	
MAX. CADUTE DI TENSIONE NELLE CONDUTTURE	<ul style="list-style-type: none"> • Motori a pieno carico: 4 % • Motori in avviamento: 12% • Distribuzione primaria: 4% • Illuminazione: 4% • Prese a spina : 4% 	

8.4. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

8.4.1. *Caratteristiche generali dell'impianto elettrico*

Nella realizzazione del presente progetto, in osservanza alle disposizioni normative e di legge, è stata prestata particolare attenzione alla sicurezza delle persone, sia in relazione alla protezione contro i contatti diretti, sia alla protezione contro i contatti indiretti.

L'impianto elettrico è stato progettato in modo da permettere in futuro un facile ampliamento dei circuiti e degli impianti.

8.4.2. *Classificazione degli ambienti e vincoli da rispettare*

Vista la natura dei locali ed il loro utilizzo, questi vengono classificati come **Ambiente ordinario**, con riferimento alla norma CEI 64-8.

In base a tale classificazione gli impianti elettrici saranno eseguiti mantenendo un grado di protezione per le condutture minimo IP2X e IP55 per le installazioni particolari (ambienti umidi/bagnati e tecnologici).

I locali in oggetto sono posizionati all'interno di un complesso ricadente nelle attività soggette a prevenzione incendi, per cui verranno utilizzati, in via cautelativa, dei cavi classificati per rischio "MEDIO" secondo il regolamento CPR.

8.4.3. *Compartimentazione REI*

La compartimentazione REI per le varie zone di riferimento dovrà essere garantita anche per le condutture elettriche. A tale scopo tutte le condutture in tubo o in canalina che attraverseranno pareti REI dovranno essere adeguatamente compartimentate con idonee schiume, pannelli, barriere o sacchetti antifiama a partire dalle tubazioni di diametro interno superiore a 25 mm (Rif. Norma CEI 64-8).

8.4.4. *Accessibilità degli impianti per disabili (D.M. n. 236/1989)*

I componenti degli impianti di energia, quali prese, interruttori, pulsanti, ecc. e degli impianti di segnalazione (citofoni, pulsanti, campanelli ecc.) devono essere visibili, accessibili ed utilizzabili anche ai disabili. A tale proposito si dovranno definire, in fase di esecuzione dei lavori, le posizioni e le altezze consigliate dal decreto ministeriale, riportate sulle Norme CEI 64-8 e 64-50. Nei W.C. disabili si installerà un pulsante a tirante nelle immediate vicinanze del water, in modo da azionare un dispositivo ottico-acustico installato fuori dal bagno, corredato di pulsante di tacitazione, cosicché la chiamata sia visibile da tutto il personale addetto e successivamente disabilitata.

8.4.5. *Descrizione dei carichi elettrici*

Per l'elenco e le caratteristiche dei carichi e della distribuzione primaria si rimanda la visione degli schemi dei quadri elettrici e delle tabelle di calcolo e verifica.

8.5. MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

8.5.1. *Impianto di terra - Generalità*

In base agli art. 312.2.1 - 413.1.3 della norma CEI 64-8 il sistema di distribuzione adottato è del tipo TN-S.

In un sistema TN, come quello in oggetto, l'impianto utilizzatore deve avere un impianto di terra unico, sia per la parte in media tensione MT, che per la parte in bassa tensione BT; ad esso vanno collegate sia le messe a terra di protezione che quelle di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori, i limitatori di tensione dell'impianto nonché i sistemi di protezione contro le scariche atmosferiche e contro

l'accumulo di cariche elettrostatiche.

La norma CEI 11-1 indica i valori ammissibili per le tensioni di contatto UTP in funzione del tempo d'interruzione dell'alimentazione. L'impianto in oggetto alimentato in Media Tensione, a favore della sicurezza si può considerare la tensione totale (UE) con la tensione di contatto; è allora sufficiente che sia:

$$U_E \leq U_{TP}$$

dove U_{TP} è il limite ammesso per la tensione di contatto in relazione al tempo di intervento delle protezioni dell'ente distributore.

Com'è noto, la tensione totale vale:

$$U_E = R_E \times I_E$$

dove:

R_E è la resistenza di terra

I_E è la parte della corrente di guasto (I_F) lato Media Tensione ente distributore che l'impianto di terra è chiamato a disperdere.

L'impianto dispersore di terra dell'edificio è esistente e ad esso saranno collegati i conduttori PE dei nuovi circuiti mediante l'allacciamento alla bandella equipotenziale installata all'interno del quadro elettrico esistente.

8.5.2. Misure di protezione contro i contatti diretti

L'edificio è alimentato in Bassa Tensione a 400/230V e possiede una propria contatore di energia.

Tutte le parti attive non isolate dei circuiti del sistema di distribuzione saranno protette dai contatti diretti mediante schermi o ripari di idonea resistenza meccanica, rimovibili solo mediante l'impiego di un attrezzo e costruiti in modo tale da realizzare comunque un grado di protezione non inferiore a IPXXB.

8.5.3. Protezione dalle sovracorrenti

La protezione delle linee dai sovraccarichi avverrà tramite interruttori automatici magnetotermici aventi curva caratteristica tipo C; B, o D - secondo le condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad \text{e} \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_b è la corrente di utilizzo del circuito;

I_n è il valore nominale dell'interruttore di protezione

I_f la sua corrente di sicuro funzionamento

I_z è la portata dei conduttori.

Tutti i valori sono espressi in Ampere.

8.5.4. Protezione contro i Corto Circuiti

La presunta corrente di corto circuito nel punto di allaccio è ipotizzata a circa **9kA**; ed è a tale valore che si dovrà fare riferimento per il dimensionamento del potere di interruzione delle apparecchiature che verranno poste a protezione della linea generale di bassa tensione. In tutti i quadri principali e secondari, si dovrà invece fare riferimento alla corrente di corto circuito della barratura ed utilizzare protezioni aventi adeguato potere di interruzione. Il tempo di intervento delle protezioni dovrà essere inferiore a 5 secondi, e l'azionamento manuale o automatico degli interruttori dovrà garantire l'apertura simultanea di tutti i poli compreso quello di neutro, e la posizione dei contatti dovrà essere perfettamente visibile sul fronte dell'interruttore stesso.

8.5.5. Verifica dell'idoneità e della protezione di cavi

La verifica dell'idoneità degli interruttori da installare per rendere sicura la protezione dei cavi, si eseguirà con metodo grafico in base alle curve caratteristiche. L'integrale di Joule ($I^2 \times t$) rappresenta l'energia lasciata passare dall'interruttore. In apertura durante un guasto essa deve essere inferiore o uguale a quella che il cavo può sopportare secondo la formula :

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

dove:

K = coefficiente determinato dalla norma (per l'isolamento in PVC = 115 per l'EPR = 146)

S = sezione conduttore.

La caduta di tensione al fondo di ogni linea o utilizzatore dovrà essere contenuta entro il 4% massimo della tensione nominale di alimentazione. A tale scopo si dovranno utilizzare cavi di idonea sezione.

8.5.6. Protezione contro il rischio di incendio

Gli impianti dovranno essere realizzati con materiali e tipologia di installazione tale da non costituire causa di innesco o propagazione di incendio.

In particolare i conduttori dovranno essere in rame, con isolamento del tipo non propagante la fiamma (CEI 20-35) e l'incendio (CEI 20-22), ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici, con assenza di gas corrosivi (CEI 20-37), essere posati nelle tubazioni e/o canalizzazioni autoestinguenti aventi grado di protezione minimo IP4X, fatto salvo diverse indicazioni sugli elaborati.

I circuiti di segnalazione di sicurezza e degli sganci di emergenza saranno invece realizzati con cavi resistenti al fuoco e alla fiamma, per garantirne il funzionamento di sicurezza anche in caso d'incendio.

Art. 9) SPECIFICHE TECNICHE DEI COMPONENTI

9.1. QUADRI ELETTRICI

9.1.1. Quadro elettrico esistente (QGZ2)

Il quadro elettrico è esistente ed installato nel locale tecnico. All'interno del quadro elettrico verrà riutilizzato un interruttore esistente 4P/50A/Id0,3A etichettato come "disponibile" per l'alimentazione del nuovo centralino telecamere e bagni.

9.1.2. Quadro elettrico wifi, bagni e irrigazione (QEWBI)

La realizzazione del quadro elettrico è prevista all'interno di un altro lotto di lavori, sarà installato a fianco dell'esistente, come indicato sulle tavole di progetto, ed avrà le seguenti caratteristiche:

- Quadro a parete tipo serie modulare componibile realizzato in materiale plastico autoestinguente;
- conformità alle norme CEI;
- grado di protezione minimo: IP55;
- pannellatura frontale dotata di finestre modulari, dalle quali saranno azionabili i vari dispositivi di manovra, protezione e sezionamento;
- traverse di sostegno e profilati metallici per fissaggio e installazione delle apparecchiature (guide DIN);
- porte anteriori trasparenti corredate di chiusura.

All'interno del quadro elettrico saranno installate le protezioni delle diverse linee in partenza; tutte le apparecchiature saranno identificabili con appositi cartellini indicatori e il collegamento interno (cablaggio) sarà eseguito in morsettiere.

Nel presente intervento è prevista l'installazione al suo interno di un nuovo interruttore magnetotermico differenziale 4P/32A/Id 0,03A per l'alimentazione dei nuovi bagni.

9.2. COMANDI DI EMERGENZA

Il presente progetto è stato sviluppato tenendo conto dei fondamentali criteri di sicurezza per la tipologia di edificio in progetto.

I comandi per lo sgancio di emergenza sono esistenti e non oggetto del presente intervento. I nuovi impianti che si andranno ad installare saranno derivati dal quadro elettrico esistente e di conseguenza verranno disalimentati mediante i pulsanti di sgancio esistenti.

9.3. IMPIANTO DI DISTRIBUZIONE

9.3.1. Generalità

Il dimensionamento delle condutture del sistema di distribuzione primaria è stato eseguito nel rispetto delle norme CEI 11-17 e 64-8, relativamente alla protezione dalle correnti di sovraccarico e di cortocircuito ed alla protezione contro i contatti indiretti, e considerando le portate dei cavi elettrici desunte dalle tabelle CEI-UNEL allegate alle tabelle di calcolo quadri elettrici.

Inoltre, il dimensionamento è tale che la caduta di tensione di ogni conduttura non sia mai superiore al 4% con la corrente di impiego del carico.

Gli interruttori posti a protezione delle linee in uscita dai quadri saranno del tipo automatico magnetotermico differenziale con portata, taratura e potere di interruzione adeguati ai parametri elettrici del punto di installazione e delle utenze da alimentare, come specificato nei disegni dei quadri e nelle tabelle di coordinamento protezioni.

Per la descrizione completa delle caratteristiche costruttive ed elettriche dei cavi e della tipologia di posa da utilizzare si rinvia a quanto indicato sugli schemi elettrici, nelle tabelle di calcolo, sulle planimetrie e sulle schede tecniche allegate al progetto.

9.3.2. Sistema di distribuzione

L'impianto interno di distribuzione nel controsoffitto è esistente e verrà utilizzato per l'alimentazione dei nuovi punti luce e delle apparecchiature degli impianti meccanici. Per quanto riguarda invece l'area esterna, verrà recuperato l'impianto di distribuzione esistente ed eventualmente integrato per permettere la corretta alimentazione delle nuove utenze.

9.3.3. Tubazioni

Per la posa di eventuali nuove tubazioni dovranno essere rispettate le prescrizioni di seguito riportate:

- Le tubazioni in PVC saranno del tipo pesante, rigido o flessibile secondo le necessità, non propagante la fiamma e l'incendio (CEI 20-22) e saranno conformi alle norme CEI 23-8 e successive varianti e recanti il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità (IMQ). Le tubazioni dovranno essere possibilmente in plastica riciclata (materiali rispondenti al paragrafo 2.5.12 di cui al decreto MITE del 23 giugno 2022); dotati di dichiarazione o certificazione ambientale di prodotto relativamente al contenuto di riciclato come richiesto dal decreto MITE 23 giugno 2022 paragrafo 2.5.
- Le condutture interrate dovranno essere realizzate secondo i criteri di protezione meccanica, interrando ad una profondità minima di 0,8m e ricoprendole di uno strato di CLS in modo da aumentare la protezione meccanica.
- Le condutture incassate dovranno essere realizzate secondo percorsi orizzontali o verticali, evitando in qualsiasi caso percorso obliqui non facilmente identificabili.
- Le condutture realizzate mediante cavi in tubi protettivi non metallici avranno grado di protezione almeno IP44; i tubi da posarsi in vista saranno fissati alle pareti ed ai soffitti mediante collari, cavallotti o graffette, in acciaio zincato o in PVC, ancorati alla muratura con tasselli Ø 8 mm. Gli elementi di fissaggio dovranno essere installati con un passo di 50 cm.
- Per le tubazioni metalliche valgono le prescrizioni succitate ed inoltre si dovrà garantire la continuità elettrica e il collegamento al conduttore di protezione.
- I raggi di curvatura delle tubazioni e della canalina dovranno essere di valori tali da permettere un agevole infilaggio dei cavi, in pratica dovranno essere compatibili con i raggi minimi di curvatura dei cavi posati.
- Le derivazioni o le giunzioni dei cavi dovranno essere eseguite con morsetti volanti isolati tipo a cappuccio. I morsetti dovranno essere contenuti in apposite cassette di derivazione con coperchi rimovibili solamente mediante l'uso di un attrezzo.
- Le cassette di derivazione dovranno essere in materiale isolante e avere un grado di protezione adeguato alla tipologia dell'ambiente in cui saranno installate: IP44 minimo per installazione in ambienti ordinari e IP55 minimo per l'impiego in ambienti speciali (umidi - bagnati) o esposti alle intemperie.

9.3.4. Cavi

I cavi che s'installeranno saranno conformi a quanto prescritto dalla normativa vigente in materia di Regolamento Prodotti da Costruzione, meglio noto come Regolamento CPR (UE 305/2011).

In via cautelativa, dato che l'intero complesso ricade nelle attività soggette a prevenzione incendi, si adotta il livello di rischio "MEDIO" secondo il regolamento CPR con riferimento alla classificazione Cca-s1b,d1,a1.

Per tale classificazione potranno essere adottati i seguenti tipi di cavi :

- -FG16OM16 0,6/1 kV conformi CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016
- -FG17 450/750V conformi CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016

I cavi FG16OM16 sono adatti per posa in canalina e tubo, mentre i cavi FG17 sono cordine adatte per la sola posa in tubo.

Tutti i conduttori, inoltre, dovranno essere in rame e contraddistinti dai colori prescritti dalle tabelle CEI-UNEL 00722, secondo le seguenti regole:

giallo-verde	conduttori di terra - conduttori di protezione - conduttori equipotenziali
blu-chiaro	conduttore di neutro se il conduttore di neutro non è distribuito nell'impianto elettrico, l'anima di colore blu-chiaro, di un cavo multipolare, può essere utilizzata come conduttore di fase
nero-marrone-grigio	conduttori di fase

9.3.5. **Stipamento**

Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

Il rapporto tra l'area della canalina a sezione diversa dalla circolare e l'area della sezione rettangolare occupata dai cavi sarà pari ad almeno 2.

9.4. **CAVIDOTTI**

Per la posa delle tubazioni dovranno essere rispettate le prescrizioni di seguito riportate:

- Le tubazioni saranno del tipo pesante, non propaganti la fiamma e l'incendio (CEI 20-22) e saranno conformi alle norme CEI 23-8 e successive varianti e recanti il contrassegno del Marchio Italiano di Qualità (IMQ).
- Le condutture interrate a servizio delle linee BT dovranno essere realizzate secondo i criteri di protezione meccanica, interrando ad una profondità minima di 0,8 m e ricoprendole di uno strato di CLS in modo da aumentare la protezione meccanica.

- I raggi di curvatura delle tubazioni dovranno essere di valori tali da permettere un agevole infilaggio dei cavi, in pratica dovranno essere compatibili con i raggi minimi di curvatura dei cavi posati.
- Il diametro interno dei tubi sarà pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi.

Per le dimensioni delle tubazioni fare riferimento agli elaborati grafici allegati.

9.5. AVVERTENZE IMPIANTI SPECIALI

Si rammenta, comunque, che tutti gli impianti elettronici correnti deboli in genere dovranno essere separati dagli impianti elettrici, per cui, durante l'esecuzione dei lavori dovranno essere realizzate tutte le necessarie separazioni all'interno delle nuove condutture (tubazioni dedicate, setti separatori nelle scatole di derivazione, ecc).

* * *