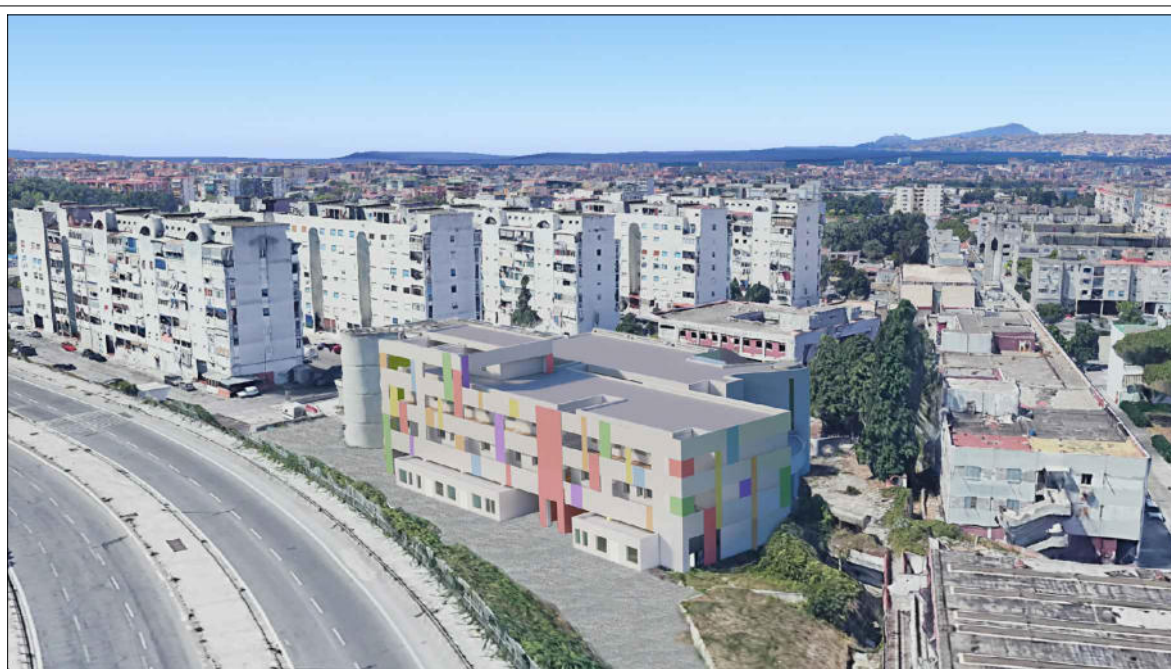




COMUNE DI NAPOLI

Area Trasformazione del Territorio
Servizio Edilizia Residenziale Pubblica e Nuove
Centralità

“Messa in sicurezza e rigenerazione sociale urbana della parte "aule-laboratorio" del complesso di edilizia pubblica denominato: "Città dei bambini" da destinare ad asilo nido per bambini da 0 a 6 anni, nel parco della Villa Romana, in viale delle Metamorfosi, nel quartiere di Ponticelli”
CUP B62I04000010005 - CIG 8431428A7C



Fase	PROGETTO	Titolo Tavola
	FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICO	
		Relazione Tecnica Impianti

Numero Tavola	Scala
CBVR.FAT.REL.OH0.E.000	

Progettisti: R.T.P.

 Arch. Barbara Rubino	 Arch. Monica Raso	 DGE - Di Girolamo Engineering s.r.l.	 Geol. Antonio Milano
--------------------------	-----------------------	--	--------------------------

II R.U.P.
Arch. Elisabetta Nulveni

EDIZ.	DATA	DISEGNATO	CONTROLLATO	APPROVATO
	novembre 2022	novembre 2022	novembre 2022	

Relazione Tecnica Impianti

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica specialistica, unitamente alle tavole grafiche di progetto e alla stima sommaria dei costi, descrive le principali scelte tecniche e criteri di calcolo adottati per la redazione del progetto di fattibilità tecnico economicaper i Lavori di “MESSA IN SICUREZZA E RIGENERAZIONE SOCIALE URBANA DELLA PARTE "AULE-LABORATORIO" DEL COMPLESSO DI EDILIZIA PUBBLICA DENOMINATO: "CITTÀ DEI BAMBINI" DA DESTINARE AD ASILO NIDO PER BAMBINI DA 0 A 6 ANNI, NEL PARCO DELLA VILLA ROMANA, IN VIALE DELLE METAMORFOSI, NEL QUARTIERE DI PONTICELLI”. Tale documento descrive le scelte progettuali effettuate, in relazione alle caratteristiche degli ambienti in cui installati con particolare riferimento ai requisiti di sicurezza, affidabilità e funzionalità, dei seguenti impianti:

Impianti Elettrici e Speciali:

- Rete di distribuzione Energia Elettrica in Bassa Tensione.
- Impianto di distribuzione Forza Motrice.
- Illuminazione Ordinaria e di Sicurezza.
- Impianto Dati e Fonia.
- Impianto Videocitofonico
- Impianto Automazione Cancelli Elettrici
- Impianto Rivelazione Incendi.
- Impianto Fotovoltaico

Impianti Meccanici:

- Impianto di Climatizzazione;
- Impianto Idrico Sanitario – Adduzioni e Scarichi;
- Impianto Antincendio

CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI: IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Per soddisfare i requisiti dell'impianto elettrico, sono stati fissati i seguenti fondamentali obiettivi:

- La sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose che, in qualche modo, debbano interagire con l'ambiente in piena coerenza con la norma CEI 64-8.
- Specifiche esigenze derivanti dalla destinazione d'uso dei locali.
- Reperibilità dei materiali sul mercato.
- Durabilità e manutenibilità degli impianti e delle apparecchiature installate con particolare riguardo alla semplicità degli interventi di manutenzione successivi alla messa in opera.
- La flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze tecniche ed organizzative.

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nel “Capitolato Speciale d'Appalto (CSA)” e in tutti gli specifici elaborati grafici; dovranno essere idonei alla realizzazione dell'opera nella sua completezza, intendendo con questo anche il rispetto di canoni estetici dettati da particolari esigenze del luogo di installazione.

Lo standard di qualità non dovrà mai essere inferiore a quello indicato e / o a quello previsto dalle vigenti normative.

Tutti i materiali e le apparecchiature “elettriche” dovranno essere rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano; inoltre, i materiali e le apparecchiature, per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità, dovranno essere muniti del contrassegno IMQ.

Le apparecchiature devono riportare dati di targa ed istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del C.E.I. e la lingua italiana.

Gli impianti elettrici sono stati calcolati per la potenza impegnata.

È prevista l'installazione di quadri di distribuzione a livello di singola utenza con interruttori magnetotermici e/o differenziali di protezione.

Tutti i materiali isolanti dovranno essere dotati di certificazione attestante la caratteristica di resistenza al fuoco. Tutte le apparecchiature elettriche dovranno avere il marchio CE.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO– IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme e attenendosi alle disposizioni rilevabili dagli elaborati di progetto.

A titolo indicativo, ma non esaustivo, riportiamo di seguito un elenco delle principali Leggi e Norme che dovranno essere osservate nell'esecuzione delle opere (incluse successive integrazioni e modifiche). Rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi all'appalto tutte le leggi e regolamenti emanati in corso d'opera.

- a) Leggi, decreti e regolamenti generali
- D. Lgs. n. 81 del 09/04/08 "Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro"
 - Legge n. 186 del 01/3/68 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici." Obbligo dell'esecuzione a regola d'arte degli impianti (CEI)"
 - D.P.R. 224/88 "Attuazione della direttiva CEE n. 85/374 relativa alla Responsabilità per danno dei prodotti difettosi sensi dell'art. 15 della legge 183 del 16/04/87"
 - D.M. n. 37 del 22/01/08 "Regolamento in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici"
 - D.P.R. n. 246 del 21/04/93 "Regolamento di attuazione della direttiva 89/106/CEE relativa ai prodotti di costruzione (marcatura CE)"
 - D.P.R. n. 380 del 06/06/01 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia"
 - D.P.R. n. 462 del 22/10/01 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi"
 - Regolamenti e prescrizioni Comunali relative alla zona di realizzazione dell'opera
- b) Norme Generali Prevenzione Incendi
- DPR 151/11 "Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi"
 - D.M. 10/03/98 "Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro"
 - D.M. 26/08/92 "Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica".
- c) Norme tecniche specifiche
- | | | |
|------------------|-----|--|
| CEI EN 60439-1 | CEI | Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS) |
| 17-113/1 | | |
| CEI EN 60439-1 | CEI | Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Prescrizioni particolari per i condotti sbarre. |
| 17-113/2 | | |
| CEI EN 60439-1 | CEI | Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Prescrizioni particolari per apparecchiature di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso. Quadri di distribuzione (ASD). |
| 17-113/3 | | |
| CEI EN 60439-1 | CEI | Apparecchiature di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per apparecchiature per cantiere (ASC). |
| 17-113/4 | | |
| CEI 20-40 | | Guida per l'uso di cavi a bassa tensione |
| CEI 64-8 | | Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua |
| CEI 64-12 | | Guida all'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario |
| CEI 64-14 | | Guida alla verifica degli impianti elettrici utilizzatori |
| CEI 64-52 | | Guida alla esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici |
| CEI 70-1 | | Gradi di protezione degli involucri (Codice IP) |
| CEI EN 62305-1/4 | CEI | Protezione contro i fulmini |
| 81-10 | | |

Cavi elettrici:

- CEI 20-21 "Calcolo delle portate dei cavi elettrici in regime permanente"
- CEI 20-22 "Prova dei cavi non propaganti l'incendio"
- CEI 20-36 "Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- Integrità del circuito"
- CEI 20-37 "Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici e materiali dei cavi"

- CEI 20-45; V1 “Cavi isolati con mescola elastomerica, resistenti al fuoco, non propaganti l’incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale 0.6/1kV”

Apparecchiature in bassa tensione

- EN 60947 “Apparecchiature a bassa tensione”
- CEI 17-11 “Interruttori di manovra, sezionatori per tensioni inferiori a 1000 V”
- CEI EN 60898 “Interruttori automatici e sovracorrente per usi domestici e similari”
- CEI EN 61558-2-6 “Trasformatori magnetici di sicurezza”
- CEI 23-5 “Prese a spina per usi domestici e similari” - CEI 23-8 “Tubi protettivi in PVC e loro accessori”
- CEI 23-9 “Apparecchi di comando non automatici (interruttori) fissi”
- CEI 23-12 “Prese a spina per usi industriali”
- CEI 23-14 “Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori”
- CEI 23-16 “Prese a spira di tipi complementari per usi domestici e similari”
- CEI 23-18 “Interruttori differenziali per usi domestici e similari”
- CEI 23-19 “Canali portacavi in materiale plastico e accessori ad uso battiscopa”
- CEI 23-28 “Tubi per le installazioni elettriche. Tubi metallici”
- CEI 23-31 “Sistemi di canali metallici ad uso portacavi e portapparecchi”
- CEI 23-32 “Sistemi di canali in materiale plastico isolante per soffitto e parete”

Illuminazione ordinaria

- Norma UNI-EN 12464-1 “Illuminazione di interni con luce artificiale”

Illuminazione di emergenza

- Norma UNI EN 1838 "Illuminazione di emergenza"
- CEI EN 60598/1 “Apparecchi di illuminazione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove” - CEI EN 60598/2/22 “Apparecchi di illuminazione. Parte 2/-22: Prescrizioni particolari Apparecchi di emergenza”

Impianti Speciali Trasmissione Dati

- Internazionale ISO/IEC 11801
- Europea EN50173
- Normativa Italiana C EN 501 73
- Classificazione CEI 303-1 4 — CT 306.
- Direttiva Compatibilità. Elettromagnetica 89/336/CEE (EMC) e successivi aggiornamenti e provvisti di marchiatura CE

Impianto Rivelazione Incendi

- UNI 9795 (ed.2013),
- Norma UNI EN 54-1 “Introduzione”;
- Norma UNI EN 54-2 “Centrale di controllo e segnalazione”;
- Norma UNI EN 54-3 “Dispositivi sonori di allarme incendio”;
- Norma UNI EN 54-4 “Apparecchiatura di alimentazione”;
- Norma UNI EN 54-5 “Rivelatori di calore – Rivelatori puntiformi”;
- Norma UNI EN 54-7 “Rivelatori di fumo – Rivelatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione”;
- Norma UNI EN 54-10 “Rivelatori di fiamma – Rivelatori puntiformi”;
- Norma UNI EN 54-11 “Punti di allarme manuale”;
- Norma UNI EN 54-12 “Rivelatori di fumo

Inoltre, dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.FF, Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, INAIL, ASL, ecc.

Impianto di terra e collegamenti equipotenziali

Il nuovo impianto di terra dovrà essere collegato al collettore principale di terra posto nel quadro principale; da esso si dirameranno i collegamenti ai collettori interni ai quadri elettrici secondari.

Protezione contro le scariche atmosferiche

Nelle successive fasi di progettazione andrà verificato se la struttura risulta autoprotetta secondo quanto previsto dalla norma CEI 81- 10 per quanto riguarda il rischio R1 (sicurezza delle persone).

ILLUSTRAZIONE DEGLI ELEMENTI DEL PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI

Gli impianti saranno tutti perfettamente integrati all'interno dell'edificio e completamente ispezionabili. Per ogni tipologia, saranno individuate le tecnologie più appropriate al fine di avere il miglior rendimento, ed il massimo efficientamento, in termini sia di produzione di energia, sia di impatto ambientale, attraverso l'utilizzo di risorse rinnovabili e materiali ecocompatibili. La struttura verrà servita da una nuova rete di "servizio", dedicata alla distribuzione di Energia Elettrica in Bassa Tensione. La fornitura elettrica prevista per le utenze sarà di circa 86 kW in B.T., trifase, 400 V; è prevista una autoproduzione di 70 kW, mediante l'utilizzo di un impianto fotovoltaico da installare integrato alla copertura.

Descrizione degli Impianti

Il quadro elettrico opera al servizio degli impianti finalizzati alla realizzazione completa della distribuzione Forza Motrice, dell'illuminazione Ordinaria e di Sicurezza dei locali in oggetto, nonché alla realizzazione dei seguenti impianti ausiliari e speciali:

- a. Impianto Dati e Fonia.
- b. Impianto Rilevazione Incendi.
- c. Impianto di Segnalazione Servizi Igienici per Disabili.

Tutti i terminali (prese e corpi illuminanti) saranno protetti da singolo interruttore automatico magnetotermico differenziale ad alta sensibilità idn 0,03A come descritto dagli schemi elettrici unifilari

pag. 5

allegati al progetto.

Gli impianti Esterni saranno realizzati entro involucri e tubazioni che ne assicureranno un grado di protezione IP5x.

La canalina metallica di distribuzione principale sarà installata all'interno della controsoffittatura "ispezzionale", in modo da poter accedere ai vari ambienti con estrema facilità.

Gli impianti ed i componenti devono essere realizzati a regola d'arte (DM n. 37 del 22 gennaio 2008). Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, devono corrispondere alle norme di legge e di regolamenti vigenti, con particolare riferimento a quelle relative alla sicurezza e alle prescrizioni di Autorità Locali, VV.FF, Ente Distributore di Energia Elettrica, Telefonia, INAIL, ASL, ecc.

(Cfr. "Schemi Elettrici e Calcoli Impianti Elettrici").

Distribuzione Dorsale Interna

La distribuzione di dorsale riguarda l'insieme costituito da tubazioni, canali, scatole di derivazione e cavi elettrici atti a formare i percorsi principali per l'adduzione a tutti i componenti elettrici e alle varie parti di impianto elettrico.

La distribuzione di dorsale sarà realizzata nelle seguenti modalità:

- a. Sotto traccia a parete e/o pavimento.
- b. Canale in acciaio zincato staffato a parete e/o soffitto.
- c. Tubazioni a vista graffate a parete e/o a soffitto.

Per ognuna delle tipologie di esecuzione dovranno essere rispettate le prescrizioni di seguito riportate:

- I conduttori dedicati agli impianti speciali (telefonico, TV, ecc.) dovranno essere posati entro tubazioni o canalizzazioni separate dai cavi di energia (luce, forza motrice, ecc.).
- Nella distribuzione in tubazioni, i conduttori saranno attestati a cassette di derivazione separate (o comunque provviste di separatori isolanti).
- Dove non fosse possibile separare i conduttori dei vari impianti, potranno essere posati all'interno della stessa tubazione o canale, purché tutti isolati per la tensione maggiore presente e, dove il tipo di impianto lo richieda, eventualmente schermati.

ILLUMINAZIONE ORDINARIA

L'illuminazione degli ambienti interni ordinari sarà realizzata con corpi illuminanti diversificati in funzione della destinazione e dell'ambiente in cui vengono installati. Le caratteristiche delle

pag. 6

apparecchiature saranno dettagliatamente riportate nelle Tavole Grafiche e nel Capitolato di Appalto Impianti Elettrici & Speciali. Il calcolo dei punti luce necessari nei vari ambienti sarà eseguito con l'ausilio di un software di illuminotecnica. Per ogni tipo di ambiente sarà scelto un apparecchio appropriato al tipo di installazione.

È prevista l'installazione di rivelatori di presenza nei locali bagno in modo da accendere/spegnere gli apparecchi di illuminazione solo quando effettivamente necessario per garantire un indubbio **risparmio energetico**.

Nelle aule, segreteria etc l'illuminazione sarà gestita da interruttori da 10A;

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche delle apparecchiature e/o sul loro posizionamento, riferirsi agli elaborati di progetto e Capitolato di Appalto Impianti Elettrici & Speciali.

L'impianto di illuminazione, in relazione alle finalità cui è destinato, dovrà fornire un livello di illuminamento non inferiore a quello previsto dalla normativa vigente, per quanto riguarda l'edilizia scolastica, dal DM 18/12/75; tale disposizione legislativa va comunque integrata con quanto prescritto dalla norma CEI EN 60 598-1, UNI EN 12464-1, ciò ha portato ad una definizione precisa delle caratteristiche illuminotecniche che dovranno possedere gli impianti a seconda dei locali e del tipo di attività svolta:

Tabella - Norma CEI EN 60 598-1 - UNI EN 12464-1

AMBIENTE	ILLUMINAMENTO MEDIO LUX	UGRL	Ra
CORRIDOI PARTI COMUNI	100	25	80
AULE	300	19	80
SEGRETERIA	300	19	80
BAGNI	200	25	80
SCALE	150	25	80
INGRESSO	200	22	80
LABORATORIO	500	19	80

Le caratteristiche dell'impianto di illuminazione saranno calcolate in base ai valori di illuminamento sopra riportati e saranno esaustivamente descritte nel calcolo illuminotecnico allegato al progetto.

Gli apparecchi, in relazione al modo di protezione contro i contatti indiretti, saranno di classe di isolamento II; il grado di protezione è stato definito in funzione dell'ambiente di impiego, come riportato nella legenda della tavola Grafica di progetto.

ILLUMINAZIONE DI EMERGENZA E SICUREZZA

Per quanto attiene l'illuminazione di sicurezza deve essere rispettata la norma EN 1838, che prevede l'utilizzo di apparecchi di illuminazione per garantire l'abbandono dei locali, da parte delle persone, in sicurezza, o garantire di terminare un processo in corso, potenzialmente pericoloso.

Inoltre verrà rispettato il DM 10-3-98 che prevede l'illuminazione per le vie di uscita ed i percorsi esterni fino alle vie di fuga.

Tenendo conto del fatto che la normativa prevede, per la illuminazione di sicurezza, la valutazione dei seguenti casi:

- Illuminazione delle vie e delle uscite di emergenza.
- Illuminazione antipanico
- Illuminazione delle aree ad alto rischio.

ILLUMINAZIONE ESTERNA

L'illuminazione esterna sarà realizzata con proiettori a led, installati sulle pareti esterne dell'edificio scolastico, ad una altezza di circa 7,00mt, come sarà indicato nei grafici di progetto nelle successive fasi.

La distribuzione sarà realizzata mediante l'utilizzo di cavidotti in PVC a doppia parete per posa interrata, dove percorreranno cavi elettrici multipolari, che si attesteranno al quadro elettrico generale, passando sotto un cunicolo di dimensioni adeguate.

I collegamenti saranno eseguiti a seconda del tipo di installazione:

- per installazione su palo, di armature stradali o proiettori, con morsettiere del tipo "Conchiglia" in materiale isolante poste all'interno dei sostegni, con morsettiera avente classe di isolamento I o II a seconda del tipo di impianto;
- per i proiettori staffati a parete entro scatole di derivazione posizionate a vista.
- In generale è richiesto un grado di protezione, contro l'ingresso di liquidi, almeno pari a:
- IPX8 (immersione in acqua continua) per i componenti interrati o installati in pozzetti senza drenaggio;
- IPX7 (immersione per 30min.) per i componenti installati in pozzetti con drenaggio;
- IPX5 (protezione contro i getti d'acqua) per gli apparecchi d'illuminazione in galleria, in quanto vengono puliti con getti d'acqua.

In tutti gli altri casi è richiesto un grado di protezione almeno IP33, salvo particolari condizioni di installazione.

L'accensione dei corpi illuminanti esterni, sarà gestita dal quadro elettrico generale, mediante un

crepuscolare

ULTERIORI IMPIANTI PRESENTI

Saranno infine realizzati i seguenti impianti:

- Forza motrice
- Impianto allarme disabili
- Impianto dati e fonia
- Impianto videocitofonico
- Impianto telefonico
- Impianto di automazione cancelli elettrici
- Impianto rivelazione incendi
- Centrale di Rilevazione Incendi
- Impianto di Segnalazione Allarme Acustico
- Impianto Fotovoltaico

CRITERI UTILIZZATI PER LE SCELTE PROGETTUALI : IMPIANTI MECCANICI

Tutte le soluzioni adottate trovano totale compatibilità all'interno dei vincoli posti dalle scelte architettoniche effettuate e delle condizioni poste dalle esigenze igienico-sanitarie dell'utenza; le soluzioni che andremo ad analizzare sono state pensate cercando di integrare nel miglior modo possibile le diverse condizioni operative del complesso.

Si è fatto riferimento ai seguenti criteri generali di progettazione e precisamente:

Microclima: si intende il complesso di parametri che definiscono l'ambiente nel quale sono immersi gli operatori ed i fruitori della struttura. Si fanno le seguenti considerazioni:

- a. Per quanto attiene alle temperature si farà riferimento ai diagrammi di benessere che confinano le aree di accettabilità delle sensazioni di comfort, definendone i parametri corrispondenti.
- b. Massimo grado di flessibilità e facilità nel realizzare diverse prestazioni e condizioni ambientali.
- c. Massimo grado di costanza nel mantenimento delle prestazioni, con scostamenti nel tempo minimi rispetto ai valori di taratura.

- d. Utilizzo di logiche di adeguamento automatiche a variazioni del grado di occupazione degli ambienti o a modifiche di carico interno.

Risparmio Energetico (NZEB): il risparmio energetico è stato affrontato tenendo a riferimento i criteri ed i vincoli tecno-giuridici posti dalla normativa per il contenimento dei consumi energetici vigente in materia; di seguito le soluzioni adoperate:

- a. Acqua calda: produzione di energia termica mediante pompe di calore ad elevato rendimento.
- b. Climatizzazione: utilizzo di apparecchiature per la climatizzazione a pompa di calore del tipo "VRF" ad alta efficienza.
- c. Riduzione delle dispersioni di calore mediante l'isolamento termico di tutte le reti di distribuzione dei fluidi caldi e freddi.

Sicurezza Ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente. Nell'ideazione del progetto sono state previste tutte le precauzioni attinenti alla sicurezza di gestione degli impianti.

Verranno adottate tutte le soluzioni tecniche tendenti ad evitare il cedimento di pesi (mensole, supporti e basamenti). Particolare cura verrà posta nella realizzazione di opportune staffe di sostegno per le reti di adduzione e apparecchiature per la climatizzazione.

Reperibilità dei Materiali: massimizzare la standardizzazione dei componenti per avere la garanzia di una futura facile reperibilità sia in caso di modifiche che di sostituzione in fase manutentiva o per invecchiamento.

Durabilità e Manutenibilità degli impianti e delle apparecchiature installate: praticità per gli interventi di manutenzione successivi alla messa in opera. Si considererà come indice di benessere le scelte finalizzate alla massima ergonomia possibile per le attività di gestione e manutenzione sia in forma diretta (gli operatori potranno svolgere le loro mansioni nelle migliori condizioni) sia intendendo che questa impostazione faccia derivare maggior benessere ai fruitori dell'opera in termini di maggior affidabilità e di maggior costanza nell'erogazione delle prestazioni. Verranno quindi fatte le seguenti scelte:

- a. Previsione di sistemi per l'accessibilità alle parti importanti di macchine e impianti (vani di accesso alle parti mantenibili).

- b. Mantenimento di spazi di rispetto per tutte le apparecchiature che lo richiedano.

Flessibilità nel Tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze tecniche ed organizzative.

I sistemi impiantistici adottati, rispondono anche al criterio di economicità gestionale, intesa come perseguimento dei minimi livelli di spesa necessari per un utilizzo completo degli impianti al massimo delle loro prestazioni. Le soluzioni adottate consentono di prevedere una gestione impiantistica controllata da operatori, ma esercitabile in modo automatizzato.

QUALITÀ E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Le caratteristiche dei materiali e dei componenti necessari alla realizzazione delle opere dovranno essere conformi a quanto indicato nei Capitolati / Disciplinari tecnici e in tutti gli specifici elaborati grafici; dovranno essere idonei alla realizzazione dell'opera nella sua completezza intendendo con questo anche il rispetto di canoni estetici dettati da particolari esigenze del luogo di installazione. Lo standard di qualità non dovrà mai essere inferiore a quello indicato e / o a quello previsto dalle vigenti normative.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo le vigenti Leggi e Norme e attenendosi alle disposizioni rilevabili dagli elaborati di progetto.

A titolo indicativo, ma non esaustivo, riportiamo di seguito un elenco delle principali Leggi e Norme che dovranno essere osservate nell'esecuzione delle opere (incluse successive integrazioni e modifiche);

- D.M.37/08 "Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11 comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
- D.L.vo n. 81 del 9 aprile 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza in luoghi di lavoro".
- D.Lgs.192/05: "Attuazione della direttiva 2002/91/CE relativa al rendimento energetico nell'edilizia" e successive integrazioni.
- D.Lgs.311/06: "Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192".
- DPR 59/09 "Regolamento di attuazione dell'articolo 4, comma 1, lettere a) e b), del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, concernente attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia".
- D.Lgs.28/2011 "Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE".

- *Legge n. 90/2013* “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, recante disposizioni urgenti per il recepimento della Direttiva 2010/31/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 19 maggio 2010, sulla prestazione energetica nell'edilizia per la definizione delle procedure d'infrazione avviate dalla Commissione europea, nonché' altre disposizioni in materia di coesione sociale. (13G00133)”
- *DECRETO 11 ottobre 2017* “Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici”.
- *D.Lgs.48/2020* “Attuazione della direttiva (UE) 2018/844 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 30 maggio 2018, che modifica la direttiva 2010/31/UE sulla prestazione energetica nell'edilizia e la direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica.
- *DECRETO LEGISLATIVO 8 novembre 2021, n. 199* “Attuazione della direttiva (UE) 2018/2001 del Parlamento europeo e del Consiglio, dell'11 dicembre 2018, sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili.
- *UNI/TS 11300-1:2014* “Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale”.
- *UNI/TS 11300-2:2019* “Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali”.
- *UNI/TS 11300-3:2010* “Prestazioni energetiche degli edifici – Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva”.
- *UNI/TS 11300-4:2012* “Prestazioni energetiche degli edifici - Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria”.
- *UNI/TS 11300-5* “Calcolo dell'energia primaria e dalla quota di energia da fonti rinnovabili”.
- *Decreto 6 aprile 2004, n. 174*: Ministero della Salute. “Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano” (GU n. 166 del 17-7-2004).
- *UNI 9182 febbraio 2014* “Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione”.
- *UNI EN 12056-1: 2001* “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Requisiti generali e prestazioni”.
- *UNI EN 12056-2: 2001* “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo”.
- *UNI EN 12056-3: 2001* “Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo”
- *UNI EN 378*, “Sistemi di refrigerazione e pompe di calore – Requisiti per la sicurezza e l'ambiente”
- *D.M. 12 aprile 1996* “Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi”.
- *Codice di Prevenzione incendi: D.M. 3 agosto 2015* “Norme tecniche di prevenzione incendi, ai sensi dell'art. 15 del D.Lgs 8 marzo 2006, n. 139 e successive integrazioni”;

Inoltre, dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.FF, Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, INAIL, ASL, ecc.

Tutti gli impianti dovranno essere realizzati in conformità di tutte le disposizioni di legge vigenti in materia, con particolare riferimento a quelle relative alla sicurezza.

Rimane espressamente convenuto che sono da applicarsi all'appalto tutte le leggi e regolamenti emanati in corso d'opera, dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.FF, Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, INAIL, ASL, ecc.

3. ILLUSTRAZIONE DEGLI ELEMENTI DI PROGETTO

Rete di Adduzione Acqua potabile: che dal punto di allaccio "pubblico", mediante tubazione interrata in PEAD, PE100 PN 12,5 idonea al trasporto di acqua potabile (circ. n. 102/1978 min. sanità, dm 74/2004) in opera con manicotto elettrico secondo uni 10967, uni 10520 e uni 10521, andrà ad alimentare la condotta principale di distribuzione interna in polipropilene PP-R fibrorinforzato.

Allacci Fogna alla condotta pubblica: realizzazione delle reti di scarico separate:

- Acque nere (scarichi WC)
- Acque chiare (pluviali).

Tutte le reti di smaltimento dovranno convergere in un pozzetto di confluenza all'interno dell'area di pertinenza del fabbricato; quest'ultimo andrà collegato a rete pubblica.

Mentre, gli impianti "interni" possiamo, sinteticamente, suddividerli in:

- Impianto ACS e scarichi blocchi WC:
 - Produzione di acqua calda per impianto idrico sanitario mediante sistemi a pompa di calore ad alta efficienza.
 - Distribuzione dei fluidi termovettori mediante collettori complanari;
 - Allacci utenze con tubi in polipropilene
- Impianto di Climatizzazione estivo / invernale: si prevede l'installazione di un impianto di climatizzazione, ad espansione diretta del tipo aria / aria a portata di refrigerante variabile (denominati nel gergo commerciale VRV o VRF); l'impianto previsto sfrutta la tecnologia a pompa di calore, che è in grado di trasferire calore da una sorgente a bassa temperatura a un pozzo a temperatura più alta, così come una pompa solleva un fluido da una quota inferiore a una superiore. Tale processo è inverso rispetto a quello che avviene spontaneamente in natura ed è possibile solo fornendo energia alla macchina. Il principale vantaggio della pompa di calore deriva dalla sua capacità di fornire più energia di quanta ne impieghi per il suo funzionamento. In particolare verrà utilizzato un sistema di climatizzazione reversibile ad alta efficienza di tipo V.R.F., ad espansione diretta gas R410A. La scelta di utilizzo delle pompe di calore per la produzione dei fluidi termovettori è stata determinata dalla necessità di realizzare **l'edificio**

NZEB. Dal 1° gennaio 2021 è introdotto nel nostro paese l'obbligo NZEB per tutti i nuovi edifici o per gli interventi che prevedono una demolizione e una successiva ricostruzione, per gli edifici pubblici la scadenza era fissata al 31 dicembre 2018. A livello normativo, la materia è regolata dal nuovo D.Lgs 48/2020, che ha recepito la Direttiva Europea 844, nota come EPBD III. La sigla NZEB sta per Nearly Zero Energy Building, ovvero un edificio ad elevata efficienza energetica, il cui funzionamento richiede una quantità di energia davvero minima. Un edificio NZEB è realizzato secondo i principi della progettazione sostenibile e bioclimatica, integrato nel contesto, correttamente orientato, in grado di sfruttare al meglio le risorse naturali come il sole e il vento, ben isolato, alimentato ad energia rinnovabile e dotato di impianti tecnologicamente avanzati.

La pompa di calore è una tecnologia **energeticamente efficiente** perché l'energia termica che raccoglie gratuitamente da una sorgente esterna e che trasferisce all'interno dell'ambiente sotto forma di calore è di molto superiore all'energia elettrica necessaria per il suo funzionamento. L'impiego della pompa di calore elettrica come unico impianto dell'abitazione consente quindi di limitare al minimo il consumo di energia primaria da fonte fossile, a differenza di una caldaia tradizionale che utilizza gas o gasolio e che ha elevate emissioni inquinanti in atmosfera.

La pompa di calore è una **tecnologia rinnovabile** perché assolve alle funzioni di climatizzazione sfruttando il calore gratuito e illimitato accumulato nell'aria e si integra facilmente anche con altre tecnologie rinnovabili come il fotovoltaico e il solare termico. È possibile quindi realizzare impianti totalmente a basso consumo.

I numerosi vantaggi tecnologici dei **sistemi a pompa di calore** possono essere così riassunti:

- climatizzazione a ciclo annuale (riscaldamento e raffrescamento) e produzione di acqua calda sanitaria con un unico impianto;
- elevata efficienza energetica;
- utilizzo di fonti di energia rinnovabile;
- riduzione delle emissioni inquinanti in atmosfera;
- riduzione dei costi di gestione dell'impianto;
- aumento della classificazione energetica dell'edificio e del valore dell'immobile;
- accesso agli incentivi statali, accesso al conto termico.
- semplicità di gestione e manutenzione >> bassi costi di gestione;
- bassa rumorosità.
- impianti modulari espandibili;

- sezioni delle tubazioni in rame ridotte;
- velocità di installazione;
- assenza di Centrali Termiche e conseguenza assenza di linee di adduzione gas metano>> gli impianti a PDC non necessitano di verifiche o approvazioni da parte dei VVF;
- nessuna canna fumaria o emissione di fumo;
- facile conversione dell'impianto da funzionamento invernale a funzionamento estivo e viceversa;
- nessun rischio di perdita di acqua e pertanto nessun rischio di danneggiamento della struttura edilizia ospitante;

Mentre, per quanto attiene alle unità interne da installare negli ambienti queste saranno del tipo:

- a cassetta posizionate in controsoffitto modulare 60 x 60 cm;
- canalizzate in controsoffitto.

La distribuzione sarà con tubazioni in rame fornite per la maggior parte in rotoli, quindi di facile installazione e senza necessità di effettuare giunzioni o saldature nei controsoffitti, ad eccezione dei collegamenti ai terminali in ambiente, ai collettori di derivazioni ed alle tubazioni principali del gas che, per le maggiori dimensioni, potranno essere unicamente costituite da tubi di rame fornito in verghe saldate tra loro.

- Impianto Antincendio, realizzazione di "colonna a secco":
 - realizzazione di rete interna in acciaio zincato per l'alimentazione di cassette idranti UNI 45;
 - installazione di attacco motopompa UNI75 esterno all'edificio nei pressi del punto allaccio pubblico previsto nelle vicinanze dell'ingresso pedonale principale, allaccio alla rete interna mediante tubo interrato in PEAD PE 100 PN16.

Tutti gli impianti saranno perfettamente integrati all'interno dell'edificio e completamente ispezionabili. Per ogni tipologia, si sono individuate le tecnologie più appropriate al fine di avere il miglior rendimento, ed il massimo efficientamento, sia in termini di produzione di energia, che in termini di impatto ambientale, attraverso l'utilizzo di risorse rinnovabili, e materiali ecocompatibili.

RETE DI ADDUZIONE ACQUA CALDA E FREDDA - SCARICO

ADDUZIONE

Dal punto di allaccio "pubblico", mediante n.1 tubazioni interrata in PEAD PE100 DN75 siandranno ad alimentare:

1. tutti i collettori di distribuzione a servizio dei servizi igienici installati all'interno dei locali ripostiglio e / o all'interno dei gruppi bagni stessi.
2. tutti gli scalda-acqua a pompa di calore previsti per la produzione di acqua calda sanitaria
3. Il funzionamento di uno scaldacqua a pompa di calore è analogo a quello di una normale pompa di calore con la differenza che il calore prodotto viene utilizzato per la sola produzione di acqua calda sanitaria.
4. n.7 rubinetti di servizio, da $\frac{3}{4}$ " con portagomma, posti lungo il muretto di recinzione esterna per l'irrigazione delle aree a verde e aiuole;

La rete di adduzione acqua principale dovrà essere dotata di:

- saracinesca principale di intercettazione;
- riduttore di pressione.

Il sistema di distribuzione per il trasporto dell'acqua prevede al trasporto dell'acqua è previsto in polipropilene PP-R prodotto per estrusione, che andrà opportunamente staffato in controsoffitto (distribuzione principale) e sotto-traccia nei singoli locali fino all'allaccio dei collettori di distribuzione radiali incassati; da questi alle singole utenze i tubi saranno polipropilene pre-coibentato posato sottotraccia.

Tutte le tubazioni di trasporto del fluido vettore, come previsto dal DPR 412/93, DLGS 192/05 e successive modifiche ed integrazioni, saranno debitamente isolate con l'impiego di guaine tubolari elastomeriche a celle chiuse di idonee dimensioni e spessori.

Opportune valvole sezionatrici a sfera dovranno essere installate sulle diramazioni principali e sugli stacchi dei singoli collettori, in posizioni agevoli per le eventuali attività di manutenzione.

Gli impianti in oggetto saranno realizzati in conformità alle normative vigenti in materia : UNI 9182 "Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda".

RETE di SCARICO

È prevista la realizzazione di reti di scarico separate:

- Acque nere (scarichi WC)
- Acque chiare (pluviali).

Tutte le reti di smaltimento dovranno convergere in un pozzetto di confluenza all'interno dell'area di pertinenza del fabbricato; quest'ultimo andrà collegato a rete pubblica.

Un impianto di scarico può essere definito come il sistema composto da tubazioni, raccordi ed altri componenti destinati al deflusso per gravità delle acque usate e o meteoriche.

Gli impianti di scarico devono rispondere ad una serie di requisiti che nascono da esigenze di tipo igienico-sanitario e di funzionamento dell'impianto.

Tali requisiti si possono riassumere come segue:

- Evacuazione rapida delle acque di scarico.
- Rispetto dei requisiti di tenuta relativamente a materiali di scarico, odori e microbi.
- Mantenimento delle condizioni di pressione di progetto.
- Vita utile compatibile con quella dell'edificio.

Tra i requisiti sopraelencati risulta di particolare importanza, dal punto di vista tecnico, il mantenimento delle condizioni di pressione di progetto. Il movimento dell'acqua e dei materiali di scarico all'interno dei tubi spinge l'aria in questi contenuta e genera sovrappressioni a valle e pressioni negative a monte. Perché queste variazioni di pressione non impediscano il defluire dell'acqua e del materiale di scarico è necessario un sistema di ventilazione che assorba gli sbalzi di pressione e mantenga costanti i valori di progetto, evitando di fatto il risucchio a livello di sifoni, il loro svuotamento e conseguenti gorgoglii e cattivi odori all'interno degli ambienti.

Dato che il deflusso avviene per semplice gravità è indispensabile realizzare la necessaria ventilazione dell'impianto in funzione dell'altezza dell'edificio e della distanza degli apparecchi sanitari dalla colonna verticale, così da evitare fenomeni di depressione e lasciare inalterato il livello d'acqua all'interno dei sifoni.

Per rete di ventilazione di un impianto di scarico per acque di rifiuto, si intende invece il complesso delle colonne e delle diramazioni che assicurano la ventilazione naturale delle tubazioni di scarico, collegando le basi delle colonne di scarico ed i sifoni dei singoli apparecchi con l'ambiente esterno. Ogni colonna di scarico è collegata ad un tubo esalatore che si prolunga fino oltre la copertura dell'edificio, per assicurare l'esalazione dei gas della colonna stessa. Le colonne di ventilazione collegano le basi delle colonne di scarico e le diramazioni di ventilazione con le esalazioni delle colonne di scarico o direttamente con l'aria libera. Le diramazioni di ventilazione collegano i sifoni dei singoli apparecchi

pag. 17

con le colonne di ventilazione. L'attacco della diramazione alla tubazione di scarico è posizionato il più vicino possibile al sifone senza per altro nuocere al buon funzionamento sia dell'apparecchio servito sia del sifone. Le tubazioni di ventilazione non sono mai utilizzate come tubazioni di scarico dell'acqua di qualsiasi natura, né sono destinate ad altro genere di ventilazione, aspirazione di fumo, esalazioni di odori da ambienti esimili. Le tubazioni di ventilazione devono essere montate senza contropendenze. Le parti che fuoriescono dall'edificio sono sormontate da un cappello di protezione.

Si prevede la realizzazione di una ventilazione parallela diretta destinata unicamente al passaggio di aria, installata parallelamente a quella di scarico ed a questa collegata, mantenendo il medesimo diametro, fino all'esterno, oltre la copertura dell'edificio, per l'afflusso di aria a colonna.

Il dimensionamento degli scarichi delle acque reflue provenienti dai bagni è stato svolto seguendo le disposizioni della norma UNI EN 12056 "Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici" utilizzando la metodologia basata sul concetto di Unità di Scarico (D.U.); i diametri dei vari tratti della rete di scarico è indicato nelle tavole grafiche, in linea generale dovranno essere adottati i seguenti diametri minimi:

- Collegamento più lavabo-diramazione: DN 75
- Collegamento WC-diramazione: DN 110
- Diametro minimo colonna di scarico: DN 110
- Diametro minimo collettore di scarico :DN 160

SCARICHI ACQUE METEORICHE

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche può essere definito come l'insieme di tutti quegli elementi che concorrono a raccogliere ed a condurre le acque di origine meteorica dal punto di intercettazione di queste, da parte degli elementi tecnici dell'edificio, fino al punto di smaltimento. Un dato rilevante ai fini della progettazione, è l'altezza di pioggia nell'unità di tempo (mmH₂O/h) che può essere ricavato da fonti statistiche-meteorologiche ISTAT.

Per il dimensionamento della rete di raccolta e smaltimento il metodo di calcolo utilizzato è quello proposto dalla norma UNI EN 12056-3.

Tutti i pluviali dovranno essere completi di appositi bocchettoni raccordati alle guaine, inoltre saranno dotati alla base di un apposito pezzo speciale dotato di tappo per consentire l'ispezione della rete.

Alla base di ciascuna pluviale dovrà essere installato un pozzetto sifonato per pluviali in cls vibrato di dimensioni completo di coperchio.

Alla rete acqua meteoriche si allacceranno le condotte provenienti dai pluvialiche in trincea convoglierà tutte le precipitazioni atmosferiche raccolte dalla copertura.

Il dimensionamento è stato effettuato scegliendo in modo cautelativo il valore dell'altezza di pioggia da considerare e cioè 150 mm/h, pari a 0,041 l/s per mq. Inoltre, è stato scelto opportunamente il diametro delle condotte, verificando quindi che le portate teoriche defluibilicon le pendenze assegnate e riempimento al 70% ($h/d=0,7$) siano superiori alle portate di pioggia calcolate.

Per tutte le reti di scarico si prevede l'utilizzo di tubazioni, elementi di raccordo e pezzi speciali in PVC:

- Tubazioni interne al fabbricato: tubo in pvc rigido per condotte di scarico non in pressione per basse ed alte temperature poste all'interno degli edifici in traccia o cavedio con spessori e caratteristiche rispondenti alle indicazioni uni e iipn.131; dimensioni da diametro 32 a 110 mm, spessore minimo 3,0 mm.
- Tubazioni esterne al fabbricato: tubo in pvc rigido per condotte di scarico interrate non in pressione conforme alla norma uni en 1401 - 1 e certificato di marchio di qualità' da ente certificatore terzo accreditato. diametro nominale esterno da 90 a 300 mm, spessore da 3 a 6,2 mm. classe di rigidità anulare 4sn (4kn/m²) misurata secondo en iso 9969.

Le acque di scarico saranno raccolte all'origine mediante condotti separati e successivamente convogliate alla fognatura.

Le reti di scarico, con pendenza non inferiore all' 1% (pendenze di progetto 1% se non diversamente specificato) dovranno essere confluenti in n.2 pozzetti di confluenza da realizzare all'interno della proprietà, da questi allacciati alla pubblica fognatura.

All'esterno, in corrispondenza di derivazioni e innesti, verranno utilizzati pozzetti in calcestruzzo retinati prefabbricati con chiusino di ispezione; ogni diramazione, degli scarichi acque nere, prima di collegarsi al tratto sub-orizzontale esterno dovrà essere corredato di sifone "tipo Firenze".

Caratteristiche, quantità, posizione, diametri e pendenze e modalità di posa sono indicati sulle tavole di progetto e nel Capitolato Speciale d' Appalto.

IMPIANTO DI CLIMATIZZAZIONE

SISTEMA VRF

Condizioni termo igrometriche di progetto

La **classificazione climatica** dei comuni italiani è stata introdotta per regolamentare il funzionamento ed il periodo di esercizio degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia.

Per maggiori dettagli e per il calcolo delle dispersioni di ogni singolo ambiente riferirsi alla Relazione Energetica.

Gli impianti di climatizzazione ad espansione diretta si basano sui seguenti principali componenti:

- **Moto-condensante esterni:** unità componibili modulari a pompa di calore, con tecnologia ad inverter, espansione diretta a flusso di refrigerante variabile. Tecnologia ad inverter: la velocità del compressore varia per adeguarsi alla richiesta di raffreddamento o di riscaldamento interna, in modo tale da non consumare più energia del necessario. Quando un sistema con inverter viene fatto funzionare a carico parziale, l'efficienza energetica del sistema è notevolmente superiore a quella di un sistema senza inverter a velocità fissa.
- **Rete di distribuzione del fluido** (gas R410a) realizzata a partire dalle unità esterne verso le singole unità interne in due tubi in rame di minima sezione per ogni unità interna; tutte le tubazioni in rame dovranno essere opportunamente coibentate con guaina in elastomero a cellule chiuse e con spessori secondo normativa.
- **Collegamenti elettrici** per l'alimentazione delle singole apparecchiature e collegamento bus per la gestione e il controllo.
- **Terminali in ambiente** dedicati al riscaldamento e al raffrescamento.
- **Rete di scarico della condensa** in PVC, che invierà le acque di condensa ai servizi igienici o alle pluviali più vicini.

Le unità moto – condensanti esternedovranno essere ubicate in copertura posate su dedicati basamenti in cls, previa installazione di giunti antivibranti.

ANTINCENDIO

È prevista la realizzazione di una reteidranti UNI 45 “a secco”, costituita da un sistema di tubazioni fisse in acciaio zincato ad uso esclusivo antincendio opportunamente staffato (interne al fabbricato e installate in controsoffittatura) per l'alimentazione idrica diN. apparecchi di erogazione antincendio UNI 45:

La rete di tubazioni non mantenuta in pressione d'acqua durante il normale esercizio. La rete antincendio viene riempita di acqua in pressione solo al momento dell'attivazione della stessa per

l'emergenza; il sistema di alimentazione è composto da un attacco di mandata autopompa DN70 VVF posto all'esterno dell'edificio in aderenza dell'ingresso principale pedonale. L'attacco motopompa è collegato alla rete interna mediante tubo in PEAD interrato DN90, deve essere perfettamente visibile e segnalato, protetto da urti e danni meccanici e stabilmente ancorato al muro di recinzione.

L'impianto a secco è progettato con riferimento al disposto della norma UNI/TS 11559:2014 e UNI 10779:2014.

La rete potrà essere piena d'aria a pressione atmosferica.

Le tubazioni della rete idranti dovrà essere completamente svuotabile, mediante valvole di drenaggio presentenella parte inferiore delle montante principale, mediante valvola di diametro DN 20 provviste di tappo di sicurezza. Inoltre le tubazioni sono provviste di dispositivi di sfiato dell'aria da 1 ¼", in numero idoneo e in posizioni opportune in funzione della composizione dell'impianto. I dispositivi di sfiato dell'aria sono ubicati in maniera da assicurare l'uscita dell'aria e allo stesso modo anche lo svuotamento dell'acqua dovrà essere consentito senza rischi o problemi.

Caratteristiche, quantità, posizione, diametri e pendenze e modalità di posa saranno indicati sulle tavole di progetto e nel Capitolato Speciale d' Appalto nelle successive fasi di progettazione.