



SERVIZI DI FACILITY MANAGEMENT PER LA FACOLTÀ DI SCIENZE BIOTECNOLOGICHE

IG-RT - RELAZIONE TECNICA IMPIANTI IDRICO-SANITARI

RELAZIONE TECNICA IMPIANTO

IDRICO - SANITARIO E FLUIDI SPECIALI

1.0 PREMESSA

Formano oggetto della presente relazione tutte le opere occorrenti per dare, completi e funzionanti in ogni loro parte gli impianti idrico-sanitari, di scarico e dei fluidi speciali da installare nel costruendo edificio della nuova sede della Facoltà di Scienze Biotecnologiche nel Complesso Universitario di Cappella dei Cangiani -Napoli.

Gli impianti da realizzare sono i seguenti:

Impianto idrico sanitario comprendente:

- a) Apparecchi igienici;
- b) Rete distribuzione acqua fredda ai WC e laboratori;
- c) Rete di distribuzione nei WC dell'acqua calda prodotta localmente a mezzo scaldabagni elettrici-

Impianti di scarico, comprendenti:

- a) rete di scarico e ventilazione acque nere dai servizi igienici, dagli apparecchi sino ai pozzetti di raccolta della rete principale;
- b) reti di scarico acque pluviali;
- c) rete di scarico acque reflue dai laboratori.

Impianti fluidi per laboratori, comprendenti:

- a) impianto produzione e distribuzione aria compressa;
- b) impianto produzione e distribuzione acqua demineralizzata a mezzo osmosi;
- c) impianto decompressione e distribuzione gas tecnici (Anidride carbonica "CO2", Argon "Ar", Azoto "N");

Sistemazione esterne, comprendenti:

- a) reti fognarie;
- b) impianto di irrigazione nelle aree a verde.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	1 di 22

2. NORMATIVE E DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

I suddetti impianti saranno progettati e realizzati sulla base della normativa vigente in materia e precisamente:

- D.M. n. 443/90 per il trattamento delle acque destinate ai consumi civili.
- D. Lgs. n.152 del 11/05/99 e successive modifiche ed integrazioni, contenenti norme per la tutela delle acque dall'inquinamento.
- D. Lgs. n.172/2004 relativo alle caratteristiche tecniche dei prodotti e dei materiali da usare negli impianti di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque.
- Norme UNI 9182, -Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norme UNI 9183, -Sistemi di scarico delle acque usate. -Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norme UNI 9184, -Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.
- Norme UNI EN 12056-2- Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici -Impianti per acque reflue, progettazione e calcolo.
- UNI EN 12056-3 -Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici - Sistemi per l'evacuazione delle acque meteoriche, progettazione e calcolo.
- Regolamento dell'Ufficio Fognature del Comune di Napoli.
- Legge 05.03.1990 n.46 -Norme per la sicurezza degli impianti.
- D.P.R. n.447 del 06.12.1991 -Regolamento di attuazione della legge n.46/90.
- D.M. 26 agosto 1992 -Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.
- D. leg. 19.09.1994 n.626 e successive integrazioni e modifiche - Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- D. leg. 14.08.1996 n.493 -Prescrizioni minime per la segnaletica di sicurezza e/o di salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- D. leg. 14.08.1996 n.494 -Prescrizioni minime di sicurezza e di salute nei cantieri temporanei e mobili.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	2 di 22

- Norme per il Marchio italiano di qualità dell'Istituto Italiano Plastici. -Prescrizioni e Norme di Enti locali (acquedotto, ecc.).
- Prescrizioni, regolamenti e raccomandazioni di eventuali altri Enti emanate ed applicabili agli impianti oggetto dei lavori.

Tale elenco non si ritiene esaustivo ma puramente indicativo.

Tale elenco va inoltre ampliato per quanto concerne tutte le integrazioni e modificazioni delle disposizioni legislative citate e non.

3. MATERIALI E COMPONENTI DISTRIBUITI DEGLI IMPIANTI

Tutti i materiali e tutte le apparecchiature impiegati nella realizzazione degli impianti saranno rispondenti alle vigenti normative in merito alla qualificazione dei materiali e dei sistemi di produzione (UNI, UNI-CIG, UNI-CTI, IMQ, CE, ISO 9001/9002 UNI EN 2900/29002, EUROVENT, IIP, ECOMAR, ecc), fra cui ad esempio:

Tubazioni per reti in pressione :

Tubazioni in acciaio :

- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 8863 serie leggera e medio;
- tubi bollitori di acciaio lisci commerciali senza saldatura acciaio secondo UNI 7287;
- tubi senza saldatura, in acciaio non legato, secondo UNI 6363 serie B e C.

Tubazioni in rame:

- tubi in rame, senza saldatura, secondo UNI EN 1057, tipo ricotto in rotoli e crudo in verghe. Diametri, spessori e masse conformi alla serie B (pesante).

Tubazioni in materiale plastico:

- tubi secondo UNI EN 1452-2:2001; raccordi secondo UNI 1452-3:2001 ;
- tubi in PEAD secondo UNI EN 10910-1:2001; UNI EN 10910-2:2001 r~ccordi secondo UNI EN 10910-1:2001 e UNI EN 10910-3:2001:
- tubi in PEBD secondo UNI 7990-PE 32.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	3 di 22

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio di conformità IIP .

Valvolame :

- UNI 6884, "Valvole di intercettazione e regolazione di fluidi. Condizioni tecniche di fornitura e collaudo";
- UNI 7125, "Saracinesche fiangiate per condotte d'acqua. Condizioni tecniche di fornitura";
- UNI 8858, "Valvole a sfera di leghe di rame per impieghi in impianti di riscaldamento. Prescrizioni e prove";
- UNI 9021, "Valvole a saracinesca di leghe di rame per impianti di riscaldamento. Requisiti e prove";
- UNI 9157 , "Impianti idrici. Disconnettori a tre vie. Caratteristiche e prove".

Isolamenti per tubazioni, serbatoi e valvole :

- D.M. 26 giugno 1984 Classificazione di reazione al fuoco ed omologazione dei materiali ai fini della prevenzione incendi;
- Legge n. 10/91 -Norme per l'attuazione del F.E.N in materia di risparmio energetico;
- D.P.R. 26 agosto 1993 n. 412- Regolamento di attuazione della Legge 9 Gennaio 1991 n. 10" -Articolo 4, comma 4; D.P.R n° 551 del21/12/99;
- Norma UNI 6665 -Superfici coibentate -Metodi di misurazione;
- Norma UNI 8804 -Isolanti termici -Criteri di campionamento e di accettazione dei lotti.

Tubazioni per reti di scarico :

Tutte le tubazioni saranno contrassegnate con il marchio IIP di conformità alle norme UNI, mentre raccordi e pezzi speciali saranno tutti di tipo prefabbricato senza l'utilizzo di pezzi speciali improvvisati in sede di montaggio.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	4 di 22

Polietilene ad alta densità per condotte di scarico e ventilazione di fluidi all'interno dei fabbricati (PEAD):

- tubi secondo UNI EN 1519-1:2001;
- raccordi secondo UNI EN 1519-1:2001.

Polietilene ad alta densità per condotte di scarico interrate (PEAD) tubi secondo UNI 7613 (tipo 303).

PVC rigido per condotte di scarico all'interno dei fabbricati:

- tubi e raccordi secondo UNI 7443 + FA 178 tipo 302 (UNI EN 1401-1) per condotte di scarico.

PVC rigido per condotte di scarico interrate:

- tubi secondo UNI 7447 tipo 303/1 (UNI EN 1401-1 -8 kN/m²) per traffico stradale pesante pari a 18 t/asse e massimo ricoprimento del terreno di 6 m; tubi secondo UNI 7447 tipo 303/2 (UNI EN 1401-1 -8 kN/m¹) per traffico stradale medio pari a 12 t/asse e massimo ricoprimento del terreno di 4 m.

4. IMPIANTO IDRICO-SANITARIO

Calcoli esecutivi

La progettazione delle reti di distribuzione terrà conto delle direttive tecniche che suggeriscono una velocità di scorrimento dell'acqua all'interno della rete di distribuzione compresa tra 1 m/s e 2 m/s, al fine di ridurre i fenomeni di rumorosità dei fluidi in movimento all'interno delle tubazioni. Per il dimensionamento delle reti di distribuzione dell'acqua calda e fredda si è fatto riferimento alla Norma UNI 9182, "Edilizia -Impianti di alimentazione e distribuzione di acqua fredda e calda -Criteri di progettazione, collaudo e gestione".

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	5 di 22

Criteri di calcolo :

Il dimensionamento dell'impianto sarà effettuato nel rispetto della normativa vigente, ed in particolare della suddetta norma UNI 9182 che prescrive per il dimensionamento delle tubazioni, i seguenti valori di portata e pressione per acqua fredda e calda, per le varie utenze:

- vaso igienico 0,10 l/s alla pressione di 50 kPa;
- lavabo 0,10 l/s alla pressione di 50 kPa;
- beverino 0,07 l/s alla pressione di 50 kPa;
- lavello 0, 15 l/s alla pressione di 50 kPa;
- lavaocchi 0,10 l/s alla pressione di 50 kPa;
- docce emergenza 0,87 l/s alla pressione di 50 kPa;
- ogni predisposiz. Di laboratorio 0,10 l/s alla pressione di 50 kPa.

Fissata la portata erogabile dai singoli apparecchi, la portata contemporanea di ogni diramazione che alimenta un gruppo di servizi si otterrà col metodo delle unità di carico, adottando i coefficienti di contemporaneità di cui al punto 4.1.1 appendice "F" di detta norma.

Schemi distributivi degli impianti interni

La distribuzione principale dell'acqua fredda potabile, dell'acqua calda sanitaria e per l'adduzione dei banchi e cappe nei laboratori didattici e di ricerca, sarà realizzata mediante collettori derivati dalla rete idrica principale del complesso. Dai collettori principali dell'acqua fredda saranno derivate le montanti installate negli appositi cavedi. Dalle montanti si staccheranno le derivazioni per l'alimentazione dei vari gruppi di apparecchi. Le derivazioni delle montanti per gli apparecchi che non sono addossati ai cavedi, saranno realizzate, dove possibile, a soffitto del piano sottostante. Tale soluzione, oltre che per l'alimentazione idrica è stata adottata per la rete di scarico e per l'adduzione dei fluidi speciali ai laboratori.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	6 di 22

Nei laboratori di ricerca è prevista l'alimentazione dei banchi, delle cappe, di uno o più lavelli e di una doccia d'emergenza. Le docce di emergenza dovranno essere collegate alle reti idriche a cura dell'impresa appaltatrice, mentre per le altre utenze (banchi, lavelli, e cappe) le reti si arresteranno a pavimento e/o a parete con relativa valvola d'intercettazione e tappo, in un punto del locale. Il collegamento tra detto punto e le utenze resta escluso dal presente appalto.

Tutte le tubazioni sono previste in acciaio zincato trafilato corrispondenti alle norme UNI 8863 S.S UNI 5745 e/o in PEAD multistrato tipo "Geberit Mepla". Nei tratti a vista e nei cavedi le tubazioni dell'acqua fredda e calda saranno coibentate con materiale sintetico a cellule chiuse tipo Armaflex o equivalente, nei tipi adeguati alla specifica applicazione. La tubazione di alimentazione idrica dell'edificio "DN 160" in PEAD sarà derivata dal pozzetto esistente della rete ARIN ubicato nei pressi dell'ex cabina di trasformazione ed evidenziato nella planimetria delle sistemazioni esterne "IS7". Nel tratto esterno all'edificio la tubazione sarà in PEAD DN 160 e nei tratti passante all'interno dell'edificio sarà in PEAD multistrato tipo "Geberit Mepla" e coibentata con guaina di elastomero a cellule chiuse con spessore di 30 mm e sarà rivestita in PVC. Verrà posto un filtro dissabbiatore, un riduttore di pressione DN 150, un contatore ed il valvolame di intercettazione. Dalla tubazione DN 160, in prossimità dell'allaccio alla rete idrica ARIN, si stacca una tubazione in PEAD DN 90 mm sulla quale saranno installati un riduttore di pressione ed il valvolame di intercettazione, destinata all'alimentazione del sistema di innaffiamento delle aree verdi esterne. Inoltre, dalla suddetta tubazione DN 160 si stacca un'altra tubazione di diametro DN 90, destinata all'alimentazione della vasca di riserva Idrica.

In ogni locale dove sono posizionati apparecchi idrico sanitari, sono poste delle valvole a sfera nel controsoffitto su tutte le tubazioni di adduzione in ingresso ed in uscita dal locale in aggiunta ai rubinetti a cappuccio destinati ad intercettare gruppi di apparecchi sanitari e ai rubinetti di arresto previsti per i singoli apparecchi igienici, in modo da rendere agevoli eventuali operazioni di manutenzione. I rubinetti a cappuccio verranno installati nella tamponatura a 20 cm dal controsoffitto (sul lato interno al bagno) o a 20 cm dal pavimento.

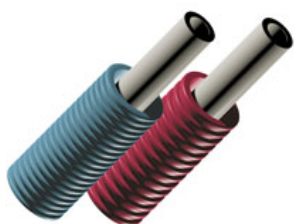
Il diametro minimo utilizzato nella distribuzione finale agli apparecchi idrico sanitari è di ½".

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	7 di 22

In particolare nei servizi igienici verrà applicato il sistema di posa tubazioni tipo Giacoblex esclusivamente nei tratti sotto-traccia verticali.

Impiego di reti di distribuzione di tipo sfilabile in pe-x

Verrà utilizzato per le reti di distribuzione di polietilene reticolare PE-X, onde evitare corrosione per presenza di correnti vaganti, facilità di montaggio e smontaggio e previsione a valle dei collettori di distribuzione di tubazioni in polietilene di tipo sfilabile.



In particolare il nuovo sistema installato negli impianti per la distribuzione sanitaria è il sistema Giacoblex con tubi sfilabili, eliminando le classiche tubazioni sotto traccia in ferro o rame che, nel tempo, sono esposte al rischio di corrosione. Giacoblex è la soluzione che permette di cambiare i tubi semplicemente sfilandoli dal loro alloggiamento originario e sostituendoli in pochissimo tempo senza effettuare il minimo intervento murario. Il sistema di distribuzione sanitaria Giacoblex rappresenta la soluzione perfetta per prevenire tutti i possibili problemi di manutenzione, fornendo un'infinità di vantaggi, a cominciare dai costi ridotti del 15% rispetto ai sistemi di distribuzione tradizionale.

Il tubo in polietilene reticolato ad alta densità Giacoblex consente di distribuire acqua calda e fredda in pressione per usi sanitari.

La distribuzione dell'acqua con tubi in PE-X presenta enormi vantaggi rispetto alle tradizionali distribuzioni con tubo in ferro od in rame. L'impiego di questo materiale è motivato da una serie di vantaggi, tra i quali la semplicità e rapidità di posa con evidente risparmio di manodopera, la mancanza di saldature o giunzioni meccaniche sotto traccia che potrebbero nel tempo dare luogo a perdite di fluido, l'elevata durata del materiale che non è soggetto ad incrostazioni e fenomeni di tipo elettrochimico. Non

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	8 di 22

sono inoltre da trascurare la bassa conducibilità termica, circa 100 volte inferiore a quella del ferro e 700 volte a quella del rame, **la bassa rumorosità** nella distribuzione dovuta all'elevato isolamento acustico del polietilene reticolato.

Il tubo in PE-X è vantaggiosissimo nelle distribuzioni in cui si hanno basse pressioni di alimentazione dell'acqua, perché la sua rugosità limitata dà origine a perdite di carico modeste garantendo le portate minime agli apparecchi di utilizzo. Gli impianti realizzati con il tubo GIACOFLEX sono detti "**sfilabili**", in quanto in caso di foratura od ostruzione del tubo, dovuta a cause accidentali o fortuite, è possibile sostituire la tubazione danneggiata in modo semplice e rapido con una nuova tubazione senza danneggiare pavimenti e murature. Questa possibilità non è ovviamente data dalle tradizionali distribuzioni con rame o ferro, in cui la rigidità del tubo costringe ad effettuare opere murarie per riparare guasti.

Il tubo in PE-X è vantaggiosissimo nelle distribuzioni in cui si hanno basse pressioni di alimentazione dell'acqua, perché la sua rugosità limitata dà origine a perdite di carico modeste garantendo le portate minime agli apparecchi di utilizzo. Gli impianti realizzati con il tubo GIACOFLEX sono detti "sfilabili", in quanto in caso di foratura od ostruzione del tubo, dovuta a cause accidentali o fortuite, è possibile sostituire la tubazione danneggiata in modo semplice e rapido con una nuova tubazione senza danneggiare pavimenti e murature. Questa possibilità non è ovviamente data dalle tradizionali distribuzioni con rame o ferro, in cui la rigidità del tubo costringe ad effettuare opere murarie per riparare guasti.

Tale sistema è stato proposto al fine di garantire una rapidità di montaggio delle reti idrico sanitarie interne ai servizi igienici della Facoltà con evidenti vantaggi operativi :

- Facilità di posa
- Bassa manutenzione
- Elevata durata per riduzioni d'incrostazioni
- Resistenza alla corrosione dovute alla eventuale presenza di correnti vaganti
- Rapidità d'intervento manutentivo con assenza di interventi murari

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	9 di 22

Per i servizi igienici, sono previsti:

- raccordi per il collegamento ai vari sanitari in ottone;
- scarichi in tubazioni di polietilene ad alta densità nei diametri previsti dalla norma UNI 9183;
- apparecchi igienici in porcellana dura vetrificata di colore bianco con spiccate caratteristiche di durezza, compattezza e con un coefficiente di assorbimento inferiore allo 0,55%, secondo quanto definito dalla norma UNI 4542.
- rubinetteria in ottone cromato, con miscelatore monocomando o con due rubinetti;
- cassette con meccanismo di cacciata a bassa rumorosità, riempimento della cassetta rapido e serbatoio a due sezioni di diversa capacità per ridurre il consumo di acqua;
- nei servizi igienici per disabili gli apparecchi sono del tipo speciale previsto dalla normativa (DPR 384/1978): più precisamente i vasi sono del tipo in porcellana con catino allungato con apertura anteriore e sedile speciale in plastica, completi di cassetta di scarico a zaino con comando agevolato e miscelatore termoscopio a parete con bocchetta; i lavabi saranno del tipo a fronte concavo, con bordi arrotondati, appoggiagomiti, spartiacque antrispruzzo, gruppo miscelatore monocomando a leva lunga, sifone e scarico flessibile; completi di serie di maniglioni e piantane di sostegno secondo quanto previsto dalla normativa;
- le pilette di scarico, i sifoni ed i vari raccordi in vista per l'alimentazione e lo scarico dei vari apparecchi igienici sono previsti in ottone cromato;
- nell'ambito dei blocchi dei servizi igienici sono previsti dei rubinetti con attacco a portagomma, installati incassati nella muratura in un vano chiuso con sportellino metallico con chiusura a chiave.

Per i laboratori didattici e di ricerca, sono previsti:

- sulle diramazioni principali, alla base delle montanti ed all'arrivo di ogni stacco di acqua fredda è prevista l'installazione di saracinesche di intercettazione e/o valvole a sfera per il sezionamento dell'impianto; docce d'emergenza, installate nei punti indicati dalle piante;
- le docce d'emergenza avranno tutte le parti in vista rivestite con resina anticorrosiva.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	10 di 22

Utilizzo di produttori periferici di acqua calda sanitaria istantanei.

Dati i modesti consumi di acqua calda sanitaria, rilevati per la tipologia di attività, non si ravvisa la necessità di ricorrere a produzione centralizzata con accumulo, né tantomeno a installazione di costosi cogeneratori, ma si opta per una produzione localizzata facendo ricorso a scaldacqua istantanei installati nei servizi igienici dislocati nella Facoltà.

In sostituzione dei 28 scaldabagni ad accumulo da 80 lt. cad. si è preferita la soluzione mista di installare ai fini del risparmio energetico e tenendo conto dei coefficienti di contemporaneità, legati alla tipologia dell'attività, le seguenti apparecchiature disposte ai piani :

- 5 scaldabagni ad accumulo elettrici da 80 lt. a servizio spogliatoi personale, bar-ristoro, laboratori
- 13 scaldabagni rapidi elettrici da 15 lt. a servizio dei servizi igienici studenti - docenti

Entrambi saranno dotati di timer onde evitare l'inserimento delle resistenze nelle ore notturne.

Inoltre per ridurre il numero delle apparecchiature si è scelta la soluzione di installare uno scaldabagno a servizio di 2 locali igienici adiacenti.

- Scaldabagno elettrico verticale ad accumulo da 80 LT. termostato marca BAXI – serie ES 580 (potenza 1200 W – 230 V.) o equiv. in acciaio zincato rivestito, coibentato internamente con poliuretano espanso sp. 55 mm., da parete, finitura esterna smaltata, completo di valvola di sicurezza, con marchio IMQ
- Scaldacqua elettrico istantaneo da 15 LT. termostato marca BAXI – serie SR 515 (potenza 1200 W - 230 V.), in acciaio vetroporcellanato rivestito, coibentato internamente con poliuretano espanso sp. 55 mm., sotto/sopra lavello, finitura esterna smaltata al titanio, completo di valvola di sicurezza, con marchio IMQ

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	11 di 22

Impianto di innaffiamento aree esterne a verde

Viene prevista la realizzazione di un impianto di irrigazione delle aree esterne a verde.

Le aree trattate sono quelle indicate negli elaborati architettonici.

Per le aree esterne a verde viene prevista l'installazione di una rete idrica in PEAD Ø 90 alimentante delle prese d'acqua con rubinetto da 1" e portagomma.

Ogni tubazione secondaria staccantesi dalla principale, sarà provvista di una valvola d'intercettazione a sfera.

Impianti di smaltimento acque bianche e nere Le reti di raccolta sono di tipo differenziato per le acque bianche e quelle nere.

Rete bianca:

La raccolta delle acque piovane dai tetti è realizzata con canali di gronda realizzati nei compluvi collegati ai pluviali tramite bocchettoni o direttamente tramite bocchettoni collegati ai pluviali per le coperture piane (installati all'interno di canalette o a filo pavimento). Le pluviali saranno in PEAD, ed immetteranno le acque meteoriche in una rete orizzontale interrata in PEAD o in una rete suborizzontale in PEAD passante sotto il soffitto del piano interrato. Nella rete interrata un pozzetto sifonato verrà posto in prossimità di ogni pluviale. Sia la rete passante in posizione interrata sotto il pavimento del piano interrato, che quella passante sotto il soffitto del piano interrato, che quella passante in posizione interrata all'esterno dell'edificio, verranno immesse direttamente nella rete di raccolta delle acque meteoriche esterna previo posizionamento di un pozzetto sifonato.

Alla base di tutte le colonne di scarico che adducono a tratti suborizzontali passanti sotto il soffitto del piano interrato ed in tutti i punti suscettibili di intasamento, verranno installati tappi di ispezione per la pulizia delle tubazioni.

Le tubazioni costituenti la rete orizzontale interrata saranno ispezionabili tramite pozzetti di transito muniti di chiusini in ghisa o in cemento.

Il dimensionamento della rete di scarico delle acque meteoriche è stato eseguito secondo la norma UNI 9184, -Sistemi di scarico delle acque meteoriche. Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	12 di 22

Come intensità di precipitazione è stato preso il valore di 150 *mm/h*.

Tutta le rete di smaltimento delle acque meteoriche confluisce in un pozzetto da realizzare in corrispondenza del collettore di smaltimento esistente, posto a quota 242,00 circa. Pertanto detto pozzetto avrà una profondità di circa 9,00 metri dalla quota stradale di progetto-

Rete nera

Per lo scarico delle acque nere saranno previste schemature a parete all'interno dei Servizi Igienici e colonne discendenti in polietilene ad alta densità, correnti nei cavedi verticali.

Le montanti di scarico di tutti i bagni scenderanno fino al soffitto dell'interrato dove proseguiranno con diramazioni suborizzontali in PEAD per poi collegarsi alla rete esterna esistente.

Prima del collegamento alla stessa, verrà interposto un pozzetto sifonato munito di chiusino in ghisa. Alla base di tutte le colonne di scarico ed in tutti i punti suscettibili di intasamento verranno installati tappi di ispezione per la pulizia delle tubazioni.

Le colonne di scarico dei bagni posti in posizione centrale si collegheranno ai tratti suborizzontali interrati in PEAD passanti sotto il pavimento degli stessi al piano interrato e quindi alla rete suborizzontale passante sotto il pavimento del piano interrato.

Sia la rete passante sotto il soffitto del piano interrato che quella passante sotto il pavimento dello stesso verranno collegate alla rete esterna di raccolta acque nere esistente del Policlinico e/o alla rete Comunale, per gravità, previa interposizione di un pozzetto sifonato dotato di chiusino in ghisa.

La rete acque nere passante al di sotto del piano interrato sarà provvista di ispezioni in tutti i punti suscettibili di intasamento (confluenza di tubazioni e curve con angolo maggiore di 45°). Tali ispezioni saranno poste entro pozzetto provvisto di chiusino con finitura identica a quella della pavimentazione circostante. L'ispezione posta all'interno del pozzetto consisterà in un pezzo speciale di ispezione in PEAD a 90° o a 45° provvisto di cappa di chiusura. In altre parole i pozzetti serviranno solo per alloggiare un tratto della tubazione in PEAD passante ed il pezzo di ispezione. In tal modo viene garantita la tenuta e viene permessa l'ispezione in caso di intasamento. Altri pezzi di ispezione con tappo sono installati all'interno dei servizi igienici (nei punti suscettibili di

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	13 di 22

intasamento) con accessibilità tramite sportello in lamiera zincata verniciata posto a filo della tamponatura.

La rete esistente, da quanto rilevato possiede una quota di scorrimento sufficiente allo smaltimento per gravità delle acque nere dell'edificio progettato.

Le colonne di scarico saranno prolungate oltre la copertura per realizzare la ventilazione primaria e termineranno con cappellotti di esalazione ubicati sulle coperture. Il funzionamento completamente a gravità del sistema fognario fa sì di poter eliminare le stazioni di pompaggio per la risalita dei liquami, che porterebbero aumenti nei costi delle opere e della futura manutenzione.

Sia la ventilazione primaria che quella secondaria (parallela alle colonne di scarico) saranno realizzate con tubazioni in PEAD.

Le reti orizzontali interrate interne ed esterne saranno realizzate sempre con tubazioni in polietilene ad alta densità e pozzetti di ispezione.

Tutte le reti di scarico delle acque nere sono state dimensionate in accordo con le Norme UNI 9183, -Sistemi di scarico delle acque usate. - Criteri di progettazione, collaudo e gestione.

Ventilazione delle colonne fecali

Le montanti di scarico sono dotate di ventilazione primaria, realizzata mediante prolungamento della colonna fino sulla copertura.

Gli esalatori sono posizionati a distanza di almeno m 4 da finestre o porte e devono avere il bordo inferiore a non meno di 0.15 m oppure di 2.00 m sopra il piano delle coperture a seconda che le stesse siano o non frequentate dalle persone.

Per evitare i fenomeni noti come "sifonaggio per aspirazione", "sifonaggio per compressione" ed autosifonaggio", dovuti al movimento di masse all'interno della colonna che creano depressioni a monte e sovrappressioni a valle, si è realizzata una rete di ventilazione secondaria in modo da eliminare totalmente tali problemi.

Questa è costituita da una tubazione verticale parallela alla colonna fecale ed allacciata a valle di ogni sifone, in modo da riequilibrare la pressione dell'aria nella colonna principale di scarico.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	14 di 22

Tutte le colonne di scarico saranno connesse alla rete orizzontale tramite un pozzetto sifonato di piede colonna, per il controllo e la pulizia delle tubazioni.

Le colonne che giungendo a terra percorrono più di 6 m per arrivare al pozzetto saranno dotate nel tratto finale della colonna discendente a circa 1 m dal pavimento, di tappo di ispezione.

5. IMPIANTI DI DISTRIBUZIONE FLUIDI NEI LABORATORI

Nei laboratori è prevista generalmente la distribuzione di aria compressa, Anidride Carbonica, Argon, Azoto e acqua demineralizzata.

Gli impianti vengono nel seguito descritti.

Impianto di produzione e distribuzione aria compressa

Nei laboratori è stata prevista la predisposizione per la fornitura dell'aria compressa; la rete di distribuzione partirà dal gruppo compressore ubicato nel locale predisposto del piano seminterrato a quota 249,62, seguendo gli stessi percorsi dell'impianto idrico-sanitario; sarà realizzato con tubazioni in rame con valvole d'intercettazione a sfera all'inizio delle montanti, sulle diramazioni principali ed all'arrivo di ogni stacco nei laboratori.

Per ogni predisposizione di laboratorio è stata prevista una dotazione di circa 50 N l/minuto.

Le portate assunte per il calcolo del diametro delle varie tubazioni, sono state ottenute moltiplicando la dotazione per il numero di predisposizioni servite e per un opportuno coefficiente di contemporaneità.

L'impianto di produzione aria compressa sarà costituito da:

- n.2 compressori rotativi a vite (uno di riserva), con profilo di tipo Sigma, silenziati, raffreddati ad aria, aventi ciascuno una potenzialità di 1200 l/min a 730 kPa ed una potenza elettrica di 7,5 kW; n.1 scaricatore di condensa elettronico;
- n.1 essiccatore ad assorbimento a freddo con punto di rugiada -70°C, particolarmente indicato per il tipo di utenza cui l'aria è destinata, portata 1500 l/min, completo di filtri per particelle solide e liquide con grado di filtrazione pari a 0,01 μ m in aspirazione e mandata; in questo tipo di apparecchio l'essiccazione non è più

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	15 di 22

ottenuta mediante ciclo frigorifero ma unicamente con il passaggio dell'aria attraverso sostanze adsorbenti; l'assenza di motori elettrici comporta quindi una azzeramento dei consumi di essiccazione con conseguente risparmio energetico;

- n.1 serbatoio in acciaio zincato verniciato del volume di litri 1000, completo di manometro e accessori, adatto per una pressione di esercizio di 1176 kPa (12 bar).

Impianto di distribuzione Anidride Carbonica Argon Azoto)

Nei laboratori è stata prevista la predisposizione per la fornitura di Anidride Carbonica, Argon e Azoto; le reti di distribuzione partiranno dalle centrali di decompressione ubicate all'esterno dell'edificio a quota 249,40 nel punto indicato dalla planimetria e seguiranno gli stessi percorsi dell'impianto idrico- sanitario, installate su apposita canalina metallica. Le tubazioni saranno realizzate in acciaio inox AISI 304 L, con valvole d'intercettazione a sfera all'inizio delle montanti, sulle diramazioni principali ed all'arrivo di ogni stacco nei laboratori. Per ogni predisposizione di laboratorio è stata prevista una dotazione di circa 50 N l/minuto.

Le portate assunte per il calcolo del diametro delle varie tubazioni, sono state ottenute moltiplicando la dotazione per il numero di predisposizioni servite e per un opportuno coefficiente di contemporaneità.

Le apparecchiature delle centrali di decompressione dei gas tecnici saranno installate in due gruppi di box ciascuno a tre scomparti, destinati rispettivamente a contenere i gas (CO₂, Argon e Azoto) dei laboratori didattici del primo piano e dei laboratori del CNR del secondo e terzo piano.

I box-cabina dovranno essere del tipo antincendio per Gas compressi e conformi all'allegato Ministeriale n.24285/4101 del 16/07/1970 - Mod. depositato, smontabile tipo CS/3, costituiti da: doppia parete e tetto rinforzato in c.a. paraschegge; n.3 porte in ferro; n.4 colonne angolari (due per misura); n.6 pannelli ciechi laterali; n.8 pannelli ciechi interni; n.11 pannelli posteriori; n.3 montanti destra porta; n.3 montanti sinistra porta; n.3 traversini telaio porta; n.5 lastre ondulate cemento; n.8 staffe di fissaggio tetto (4 per misura); n.4 montanti interni a "T" (2 per misura); n.2 pannelli forati laterali con griglia; n.4 pannelli forati laterali con timpano e griglie; n.4 pannelli forati posteriori con griglie; n.3 architravi porta. Compreso il montaggio a piè d'opera a perfetta regola d'arte.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	16 di 22

Le apparecchiature di ciascuna centrale di decompressione comprenderanno:

- .rastrelliere a 3 posti bombola, costruite in angolare di ferro accuratamente verniciato a fuoco, completi di zanche per il fissaggio a muro e di catenelle per l'ancoraggio delle bombole al fine di evitare cadute accidentali;
- .n.6 serpenti ne di congiunzione bombola-rampa, costruite in rame per alte pressioni con raccordo lato bombola secondo norme UNI in funzione della natura del gas utilizzato;
- .n.2 rampe a tre posti bombola, ottenute mediante una fusione di OT 58, completa di valvole di ritegno, valvola di spurgo, una valvola di linea e supporto per il fissaggio a muro;
- .n.1 targa in alluminio serigrafata con schema fluido della centrale, relativa "legenda" e quote di montaggio della minirampa;
- .n.1 quadro di riduzione di 1° stadio, completo di dispositivo per l'inversione automatica delle rampe, avente le seguenti caratteristiche tecniche e costruttive: - corpo in ottone cromato con sistema di riduzione a membrana metallica in acciaio inox; -pressione a monte max 19.600 kPa; -pressione a valle ad espansione fissa 980 kPa; -portata max 15 Nm³/h in azoto; - valvola di sicurezza convogliabile in atmosfera; -manometro di alta pressione graduato 0-30.000 kPa;
- .n.1 pressostato completo di raccordo di collegamento minirampa- pressostato.

Per il solo impianto di decompressione della CO₂ è prevista inoltre la fornitura dei seguenti componenti:

- n.2 preriscaldatori elettrici, completi di termostato della potenza elettrica di 800 W;
- cavo di alimentazione avente sezione 3x2,5 m mq, tipo antifiamma, fornito in opera in conduit DN 15 completo di staffe e cassette di derivazione;
- protezione magnetotermica a mezzo interruttore 2P -5A- 0,03A -220V.

L'impianto sarà corredato di una centralina di allarme acustico-luminoso da installarsi in un apposito locale all'uopo prescelto atto a segnalare a distanza le condizioni delle centrali e l'esaurimento delle bombole.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	17 di 22

L'allarme sarà completo di gemme luminose indicanti l'alimentazione inserita, di pulsante per tacitazione suoneria, con ripristino automatico della stessa dopo circa 20 minuti se le condizioni di centrale non saranno tornate alla normalità, e di pulsante test per il controllo del funzionamento delle lampade.

L'allarme sarà comandato direttamente da un pressostato installato in centrale, ed entrerà in funzione nel caso in cui il grado di pressione in centrale scenda sotto il limite di sicurezza stabilito.

Impianto produzione e distribuzione acqua demineralizzata

Nella maggior parte dei laboratori è stata prevista la predisposizione per la distribuzione dell'acqua demineralizzata; la rete di distribuzione partirà dalla centrale di produzione ubicata nel locale predisposto del piano seminterrato a quota 249,62, seguendo gli stessi percorsi dell'impianto idrico-sanitario; sarà realizzata con tubazioni in PVC con valvole d'intercettazione a sfera parimenti in PVC all'inizio delle montanti, sulle diramazioni principali ed all'arrivo di ogni stacco nei laboratori .

Per ogni predisposizione di laboratorio è stata prevista una dotazione di circa 1 ,5 l/minuto.

Le portate assunte per il calcolo del diametro delle varie tubazioni, sono state ottenute moltiplicando la dotazione per il numero di predisposizioni servite e per un opportuno coefficiente di contemporaneità.

L'impianto di demineralizzazione sarà del tipo ad osmosi inversa che presenta, rispetto agli impianti tradizionali, notevoli vantaggi quali:

semplificazione del ciclo produttivo e costanza della qualità dell'acqua; semplificazione della gestione per la mancanza (ad eccezione dell'ipoclorito sodico) di prodotti chimici da approvvigionare e stoccare con gli accorgimenti e le cautele previste dalla normativa;

- semplificazione del problema relativo agli scarichi per i quali non occorre più l'installazione delle apparecchiature di neutralizzazione e l'uso dei relativi reagenti;
- minore necessità di spazi per l'impianto e per gli stoccaggi dei reagenti.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	18 di 22

L'impianto previsto è suddiviso in due sezioni, di pretrattamento dell'acqua la prima e di demineralizzazione propriamente detta la seconda: al fine di garantire la continuità del servizio esso sarà articolato su una linea singola di pretrattamento (clorazione, filtrazione e decolorazione) e su due linee di trattamento a mezzo osmosi.

La sezione di trattamento comprenderà le apparecchiature necessarie al dosaggio di ipoclorito sodico per la disinfezione dell'acqua, addolcimento, decolorazione e filtrazione finale fino a 10 .

La sezione di demineralizzazione comprenderà le apparecchiature ad osmosi inversa, in numero di due per garantire una riserva del 100%.

L'impianto viene di seguito descritto :

Sezione di Pretrattamento

Detta sezione sarà costituita dalle seguenti apparecchiature:

- n.1 dosatore elettronico di ipoclorito sodico, con corpo in Noryl, interruttore ON-OFF, spia di accensione e fusibile di protezione in posizione di immediata visione, capacità di regolazione da 0 al 100% della portata massima, valvola di non ritorno con filtro sull'aspirazione per evitare il disinnescio della pompa. Il dosatore sarà fornito, inoltre, completo di valvola di fondo, canna di iniezione, crepina di aspirazione accoppiata a tubo in polietilene e di serbatoio contenitore dell'ipoclorito, in polietilene con coperchio, della capacità di 100 litri.

Il dosatore avrà le seguenti caratteristiche:

- portata 2 litri/h;
- contropressione max 700 kPa;
- potenza 30 V A;
- tensione 220 V monofase.
- n.1 addolcitore automatico a doppia colonna (duplex) con programmatore, avente corpo in vetroresina atossica e base di appoggio in ABS stampato. Il corpo centrale del primo addolcitore sarà dotato di valvola automatica a più fasi per effettuare la rigenerazione delle resine per ogni singola colonna. La rigenerazione sarà assicurata

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	19 di 22

da un iniettore incorporato nella valvola centrale che regolerà l'introduzione del sale ed il flusso dell'acqua di alimento, durante la rigenerazione di ogni singola colonna sarà sempre assicurata l'erogazione di acqua trattata alle utenze. L'apparecchio sarà inoltre dotato di:

- programmatore per l'avviamento automatico della colonna in riserva nel momento in cui si esaurisce quella in esercizio;
- temporizzatore per il controllo del sistema di aspirazione del sale e di scarico della salamoia;
- economizzatore di sale;
- contalitri lancia impulsi per l'invio di segnali ad un totalizzatore per l'avviamento della fase di rigenerazione delle singole colonne;
- led luminosi per la segnalazione delle fasi di esercizio e rigenerazione; -pulsanti manuali per effettuare in qualsiasi momento la rigenerazione; -resina di tipo alimentare.

L'addolcitore avrà le seguenti caratteristiche:

- portata max di esercizio 4,5 m³/h;
- portata min. di esercizio 0,6 m³/h;
- pressione max di esercizio 600 kPa;
- pressione min. di esercizio 250 kPa;
- potenza assorbita 120 W;
- tensione 220 V monofase;
- contenuto resine totale 200 litri;
- capacità min. di scambio per ogni colonna 5.300 m³/°Fr;
- consumo di sale per rigenerazione colonna 9,3 kg;
- raccordi DN 25;
- dimensioni d'ingombro cm 60x140x190h;
- capacità contenitore sale 200 litri.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	20 di 22

- n° 1 filtro decoloratore a carbone attivo con corpo in vetroresina rinforzata, del tipo verticale a pressione, completo di bocchello superiore per l'alloggiamento della valvola di comando e per carico e scarico del materiale adsorbente. L'apparecchio sarà munito di programmatore per l'effettuazione della fase di controlavaggio e rigenerazione nei tempi morti. La durata di dette fasi sarà dell'ordine dei 15-30 minuti e non dovrà richiedere l'uso di sostanze chimiche.

Il filtro decoloratore avrà le seguenti caratteristiche:

- portata max di servizio 4,0 m³/h;
- portata di controlavaggio 4,0 m³/h;
- pressione max di esercizio 600 kPa;
- pressione min. di esercizio 150 kPa;
- temperatura max di esercizio 40 °C;
- perdita di carico min. 60 kPa;
- tensione 220 V monofase;
- contenuto carbone 100 litri;
- raccordi DN 25;
- capacità contenitore sale 200 litri

- n°1 gruppo filtri a cartuccia, grado di filtrazione 10 micron avente corpo in materiale plastico per usi alimentari in tre pezzi, con valvola di sfiato aria, by-pass incorporato e n.2 filtri.

Sezione di demineralizzazione a mezzo osmosi inversa

E' prevista l'installazione di due impianti (riserva 100%) per garantire l'assoluta continuità del servizio.

Ciascun impianto sarà del tipo cabinato, dim. circa cm 60x60x1500h, premontato su Skid in acciaio inox AISI 304, con struttura esterna in carpenteria leggera di alluminio preverniciato; la struttura poggerà su supporti antivibranti ed antirumore.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	21 di 22

Ciascun impianto sarà costituito da:

- n.1 elettropompa per alta pressione del tipo centrifuga verticale plurigirante dalle seguenti caratteristiche:
- portata max di servizio 4,0 m³/h;
- prevalenza 1.860 kPa;
- potenza 2,2 kW;
- tensione 220/380V.
- gruppo osmosi inversa, costituito essenzialmente da una membrana di primaria marca contenuta in un vessel in vetroresina del diametro di 8", avente le seguenti caratteristiche:
 - acqua prodotta (permeato) 1.100 litri/h;
 - acqua scaricata (concentrato) 30-50%;
 - conducibilità residua <30 !IS.

L'apparecchiatura sarà completa di manometri per la lettura della pressione, valvolame in acciaio inox AISI 316 sullo scarico del concentrato, riciclo acqua trattata e sull'alimentazione, nonché tubazioni e raccordi in PVG atossico e acciaio inox AISI 316. .quadro elettrico di comando per motori fino a 2,5 kw con interruttore generale, salvamotore, fusibili, trasformatore 220/24V per alimentazione ausiliari, led luminosi per segnalazione presenza fasi e avviamento impianto. Detto quadro conterrà inoltre un conducimetro digitale con sonda per la lettura istantanea e continua della qualità dell'acqua prodotta.

All'uscita dell'impianto l'acqua demineralizzata sarà accumulata in un serbatoio in PRFV della capacità di litri 2.000 dal quale verrà prelevata e distribuita alle utenze mediante elettropompe in acciaio inox.

File	Descrizione	Pagina n°
RI_II_06_05_16.doc	Facoltà di scienze biotecnologiche - relazione imp.idrico-sanitario	22 di 22