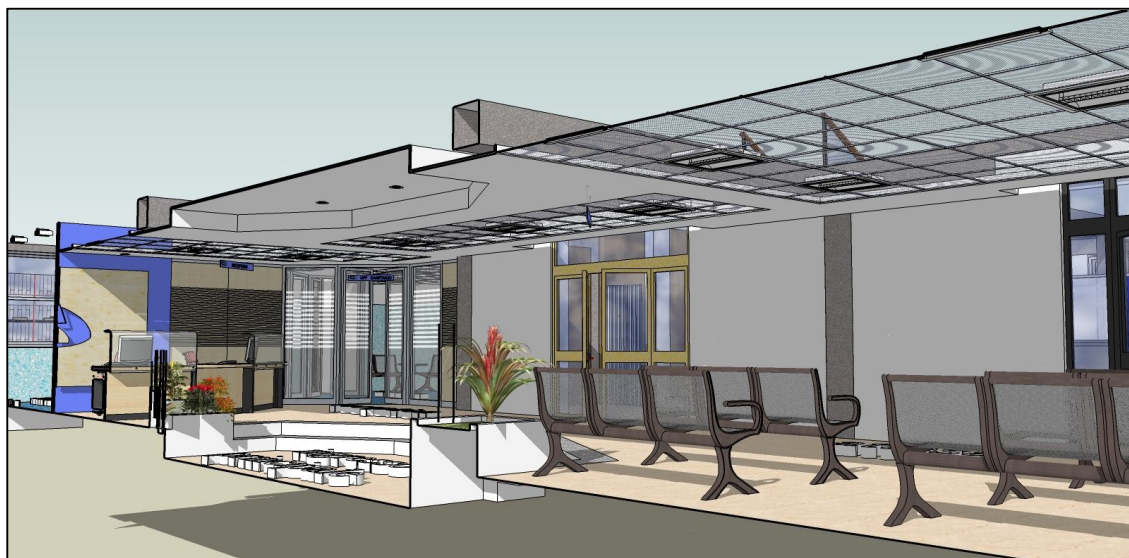


LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA PER L'ADEGUAMENTO DEL PIANO TERRA DELL'IMMOBILE ALLE NUOVE ESIGENZE DELL'ISTITUTO, COMPRESO IL RINNOVO DEGLI IMPIANTI DI CONDIZIONAMENTO, ELETTRICI ED AFFINI.



***RELAZIONI TECNICHE SPECIALISTICHE
DISCIPLINARE DESCRITTIVO E
PRESTAZIONALE***

Art 24 D.P.R. n. 207/2010

(ATTO CONTRATTUALE)

**Comune di
VITERBO**

Committenti
INPS SEDE REGIONALE PER IL LAZIO

**Cantiere
Via G. Matteotti, 29 - VITERBO**

Opere murarie del piano terra.

Relazione tecnica

DESCRIZIONE DEI LAVORI

Descrizione dei lavori

I lavori che formano oggetto dell'appalto, come riassunti all'articolo 1, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dalla Direzione dei Lavori, sono di seguito dettagliatamente descritti.

Lavori edili ed affini

Premesso che le opere in oggetto dovranno essere realizzate in tre fasi lavorative consequenziali al fine di non ostacolare l'attività di Istituto, si stabilisce che le stesse dovranno riguardare in **prima fase** i locali interni individuati come "ex CED" comprensivi di un gruppo bagni interno, locali facilmente liberabili da persone e documenti di lavoro, per poi passare ad una **seconda fase** di rifacimento del gruppo di servizi igienici di piano dislocati nella parte centrale dell'edificio (utilizzando in tale fase i servizi appena ristrutturati nel "ex CED"), per finire con una terza fase dedicata al corridoio dell'area sportelleria.

Per tale realizzazione dovranno essere eseguite le opere successivamente dettagliate, secondo le seguenti indicazioni generali:

Opere per la sicurezza

1. **Si dovranno tenere riunioni periodiche** di pianificazione del cantiere con la presenza del D.L., del Coordinatore per la sicurezza in fase di esecuzione, almeno una iniziale e diverse intermedie con cadenza massima mensile, riducibile a quindicinale in caso di necessità e decisione da parte della D.L. e del C.S.E.
2. **Dovranno essere realizzate recinzioni di protezione** delle singole aree costituenti sub-cantiere e delle aree esterne allo stesso per il tiro in basso e in alto, per lo stoccaggio dei materiali, realizzata con pannelli in legno multistrato o cartongesso, fissati ad apposita struttura metallica indipendente ancorati a contrasto al soffitto e pavimento, completo di montaggio, smontaggio, manutenzione durante tutta la durata dei lavori, smontaggio e ritiro dal cantiere a fine lavori come indicato dalla D.L.
3. **Dovranno essere forniti in cantiere almeno una cassetta di pronto soccorso** con equipaggiamento completo, e ciclicamente controllata in quanto a dotazione di medicinali, adeguata **Segnaletica di sicurezza**, un **Quadro elettrico di cantiere** a norma con le direttive correnti.

• ***Opere murarie e affini***

1. Dovranno essere eseguite le **rimozioni e demolizioni** di pavimentazioni sopraelevate e di quelle sottostanti resilienti di tutta l'area "ex CED" oltre che di quelle di tutti i locali igienici di piano compresi i rivestimenti di quest'ultimi, dei zoccolini battiscopa, dei tramezzi indicati in progetto, compresi intonaci, apparecchi idrico-sanitari, controsoffitti, rivestimenti, smontaggio infissi in legno inclusa l'eventuale parte vetrata, infissi in vetro,

compresi telaio controtelaio, smuratura delle grappe ed eventuale taglio a sezione degli elementi, il tutto eseguito anche con l'ausilio di idonei mezzi, compreso il tiro in discesa dei materiali, il trasporto, la cernita e l'accatastamento nei siti che verranno indicati dalla Direzione dei lavori nell'ambito del cantiere dei materiali riutilizzabili, che rimarranno di proprietà dell'Amministrazione, in tutta l'area di cantiere indicata sugli elaborati grafici;

2. **I materiali di risulta** dovranno essere trasportati a pubblica scarica, previa insacchettatura, purché il peso di ogni singolo sacco non sia superiore a 30 kg, se preventivamente autorizzato dalla D.L., mediante percorsi non carriolabili, fino al luogo di deposito temporaneo in cantiere, in attesa del trasporto definitivo allo scarico, compresi oneri di superamento dislivelli; compenso alle scariche autorizzate o impianto di riciclaggio per conferimento di materiale di risulta proveniente da demolizioni per rifiuti speciali inerti;
3. La **preparazione del fondo** per l'applicazione del nuovo pavimento in PVC, dovrà essere eseguita con criteri diversi a seconda dell'area ove andrà posizionato, a causa della diversità dei sottofondi di posa in quanto nei locali "ex CED dovrà essere realizzato un nuovo massetto idoneo al successivo rivestimento con tale pavimentazione, mentre nei restanti locali ove esistente una pavimentazione ceramica ben consolidata dovrà essere eseguita una semplice rasatura autolivellante sempre idoneo alla successiva posa di PVC, previo sgrassaggio ed eventuale passaggio di macchina per abrasione.

Nuovi massetti

- Dovrà essere eseguita una **bonifica del massetto ove necessario** (superfici interessate dalle rimozioni dei pavimenti) mediante rifacimento puntuale delle zone di massetto incoerenti, mediante stesura, con spatola o pennello, di una boiaccia ottenuta mescolando malta premiscelata a ritiro controllato, pronta all'uso ed ad asciugatura rapida, con quantità idonee di additivo in lattice di gomma sintetica ed giusta quantità di acqua stagg. e fratta. Controllo dell'umidità residua, dopo circa 24 ore, alla temperatura di + 23° C con igrometro a carburo, che dopo tale breve stagionatura, dovrà possedere un'umidità residua inferiore al 2%. Il prodotto avrà le seguenti caratteristiche: - Pedonabilità dopo 12h, - Resistenza alla temp.: da -30° C a +90° C, - Resistenza alla compressione > 30 N\mmq a 28 gg. - Spess. min. cm 1,00 -Umidità residua < 2% dopo 4 gg a + 23° C.
- Ove il massetto preesistente dovesse risultare stabile, consistente ed affidabile verrà eseguita una **ripresa e sigillatura di eventuali fessurazioni presenti sui massetti**, previo allargamento delle fessure con flessibile e successiva depolverizzazione delle stesse, mediante applicazione a pennello, a spatola o a spruzzo con airless oppure attraverso colatura di resina epossidica bi-componente a media viscosità. Cospargimento sulla resina epossidica ancora fresca della sabbia fine per creare un'opportuna superficie di aggrappo. rimozione della sabbia non ancorata, mediante aspirazione.
- Successivamente verrà eseguita una **primerizzazione dei fondi** con appretto a base di resine sintetiche in dispersione acquosa a bassissimo contenuto di sostanze organiche volatili eseguita mediante applicazione con pennellessa di primer a base di resine sintetiche, diluito in acqua nel giusto rapporto, in peso, variabile da 1:1 a 1: 3 (a seconda dell'assorbimento del supporto), al fine di fissare gli eventuali residui di polvere ridurre l'eccessivo assorbimento di acqua del supporto. Il prodotto avrà anche la funzione di turapori e fissativo della polvere e di promotore di adesione fra due mani di rasatura, quando la prima è già indurita

- Infine verrà eseguito un adeguato **livellamento del sottofondo**, ad assorbimento avvenuto del "primer" mediante applicazione di lisciatura tissotropica ad asciugamento ultrarapido, per spessori da 3 a 20 mm. Il prodotto più idoneo dovrà essere scelto sulla base del tipo di rivestimento da posare e delle resistenze meccaniche richieste in considerazione della destinazione d'uso della pavimentazione (alto afflusso di persone e carrelli di trasporto materiali cartacei) La malta di livellamento dovrà essere miscelata con additivo elasticizzante per migliorarne la deformabilità e l'adesione sulle superfici dei massetti. La miscela dovrà generare una rasatura cementizia ultra rapida con deformabilità ed adesione tale da essere utilizzabile su superfici interne ad alta deformabilità (PVC, gomma, linoleum, ecc.) L'additivo deve essere utilizzato in sostituzione totale dell'acqua di impasto, in quanto solo così miscelato con il rasante cementizio, si ottiene una rasatura ad alta deformabilità ed eccellente adesione su superfici in gomma, PVC, Linoleum. ecc.

Pavimentazione ceramica di sottofondo

- **La preparazione del fondo** per l'applicazione del nuovo pavimento in PVC, su sottofondi composti da pavimentazioni in marmo o mattonelle dovrà essere eseguita previo sgrassaggio e passaggio di macchina per abrasione edile pavimentazioni esistenti, sempre che queste risultino stabili ed affidabili come piano di posa, in caso contrario dovranno essere rimosse le parti instabili e livellate con i criteri indicati per i nuovi massetti.

4. **Fornitura e posa in opera di Pavimentazione** in gres fine porcellanato smaltato antiscivolo (Dlgs 81/08) da installare nei bagni poste in opera su letto di malta bastarda, previo spolvero di cemento tipo 32.5 con giunti connessi a cemento bianco o idoneo sigillante, compresi tagli, sfridi e pulitura finale a scelta della DL. Le piastrelle dovranno essere di ceramiche in pasta bianca realizzate mediante pressatura a secco di atomizzato ottenuto da impasti pregiati di materie prime naturali (argille, feldspati, ed inerti). Il supporto ottenuto deve essere sottoposto ad una prima cottura e successivamente smaltato e ricotto a temperature superiori a 1100°C ottenendo una massa con medio assorbimento d'acqua e resistente agli attacchi chimici. Il materiale deve essere conforme, ai requisiti previsti dalle norme internazionali UNI EN 14411 appendice L, ed ISO 13006 per quanto riguarda le proprietà fisiche e chimiche superficiali; per le caratteristiche di sicurezza relative alla marcatura, la conformità è estesa a tutte le scelte commerciali realizzate. Il mantenimento della conformità è garantito dal Sistema di Gestione della Qualità, implementato dall'azienda e certificato secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2008. **Norma UNI EN 14411 - Appendice L – Piastrelle ceramiche pressate a secco – GRUPPO BIII GL.**
5. **Gli zoccolini battiscopa** saranno realizzati con sguscia in sintonia con le nuove pavimentazioni in PVC o in materiali plastici o rigidi di qualsiasi natura (acciaio, legno o altro) a scelta della D.L. e a seconda dei locali, rendendoli conformi alle finiture esistenti in ciascun locale ristrutturato;
6. **Fornitura e posa in opera di rivestimento** in gres fine porcellanato smaltato da installare nei bagni poste in opera su intonaco liscio con idoneo collante la sigillatura dei con giunti con a cemento bianco o idoneo sigillante, compresi tagli, sfridi e pulitura finale a scelta della DL. Le piastrelle dovranno essere di ceramiche in pasta bianca realizzate mediante pressatura a secco di atomizzato ottenuto da impasti pregiati di materie prime naturali (argille, feldspati, ed inerti). Il supporto ottenuto deve essere sottoposto ad una prima cottura e successivamente smaltato e ricotto a temperature superiori a 1100°C ottenendo una massa con medio assorbimento d'acqua e resistente

agli attacchi chimici. Il materiale deve essere conforme, ai requisiti previsti dalle norme internazionali UNI EN 14411 appendice L, ed ISO 13006 per quanto riguarda le proprietà fisiche e chimiche superficiali; per le caratteristiche di sicurezza relative alla marcatura, la conformità è estesa a tutte le scelte commerciali realizzate. Il mantenimento della conformità è garantito dal Sistema di Gestione della Qualità, implementato dall'azienda e certificato secondo la Norma UNI EN ISO 9001:2008. **Norma UNI EN 14411 - Appendice L – Piastrelle ceramiche pressate a secco – GRUPPO BIII GL.**

7. Verranno fornite **porte ad anta singola**, da installare nelle murature esistenti, realizzate in sintonia con quelle fornite per le pareti mobili (telai in acciaio e specchiature vetrate) per i locali adibiti ad ufficio, mentre quelle per i locali igienici e di servizio saranno realizzate in legno verniciato con resine poliuretaniche e costituite da telaio maestro (circa 80x45 mm) fissato al controtelaio in abete, e da parti mobili intelaiate (minimo 80x45 mm), anche con fasce intermedie tamburate, rivestito sulle due facce con pannelli o compensati lisci, compresi e compensati nel prezzo mostre, cornici, cerniere pesanti in ottone anche cromato, una serratura a scrocco con chiavi a doppia mandata; realizzate con specchiatura apribile con luce netta di passaggio di mm. 800 x 2050 di altezza; l'anta devono essere stondate antinfortunistica.
Le porte a doppia anta (percorsi di fuga) devono essere corredate di dispositivo antipánico, apribile a battente verso l'esodo con una semplice pressione, le porte devono essere dimensionate e posizionate in modo che il passaggio sia consentito in conformità a quanto stabilito sia dalle normali consuetudini che da normative antincendio e per abbattimento delle barriere architettoniche DLgs 81/08).
8. **I Controsoffitti** saranno realizzati con lastre di cartongesso, fissate mediante viti auto perforanti ad una struttura costituita da profilati in lamiera di acciaio zincato dello spessore di 6/10 mm ad interasse di 600 mm, comprese la stessa struttura e la stuccatura dei giunti, le opere provvisionali, i ponteggi e quanto altro occorre per dare l'opera finita, esclusa la rasatura, a realizzare partizioni perimetrali e velette, atte a sorreggere il successivo controsoffitto metallico.
9. Le parti interne dei Controsoffitti saranno costituiti da pannelli fonoisolanti e fonoassorbenti realizzati con lastre **pannelli metallici in acciaio inox e/o verniciato** in conformità alla normativa EN 10152/1994 con spessore minimo di 0,5 mm. Micro perforati o lisci o decorati, dim. 600x600x24 mm. Circa, e verniciati con vernici di poliestere con uno spessore minimo di 55 micron (tipo orcal axal vector della Armstrong) su struttura metallica in lamiera di acciaio inox lucido a vista della larghezza di cm 1,00, ancorata alla struttura muraria ed al soprastante solaio mediante pendinatura regolabile a distanza non maggiore di cm 60 compresa la stessa struttura metallica, i profili speciali per l'apertura dei pannelli a 90° (tipo antina a ribalta), le opere provvisionali, i ponteggi e quanto altro occorre per dare l'opera finita; caratteristiche del controsoffitto: Resistenza al fuoco: B + L A1 & M1 D Klasse A (DIN 4102) E M0 F M0 (par nature) I Classe 0 per definizione secondo il DM del 14/01/85 NL Klasse 1 PL Niepalny (PN-EN ISO 1716:2002) RUS Hard combustibile (G1): GOST 30244-94; V1 NPB 244-97 UK Class 0/Class 1 (BS 476) Valori standard di assorbimento acustico Perforazione standard con velo acustico W 0.70 (L) Microperforato con velo acustico W 0.75
10. Infine i controsoffitti saranno rifiniti mediante fornitura e posa in opera di **profilo perimetrale per controsoffitti a pannelli metallici** in acciaio inox con bordi interni risvoltati, di rifinitura fili degli attacchi al cartongesso delle pannellature quadrate.

11. Fornitura e posa in opera di **pavimentazione in PVC** di cloruro di polivinile, in rotoli di altezza pari a 2,00 (EN 426), di almeno 2 mm di spessore e del peso di 2,8 kg/mq, composto di 3 strati indelaminabili senza rapporto né direzione. Lo strato di usura, dovrà avere uno spessore non inferiore a 0,7 mm (EN429), ricoperto da un finish poliuretanico; lo strato intermedio pari in fibra di vetro impregnata di cloruro di vinile omogeneo e compatto. Il materiale dovrà avere le seguenti caratteristiche da certificare:

- reazione al fuoco di classe 1;
- durezza shore "D" 70 c.a, secondo DIN 53505;
- resistenza alla dispersione elettrica 10 (elevato a 10) ohm c.a.;
- miglioramento acustico è di circa 6 dB (ISO 140/ISO 717);
- resistenza all'usura classe 34 (p2 EN 660);
- coefficiente di conduzione termica 0,19 W/m K (DIN 52612);
- resistenza termica 0,0116 mq K/W (DIN 52612);
- stabilità dimensionale 0,10% in ambedue i sensi, (EN 434).

La posa dovrà avvenire su un supporto idoneo e consistente, perfettamente liscio e complanare, ben stagionato ed asciutto con un grado di umidità residua inferiore al 2,5%, già compensato a parte. Sono compresi: gli adesivi suggeriti dalla ditta fornitrice, i tagli, gli sfridi, le saldature e quanto altro occorre per dare l'opera finita, tagli, sfridi e la pulitura finale. Colori a scelta della D.L. Il pavimento dovrà essere conforme alla norma EN 548 e con le seguenti caratteristiche certificate ISO 9001 e ISO 14001: completo di sigillature dei teli e sulle testate.

12. I soffitti e le pareti dei bagni dovranno essere **tinteggiate a tempera traspirante** tipo liscio, a due mani a coprire, compresa la preparazione delle superfici con rasatura, stuccatura ed imprimitura; la stuccatura e rasatura di intonaci civili, per dare le superfici perfettamente lisce e pronte alla verniciatura.

13. I soffitti e le pareti degli uffici dovranno essere **tinteggiati a base di idropittura lavabile** per interno o **smalto acrilico all'acqua satinato** per impiego su muri all'interno di tipo liscio, a due mani a coprire, compresa la preparazione delle superfici con rasatura, stuccatura ed imprimitura; la stuccatura e rasatura di intonaci civili, per dare le superfici perfettamente.

14. Eventuali ricostruzioni di pareti verranno eseguite con muratura piena per tramezzature costituita da **blocchi monolitici in conglomerato cellulare autoclavato**, densità 600 kg/mc, con sistema ad incastro su 4 lati legati mediante idoneo collante a letto sottile, compresi lo sfrido e la stuccatura dei giunti ed ogni altro onere e magistero per fornire l'opera, eseguita a qualsiasi altezza, a perfetta regola d'arte: spessore 10 cm, trasmittanza 1,18 W/mqK, fonoassorbimento 35 dB, resistenza al fuoco classe REI 180.

15. Verranno fornite e poste in opera **pareti divisorie modulari autoportanti** (con elementi ad interasse 1,00 m circa e per altezze di soffitto da 270 a 300 cm circa), con la possibilità di poter essere tamponate a giudizio della D.L., con moduli orizzontali o verticali, ciechi, vetrati. La struttura portante potrà essere costituita da profilati in acciaio, ricoperti con elementi in alluminio con ossidazione anodica, aggregabili fra loro con dispositivi d'aggancio/sgancio rapido. Gli elementi strutturali verticali principali - montanti - dovranno consentire di realizzare connessioni a due, tre e quattro vie. L'elemento strutturale orizzontale superiore - trave - dovrà consentire il passaggio di eventuali cavi di alimentazione, nonché la discesa dei cavi all'interno dei tamponamenti ciechi e lungo i montanti verticali, e dovrà essere facilmente ispezionabile per consentire modifiche o integrazioni senza smontare le pannellature adiacenti, così come tutte le pannellature che dovranno essere facilmente manutenibili e smontabili per la sostituzione di eventuali parti danneggiate e usurate, senza dover smontare quelle

adiacenti. La pannellatura cieca dovrà essere complanare alla struttura e realizzata con doppi elementi contrapposti in MDF o analogo materiale a bassa emissione di formaldeide, ignifughi di Classe 1, con rivestimento di tipo melamminico dello spessore ciascuno di circa 16-18 mm con finitura colorata o finto legno a scelta della D.L. La pannellatura vetrata sarà costituita da due lastre in vetro di sicurezza, stratificato trasparente, di spessore 6-8 mm ciascuna, fissate sul perimetro da doppi profili di tenuta e con interposta intercapedine per garantire un buon livello di isolamento acustico. Sia per i pannelli vetrati orizzontali che per quelli verticali potranno essere richiesti moduli monolitici di grandi dimensioni, anche ad altezza soffitto per la versione verticale. I vetri potranno essere decorati serigrafati o con applicazione di pellicole ad effetto sabbia su disegno scelto dalla D.L."

16. Le pareti mobili dovranno essere dotate di **moduli porta vetrata** con telaio in alluminio verniciato per inserimento nella stessa parete mobile e con le stesse caratteristiche di questa; anta apribile singola di luce netta cm 90 -100 o anta apribile doppia 120 -140, su indicazione e scelta della D.L. ed in base al progetto. Le ante doppie saranno servite da maniglione antipánico (anch'esso fornito in opera), costituito da scatole di comando con rivestimento di copertura in alluminio e barra orizzontale di tipo "push bar" in acciaio verniciato rosso, serratura specifica incassata senza aste in vista, e dispositivo (per porte a due battenti) costituito da numero due chiudiporta e da binario con la regolazione della sequenza di chiusura.
17. Saranno forniti secondo progetto moduli (interasse m 1,00 circa) per **pareti attrezzate** realizzate con le stesse caratteristiche di finitura previste per i tamponamenti delle pareti divisorie, con doppia anta cieca unica, sopraluce vetrato o pannellato con telaio verniciato. La struttura dovrà essere costituita da fianchi verticali, basi e ripiani strutturali realizzati in conglomerato ligneo ad alta densità classe E1, spessore minimo mm 22-25 nobilitato in melamminico o legno naturale, bordato sulle teste in nobilitato del medesimo colore. I ripiani e le ante a battente dovranno avere spessore minimo mm. 18-20. I fianchi dovranno essere provvisti di cremagliere verticali continue in estruso di alluminio o fori per inserimento di reggipiani modulari per l'aggancio dei ripiani mobili, delle cerniere e degli accessori; alla base dovranno essere dotati di piedini livellatori per la messa in bolla dell'armadio. Gli zoccolini a pavimento dovranno essere agganciati alla struttura mediante molle e dovranno essere muniti di guarnizione a terra, essere ispezionabili e consentire il passaggio di eventuali impianti. Le ante a battente dovranno essere montate con cerniere che permettono la regolazione in sei direzioni e dovranno avere la chiusura a maniglione con asta metallica e battuta parapolvere in PVC coestruso autoestinguente e pomoli di apertura con chiave a scomparsa. Gli schienali divisorii dovranno essere eseguiti con lo stesso materiale, spessore e finitura previsti per le ante e predisposti per l'eventuale reversibilità al fine di consentire l'apertura degli armadi indifferentemente sui due lati.
18. **Fornitura e posa in opera di nuovi bagni** completi di **impianto di adduzione e scarico** dell'acqua idrico-sanitario, dalla colonna montante in poi, compresa la fornitura e posa in opera di **apparecchi sanitari** in appoggio (Lavabo e water per ciascun bagno e lavabo per antibagno; sanitari speciali per il bagno disabili), **sedile in plastica per vaso** igienico completo di coperchio, morsetti e paracolpi, tutto in opera completo di **rubinetteria** in ottone pesante cromato di tipo a miscelatore e **sifoname**, e **cassetta di scarico** incassata (tipo Geberit) con doppio comando di cacciata con quantità d'acqua differente, della capacità di litri 13 circa, con placca esterna in acciaio cromato completa di tubo di cacciata con parti in vista cromate, compreso opere murarie ed ogni onere e magistero.

Le caratteristiche dei lavori e dei materiali risultano ancor più dettagliati dalla descrizione dei lavori riportata, per ciascuna voce, nel "Computo Metrico Estimativo – Lavori Murari" allegato agli atti di gara e risultano meglio evidenziati negli elaborati grafici allegati, con l'avvertenza che le misure in esso riportate servono esclusivamente per quantificare adeguatamente le opere da realizzare, ma dette misure dovranno essere sempre verificate prima di ogni esecuzione.

Il Tecnico
Geom. Enrico Melchiorre

Impianto di Condizionamento a servizio del piano terra e ripristino impianto a radiatori zona CED della Sede.

Relazione tecnica

DESCRIZIONE DEI LAVORI

Oggetto dei lavori è la realizzazione di un impianto di condizionamento a servizio del piano rialzato della sede INPS di Viterbo ubicata in Via Matteotti, 29.

L'impianto sarà del tipo ad espansione diretta, alimentata da unità esterne a struttura modulare a pompa di calore del tipo a flusso refrigerante variabile.

Le moto condensanti (unità esterne di circa 102,5Kw di potenza frigorifera) saranno installate sul terrazzo posto al 2° piano della Sede lato P.zza Campobio, le tubazioni di distribuzione del fluido frigorifero raggiungeranno il piano rialzato mediante percorso orizzontale sul terrazzo, poste in canalizzazione metallica o similare chiusa con coperchio ispezionabile ancorata con apposite staffe alla distanza di circa 1mt e verticale all'interno di n° 3 locali tecnici posti al secondo al primo e al piano rialzato prevedendo dei fori passanti a parete e a solaio. Le nuove tubazioni transiteranno parallele alle tubazioni frigorifere esistenti a servizio dell'impianto del primo piano.

La canalizzazione partirà dalle unità esterne sul terrazzo di copertura a protezione delle tubazioni frigorifere fino all'ingresso delle stesse all'interno del fabbricato. La rete di alimentazione frigorifera a ciascuna unità interna sarà realizzata con distributori in rame pre-assemblati del tipo e nei diametri indicati negli elaborati grafici allegati. Le unità interne saranno corredate di comando a filo. Tutte le unità interne saranno collegate ad un comando centralizzato che gestirà tutte le operazioni di accensione e spegnimento e programmazione. L'alimentazione elettrica delle stesse sarà predisposta in ciascun ambiente da servire con linea dorsale, tubazione a vista, scatola di derivazione e presa di corrente. Le unità moto condensanti ubicate sul terrazzo di copertura dovranno essere poste in opera su apposito basamento in profilati di ferro doppio T HEA 100 con grigliato Keller, per la ripartizione dei carichi.

Le unità esterne, una alla volta (n° 3 unità esterne), saranno posizionate sul terrazzo di copertura utilizzando, in via eccezionale, l'impianto elevatore grande con portata di 900Kg, in quanto non superano il peso di 300kg cadauna.

L'alimentazione elettrica delle stesse sarà derivata da quadro elettrico generale della sede al piano interrato vicino la cabina di trasformazione, sul terrazzo al piano 2° sarà installato il centralino corredato di n. 2 interruttori quadripolari a servizio delle unità esterne.

E' prevista una carica di refrigerante aggiuntiva che dipende dalla grandezza e dalla lunghezza delle linee frigorifere, il calcolo della carica di refrigerante aggiuntiva dovrà effettuarsi in base alla pre carica di ciascuna macchina e alle indicazioni riportate dai costruttori.

Gli impianti dovranno essere del tipo a pompa di calore, a gas ecologico R410A e dovranno essere idonei al funzionamento nei seguenti limiti operativi:

In raffreddamento:

- aria esterna : da -10°C (b.s.) a 43°C (b.s.)
- aria interna : da 19°C (b.s.) e 14°C (b.u.) a 32°C (b.s) e 23°C (b.u.)

In riscaldamento:

- aria esterna : da -8°C (b.s.) e -9°C (b.u.) a 24°C (b.s.) e 18°C (b.u.)
- aria interna : da 16°C (b.s.) a 27°C (b.s.)

Caratteristiche apparecchiature e materiali

a) Unità esterne

Saranno del tipo motocondensante/motoevaporante per sistema a Volume di Refrigerante Variabile, controllate da inverter, refrigerante R410A, a pompa di calore, struttura modulare per installazione affiancata di più unità.

Le unità dovranno avere le seguenti caratteristiche:

- **Potenzialità nominale:** come previsto da progetto
- **Struttura autoportante:** in acciaio, dotata di pannelli amovibili, con trattamento di galvanizzazione ad alta resistenza alla corrosione, griglie di protezione sulla aspirazione ed espulsione dell'aria di condensazione a profilo aerodinamico ottimizzato. Le unità dovranno essere poste in opera su basamento in ferro e dovranno essere complete di supporti antivibranti agli appoggi.
- **1 Compressore ermetico a spirale orbitante di tipo scroll:** ottimizzato per l'utilizzo con R410A a superficie di compressione ridotta con motore brushless a controllo digitale, azionato da inverter, con velocità fino a 6300 rpm e, **nr. 2 compressori** del tipo on/off velocità 2900 rpm; controllo della capacità dal 10 al 100%; possibilità di funzionamento dell'impianto anche in caso di avaria di uno dei compressori grazie alla funzionalità di **back-up**; raffreddamento con gas compressi. Resistenza elettrica di riscaldamento del carter olio. Funzionalità **i-Demand** per la limitazione del carico elettrico di punta e avviamento in sequenza dei compressori. Compensazione automatica del tempo di funzionamento tra i compressori. Controllore di sistema a microprocessore per l'avvio del ciclo automatico di ritorno dell'olio.
- **Circuito frigorifero** ad R410A con distribuzione del fluido a due tubi, controllo del refrigerante tramite valvola d'espansione elettronica, olio sintetico, con sistema di equalizzazione avanzato; comprendente il ricevitore di liquido, il filtro, il separatore d'olio e la carica di refrigerante.
- **Funzione automatica per la carica del refrigerante** provvederà autonomamente al calcolo del quantitativo di refrigerante necessario e alla sua carica all'interno del circuito e, pertanto, sarà in grado di provvedere automaticamente anche alla verifica periodica del contenuto di gas nel circuito.
- **Batteria di scambio** costituita da tubi di rame rigati internamente e pacco di alette in alluminio sagomate ad alta efficienza con trattamento anticorrosivo, dotata di griglie di protezione laterali a maglia quadra. La geometria in controcorrente permetterà di ottenere un'alta efficienza di sottoraffreddamento anche con circuiti lunghi e di ridurre la quantità di refrigerante.

- **Funzione e-Bridge** per il sottoraffreddamento ottimale del refrigerante e il controllo del livello di riempimento del ricevitore.
- **2 Ventilatori** elicoidali, funzionamento silenzioso, griglia di protezione antiturbolenza posta sulla mandata verticale dell'aria azionato da motore elettrico a cc Brushless direttamente accoppiato, funzionante a controllo digitale; dotato di microprocessore per il controllo della velocità al fine di ottenere un flusso a pressione costante nello scambiatore.
- **Dispositivi di sicurezza e controllo:** il sistema dovrà disporre di sensori di controllo per bassa e alta pressione, temperatura aspirazione refrigerante, temperatura olio, temperatura scambiatore di calore e temperatura esterna. Dovranno inoltre essere presenti pressostati di sicurezza per l'alta e la bassa pressione (dotati di ripristino manuale tramite telecomando). L'unità sarà provvista di valvole di intercettazione (valvole Schrader) per l'aspirazione, per i tubi del liquido e per gli attacchi di servizio. Il circuito del refrigerante dovrà essere sottoposto a pulizia con aspirazione sotto vuoto di umidità, polveri e altri residui. Successivamente dovrà essere precaricato con il relativo refrigerante. Dovrà essere presente un microprocessore di sistema per il controllo e la regolazione dei cicli di funzionamento sia in riscaldamento che in raffreddamento, idoneo a gestire tutti i sensori, gli attuatori, i dispositivi di controllo e di sicurezza e gli azionamenti elettrici, nonché ad attivare automaticamente la funzione sbrinamento degli scambiatori.
- **Livello di pressione sonora non superiore a 60 dBA.** possibilità di ridurre il livello di pressione sonora fino a 45 dB(A) tramite impostazione sulla PCB dell'unità esterna e/o schede aggiuntive.
- **Attacchi tubazioni** del refrigerante situate o sotto la macchina o sul pannello frontale.
- Display a 4 cifre in grado di fornire codici per informazioni di servizio.
- **Alimentazione:** 3N 380/400/415 V, 50/60 Hz;
- **Collegamento** al sistema di controllo tramite bus di comunicazione di tipo non polarizzato.
- **Funzione di autodiagnostica** per le unità interne ed esterne tramite il bus dati, accessibile tramite comando manuale locale e/o dispositivo di diagnostica: visualizzazione e memorizzazione di tutti i parametri di processo, per garantire una manutenzione del sistema efficace. Possibilità di stampa dei rapporti di manutenzione e memoria degli ultimi 10 min di funzionamento.
- **Possibilità di controllo dei consumi** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Gestione del funzionamento via web** tramite collegamento a comando centralizzato.
- **Possibilità di interfacciamento** con bus di comunicazione per sistemi BMS (Building Management Systems) a protocollo LONworks® e BACnet®.
- La potenza delle unità interne collegate deve essere compresa tra un minimo del 50 fino ad un massimo del 200 % di quella erogata dalla pompa di calore; numero di unità interne collegabili non inferiore a 40.
- **Lunghezza massima** effettiva totale delle tubazioni fino a 1000 m. Dislivello massimo tra unità esterna ed interne fino a 90 m, distanza massima tra unità esterna e l'unità interna più lontana pari a 165 m

- **Accessori standard:** manuale di installazione, morsetto, tubo di collegamento, tampone sigillante, morsetti, fusibili, viti.
- **Dichiarazione di conformità** alle direttive europee 89/336/EEC (compatibilità elettromagnetica), 73/23/EEC (bassa tensione) e 98/37/EC (direttiva macchine) fornita con l'unità.

b) Comando centralizzato "Intelligent Touch Controller"

Ogni impianto dovrà essere dotato di unità di controllo e monitoraggio centralizzato, con touch pannel LCD a colori retroilluminato idoneo per un massimo di 50 gruppi di controllo fino a 50 unità interne.

Attraverso un adattatore di Tre Net dovrà essere possibile duplicare il segnale per arrivare al controllo di 128 gruppi e 256 Unità interne.

Il dispositivo dovrà consentire anche, mediante opportuna scheda hardware, l'interfacciamento con un sistema di contabilizzazione del consumo energetico (ove previsto da progetto).

principali funzioni:

- funzioni di avvio/arresto collettivo, per zona o per singolo gruppo;
- impostazione dettagliata del condizionatore, regolando la temperatura, la commutazione della direzione e della velocità dell'aria e l'impostazione della modalità
 - tramite comando per gruppo, per zona o collettivamente;
- monitoraggio delle varie informazioni sulle unità interne, modalità di funzionamento, impostazioni di temperatura delle unità interne, informazioni di manutenzione incluso il segnale di pulizia del filtro o dell'elemento, informazioni di ricerca guasti con relativi codici per gruppo o per zona;
- modalità di funzionamento diversificate, il funzionamento dovrà poter essere controllato sia tramite l'unità principale sia tramite il comando locale. L'impostazione tramite l'unità principale dovrà consentire le seguenti impostazioni tramite comando per gruppo, zona o collettivamente.
 - controllo di zona/collettivo: dovrà essere possibile consolidare più di un gruppo in una zona, che potrà essere registrata al fine di consentire le impostazioni per zona o collettive di tutto il sistema;
 - controllo dettagliato del funzionamento programmato per gruppo, zona o collettivamente impostando fino ad 8 opzioni per il programma annuale. Ogni programma dovrà poter includere quattro tipi di piano: per giorni feriali, per giorni festivi, per giorni speciali 10.
 - Commutazione automatica della modalità di funzionamento del sistema di condizionamento (Raffreddamento/Riscaldamento).
 - Avvio e arresto automatico dell'impianto settando opportuni limiti di temperatura per evitare l'abbassamento eccessivo della temperatura nei locali.
- Funzione di ottimizzazione del riscaldamento.

- Possibilità di controllare unità interne ed esterne VRV, e attraverso opportuna scheda, di connettersi a unità Sky Air e Unità Split.

c) Unità interne

Le unità interne dovranno essere del tipo a *cassetta a 4 vie* per montaggio a controsoffitto per sistema VRV ad R410A, compatte, idonee per essere inserite nei moduli standard (600x600), costituite da:

- **Carrozzeria** in lamiera d'acciaio zincato rivestita di materiale termoacustico di polistirene espanso, pannello decorativo di colore bianco di fornitura standard. Griglia con ripresa centrale, dotata di filtro rigenerabile, mandata attraverso le aperture sui quattro lati con meccanismo di oscillazione automatica dei deflettori. Possibilità di chiudere 1 o 2 deflettori per installazione negli angoli. Attacchi del refrigerante nella parte incassata della macchina.
- **Valvola di laminazione** e regolazione dell'afflusso di refrigerante pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che dovrà consentire il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- **Ventilatore** tipo con motore elettrico direttamente accoppiato.
- **Scambiatore di calore** costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza;
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- **Filtro** dell'aria a lunga durata, antimuffa.
- **Pompa** di sollevamento della condensa, prevalenza fino a 500 mm.
- **Microprocessore** per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- **Dispositivi di sicurezza:** fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- **Alimentazione:** 220 ~ 240 V monofase a 50 Hz.

Unità interne del *tipo pensili* per il montaggio a parete per sistema VRV ad R410A, compatte, costituite da:

- **Carrozzeria** in plastica munsell "PS, ABS espanso, di colore bianco di fornitura standard, mandata attraverso apertura frontale con meccanismo di oscillazione automatica del deflettore verticale.
- **Valvola di laminazione** e regolazione dell'afflusso di refrigerante pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che dovrà consentire il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- **Ventilatore** tipo tangenziale.

- **Scambiatore di calore** costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza;
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- **Filtro** dell'aria a nido d'ape a lunga durata, antimuffa.
- **Pompa** di sollevamento della condensa, prevalenza fino a 500 mm.
- **Microprocessore** per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- **Dispositivi di sicurezza:** fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- **Alimentazione:** 220 ~ 240 V monofase a 50 Hz.

Unità interne del *tipo incasso* per montaggio a controsoffitto con ingresso dell'aria dal basso per sistema VRV ad R10A, compatte, costituite da:

- **Carrozzeria** in plastica munsell "PS, ABS espanso, di colore bianco di fornitura standard, mandata attraverso apertura frontale con meccanismo di oscillazione automatica del deflettore verticale.
- **Valvola di laminazione** e regolazione dell'afflusso di refrigerante pilotata da un sistema di controllo a microprocessore con caratteristica PID (proporzionale-integrale-derivativa) che dovrà consentire il controllo della temperatura ambiente con la massima precisione.
- **Ventilatore** tipo tangenziale.
- **Scambiatore di calore** costituito da tubi di rame internamente rigati ed alette in alluminio ad alta efficienza;
- **Termistori** temperatura dell'aria di ripresa, temperatura linea del liquido, temperatura linea del gas.
- **Filtro** dell'aria a nido d'ape a lunga durata, antimuffa.
- **Pompa** di sollevamento della condensa, prevalenza fino a 500 mm.
- **Microprocessore** per il controllo e la gestione completa di autodiagnosi.
- **Dispositivi di sicurezza:** fusibili, fusibile del motore del ventilatore.
- **Alimentazione:** 220 ~ 240 V monofase a 50 Hz.
- Modello da configurare con la ripresa dell'aria dal basso canalizzabile.

d) Comando locale a filo

Dovrà essere del tipo con display a cristalli liquidi e sportello per l'accesso ai pulsanti, dovrà essere collegato all'unità controllata con cavo bifilare fino ad una distanza di 500 m, dovrà permettere il controllo fino a 16 unità interne, con funzione di autodiagnosi e monitoraggio del sistema VRV (idoneo ad individuare malfunzionamenti su un massimo di 80 codici), dotato di termostato interno, colore bianco.

Indicazioni a display: modalità di funzionamento, funzionamento del recuperatore di calore (VAM), controllo della commutazione raffreddamento/riscaldamento, indicazione di controllo centralizzato, indicazione di controllo di gruppo, temperatura impostata, direzione del flusso d'aria, velocità del ventilatore, pulizia filtri, sbrinamento/avviamento in riscaldamento, ispezione/prova, possibilità di programmazione per ogni giorno della settimana, possibilità di programmare 5 azioni (start/stop e settaggio della temperatura) per ogni giorno della settimana per un totale di 35 programmazioni, possibilità di attivare /disattivare il timer di programmazione, anomalie in essere, tra cui:

- *per le unità interne:* autodiagnosi componenti elettronici, avaria ventilatore, malfunzionamento sensori di controllo delle unità stesse, allarme mancanza refrigerante, mancanza rete, errore di collegamento tra le unità interne coi propri comandi;
- *per le unità esterne:* avaria compressore a inverter, blocco compressore, autodiagnosi componenti elettronici, intervento pressostati di alta e bassa pressione, anomalia sensori unità esterna, mancanza rete, errore di collegamento tra le unità esterne o con le proprie unità interne.

Pulsanti di comando: on/off, timer marcia/arresto, attivazione/disattivazione del timer, programmazione del timer, impostazione temperatura, impostazione direzione flusso dell'aria, modalità di funzionamento, velocità del ventilatore, tacitamento dell'indicazione di pulizia filtro, tasto di ispezione/prova, tasti modalità di funzionamento.

e) Tubazioni in rame

Le tubazioni del circuito di distribuzione del fluido frigorifero dovranno essere in rame disossidato fosforoso senza giunzioni, secondo le specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento.

Le tubazioni, in rame del tipo C1220, avranno le seguenti caratteristiche:

| | | |
|---------------------------|-----------------|-------------------------|
| Diametro esterno 6,35 mm | Spessore 0,8 mm | In rotoli precoibentati |
| Diametro esterno 9,52 mm | Spessore 0,8 mm | In rotoli precoibentati |
| Diametro esterno 12,7 mm | Spessore 0,8 mm | In rotoli precoibentati |
| Diametro esterno 15,88 mm | Spessore 1,0 mm | In rotoli precoibentati |
| Diametro esterno 19,05 mm | Spessore 1,0 mm | In rotoli precoibentati |
| Diametro esterno 22,22 mm | Spessore 1,0 mm | In barre nudo |
| Diametro esterno 28,58 mm | Spessore 1,2 mm | In barre nudo |

Tutte le tubazioni verranno fornite e poste in opera complete dei sostegni, ottenuti mediante staffe in profilato d'acciaio, e degli opportuni fissaggi. A tale scopo si raccomanda che, per mantenere il corretto allineamento delle tubazioni, il distanziamento degli staffaggi dovrà essere opportunamente determinato sulla base del diametro delle tubazioni stesse.

Le tubazioni dovranno sopportare le pressioni e temperature che si possono verificare in esercizio.

Bisognerà inoltre tenere conto della necessità di evitare la formazione di coppie elettrolitiche all'interconnessione fra le tubazioni ed i componenti principali ed accessori, che possano provocare danni all'impianto. Le saldature dovranno essere effettuate in atmosfera di azoto.

Tutte le tubazioni saranno sottoposte ad una prova di pressione per verificare la buona esecuzione delle saldature secondo le specifiche fornite dalla ditta che fornirà le apparecchiature per il condizionamento. Inoltre, prima degli allacciamenti agli apparecchi, le tubazioni saranno convenientemente soffiate onde eliminare sporcizia e grasso.

Le tubazioni correnti in copertura saranno posate all'interno di un canale metallico come precedentemente descritto in lamiera di acciaio zincato di adeguato spessore, chiuse da un apposito coperchio che ne consenta la protezione meccanica e dagli agenti atmosferici.

Prima dell'accensione dei sistemi, la ditta esecutrice dei lavori dovrà eseguire le seguenti operazioni:

- "Lavaggio" della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco;
- Prove di tenuta della rete di distribuzione frigorigena con azoto secco a pressione pari a quella di progettazione verificando che la pressione di carico non scenda per un periodo di almeno 24 ore;
- Depressurizzazione della rete di distribuzione frigorigena fino alle condizioni di vuoto (almeno -755 mm Hg);
- Rabbocco del gas refrigerante e verifica della corretta quantità di refrigerante come da manuale di installazione della casa di fornitura delle apparecchiature per il condizionamento.

f) Giunti e collettori

Giunti e collettori tipo REFNET dovranno consentire il collegamento con le tubazioni principali di refrigerante.

Saranno realizzati in rame ricotto, di dimensioni adeguate alla derivazione.

La coibentazione dei giunti e collettori sarà realizzata in guscio di poliuretano a cellule chiuse, con collante biadesivo a barriera vapore, e sarà di fornitura della casa costruttrice dei giunti stessi.

I giunti e i collettori dovranno essere forniti dalla stessa casa di produzione delle apparecchiature per il condizionamento, e dovranno essere dimensionati attenendosi specificatamente alle prescrizioni tecniche della casa suddetta.

I giunti avranno entrata variabile dal diametro 9,5 mm al diametro 28,58 mm e uscita variabile dal diametro 6,4 al diametro 28,58 mm.

I collettori, del tipo a 4, 6 e 8 attacchi, saranno provvisti di idonei riduttori di diametro.

g) Coibentazione Tubazioni

La coibentazione delle tubazioni dovrà essere realizzata con materiale isolante flessibile estruso a celle chiuse, a base di caucciù vinilico sintetico espanso, avente le seguenti caratteristiche tecniche:

- conduttività termica utile a $T_m = 0\text{ }^{\circ}\text{C}$: $\lambda \leq 0,040\text{ W/mK}$
- fattore di resistenza alla diffusione del vapore: $\mu \geq 5000$
- reazione al fuoco in Classe 1 con omologazione del Ministero dell'Interno
- marchio e/o dichiarazione di conformità (DM 26/06/84 art. 2.6-2.7)

Gli spessori della coibentazione dovranno rispettare le prescrizioni del DPR n. 412 del 26/08/1993 e comunque dovranno essere non inferiori a 10 mm. La coibentazione delle tubazioni percorse da fluido a bassa temperatura dovrà prevedere un'adeguata barriera al vapore.

h) Cavo trasmissione dati

Un cavo di trasmissione segnale, del tipo schermato da 2x1,5 mmq collegherà tutte le unità esterne ed interne con i relativi comandi elettronici, così come indicato sullo schema della casa fornitrice delle apparecchiature di condizionamento.

I collegamenti di trasmissione segnale dovranno essere realizzati tenendo presente i seguenti limiti:

- lunghezza massima di un collegamento: 1000 m;
- lunghezza totale dei collegamenti: 2000 m;
- quantità massima di derivazioni: 16 (non saranno ammesse ulteriori sottoderivazioni a valle della prima).

La linea di trasmissione dati dovrà essere mantenuta separata dalla linea di alimentazione e non deve venire a contatto con le linee frigorifere.

i) Tubazioni di scarico della condensa

Le tubazioni utilizzate per lo scarico della condensa dovranno essere in PVC rigido. I raccordi delle tubazioni in PVC dovranno essere, con giunzioni a bicchiere.

Le tubazioni, con diametro di 25, 32, 40 e 50 mm, dovranno mantenere una pendenza di almeno 1/1,5% per consentire il corretto deflusso delle acque di condensa e dovranno prevedere, possibilmente in prossimità dei punti di scarico, un pozzetto sifonato per evitare la possibile presenza di odori sgradevoli.

I circuiti di scarico della condensa saranno convogliati all'interno dei servizi igienici posti allo stesso piano o al piano sottostante direttamente nei pozzetti di scarico.

La linea della condensa per le unità interne poste all'interno del controsoffitto precisamente quelle dotate di griglie di aspirazione e mandata aria, dovrà essere riposizionata nello stesso modo verificando la pendenza e i punti di scarico.

L) Opere murarie connesse alla realizzazione dell'impianto:

- Perforazioni di qualsiasi tipo su parete perimetrale o interna, su solaio di interpiano.
- Tracce a parete o a pavimento per il passaggio delle tubazioni del riscaldamento e frigorifere.
- Smontaggio delle vecchie unità interne e delle tubazioni frigorifere a controsoffitto previa rimozione dei quadrotti in fibra apertura di carter in lamiera sostituzione con adattamenti

del controsoffitto alle nuove unità interne realizzazione di carter in lamiera a copertura o coronamento.

- Rifacimento delle velette interessate dalla sostituzione delle unità interne ad incasso
- Tinteggiature di tutte le parti in cartongesso interessate dalle modifiche.
- Canalizzazione delle bocchette di mandata e ritorno dell'aria con canale metallico in acciaio zincato preformato compreso di accessori di fissaggio griglie e quant'altro.
- Realizzazione di H in ferro Doppio T per la ripartizione del carico delle unità esterne.
- Ripristino delle murature demolite con chiusura di tracce e fori e quant'altro.
- Rimozione e trasporto a discarica di tutti i materiali di risulta.

Avvertenze per la corretta installazione di sistemi ad espansione diretta tipo VRV

Nella installazione dei sistemi di condizionamento ad espansione diretta si dovrà tener conto di quanto segue:

Lunghezze caratteristiche del sistema

- 165 m di distanza massima tra l'unità esterna e l'unità interna più lontana;
- 1000 m di sviluppo totale di tubazione (considerando solo la tubazione del liquido o del gas);
- fino a 80 m di distanza massima tra prima derivazione (giunto o collettore) e unità interna più distante (Rispettare la relazione *"distanza tra primo giunto e unità interna più lontana meno distanza tra primo giunto ed unità interna più vicina non superiore a 40 metri"*);
- dislivello massimo tra unità esterna e unità interne non superiore a 90 m;

Installazione giunti e collettori di distribuzione gas frigorifero

- i collettori di distribuzione devono essere installati in orizzontale (come da specifiche del fornitore delle apparecchiature di condizionamento) ed in posti ispezionabili;
- i giunti andranno posizionati in verticale o in orizzontale (con un angolo massimo di inclinazione non superiore a 30°) ed in posti ispezionabili;
- i giunti di collegamento tra i moduli delle unità esterne saranno installati in modo orizzontale (con un angolo massimo di inclinazione non superiore a 15°);
- è da lasciare un tratto rettilineo di tubazione di almeno 0,5 m all'ingresso del giunto.

Tubazioni frigorifere e saldature

- dovranno essere utilizzati esclusivamente dei tubi di rame, isolati termicamente, con i diametri previsti dal progetto e del tipo adatto per impianti frigoriferi; le tubazioni dovranno essere isolate separatamente;
- tutti i collegamenti frigoriferi dovranno essere eseguiti da un frigorista qualificato ed essere conformi alle normative locali vigenti;
- le saldature saranno eseguite con rame fosforoso (lega UNIO), in atmosfera d'azoto. Tale operazione consiste nel saturare le tubazioni con azoto anidro che, sostituendosi all'aria, non crea ossido all'interno delle stesse. L'azoto si può immettere nelle tubazioni direttamente dagli attacchi di carica posti sulle valvole di mandata e ritorno delle motocondensanti, oppure si possono saldare delle prese di pressione su giunti e collettori.
- le connessioni (saldature) dovranno essere lasciate scoperte in modo da poterle controllare successivamente;
- saranno controllati minuziosamente i punti di collegamento, saldature e flange
- le flange di collegamento alle sezioni interne dovranno essere eseguite lubrificando l'utensile, la flangia e il filetto del bocchettone con olio dello stesso tipo utilizzato dal compressore.

Operazioni di pressatura del circuito frigorifero

Una volta eseguito e chiuso il circuito, si dovrà pressarlo senza aprire le valvole delle motocondensanti esterne sino a 40 bar (R410A). L'operazione andrà eseguita in tre passi:

- Pressare sino a 3 bar e lasciare in pressione per almeno tre minuti
- Se la pressione non scende, pressare per almeno 3 min. sino a 15 bar
- Se la pressione non scende, pressare sino a 40 bar per R410A per almeno 24 ore.

Una volta certi della tenuta del circuito, eseguire l'operazione di vuoto con una pompa a due stadi, "rompendolo" con azoto almeno due volte in modo che esso trascini con se eventuali particelle di umidità o impurità. Una volta scaricato l'azoto, si riprenderà l'operazione di vuoto. Misurare sempre le lunghezze delle tubazioni del liquido, nei vari diametri previsti dal progetto, calcolare le cariche aggiuntive necessarie e annotarle sulle macchine esterne. Dopo aver eseguito la carica aggiuntiva è possibile aprire le valvole della sezione esterna e mettere in marcia il sistema.

Operazioni di collaudo e primo avviamento.

L'impianto realizzato dovrà essere collaudato e messo in funzione dalla casa costruttrice dei componenti installati, o da sua concessionaria, con rilascio del rapporto di avviamento, degli schemi esecutivi, e attivazione della garanzia per almeno 24 mesi.

M) Ripristino dell'impianto a radiatori a servizio dei locali ex CED

Realizzazione di nuova linea adduzione A/R in rame coibentato, per l'alimentazione di nuovi radiatori in alluminio da installare a parete sotto finestra nella zona CED. La tubazione A/R partirà da idoneo collettore a più ranghi da collegare alle colonne montanti esistenti, provenienti dalla sottostante C.T., le linee saranno poste in opera sottotraccia a pavimento, mentre il collettore e gli stacchi sotto traccia a parete. Saranno compresi nel prezzo le valvole termostatiche, i detentori, le tubazioni in rame precoibentate dei diametri necessari, i radiatori in alluminio per un totale di 70 elementi, staffe, mensole, collettore A/R per otto radiatori, scatola ad incasso per collettore con coperchio, opere murarie necessarie per eseguire le tracce per il passaggio delle tubazioni, della posa della scatola a parete e quant'altro per ripristinare l'impianto di riscaldamento nei locali ex CED.

Il Tecnico
P.i. Marco Febi

Impianto elettrico a servizio del piano terra.

Relazione tecnica

DESCRIZIONE DEI LAVORI

Premessa

Oggetto della presente relazione è la illustrazione dei criteri che si intendono adottare per la realizzazione del **"sistema elettrico"** e gli **"impianti speciali"** da installare nella porzione di edificio (piano terra), destinato a Sede Provinciale INPS.

Considerata la peculiarità delle attività che si svolgeranno nell'edificio di cui trattasi, è prevista la realizzazione di:

- impianti elettrici necessari per l'illuminazione interna (ordinaria e di sicurezza), la distribuzione di energia per uso civile (prese di energia per il collegamento di utilizzatori con potenza impegnata = a 1000 W e/o personal computers e/o macchine da ufficio) e per uso industriale (forza motrice ed alimentazione degli impianti meccanici);
- prese, rete dei contenitori e dei cavi per l'impianto FONIA-DATI;
- impianto di rilevazione incendi;
- impianto di diffusione sonora (audio allarme).

Impianto elettrico

I criteri che saranno utilizzati per la realizzazione degli impianti si porranno, come obiettivi principali, l'ottenimento di:

- maggiore integrazione possibile con gli altri impianti in relazione alla compatibilità dei percorsi, dei passaggi obbligati, degli attraversamenti, ecc.;
- ricerca della massima affidabilità del **"sistema elettrico"** conseguita attraverso l'applicazione dei criteri di **selettività** degli interventi dei dispositivi di protezione;
- assoluta sicurezza di funzionamento delle singole parti del sistema relativamente alla protezione delle persone e delle cose (contatti diretti ed indiretti, prestazioni selettive e coordinamento con l'impianto di terra);
- attenzione alle soluzioni connesse con il risparmio energetico.

Qualità dei materiali utilizzati

Tutti i componenti elettrici utilizzati saranno conformi alle prescrizioni di sicurezza contenute nelle Norme CEI che sono loro applicabili.

In particolare, i componenti elettrici previsti, saranno muniti della marcatura **CE** che attesta la conformità del materiale alle disposizioni della **legge 18 ottobre 1977, n. 791** e del **D.L. 25 novembre 1996, n. 626**.

I componenti elettrici, infine, saranno scelti tenendo conto delle sollecitazioni e delle condizioni ambientali specifiche del luogo nel quale dovranno essere installati ed alle quali possono venire sottoposti; saranno, altresì, della migliore qualità e lavorati a perfetta regola d'arte: *in*

particolare nella scelta dei componenti elettrici si terrà conto che gli stessi andranno installati in luoghi a maggior rischio di incendio (classificati secondo le Norme CEI 64-8).

Leggi, regolamenti e normative di riferimento

Nella definizione delle caratteristiche degli impianti si terrà conto delle attuali disposizioni legislative, con particolare riguardo alle norme antinfortunistiche, nonché alle Norme CEI - UNEL ed UNI vigenti all'atto dell'esecuzione dei lavori.

In particolare, nella progettazione e successiva realizzazione del "**sistema elettrico**", si terrà particolarmente conto delle seguenti leggi, regolamenti e norme:

⇒ *LEGGE, 1° marzo 1968, n° 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".*

⇒ *LEGGE 18 ottobre 1977 n° 791 "Attuazione della direttiva CEE n° 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".*

⇒ *D.Lgs. 09 aprile 2008 n° 81 "La salute e la sicurezza nei luoghi di lavoro".*
Integrato con il D.Lgs 106/2009

⇒ *D.M. 22 gennaio 2008 n° 81 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazioni degli impianti all'interno degli edifici".*

⇒ *Norme CEI, con particolare riferimento a quelle che contengono le prescrizioni per gli impianti in luoghi a maggior rischio in caso di incendio (CEI 64-8), UNEL ed UNI in vigore all'atto di esecuzione dei lavori.*

Caratteristiche dell'energia in funzione della classificazione degli utilizzatori presenti e relative sorgenti di alimentazione

Gli impianti saranno alimentati in bassa tensione ed avranno origine dagli attuali quadri derivati del piano 1° (n° 2 quadri).

E' previsto un sistema trifase a quattro conduttori con modo di collegamento a terra di tipo TT.

La tensione nominale, per tutti gli impianti, è quella unificata e precisamente:

a) **230 V** tra fase e neutro nel sistema monofase a due conduttori;

b) **400 V** tra fase e fase nel sistema trifase a quattro conduttori.

In relazione alla classificazione degli utilizzatori prevista per l'edificio di cui trattasi, è prevista l'alimentazione **da rete** (in bassa tensione da Ente distributore), per l'alimentazione delle utenze ordinarie.

Distribuzione principale e terminale dell'energia

Il sistema generale di distribuzione delle linee elettriche che sarà realizzato per la trasmissione di energia, prevede la distinzione nelle seguenti tipologie:

- illuminazione normale;
- illuminazione di sicurezza;
- prese di energia per uso civile;
- alimentazione degli impianti meccanici.

A partire dai quadri derivati del piano terra, la configurazione tipo prevede:

- ⇒ linee di **distribuzione secondaria** a prevalente sviluppo orizzontale; tali linee hanno origine dai QED e si attestano alle cassette di derivazione
- ⇒ **circuiti terminali** che, a partire dalle cassette di derivazione collegano gli utilizzatori.

Caratteristiche dei componenti e criteri di dimensionamento

I componenti impiegati avranno le seguenti principali caratteristiche:

- ⇒ *contenitori*: passerelle in filo di acciaio e/o canali metallici chiusi o forati per la distribuzione dorsale nell'ambito del piano (installati all'interno dei controsoffitti); tubazioni in PVC rigide e/o flessibili serie pesante autoestinguenti - poste in opera a vista in controsoffitti o incassate - per i circuiti terminali;
- ⇒ *cavi*: cavi isolati in gomma EPR, sotto guaina di PVC speciale di qualità Rz, non propaganti l'incendio a contenuta emissione di gas corrosivi, in conformità alle Norme CEI 20-22 II e CEI 20-37 I, tipo FG7(O)R 0,6/1 kV, e cavi isolati in PVC, sotto guaina protettiva esterna costituita da una speciale miscola di PVC del tipo non propagante l'incendio ed a contenuta emissione di gas corrosivi secondo CEI 20-22 e 20-37 I, per la **distribuzione secondaria**; cavi isolati in PVC, sotto guaina protettiva esterna costituita da una speciale miscola di PVC del tipo non propagante l'incendio, tipo FROR, per il collegamento degli utilizzatori posti in controsoffitto, relativamente ai **circuiti di illuminazione, prese di energia e forza motrice**; cavi isolati in PVC (secondo CEI 20-20, 20-22 II, 20-37), tipo N07V-K, per i circuiti terminali relativamente ai **circuiti di illuminazione** ed ai **circuiti prese di energia e forza motrice** (incassati entro tubazioni);
- ⇒ *apparecchi illuminanti uffici*: le caratteristiche dell'impianto di illuminazione degli uffici (apparecchi illuminanti, lampade fluorescenti, numero dei centri luminosi, ecc.) saranno tali da rispondere perfettamente alle prescrizioni contenute nelle Norme UNI EN 12464-1 ed alle Raccomandazioni CIE, in particolare negli Uffici saranno adottati apparecchi illuminanti con schermo a bassa luminanza (dark light); il numero e le caratteristiche dei

corpi illuminanti, come già precisato, saranno tali da assicurare come minimo, i seguenti livelli di illuminamento:

| | |
|---------------------------------------|----------|
| → uffici, illuminazione generale | 300 lux; |
| → uffici, compito visivo | 500 lux; |
| → aree di passaggio, corridoi e scale | 200 lux; |
| → bagni, illuminazione generale | 100 lux; |
| → archivi, magazzini e depositi | 200 lux. |

⇒ *prese ed apparecchi di comando*: in generale di tipo civile, idonei per il montaggio incassato a parete e per montaggio su scatola stagna fissata al soffitto (impiego di componenti con grado di protezione pari ad IP 44 o superiore).

Il numero e la posizione degli apparecchi illuminanti, è indicato sui disegni di progetto (planimetria del piano 1*).

Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

Protezione contro i contatti diretti

Saranno previste le protezioni passive intese ad evitare il contatto diretto con parti in tensione prescritte dalle Norme CEI 64-8/4, ed in particolare:

- ⇒ isolamento delle parti attive;
- ⇒ involucri;
- ⇒ barriere.

Protezione contro i contatti indiretti

La protezione sarà effettuata mediante interruzione automatica del circuito realizzata con collegamento a terra delle masse e delle masse estranee ed impiego di interruttori automatici magnetotermici equipaggiati con relè differenziale, tenendo presente che la max tensione di contatto ammissibile dovrà essere limitata a 50 V negli ambienti ordinari ed a 25 V negli ambienti definiti "speciali" dalle norme CEI.

Quadri derivati di piano e/o zona

E' prevista la riutilizzazione degli attuali quadri del piano 1°.

Impianto di distribuzione per forza motrice

Gli impianti di forza motrice riguarderanno l'alimentazione degli impianti meccanici e di tutti gli apparecchi utilizzatori - per mezzo di prese a spina - distribuiti nella porzione del piano 1° interessata dagli interventi di ristrutturazione.

La principale distribuzione di prese a spina (di tipo modulare), sarà configurata come segue:

distribuzione secondaria

- ➔ circuiti monofase (220 V) ognuno con potenza non superiore a 2500 W e singola protezione ottenuta mediante l'ausilio di interruttori automatici magnetotermici (con corrente nominale pari a 16 A) equipaggiati con relè differenziale ($I_{diff.}=0,03A$);
- ➔ per gli uffici, mediante gruppi prese in grado di alimentare tutti i componenti di una stazione informatica (personal computers equipaggiato come minimo di unità centrale, video e stampante);

Impianto di illuminazione di sicurezza

Il piano interessato dai lavori sarà dotato di un sistema d'illuminazione d'emergenza (riserva e sicurezza).

Lo scopo dell'illuminazione di sicurezza sarà quello di assicurare che sia fornita l'illuminazione, in modo rapido, automatico e per una durata adeguata (1 ora), quando la normale alimentazione dell'illuminazione viene a mancare. L'installazione assicurerà che l'illuminazione di sicurezza soddisfi le seguenti funzioni:

- a) illuminare i segnali lungo la via di fuga;
- b) fornire l'illuminazione su e lungo i percorsi per permettere lo spostamento sicuro in direzione e lungo le uscite previste sino al punto sicuro;
- c) permettere che i punti di chiamata in caso di allarme incendio e le apparecchiature antincendio previste lungo le vie di fuga possano essere rapidamente localizzate e utilizzate;
- d) permettere le operazioni relative alle misure di sicurezza.

L'illuminazione di sicurezza si attiverà, non solo in caso di guasto completo dell'alimentazione dell'illuminazione normale, ma anche in caso di guasto localizzato, come ad esempio in caso di guasto del circuito finale.

L'illuminazione di sicurezza sarà realizzata mediante l'installazione di "kit emergenza" con batterie al Ni-cd, autonomia minima di 1 ora (tempo di ricarica 12 ore), in grado di alimentare alcune lampade normalmente utilizzate per l'illuminazione ordinaria. I "kit emergenza" saranno completi di circuito di diagnosi centralizzata e di circuito di inibizione.

I criteri utilizzati per la realizzazione dell'impianto di illuminazione di sicurezza, sono di seguito elencati:

- funzionamento delle lampade sia per mancanza di energia (alimentazione tramite propria batteria di accumulatori);
- intervento delle protezioni relative ai circuiti di illuminazione ordinaria mediante (apertura dell'interruttore di protezione del circuito di alimentazione delle lampade autoalimentate, per mezzo di bobina di sgancio a lancio di corrente, attivata dai contatti di scattato relè con cui sono equipaggiati gli interruttori di determinati circuiti terminali);
- posizionamento delle lampade autoalimentate;

- nei corridoi;
 - sulle uscite di sicurezza;
 - vicino alle attrezzature antincendio.
- Livello di illuminamento minimo pari a:
 - 5 lux vie d'esodo;

In ogni caso, nei corridoi, sono previsti 5 lux.

Locali destinati a persone con mobilità ridotta (disabili)

Nella realizzazione dell'impianto elettrico, particolare attenzione sarà posta alle esigenze delle persone aventi mobilità ridotta.

In particolare, nei locali igienici aventi destinazione specifica alla utilizzazione da parte dei disabili ricoverati e non, sarà previsto un sistema di allarme costituito da un impianto di segnalazione acustica e luminosa.

Ogni bagno destinato ai disabili sarà dotato altresì di lampada di illuminazione di sicurezza - normalmente spenta - avente le seguenti caratteristiche principali:

- autonomia: 1 ora;
- lampada: ad incandescenza da 0,5 W - 1,2 V + ampolla al neon;
- assorbimento: 8 VA.

Infine, con lo scopo precipuo di migliorare la funzionalità dell'impianto, l'accensione della lampada per l'illuminazione artificiale dei bagni dei disabili non ricoverati, avverrà automaticamente per mezzo di rilevatore a raggi infrarossi passivi, opportunamente ritardato allo spegnimento.

IMPIANTO DI TERRA E PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Impianto di terra

L'impianto di terra sarà unico per tutto l'edificio e sarà realizzato in conformità alle norme 64-8 ed alla guida CEI 64-12 e successivi aggiornamenti.

IMPIANTI SPECIALI

Impianto FONIA-DATI

E' prevista la realizzazione di una rete dei cavi e dei contenitori relativi all'impianto telefonico e trasmissione dei dati informatici, mediante **cablaggio strutturato**.

La rete delle condutture (contenitori e cavi) nella zona interessata, sarà costituita essenzialmente da:

⇒ contenitori e cavi (categoria 6) a sviluppo orizzontale (canale metallico installato in contro soffitto nei corridoi) che mediante tubi flex raggiungeranno le cassette di transito, installate sempre in contro soffitto, dalle quali saranno collegati gli attacchi di utente (prese RJ 45 – categoria 6).

Impianti vari

I lavori previsti, infine, comprendono i seguenti impianti:

- ⇒ **rivelazione incendi;**
- ⇒ **diffusione sonora (audio allarme).**

Il Tecnico
P.i. Piero Ciaschi