



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI CATANIA

Area dei Servizi Generali

Dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche  
Torre Biologica - Via S. Sofia - Catania

lavori di adeguamento e rifunionalizzaione di laboratori di didattica  
e ricerca di Torre Biologica e Polo Tecnologico

## PROGETTO ESECUTIVO

Relazione specialistica impianto trattamento aria

OGGETTO : Relazione specialistica impianto trattamento aria

COORDINATORE DEL PROGETTO :

dott. ing. P. Barbera

ELAB. : 3

DATA :

PROGETTISTI architettonico e impianti speciali :  
Geom. A. Pennisi

REV. :  
giugno 2022

VISTO : IL R.U.P.  
dott. ing. P. Ricci

VISTO : IL DIRIGENTE

VISTI :

cod. elab. :



**Oggetto:** Lavori di adeguamento e rifunionalizzazione di laboratori di didattica e ricerca di Torre Biologica e Polo Tecnologico dell'Università degli Studi di Catania– Progetto esecutivo -  
**Relazione tecnica impianto trattamento aria**

### **1) GENERALITA'**

Sono oggetto della presente relazione tecnica i lavori necessari alla realizzazione di un sistema di estrazione e immissione aria per i laboratori dell'edificio denominato Polo Tecnologico che ospita il dipartimento di Ingegneria Civile e Architettura e dell'edificio denominato Torre Biologica che ospita il dipartimento di Scienze Biomediche e Biotecnologiche dell'Università degli Studi di Catania.

I suddetti lavori consistono nella posa in opera e messa in esercizio dell'impianto di trattamento aria per garantire un ambiente con valore di pressione negativo atto ad impedire la fuoriuscita di contaminanti di tipo chimico e biologico dai laboratori. Sarà cura della Impresa esecutrice, mediante opportuna derivazione dai quadri di zona previsti per i laboratori, provvedere all'alimentazione elettrica degli impianti che si andranno ad installare. I collegamenti dovranno essere realizzati usando conduttori che garantiscano all'impianto un grado di protezione adeguato alle tipologie degli ambienti.

La realizzazione dell'impianto suddetto si intende comprensiva di tutti gli oneri, nessuno escluso, tali da rendere perfettamente funzionanti i sistemi di trattamento aria (estrazione ed immissione) forniti senza che ciò costituisca un onere aggiuntivo per la Committenza. Si precisa che negli oneri sopracitati, si devono intendere anche le necessarie opere murarie accessorie per la realizzazione di fori, tracce, etc, canaline zincate di posa delle tubazioni che si rendessero necessarie per il completamento dell'impianto.

### **2) LEGGI NORMATIVE E REGOLAMENTI DI RIFERIMENTO**

Tutti i componenti che verranno installati dovranno essere prodotti da ditte dotate della certificazione ISO 9001 e contrassegnate da marcatura CE.

Pertanto nella scelta dei materiali dovranno essere particolarmente curati tutti i dettagli inerenti la sicurezza degli operatori e la durata nel tempo dei componenti, il tutto in ossequio a:

D. Lgs. 09/04/2008 n. 81 e successive modifiche ed integrazioni.

DPR 26/05/1959 n. 689 e successive modifiche ed integrazioni.

DPR 27/07/1982 n. 577



Legge 07/10/1984 n. 818

DM 27/03/1985

DM 08/03/1985 n. 818 (VVFF)

Legge 01/03/1968 n. 186 per impianti elettrici

DM 22/01/2008 n. 37 per quanto concerne l'impiantistica in generale

Direttiva 94/9/CE (ATEX)

RD 09/01/1927 n. 147

Norme e raccomandazioni CEI 11-17

Norme e raccomandazioni CEI 64/1-2-3-4-5-6-7-8

UNI EN **14175 parte 1-2-3- 601** con valore di contenimento come da specifica tecnica UNITS/11710. Conformità ai requisiti di sicurezza previsti dalle norme DIN EN 61010-1; DIN EN 61010-2-010; direttiva bassa tensione 2006/95/CE; direttiva EMC 2004/7/108/CE laddove applicabile e la marchiatura CE ed UNI EN **12469**.

Ad integrazione delle normative di Legge, sia che siano esplicitamente richiamate o che si debbano intendere come norme di realizzazione a perfetta regola d'arte, gli impianti per il trattamento dell'aria dovranno essere sottoposti a prove di verifica prima del collaudo. E', inoltre, obbligatorio che per ciascun componente utilizzato nella realizzazione dell'impianto venga allegata una scheda tecnica con la descrizione dettagliata delle caratteristiche tecniche da porre all'attenzione della D.LL..

### 3) CARATTERISTICHE GENERALI IMPIANTO ESTRAZIONE

3.1) La realizzazione dell'impianto di estrazione aria per laboratorio di tipo chimico prevede innanzitutto la fornitura in opera di dispositivo di contenimento certificato secondo la norma UNI EN 14175 **parte 1-2-3-6** ed essere accompagnata da test report, inerente i dispositivi di sicurezza applicati secondo le EN 14175 parte 2 ed il grado di robustezza secondo le EN 14175 parte 3; Dovrà garantire **un indice di contenimento almeno pari a 0,1 ppm ed una robustezza del contenimento pari a 0,3 ppm** così come previsto dalla **norma tecnica UNI TS 11710 con documentazione attestante le prestazioni da fornire prima del collaudo** e dovrà anche essere fornito il test di robustezza previsto dalla norma UNI EN 14175-4 prevedendone una prova in loco a cura di terzi.

Il sistema sarà costituito da una box per il contenimento con canalizzazione per espulsione totale con lunghezza esterna di 1200 mm, dovrà essere del tipo ad espulsione totale con sistema a portata variabile.



Il sistema dovrà essere realizzato con materiali con elevata resistenza agli agenti chimici e di classe 1 di resistenza al fuoco e presentare i seguenti requisiti minimi costruttivi e di sicurezza quali:

- struttura portante del dispositivo di contenimento in metallo (acciaio, alluminio) trattato con polveri poliuretaniche e rivestita internamente con laminato a forte spessore resistente agli acidi;
- tutta la facciata, dovrà essere esente da spigoli vivi, in modo da garantire un corretto flusso d'aria verso l'interno del vano lavoro del dispositivo;
- il saliscendi verticale dovrà essere costruito secondo quanto prescritto dalla normativa EN 14175 parte 2 e cioè disporre del dispositivo di blocco caduta saliscendi che – in caso di rottura funi - garantisca l'incolumità dell'operatore (il saliscendi deve subito bloccarsi), disporre del dispositivo di blocco meccanico apertura saliscendi oltre alla quota di 500 mm dal piano lavoro e corredato di allarme ottico ed acustico che si attivano al momento del superamento della quota di blocco, disporre di opportuno dispositivo di scolo – versante sul piano di lavoro - applicato internamente al saliscendi.

Il saliscendi dovrà essere attrezzato con lastre in vetro di sicurezza certificato con spessore minimo di 6 mm, dotato inferiormente di speciale maniglione conformato in modo tale da ottimizzare l'ingresso del flusso d'aria verso l'interno del sistema; il saliscendi in posizione di chiusura garantirà l'operatore contro eventuali fuoriuscite di corpi contundenti in caso di accidentali esplosioni o incidenti;

- il piano di lavoro dovrà essere in gres monolitico;
- fianchi in vetro spessore minimo 6 mm;
- il doppio schienale di aspirazione dovrà essere conformato in modo tale da aspirare uniformemente, vapori, gas e fumi, leggeri e pesanti, senza lasciare punti morti di intercettazione; detto schienale dovrà essere asportabile per garantirne la pulizia;
- il raccordo di aspirazione dovrà essere realizzato in materiale adeguato e la volta superiore dovrà favorire il convogliamento dei fumi e vapori;
- disporre di valvola o pannello di sfogo contro esplosioni accidentali poste sopra il cielino del sistema di contenimento;
- rubinetti per acqua, fluidi e gas a comando remoto esterno al vano di lavoro ed erogatori interni;
- i gruppi di comando per i gas tecnici saranno sempre dotati di meccanismi di sicurezza per impedire l'apertura involontaria;
- i gruppi di comando per gas tecnici, laddove richiesti, dovranno essere del tipo regolazione fine e controllo di flusso di gas mediante elettrovalvola che si apre solamente al verificarsi



contemporaneo di due condizioni: azionamento del dispositivo e presenza di aspirazione forzata. In caso che l'aspirazione venisse a mancare il flusso di gas verrebbe interrotto;

- i gas tecnici dovranno essere dotati di riduttore di pressione con manometro indicatore della pressione erogata e valvola di regolazione;

- la vaschetta di scarico in polipropilene dovrà essere applicata lateralmente o posteriormente al piano di lavoro;

- cruscotto porta-utenze elettriche e comandi fluidi con rubinetterie idonee al tipo di gas previsto e manopole con colorazioni codificate secondo norma;

- l'illuminazione del vano di lavoro dovrà avvenire con lampade a basso consumo ed alta efficienza con tecnologia led;

- gli elementi sottostrutturali preposti allo stoccaggio dovranno essere del tipo di sicurezza adatti allo stoccaggio di reagenti, acidi e basi, con scomparti separati, ripiani metallici a vassoio, cerniere antiacido e serrature di sicurezza. Dovranno inoltre essere collegati all'impianto di aspirazione ed il controller dell'impianto dovrà gestirne il funzionamento;

- impianti elettrici eseguiti secondo le norme CEI 64-8;

- impiantistica gas realizzata secondo le norme UNI CIG ;

- essere corredate di aspiratore centrifugo;

- carcassa in polipropilene orientabile e resistente ai raggi UV;

- ventola con mozzo in nylon graffitato;

- sediola motore in acciaio trattato con resine epossidiche;

- motore con alimentazione trifase/monofase da 380V/220V, 50Hz, potenza adeguata e grado di protezione IP 55;

Inoltre si dovrà prevedere il pannello di comando con:

- accensione e spegnimento dell'estrattore;

- regolazione dei sistemi di allarme;

- accensione e spegnimento luce del vano di lavoro;

- apertura e chiusura della valvola elettrica che controlla il gas, se presente;

il sistema di estrazione dovrà essere corredato dai seguenti servizi e utenze elettriche:

- interruttore del tipo magnetotermico 1P + N, 16 A alloggiato in contenitore stagno IP55;

- sistema di comando e controllo come sopra descritto;

- illuminazione come sopra descritta.

Utenze elettriche di servizio (prese elettriche) composte da prese:

- tipo UNEL Schuko 2P + T 10/16A 220 V con contatto di terra centrale e laterale, grado di protezione IP 55;



- interbloccate tipo CEE 17 2P + T 16 A 220 V –grado di protezione IP65 con fusibile;
- interbloccate tipo CEE 17 3P + T 16 A 380 V –grado di protezione IP65 con fusibile.

Il sistema di estrazione aria dovrà essere corredato di un sistema di regolazione automatica di portata VAV certificata secondo norma UNI EN 14175-6.

Il sistema dovrà essere costituito da un pannello di controllo che mediante apposito display LCD indicherà in continuo, il valore della portata espresso in mc/h oppure la velocità frontale espressa in mt/sec., per il monitoraggio dei suddetti parametri e dovrà avere una garanzia minima di 24 mesi per tutti i suoi componenti.

Il pannello di controllo dovrà essere dotato di tastiera rivestita di membrana antispruzzo per la programmazione dei parametri di velocità di aspirazione, un allarme acustico operante contemporaneamente all'allarme luminoso e dovrà essere corredato di sistemi di allarme per assenza di flusso o di basso flusso d'aria.

Gli allarmi, sia luminosi che acustici, dovranno entrare in funzione ogni qualvolta la velocità frontale o la portata cadrà al di sotto del setpoint programmato. Lo stato di allarme cesserà quando la misurazione della portata o della velocità ritornerà a quella programmata.

Dovrà essere predisposta interfaccia LAN per accesso da web browser per controllo da remoto.

**3.2)** La realizzazione dell'impianto di estrazione aria per laboratorio di tipo biologico prevede innanzitutto la fornitura in opera di dispositivo di contenimento di dimensioni utili interne di 1200 mm, e corredate delle certificazioni, da allegare alla documentazione tecnica della gara, ai sensi della norma EN 12469. Il dispositivo installato dovrà essere testato in loco nel rispetto della norma EN 12469 Annex C prevedendo l'esecuzione, a cura di terzi, del test di contenimento secondo il metodo dei ioduri di potassio (KI).

Il sistema di trattamento dell'aria dovrà avere la parte inferiore del pannello di fondo della camera di lavoro in acciaio inossidabile spessore 12/10 ed inoltre:

- Piano di lavoro in acciaio inossidabile AISI 304 L in versione forellinata.
- Schermo frontale in cristallo temperato di sicurezza a saliscendi con azionamento elettrico inclinato per una postura dell'operatore ergonomicamente corretta.
- Livello minimo d'illuminazione pari a 1450 Lux.
- Vetri laterali spessore 6/7 mm.
- Struttura portante in lamiera d'acciaio trattata con vernice epossipoliestere resistente ai più comuni disinfettanti industriali.



- Filtrazione dell'aria in ricircolo ed espulsione effettuata con filtri HEPA H14 secondo le normative EN 1822 con efficienza 99.999%.
- Dispositivi di allarme di tipo luminoso e acustico attivati in tempo reale dal microprocessore a corredo e interfaccia RS 232 per contatto remoto allarmi.
- Supporto da pavimento.
- Rubinetto gas costruito in accordo con le norme UNI/CIG e provvisto di elettrovalvola di sicurezza. In caso di interruzione di alimentazione elettrica o di blocco del ventilatore, interrompe il flusso di gas al rubinetto. Rubinetto aria/vuoto.
- N. 2 prese di corrente con grado di protezione IP 55.
- Kit poggia braccia;
- Display a colori per interfaccia utente e visualizzazione parametri di funzionamento;
- Conformità alle normative Europee EN 12469, protezione del prodotto con sterilità della zona di lavoro superiore alla classe ISO 5 EN 14644 1 su particelle da 0,3 e 0,5  $\mu\text{m}$  (Classe 100/M3.5 secondo F.S. 209E), protezione dell'operatore e dell'ambiente con filtrazione della quota d'aria espulsa effettuata con filtri HEPA H14 secondo EN 1822 con efficienza 99.995% MPPS (equivalente al 99,999% su particelle da 0,3  $\mu\text{m}$  al test DOP/DOS).
- Norme e direttive per quanto riguarda il sistema elettrico:
- Norme EN 61010 (ex CEI 66.5).
- EN 292-1 EN 292-2 EN 61010-1 EN 50081-1 EN 50082-1 EN 50081-2.
- EN 50082-2 IEC 801-2 IEC 801-4 ENV 50140 ENV 50141.

Il sistema di trattamento dell'aria nel laboratorio di tipo biologico, in funzione dell'impiego e comunque a discrezione della D.LL., potrà essere collegata in esterno mediante tubazioni di espulsione (sistema Thimble), e in questo caso sarà cura ed onere della ditta fornitrice provvedere alla realizzazione, previa fornitura di ogni materiale adeguato e con caratteristiche idonee all'uso richiesto, al relativo dimensionamento, al fissaggio alle pareti o al soffitto del locale con staffe in acciaio zincato e collegate al collettore del sistema e all'elettroaspiratore mediante giunti in PVC elastico allo scopo di eliminare le vibrazioni, lo smontaggio e rimontaggio del controsoffitto e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte, compreso un filtro a carboni attivi ed un aspiratore aggiuntivo in esterno in corrispondenza della terrazza.

3.3) la realizzazione dell'impianto di estrazione esausti a servizio del dispositivo atto a contenere prodotti chimici infiammabili dovrà comprendere un armadio di dimensioni in mm pari a





700x600x2000 circa, essere costruito completamente in lamiera di acciaio decappato spessore 10/10 con struttura esterna monolitica (saldata) verniciata con polveri epossidiche antiacido e passaggio in galleria termica a 200 °C e coibentazione ignifuga ottenuta con materiale ad alta resistenza al fuoco atta ad ottenere resistenza a fuoco di 90 minuti.

- Scocca interna con pannellatura in materiale resistente ai prodotti corrosivi;
- Chiusura della porta dovrà essere battente;
- Serratura con chiave e blocco delle porte in caso di incendio.
- Valvole di chiusura automatiche (70 °C) dei condotti di ingresso ed uscita dell'aria, poste sul cielo e sul fondo dell'armadio;
- Foro espulsione diam. 70/100 mm. sul tetto dell'armadio;
- Filtro a carbone attivo per solventi facilmente sostituibile;
- Guarnizioni termo-dilatanti (DIN 4102) atte a sigillare i gap tra porta e struttura in caso di incendio;
- Ripiani a vassoio in acciaio verniciato a polveri epossidiche antiacido con bordi arrotondati per contenere eventuali liquidi e dovranno essere spostabili in altezza;
- Vasca di fondo in acciaio verniciato a polveri epossidiche antiacido con griglia di appoggio;
- Zoccolo pallettizzato per spostamento agevole dell'armadio, integrato nella struttura;
- Piedini regolabili per la messa in bolla dell'armadio;
- Morsetto di terra per eventuali cariche elettrostatiche;

Resistenza a fuoco 90 minuti certificati secondo **EN 14470-1**.

Sarà cura della ditta aggiudicataria predisporre il collegamento del dispositivo, mediante tubi in PVC, con l'esterno per l'espulsione dei vapori, con l'impiego di moduli di aspirazione aria idonei ai vapori e gas generati dalle sostanze in esso contenuti e che abbiano dei livelli di rumore minimi adatti per l'installazione diretta nell'ambiente di lavoro. La ditta curerà anche la realizzazione di tutti i lavori necessari per il posizionamento delle tubazioni in PVC lungo la facciata dell'edificio avendo cura di coprire le tubazioni con carter di lamierino includendo un aspiratore in terrazza, inclusi gli eventuali fori e relativi ripristini e i lavori necessari all'attraversamento di ambienti confinati con i relativi interventi di ripristino. Ogni impianto di estrazione dovrà inoltre essere provvisto di un temporizzatore.





### 3.4) Caratteristiche dei materiali per canalizzazione impianti di estrazione

I sistemi di estrazione andranno collegati con l'esterno mediante tubazioni di espulsione, che sarà cura ed onere della ditta fornitrice provvedere alla realizzazione, in PVC, o in altro materiale adeguato e con caratteristiche idonee all'uso richiesto, al relativo dimensionamento, al fissaggio alle pareti o al soffitto del locale con staffe in acciaio zincato e collegate al collettore dei dispositivi di contenimento e all'elettroaspiratore mediante giunti in PVC elastico allo scopo di eliminare le vibrazioni, lo smontaggio e rimontaggio del controsoffitto e quant'altro necessario per dare il lavoro finito a regola d'arte. Qualora le tubazioni dovessero essere portate in corrispondenza della copertura della struttura dove alloggeranno i gruppi aspiratori, e queste dovessero percorrere i prospetti, sarà cura della ditta aggiudicataria rivestirli in lamierino per tutta la lunghezza e/o in altro materiale a scelta della D.LL..

### 4) CARATTERISTICHE GENERALI IMPIANTO IMMISSIONE

L'impianto di trattamento aria dovrà essere regolabile automaticamente mediante sistema VAV, al variare della pressione all'interno dei locali, in modo da mantenere costante una leggera depressione dei locali e compensare le variazioni di flusso generati quando i sistemi di aspirazioni/estrazione sono in funzione.

L'impianto di immissione e ricircolo dovrà essere costituito da:

- canale realizzato con pannello alluminato in poliuretano espanso, rivestito da ambo i lati con alluminio gofrato, reazione al fuoco ed omologazione (Metodo CSE RF 3/77 – CSE RF 2/75/A), completo di griglie di ventilazione e ancoraggi;
- n. 2 regolatori a portata variabile VAV DN 250 x1500 con attuatore incorporato e isolamento esterno, portata 1215 M3/H;
- Sistema di regolazione automatica completo di sonde, centralina e cablaggi;
- Sistema a portata variabile di refrigerante DVM (Digital Variable Multi) con doppio compressore ad inverter ad alta efficienza ai carichi parziali e veloce messa a regime in riscaldamento/raffrescamento composto da:
  - unità esterna
  - Pompa di calore aria-aria a portata variabile di refrigerante R410A;
  - Ventilatori Inverter con mandata dell'aria frontale e aspirazione dal lato posteriore;
  - Modelli monoventilatore compatti da 4-5HP;
  - Compressore unità esterna Inverter;



- Funzione Silent per ridurre il livello sonoro;
- Funzionamento fino ad una temperatura esterna di -20°C;
- Comunicazione con protocollo "Nasa";
- Alimentazione: Monofase 220 V - 50 Hz;

Unità interna

RECUPERATORE con le seguenti caratteristiche:

- Recupero entalpico con pacco di scambio in cellulosa;
- Batteria ad espansione diretta integrata;
- Modalità di funzionamento: recupero di calore / Free Cooling;
- Filtro di classe equivalente a F7 con trattamento;
- Comunicazione con protocollo "Nasa";
- Valvola di espansione elettronica EEV incorporata;
- Comando a filo;
- Portata 1000m<sup>3</sup>/h;

## 5) COLLAUDO DELLA FORNITURA

Al completamento dell'installazione l'impresa dovrà fornire entro 30 (trenta) giorni dal verbale di ultimazione della fornitura la seguente documentazione:

- dichiarazione di conformità degli impianti ai sensi del D.M. 37/08;
- as built dei progetti eseguiti;
- test report secondo norma UNI EN 14175 e 12469

Solo dopo il Committente procederà al collaudo definitivo, mediante verifica di avvenuta regolare esecuzione da parte della D.LL. ed al rilascio del relativo certificato entro 3 (tre) mesi dell'ultimazione dei lavori previa acquisizione della documentazione di cui sopra.

Il collaudo dovrà accertare che gli impianti realizzati, per quanto riguarda i materiali impiegati, l'esecuzione e la funzionalità, siano corrispondenti alle specifiche della presente relazione nonché di tutti gli elaborati allegati.

Nel caso in cui l'esito del collaudo non risultasse positivo e/o la fornitura e le opere annesse non corrispondessero, in tutto o in parte alle caratteristiche tecniche richieste, le stesse possono essere totalmente o parzialmente rifiutate dal Committente e sarà obbligo della ditta aggiudicataria renderle idonee alle specifiche richieste.

Le parti sostituite o rifatte saranno sottoposte nuovamente a collaudo.



#### 5) GARANZIA DELLA FORNITURA

Per la durata di 12 (dodici) mesi a far tempo dalla data di approvazione del collaudo, l'Appaltatore garantisce la Stazione appaltante contro i vizi ed i difetti che in qualsiasi grado diminuiscano l'uso e l'efficienza delle opere e delle forniture eseguite e che non si siano precedentemente manifestati. Ciò anche nel caso che l'Appaltatore abbia ignorato i detti vizi e difetti. Per la durata su indicata l'Appaltatore si obbliga a provvedere immediatamente a quelle prove, riparazioni, sostituzioni di parti difettose ed a tutte quelle altre prestazioni che fossero richieste di conseguenza.