



SCHEDA DI SINTESI

PROGETTAZIONE E REALIZZAZIONE LABORATORI AVANZATI DI RICERCA “COLOROBBIÀ ITALIA S.P.A.” – SOVIGLIANA-VINCI (FI)

Dott. Ing. Stefano G. Carnevale, Ph.D.

Sommario – Il presente documento propone una sintesi schematica delle soluzioni tecniche sviluppate da Technores nella progettazione preliminare, definitiva ed esecutiva dei laboratori di ricerca avanzata della Colorobbia Italia s.p.a. di Sovigliana-Vinvi (FI), per i quali Technores ha curato anche l'assistenza in fase di realizzazione e collaudo dell'opera finale.

1 CARATTERISTICHE DEI LABORATORI

L'esigenza della Colorobbia Italia s.p.a. era quella di dotare il proprio centro di ricerche (Ce.Ri.Col) di un laboratorio avanzato dedicato allo sviluppo ed allo studio di sintesi di soluzioni nano particellari in mezzo liquido e di studio di applicazioni avanzate delle stesse in ambiti industriali critici come quello biomedicale e farmaceutico. La necessità di impiegare, per applicazioni critiche come quelle antitumorali, principi attivi potenzialmente nocivi per il corpo umano, comportava l'esigenza di realizzare locali e sistemi a tenuta che fossero intrinsecamente sicuri e garantissero contemporaneamente il confinamento e la possibilità di utilizzo di tali sostanze. Partendo da queste esigenze, Technores ha progettato un laboratorio suddiviso in diverse aree dedicate alle varie attività di ricerca, comprendenti una camera bianca in classe C (ISO 7) dotata al proprio interno di un globo isolato operativo in classe A. La progettazione ha interessato tutti gli aspetti operativi, dagli impianti di trattamento aria alle dotazioni interne (impianti elettrici, di illuminazione etc.), dalle utenze speciali (acqua pura, gas tecnici etc.) ai controlli operativi di sicurezza (controllo accessi, isolamento, antincendio etc.), dalle strutture speciali (pareti lavabili, air locks etc.) ai sistemi di controllo (sensoristica, centrale Siemens, controllo remoto on line etc.). La seguente tabella riassume le principali caratteristiche del laboratorio progettato.

Superficie lorda aree uffici	59 mq
Superficie lorda aree laboratorio microbiologico e microonde	64,5 mq
Superficie lorda area laboratorio avanzato	47,5 mq
Superficie lorda camera bianca e sistemi di accesso	45,30 mq
N° addetti ai laboratori	7
Ricambi aria camera bianca	22 vol/ora
Ricambi aria laboratorio avanzato	14 vol/ora
Ricambi aria altre aree	4 vol/ora
Potenza frigorifera gruppo frigo	150 kW
Potenza termica caldaia	28-150kW

Le principali criticità di progetto consistevano nella necessità di soddisfare standard avanzati di riscaldamento, raffreddamento, controllo termoigrometrico e di purezza dell'aria dei locali con vincoli significativi dovuti alla realizzazione dei laboratori all'interno di locali preesistenti e caratterizzati dalla compresenza di lavorazioni non compatibili con i requisiti stessi.



Figura 1 – Strutture nuovi laboratori all'interno di locali esistenti



Figura 2 – configurazione finale esterna laboratori con impianti ispezionabili in copertura

Al fine di isolare gli ambienti dal resto delle lavorazioni si è optato per la realizzazione di una struttura portante, internamente completamente isolata ed alimentata con due unità di trattamento d'aria a tutta aria esterna, posizionando tutti gli impianti sulla copertura del volume realizzato e sui tetti e sui piazzali esterni adiacenti. Gli ambienti interni sono stati ulteriormente isolati realizzando controsoffitti in parte liberi ed in parte sigillati, permettendo di installare il grosso degli impianti in copertura così da garantire tutte le principali operazioni manutentive senza entrare negli ambienti controllati.



Le restanti parti interne degli impianti, sono state isolate all'interno di controsoffitti e cavedii così da garantire i corretti gradi di sterilità e pulizia dei diversi locali.

2 SINTESI DELLE SOLUZIONI TECNICHE

Dovendo realizzare ambienti di ricerca caratterizzati da requisiti di controllo differenti, si è optato per una divisione tra zone primarie ad elevata purezza dell'aria e zone secondarie con controllo termo igrometrico standard.

Per le prime si è progettato un sistema di trattamento dedicato, in grado di fornire sia i ricambi d'aria richiesti che il carico termico/frigorifero attraverso i volumi d'aria introdotti negli ambienti senza l'impiego di fan coils che avrebbero rappresentato dei sistemi "sporchi" di accumulo di carica biologica, non adeguati agli standard richiesti.

In questo modo si è realizzato un ambiente di ricerca avanzato pulito, caratterizzato da 14 ricambi d'aria in depressione rispetto ai locali limitrofi, ed una camera bianca in pressione, caratterizzata da 22 ricambi d'aria e da un corridoio di accesso a tre livelli di pressione, uno di prevestizione, uno di airlock e lavaggio ad aria ed uno di anticamera e vestizione finale, in grado di garantire un livello di contaminazione minimo senza richiedere procedure troppo onerose per la tipologia di attività previste.

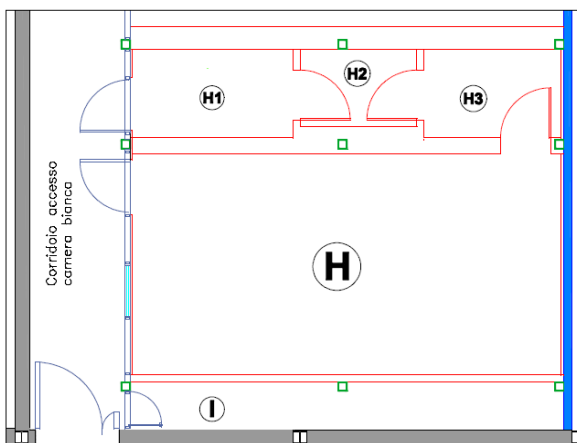


Figura 3 - Miniatura CAD accesso camera bianca (H) tramite locali h1, h2 (air lock), h3



Figura 4 – particolare camera bianca e glove box

Alle aree più critiche sopra descritte, si affiancano aree caratterizzate da minori requisiti di controllo dell'aria per le quali si è optato per sistemi classici in cui il carico termico/frigorifero viene garantito tramite fan coils, mentre una singola unità di trattamento aria garantisce i volumi di ricambio richiesti.

Questa soluzione ibrida ha permesso di realizzare un sistema combinato in grado di rispondere ai diversi requisiti richiesti limitandone al massimo i costi ed ottimizzandone il consumo energetico. I sistemi di trattamento aria e di fancoils sono infatti alimentati da un unico gruppo frigo e da un'unica caldaia in grado di modulare in funzione del carico termico/frigorifero richiesto dall'intero sistema garantendo sia l'alimentazione continua degli ambienti caratterizzati da impiego su 24 ore (camera bianca e laboratorio sterile) e sia gli ambienti caratterizzati da orari di lavoro a turni.

Particolare attenzione è stata poi necessaria nell'integrazione progettuale dei mobili, delle utenze e dei sistemi di misura e di analisi necessari alle attività di ricerca. La necessità di combinare le esigenze funzionali e procedurali con i requisiti strumentali e con i vincoli impiantistici ha infatti comportato la risoluzione di criticità significative di integrazione dei sistemi avanzati necessari alle attività di laboratorio, con la finalità di garantire contemporaneamente funzionalità e condizioni di sicurezza assolute per il personale impiegato.



Figura 5 - Interno laboratorio avanzato con integrazione mobili, impianti, sistemi di controllo

La progettazione integrata di tutti i sistemi, dal trattamento aria alle strutture interne, dagli impianti di supporto ai materiali ha permesso di realizzare un sistema in grado di rispettare tutti i requisiti richiesti ed i locali ad oggi permettono di svolgere in perfetta sicurezza le attività di ricerca sulle sintesi di soluzioni nano particellari e lo studio di applicazioni delle medesime in ambiti critici consentendo anche l'impiego di sostanze potenzialmente tossiche nell'ambiente confinato del glove box e della camera bianca senza comportare rischi di contaminazione né per gli operatori coinvolti né per gli altri ricercatori. Ad oggi i laboratori risultano realizzati, collaudati ed in utilizzo; Technores ha mantenuto il supporto nella gestione e controllo degli stessi per il primo anno di funzionamento.