

## Premessa

Gli impianti HVAC durante le attività di costruzione/ristrutturazione degli edifici e soprattutto durante il loro regolare funzionamento raccolgono significative quantità di residui e particelle di particolato che va a depositarsi sulle superfici di ogni singolo componente impiantistico contaminandolo e dando vita alla proliferazione di cariche batteriche, muffe, lieviti che talvolta costituiscono un serio pericolo per la salute degli occupanti degli ambienti confinati. È inoltre dimostrato che un impianto di climatizzazione malsano contribuisce non solo all'inquinamento dell'IAQ con il pericolo di contagio di una serie di malattie che vengono contratte per le vie respiratorie come ad esempio la Legionella ma anche ad un elevato dispendio energetico ed economico ed al pericolo di incendio.

Mantenere puliti gli impianti HVAC (Heating Ventilation Air Conditioning) rappresenta una delle principali attività, se non la prima, per poter ottenere una accettabile qualità dell'aria indoor IAQ. Gli agenti inquinanti all'interno degli impianti HVAC canalizzati possono assumere diverse forme, i più comuni comprendono le particelle di polvere, frammenti di parti arrugginite dello stesso impianto, residui di cantieri edili, o addirittura la proliferazione di funghi, spore di muffe o batteri attivi, ma anche fibre di vetro prodotte dall'uomo a altro. Tutto ciò unitamente al tasso di umidità presente nell'aria forma nel tempo aderenze alle pareti delle canalizzazioni e danno vita oltre allo sviluppo di batteri anche al processo di corrosione e quindi di danneggiamento delle stesse pareti.

La nostra esperienza ha dimostrato che pochissimi impianti canalizzati sono in un stato di conservazione igienico ottimale o accettabile, al contrario gli impianti malsani sono purtroppo tantissimi e spesso la carenza di igiene di detti impianti è causa delle più diverse problematiche legate alla salute di chi ogni giorno vive in ambienti confinati serviti dagli stessi impianti HVAC.

Recenti studi hanno infatti accertato che gli impianti di condizionamento dell'aria costituiscono fertile terreno di coltura per la proliferazione delle specie batteriche.

-L'OMS (Organizzazione Mondiale della Sanità) stima che il 30 % delle persone, a qualsiasi titolo presenti in edifici non residenziali e serviti da almeno un impianto di climatizzazione, è colpito da forme di malessere generale: allergie, bronchiti, mal di testa, stress, ecc.

-Il NEMI (National Energy Management Institute) fissa nella misura del 50% gli impianti di condizionamento insalubri e nella misura del 70% i locali frequentati da pubblico che presentano condizioni igieniche dell'aria ambiente molto degradata a causa del pulviscolo e delle particelle contaminanti sollevati dal movimento interno agli ambienti stessi, condizione quest'ultima che favorisce la proliferazione di funghi e batteri nei canali dell'aria degli impianti di condizionamento.

A tal uopo, è interessante confrontare le incidenze delle sintomatologie manifestate in ambienti ventilati naturalmente rispetto a quelli sottoposti a ventilazione forzata o condizionata, che evidenziano senza dover ricorrere ad alcuna valutazione, il notevole peggioramento delle condizioni:

Sintomi	Ventilazione Naturale %	Ventilazione Forzata %
Irritazione al naso	5 – 19	17 – 29
Irritazione agli occhi	5 – 20	17 – 34
Irritazione alle mucose	8 – 30	32 – 56
Irritazione alla cute	2 – 6	3 – 16
Costrizione toracica	2 – 6	7 – 14
Febbre	2 – 4	2 – 4
Cefalea	13 – 19	34 – 68
Sonnolenza	13 – 50	42 – 68

Tali indagini, hanno imposto una rivisitazione del concetto della manutenzione conservativa sugli impianti di condizionamento che hanno portato alla definizione de:

- *linee guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati* Accordo Stato-Regioni del 27 settembre 2001,
- *linee guida indicanti i protocolli operativi di manutenzione predittiva degli impianti di climatizzazione e ventilazione* Accordo Stato-Regioni del 05 ottobre 2006,
- *Allegato IV del D.lgs 106/09 (rev.del D.lgs 81/08) punto 1.9.1.4 e 1.9.1.5*

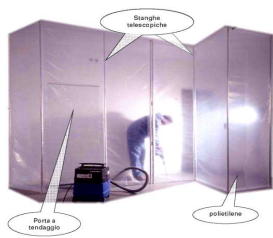
Le principali fasi operative ed i principali componenti sono :

### 1 Ispezione tecnica e predisposizione del “Disciplinare di bonifica”



La pulizia e la sanitizzazione delle condotte aerauliche come sancito dai protocolli tecnici ACR2006 NADCA avviene successivamente ad una Ispezione Tecnica con la quale si può avere evidenza dello stato igienico dell'impianto. Successivamente è possibile approntare uno specifico e dettagliato “Disciplinare di bonifica” nel quale sono indicate le attività da farsi e le modalità con le quali saranno svolte.

### 2 Confinamento del luogo di lavoro e predisposizione dei condotti



Le operazioni di bonifica dei condotti, così come per la preliminare Ispezione Tecnica e per la bonifica dell'UTA, sono realizzate attuando misure preventive per evitare fenomeni di contaminazione indotta. In tal senso si provvederà a realizzare opere di confinamento dei luoghi di lavoro mediante creazione di barriere / differenziali di pressione che evitino lo spostamento non voluto di frammenti / polveri trasportate dall'aria in zone diverse da quelle in cui si sta operando (Cross Contamination). Esistono 4 livelli di confinamento a seconda della classificazione dell'edificio e della natura dei contaminanti all'interno degli impianti. È possibile realizzare, qualora le circostanze lo richiedano, una cabina di contenimento, costituita da struttura amovibile in pannelli di polietilene completi di cerniere di apertura per separare le aree di lavorazione dal resto dell'edificio.

Durante l'esecuzione delle iniziative indicate, saranno utilizzate strumentazioni sottoposte a preventiva sanificazione.

Le fasi di allestimento del cantiere ovvero le fasi di realizzazione opere di ingegneria ambientale e per quanto concerne il trattamento e lo smaltimento dei rifiuti (contaminati e non) si garantisce il rispetto delle norme ISO 14001 essendo Enertek certificata ISO 14001.

Prima di procedere con la fase successiva di video-ispezione all'interno dei condotti viene individuato e sezionato il tratto di canalizzazione da sottoporre alla bonifica. Sul tratto di canalizzazione prescelto vengono realizzate apposite portelle di ispezione successivamente richiuse a con apposite portelle a tenuta (UNI EN 12097). Successivamente il tratto di canalizzazione viene sezionato mediante specifici palloni “Barrier Bag” gonfiati all'interno dei condotti. I canali sono solitamente sezionati in tronchi di circa 30 metri lineari.

Tutte le aperture presenti sui condotti quali diffusori, bocchette, griglie, ecc. sono preventivamente smontati e sottoposti a lavaggio meccanico e trattamento di sanificazione finale. Gli elementi non smontabili sono puliti in loco. Le aperture degli alloggiamenti di detti elementi vengono sigillate con nastro adesivo non invasivo onde isolare totalmente i condotti dagli ambienti confinati.

A valle del tratto di condotta prescelto viene posizionato un potente estraattore dotato di filtri HEPA (99.97%) per mezzo del quale in tronco di condotta sarà messo in depressione e tutto quanto rimosso in fase di bonifica sarà convogliato in detti filtri.

### 3 Video-Ispezione

La pulizia dei condotti non può prescindere dalla Video-Ispezione infatti è solo per mezzo della video-ispezione che possiamo determinare con certezza che le canalizzazioni sono sottoposte ad un accurato trattamento di pulizia. La Video-Ispezione avviene per mezzo di un robot dotato di telecamera a colori ad alta risoluzione che trasmette in tempo reale le immagini riprese sul monitor di un PC portatile che ne acquisisce i file video. All'occorrenza il robot può scattare fotogrammi in sezioni dell'impianto scelte dall'operatore per evidenziare eventuali anomalie o altro. Il robot percorrerà dapprima il tratto di condotta da sottoporre al trattamento di bonifica per la determinazione dello stato igienico di partenza, successivamente il robot sarà utilizzato per le riprese video durante le fasi di pulizia onde accertare che nessun tratto di canalizzazione sfugga alla fase di pulizia. In ultimo, dopo la fase di bonifica, viene effettuata una nuova video-ispezione “finale” per appurare l'avvenuta bonifica a mezzo confronto con le immagini preliminari.



#### 4 Analisi

Contestualmente alle fasi di video-ispezione preliminare si provvedere a prelevare i campionamenti del particolato presente all'interno dei condotti. Le verifiche saranno mirate a valutare :

- **La quantità di polveri presenti sulle superfici (NADCA VACUUM TEST)**
- **La microbiologia delle polveri presenti sulle superfici**
- **La presenza di muffe e/o lieviti**

Le stesse analisi e negli stessi punti sono ripetute al termine degli interventi per avere un confronto con le preliminari e determinare il livello igienico ottenuto con la bonifica. Le analisi sono effettuate da un terzo laboratorio di analisi certificato.

#### 5 Pulizia

La bonifica delle condotte avviene per mezzo di una accurata pulizia meccanica di tutte le superfici interne e può essere effettuata, a seconda delle necessità, a mezzo :



- **Spazzole rotanti** = collegate ad un motore a doppio senso di rotazione ed a velocità variabile, le spazzole sono di diversa sezione a seconda delle dimensioni dei condotti e di diversa composizione (metalliche, soffici, ultra soffici)
- **Aria compressa** = la forza non invasiva dell'aria compressa è utilizzata per raggiungere gli spazi inaccessibili e/o per rimuovere piccole quantità di polveri.
- **Raschiatura - Strofinatura** = può essere eseguita manualmente negli spazi accessibili o mediante spazzole metalliche o dalle setole medio-soffici.

#### 6 Trattamento di Coating (solo se necessario)

L'eventuale trattamento di rivestimento per riparazione meccanica, per l'incapsulamento di fibre di vetro o per il ripristino di ruggine, corrosioni ecc. viene effettuato solo dopo accurata pulizia ed è realizzato per mezzo applicazione di un prodotto filmante avente proprietà antibatteriche ed antimuffa a lungo rilascio.

Il trattamento di rivestimento non può in ogni caso essere utilizzato in sostituzione della pulizia.

#### 7 Trattamento di Sanitizzazione



Al termine di tutte le operazioni di pulizia ed eventualmente di coating viene effettuato un trattamento di sanitizzazione a mezzo applicazione di uno specifico sanificante aerosolizzato su tutte le superfici dell'U.T.A. L'applicazione aerosol consente, per mezzo dell'espansione, al sanificante di raggiungere tutti i punti dell'impianto anche quelli più stretti ed inaccessibili. Il sanificante staziona all'interno dell'UTA per circa 15-20 minuti, tempo necessario affinché si ottenga un efficace sanitizzazione, successivamente viene alienato per mezzo aerazione naturale/forzata. Se necessario può essere utilizzato anche per nebulizzazione diretta sulle superfici. Il sanificante è regolarmente approvato da Ministero della Salute.

Il trattamento di sanitizzazione può avvenire anche a mezzo raggi U.V.

#### 8 Documentazione

Rilascio di report tecnico delle attività svolte con attestazione di avvenuta bonifica in ottemperanza delle Linee Guida Ministeriali ovvero dell'ARC2006 NADCA. Il report è corredato di DVD, Documentazione Fotografica, Certificati di Analisi rilasciati da un laboratorio terzo per la determinazione dell'avvenuta bonifica e sanificazione. Il Report è redatto da un ASCS (Air System Cleaning Specialist) AIISA-NADCA.

