

Cusano M. 04 Agosto 2011

NOTIZIARIO N. 27

QUANDO IMPERMEABILIZZARE ERA UNA COSA SERIA

*Nel corso della mia lunga esperienza personale, purtroppo, troppo poco spesso, mi è capitato di imbattermi in stratigrafie impermeabilizzative che, dal mio punto di vista, erano da considerarsi “un’eccellenza”, sotto ogni punto di vista (realizzazione quasi perfetta; materiali di pregevole qualità; estrema cura nella realizzazione dei dettagli e soprattutto scrupolosa preventiva analisi, in fase progettuale, di tutti quei dettagli che avrebbero potuto avere qualche influenza a livello del pacchetto termo-impermeabilizzativo di copertura). Orbene, di recente, ho avuto la possibilità di analizzarne proprio una di queste, realizzata a copertura di un centro commerciale, la cui proprietà, a seguito della sussistenza di alcune problematiche infiltrative, a suo parere irrisolvibili, aveva deciso di ripristinarla integralmente. Premesso che la realizzazione delle stratigrafie termo-impermeabilizzative oggetto di analisi risale a oltre **diciotto anni** fa, potete, pertanto, ben immaginare qual è stata la mia sorpresa quando, in occasione del mio primo sopralluogo, mi sono trovato di fronte ad un confinamento impermeabilizzativo, per altro “nudo”, ovvero, privo sin dalle sue origini di qualsiasi tipo di protezione, che, superficialmente, non presentava alcuno di quei fenomeni che, solitamente, caratterizzano i confinamenti impermeabilizzativi di eguale tipologia e soprattutto molto meno datati. Assenza totale di un benché minimo fenomeno di coccodrillatura superficiale; compound bituminoso superficiale privo di sintomi di degrado o perdita, degna di nota, della sua plasticità originale. Unica “pecca” però, a mio avviso, del tutto insignificante, soprattutto in termini di efficienza, un lievissimo affioramento dell’armatura in feltro di vetro, che, a seguito dei sondaggi ispettivi eseguiti, si è poi rivelata essere, solo una delle due armature della membrana a finire; l’altra era costituita da un T.N.T. di poliestere. Le sorprese sono poi continuate a seguito della messa in atto di alcuni sondaggi ispettivi, per la verifica dell’intera stratigrafia termo-impermeabilizzativa, dai quali è emerso, la dovizia di dettagli esecutivi, il quasi perfetto assemblaggio dei vari elementi e soprattutto l’ottima qualità delle membrane bituminose utilizzate per la realizzazione, sia della barriera al vapore, sia del confinamento impermeabilizzativo. Per quanto riguarda la qualità delle membrane bituminose, in questo caso ha, pertanto, da valere quanto già evidenziato nel proprio notiziario n°25 (QUALITA’ DELLE MEMBRANE BITUMINOSE BPP). In ogni caso, considerato che il relazionarvi, appositamente, su quanto accertato a seguito delle suddette verifiche sarebbe per me impossibile, vista la mancanza di tempo disponibile che, per altro, mi ha costretto a far trascorre quasi un anno dalla pubblicazione del mio ultimo notiziario, ho pensato, per rendere anche voi partecipi di questa mia esperienza, di riportare qui di seguito la relazione che ho predisposto per la proprietà del Centro Commerciale, chiaramente depurata di tutti quegli elementi che possono creare problemi di privacy.*

In ogni caso, come potrete rilevare dalla lettura della relazione, quello che emerge, in sintesi, oltre alla buona fattura della stratigrafia termo-impermeabilizzativa e all'ottima qualità delle membrane bituminose utilizzate per la realizzazione del confinamento impermeabilizzativo, è che troppo spesso si è portati, in alcuni casi, ad adottare soluzioni drastiche, come quelle di provvedere a un ripristino generale della copertura, quando, invece nella realtà dei fatti, la manifestazione di problematiche infiltrative dipendono solo, da una non adeguata loro manutenzione; dal non affidare la ricerca delle cause alla loro origine a persone competenti in materia impermeabilizzativa; dall'affidare eventuali interventi di riparazione, a livello impermeabilizzativo, a maestranze e/o a Imprese prive dell'adeguata preparazione e competenza; dal permettere l'accesso a chicchessia e soprattutto agli installatori e/o manutentori di impianti, la cui prerogativa non è certo quella di preoccuparsi degli eventuali danni che possono procurare al confinamento impermeabilizzativo.

Nella speranza che, come sempre, anche questo notiziario, come i precedenti, possa esservi di utilità, colgo l'occasione per porgervi un sincero augurio di buone vacanze.

Cordiali saluti.

Mario Piccinini

RELAZIONE

A seguito del mandato, conferito, si provvede con la presente, sia a relazionarVi su quanto accertato, a seguito delle verifiche e dei sondaggi ispettivi, effettuati a livello della stratigrafia di copertura, sia a esprimere proprio parere, di carattere tecnico, in merito, al suo stato, sia di conservazione, sia manutentivo.

Premessa

Per quanto riferito dal responsabile del Centro Commerciale, nel corso del sopralluogo, effettuato il 30 Giugno u.s., vengono lamentate una serie di problematiche infiltrative, in parte connesse con la stratigrafia di copertura delle sue partizioni piane e in parte connesse con le partizioni di copertura vetrate. Di quelle connesse con la stratigrafia di copertura delle sue partizioni piane, due, quelle di sicura maggior consistenza, si evidenziano, a livello della partizione di copertura, fronte Nord e che interessa la zona di fabbricato, destinata ad Ipermercato, le altre si evidenziano, invece, a livello della partizione di copertura, fronte Sud, che interessa più che altro un'area di fabbricato, destinata a negozi e locali servizi.

ESITO DEGLI ACCERTAMENTI

Il complesso commerciale in interesse, a pianta rettangolare, è costituito da due distinti corpi di fabbricato, il primo destinato a vero e proprio Centro Commerciale e il secondo destinato, parte, a negozi e, parte, a parcheggio coperto. La copertura del primo, di tipo piano, salvo quella che interessa la cosiddetta "galleria", che è un volume in elevazione, la cui copertura è costituita da una struttura di acciaio e vetro, su cui, per altro, insiste la maggior parte degli impianti di refrigerazione e trattamento aria, è inaccessibile salvo che per i suoi normali interventi di manutenzione o di quelli da compiersi a livello dei succitati impianti, mentre la copertura del secondo è invece di tipo praticabile e destinata a parcheggio a cielo aperto. Premesso ciò, si provvede ora a evidenziare quali sono state le risultanze emerse, sia dai sondaggi ispettivi, compiuti a livello delle varie stratigrafie

termo-impermeabilizzative, che interessano la copertura del corpo di fabbricato, destinato a Centro Commerciale, sia dalla verifica generale delle varie coperture, che caratterizzano l'intero complesso Commerciale.

Sondaggi ispettivi

Per la realizzazione dei sondaggi ispettivi si è scelta quella zona di copertura, caratterizzata ormai da un'annosa e consistente problematica infiltrativa (pescheria Ipermercato), questo col fine, oltre a quello derivante dalla verifica del pacchetto termo-impermeabilizzativo, anche, nel contempo, di individuarne le cause ed eventualmente porvi rimedio. Considerato poi il fatto che tale zona di copertura era anche interessata dall'insistenza diretta di un impianto refrigerante di notevoli dimensioni e pertanto si poteva presupporre, con ragionevole certezza, che, a livello di quella su cui insisteva il suddetto impianto, la stratigrafia di copertura, visto il suo peso, potesse avere una morfologia diversa, si è optato per la messa in atto di due sondaggi ispettivi, uno in diretta prossimità del suddetto impianto e l'altro limitrofo, ma a livello di quella stratigrafia di copertura, che si presupponeva fosse quella di carattere generale.

Sondaggio ispettivo in prossimità dell'impianto di refrigerazione (vedi dettagli esplicativi allegati n°1 e 1/A)

- La stratigrafia termo-impermeabilizzativa di copertura si è rivelata la seguente (ascendente):
 - massetto di ripartizione di carico in c.a.;
 - barriera al vapore, costituita da una membrana bituminosa, di tipo plastomerico, spess. 3 mm., armata con feltro di vetro, da 50 gr/mq;
 - spalmatura di bitume per l'incollaggio della sovrastante stratigrafia coibente;
 - stratigrafia coibente, costituita da un pannello isolante di perlite espansa tipo "FESCO BOARD", spessore 40 mm.;
 - confinamento impermeabilizzativo, ottenuto tramite assemblaggio, a mezzo fiamma di bruciatore a gas propano, di ben **quattro** membrane bituminose, di tipo plastomerico, tutte armate con T.N.T. di poliestere e tutte da 4 mm di spessore.



- A controllo igrometrico della stratigrafia coibente, con apposita strumentazione, di tipo elettronico, si sono riscontrati valori equivalenti a quelli di un materiale, non interessato da alcun fenomeno infiltrativo, ma da solo una lieve umidità, probabilmente dovuta dalla propagazione delle sottopressioni di vapore derivanti, dall'evaporazione delle acque di filtrazione, riscontrate invece a livello di una zona di copertura limitrofa, interessata da alcune lacerazioni meccani-

che, a suo tempo, come evidenziato successivamente, non sono state debitamente ripristinate.



Sondaggio ispettivo, a livello della stratigrafia di copertura, di carattere generale (vedi dettagli esplicativi allegati n°2 e 2/A)

- La stratigrafia termo-impermeabilizzativa di copertura, a livello di questa partizione di copertura, si è, invece, rivelata la seguente (ascendente):

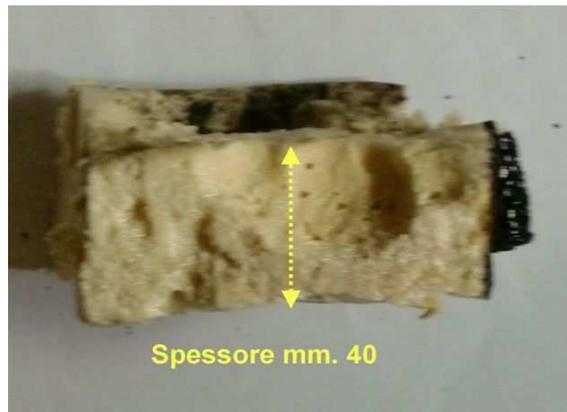


- massetto di pendenza;
- barriera al vapore, costituita da una membrana bituminosa, di tipo plastomerico, spess. 3 mm., armata con feltro di vetro da 50 gr/mq;



- spalmatura di bitume per l'incollaggio della sovrastante stratigrafia coibente;
- stratigrafia coibente, costituita da un pannello isolante di poliuretano espanso, spess. mm.

40, di tipo battentato e pre accoppiato su entrambe le facce con un feltro di vetro pre apprettato;



- confinamento impermeabilizzativo, ottenuto tramite assemblaggio, a mezzo fiamma di bruciatore a gas propano, di **due** membrane bituminose, di tipo plastomerico, di cui la prima da 4 mm. di spessore, armata con T.N.T. di poliestere e la seconda, anch'essa 4 mm. di spessore, ma con armatura composita, costituita da un T.N.T. di poliestere e da un feltro di vetro da 50 gr/mq.



- A controllo igrometrico della stratigrafia coibente, anche in questo caso, con apposita strumentazione, di tipo elettronico, si sono riscontrati valori equivalenti a quelli di un materiale, perfettamente asciutto e pertanto non interessato da alcun fenomeno infiltrativo.



Sondaggio ispettivo, a livello delle partizioni verticali

- La stratigrafia impermeabilizzativa, a livello delle partizioni verticali della copertura si è, in questo caso, rivelata, invece, la seguente (ascendente):



- struttura muraria in elevazione;
- spalmatura di promotore di adesione, a base bituminosa;
- confinamento impermeabilizzativo, ottenuto tramite assemblaggio, a mezzo fiamma di bruciatore a gas propano, di **due** membrane bituminose, di tipo plastomerico, di cui la prima da 4 mm. di spessore, armata con T.N.T. di poliestere e la seconda, anch'essa 4 mm. di spessore, ma con armatura composita, costituita da un T.N.T. di poliestere e da un feltro di vetro da 50 gr/mq.

A fronte di quanto rilevato nel merito della stratigrafia di copertura, attualmente in essere, si può, pertanto, tranquillamente e formalmente affermare che:

- l'intero pacchetto termo-impermeabilizzativo è stato, a suo tempo, realizzato in maniera estremamente scrupolosa e in ossequio a quelle che sono le norme attuative, che regolano e regolano la messa in atto di una siffatta stratigrafia termo-impermeabilizzativa;
- la totalità dei materiali, che la costituiscono, sono risultati tra loro ben assemblati e installati con cura meticolosa;
- progettualmente, quasi nulla, è stato trascurato e la comprova è data da alcuni dettagli, di carattere tecnico esecutivo, di basilare importanza, che, nella maggior parte dei casi, non vengono mai tenuti in considerazione, ma che, in questo caso, invece lo sono stati; dettagli quali:
 - l'aver realizzato, a livello della stratigrafia coibente, degli adeguati giunti compensativi, nella consapevolezza, che i pannelli di poliuretano espanso, diversamente da altri di materiale ben diverso, soffrono di una congenita instabilità dimensionale che, se pur limitata dal loro pre accoppiamento con un doppio feltro di vetro, potrebbero, comunque, avere un'influenza negativa sul confinamento impermeabilizzativo sovrastante;



- l'aver previsto, a livello di quelle partizioni di copertura, su cui si sarebbero dovuti installare quegli impianti di notevole dimensione e conseguentemente peso, la predisposizione di una diversa stratigrafia coibente, avente una resistenza alla compressione adeguata al carico, a cui sarebbe stata sottoposta;
- l'aver previsto, sempre nell'ambito delle suddette partizioni di copertura e con la stessa finalità, l'installazione di ben quattro membrane bituminose, tutte armate con T.N.T. di poliestere; ma, a parere del sottoscritto, anche con la finalità, in caso di ripristino generale del manto di copertura, di evitare lo smontaggio dei suddetti impianti, raccordandosi direttamente a quello esistente, in quegli specifici ambiti;
- il confinamento impermeabilizzativo, nonostante la sua vetustà, nel suo complesso, si è rivelato aver conservato la maggior parte delle sue caratteristiche originali, in fatto di plasticità e resistenza meccanica; cosa, purtroppo, non riscontrabile, sempre più spesso, a livello di confinamenti impermeabilizzativi della stessa tipologia, ma molto meno datati di quello in interesse, il che evidenzia l'utilizzo di membrane bituminose di ottima qualità e fattura.

Problematiche infiltrative, lamentate a livello della partizione di copertura, fronte Nord.

Come evidenziato in precedenza, i sondaggi ispettivi sono stati messi in atto in corrispondenza della zona in cui, a livello sottostante, si evidenziava, oramai da lungo tempo, una delle maggiori problematiche infiltrative (pescheria Ipermercato), anche col fine di individuarne le cause ed eventualmente risolverle. Orbene, poiché una parte della partizione di confinamento impermeabilizzativo, direttamente sovrastante la zona di evidenziazione della suddetta problematica infiltrativa, è risultata essere stata interessata da alcuni interventi di riparazione e che gli stessi visivamente apparivano non adeguatamente realizzati, si è provveduto a indagarli minuziosamente, riscontrando quanto segue:

- alcune sovrapposizioni di sormonto, relativamente alla membrana bituminosa utilizzata per gli interventi di riparazione, sono risultate, in parte e/o del tutto dissaldate, permettendo così, alle acque, di poter filtrare al di sotto della stessa, che, come sarà evidenziato successivamente, risulterà poi del tutto dissaldata dal confinamento impermeabilizzativo originale sottostante;



- ad asportazione della suddetta membrana, si rileva:
 - la mancata adeguata preparazione superficiale del confinamento impermeabilizzativo, tramite sua sfiammatura, scazzuolatura e livellamento, per permettere la perfetta saldatura, in sua sovrapposizione, di eventuali ulteriori membrane bituminose;
 - la mancata adeguata sfiammatura della sua partizione inferiore, che ha vanificato la sua adeguata saldatura al sottostante confinamento impermeabilizzativo originale; si rileva, infatti, ancora quasi del tutto indenne il suo polietilene di confezionamento;



- la presenza tra questa e il confinamento impermeabilizzativo originale di acque di filtrazione; ciò a dimostrazione della mancanza di tenuta idrica degli interventi di riparazione, messi in atto; acque di filtrazione, che, trasformandosi in sottopressioni di vapore, hanno poi portato ad un'accelerata perdita di plasticità del compound bituminoso della parte superficiale della sola membrana a finire del confinamento impermeabilizzativo originale;



- la presenza, a livello della stratigrafia termo impermeabilizzativa, di due squarci che, eccezion fatta per la barriera al vapore, interessavano, sia la stratigrafia coibente, sia il confinamento impermeabilizzativo originale; squarci tramite i quali le acque di filtrazione, derivanti dalla mancanza di tenuta idrica e saldatura della membrana bituminosa, utilizzata per gli interventi di riparazione, avevano modo di filtrare abbondantemente e, una volta raggiunta la barriera al vapore, raggiungere la zona di sua discontinuità, in corrispondenza della colonna pluviale limitrofa e percolare all'interno dell'ipermercato;





- la presenza, in corrispondenza di un dislivello di quota, di una lacerazione del solo confinamento impermeabilizzativo originale; lacerazione provocata sicuramente da un sovraccarico accidentale del manto di copertura e che, anche in questo caso, sempre per le ragioni esposte in precedenza, era in grado di canalizzare, all'interno della stratigrafia termoimpermeabilizzativa, considerevoli quantitativi di acqua di filtrazione, sempre derivanti dalla mancanza di tenuta idrica dei suddetti interventi di riparazione;



Poiché un'ulteriore problematica infiltrativa veniva lamentata in corrispondenza di una colonna pluviale, presente nella zona centrale della partizione Nord-Ovest della copertura, si è provveduto,

anche in questo caso, alle necessarie verifiche; prima controllando il bocchettone di scarico collegato alla suddetta colonna pluviale, per altro, interessato, anche lui, da un intervento di ripristino, ma senza rilevare alcunché di anomalo;



poi, andando a ricercare eventuali ulteriori anomalie, che potessero essere fonte effettiva della suddetta problematica infiltrativa. Tale ricerca ha permesso, alla fine, di individuare la sussistenza di una macroscopica forometria, a livello del capello, posto a protezione di un esalatore di compensazione, posto in prossimità della zona di copertura interessata dal fenomeno infiltrativo lamentato. Tramite tale forometria, le acque meteoriche avevano modo di raggiungere la barriera al vapore della stratigrafia termo-impermeabilizzativa e di qui propagarsi sino a raggiungere la sua discontinuità in corrispondenza del raccordo tra bocchettone di scarico e colonna pluviale, per poi percolare all'interno dell'Impermercato, lungo il pilastro in cui quest'ultima è inserita.



A seguito dell'accertamento delle anomalie di cui sopra, approfittando della presenza delle maestranze, specializzate, addette all'esecuzione dei sondaggi ispettivi, si è, pertanto, approfittato dell'occasione per emendarle ovvero, ripristinando i danneggiamenti e le lacerazioni riscontrate a livello del confinamento impermeabilizzativo originale e sostituendo il cappello interessato dalla macroscopica forometria.

Stato generale delle partizioni di copertura, oggetto di verifica

Partizione di copertura, fronte Nord, sovrastante la zona di fabbricato, destinata a Impermercato



Tralasciando di rientrare nel merito dei risultati emersi dalle indagini effettuate, a livello della stratigrafia termo- impermeabilizzativa, che non hanno fatto altro che riconfermare quello che, per altro, era già apparso più che certo, dalla sua preventiva generale sola presa visione; ovvero in sintesi, la sua più che buona fattura, la cura nella realizzazione dei suoi dettagli e l'ottima qualità delle membrane, utilizzate per la realizzazione del confinamento impermeabilizzativo, a controllo generale dell'intera partizione di copertura, in interesse, si è riscontrato che:

- l'attuale confinamento impermeabilizzativo, considerata la sua vetustà e il fatto che, a suo tempo, non sia stato trattato superficialmente con un'adeguata pittura protettiva, è da ritenersi a tutti gli effetti più che ben conservato; non si rilevano, infatti, fenomeni di "coccodrillatura", a livello della sua componente bituminosa superficiale, degni di nota, a comprova dell'ottima qualità dei materiali a suo tempo impiegati; si rileva solo uno sporadico e limitato affioramento dell'armatura in feltro di vetro, che, come evidenziato in precedenza, interessava la sola estrema partizione superficiale della membrana a finire, fenomeno questo derivante dalla normale ossidazione e conseguente sublimazione della limitata partizione di compound bituminoso, che lo ricopriva, e che non si sarebbe sicuramente evidenziato se, a suo tempo, fosse stata applicata un'adeguata pittura protettiva; in ogni caso, tale fenomeno, dal punto di vista tecnico, è sicuramente da considerarsi, sotto tutti gli aspetti, del tutto ininfluente;



- la maggior parte dei quadrotti prefabbricati, giustamente utilizzati per la formazione dei percorsi, per gli accessi manutentivi in copertura, risultano, per loro naturale vetustà, oramai del tutto disgregati, e, pertanto, il materiale di risulta, che ne deriva se soggetto a calpestio, nonostante entrambe le membrane bituminose che costituiscono il confinamento impermeabilizzativo, siano entrambe armate con un T.N.T. di poliestere, può sicuramente provocarne la perforazione;



- sempre nell'ambito della partizione di copertura in interesse, sono giacenti, alcuni addirittura risalenti ai tempi dell'edificazione del fabbricato, materiali estranei e il cui stazionamento, con il trascorrere del tempo, potrebbe sicuramente avere conseguenze negative sull'attuale confinamento impermeabilizzativo;



- alcune zone della copertura, soprattutto quelle interessate da ristagno d'acqua derivante, da una parte, dalla mancata periodica pulizia degli imbocchi delle colonne pluviali e, dall'altra, dagli impianti di condizionamento e/o refrigerazione, sono interessate dalla proliferazione di impianti vegetativi, in cui apparati radicali, con il trascorrere del tempo, trovando nutrimento nei componenti bituminosi delle membrane, utilizzate per la realizzazione del confinamento impermeabilizzativo, possono arrivare, tranquillamente, a perforarlo, con conseguente attivazione di fenomeni infiltrativi (vedi notiziari tecnici n° 15 e 23, sito web www.piccinimario.it - cartella "notiziari");



- la quasi totalità dei vari interventi di riparazione messi in atto e/o che si è presupposto di mettere in atto, a livello del confinamento impermeabilizzativo, a prescindere da quelli indagati e ripristinati, sono risultati essere stati realizzati da maestranze alquanto ignoranti in materia impermeabilizzativa;



- relativamente alla partizione di copertura di quota maggiore e che corre lungo la struttura di acciaio e vetro, posta a copertura della "galleria", sussistono lievi e sporadiche deformazioni della stratigrafia coibente, dovute alla mancata originale predisposizione, come a livello della partizione di copertura di quota inferiore, di adeguati giunti di dilatazione compensativi; deformazioni che, potendole oramai ritenere, considerato il tempo trascorso, più che stabilizzate, non hanno, né avranno in futuro alcuna influenza negativa sull'attuale confinamento impermeabilizzativo;



- l'intera partizione di copertura in interesse, soffre nel suo complesso, di un non sufficiente e/o adeguato ciclo di verifica e manutenzione, infatti, si riscontra:
 - un discreto numero di bocchettoni di scarico semi ostruiti;



- un bocchettone di scarico totalmente ostruito da uno dei sostegni della gabbia Faraday, presente sulla copertura e, per fortuna, avente dimensione leggermente superiore a quella del suddetto bocchettone; in caso contrario, lo stesso si sarebbe potuto inserire nella colonna pluviale e, sicuramente ostruendola, provocare il rigurgito delle acque meteoriche, a livello del suo raccordo con il suddetto bocchettone, con conseguente allagamento della partizione di Ipermercato sottostante;



- la formazione di consistenti quantità di micro vegetazione, a livello delle zone interessate dagli impianti di condizionamento e/o refrigerazione, che, a fronte della loro mancata periodica asportazione, per fortuna, sono riuscite, sino ad ora, a intaccare solo la parte superficiale della membrana a finire del confinamento impermeabilizzativo e che, sempre per fortuna, essendo, in quegli ambiti, come emerso dai sondaggi ispettivi, costituito da ben quattro membrane, è pertanto da considerarsi a tutti gli effetti, per ora, esente dalle conseguenze, derivanti da questo tipo di proliferazione;



- il distacco, a livello delle lattonerie a cappellotto, poste a protezione della partizione estradossale dei muretti di confinamento perimetrale, di alcuni cappucci copri tassello; distacco che permette, alle acque meteoriche, di filtrare, tramite il tassello di fissaggio, sia nella struttura muraria in cui è inserito, sia al di sotto del confinamento impermeabilizzativo, con conseguente, in entrambi i casi, eventuale evidenziazione di problematiche infiltrative, a livello delle corrispondenti zone sottostanti.



- vi è anche un sicuro mancato dovuto rispetto nei confronti della stratigrafia di copertura, da parte di coloro che sono addetti sia all'installazione di nuovi impianti, sia alla manutenzione di quelli esistenti, infatti, si rilevano, a livello del confinamento impermeabilizzativo, diverse forometrie perpetrate, in parte, soprattutto a livello delle partizioni verticali, per l'ancoraggio di antenne televisive e il passaggio di cavidotti elettrici, e in parte, in questo caso soprattutto a livello delle partizioni piane, derivanti dalla mancata predisposizione di un'adeguata protezione, in fase di manutenzione degli stessi.



Partizione di copertura, fronte Sud, sovrastante la zona destinata a negozi locali servizi

Premesso che anche questa partizione è interessata dalla stessa identica stratigrafia di copertura, che caratterizza quella fronte Nord, in questo caso, però, è stata rilevata una situazione complessiva sicuramente peggiore rispetto a quella rilevata a livello di quella fronte Nord, soprattutto per quanto riguarda l'installazione di impianti, da parte di privati. Infatti, come rilevabile dalla successiva documentazione fotografica, la suddetta installazione, nella maggior parte dei casi è stata realizzata in spregio a quelle che invece dovrebbero essere le regole fondamentali per garantire subitaneamente, ma anche nel tempo, la perfetta tenuta idrica di un confinamento impermeabilizzativo. E' letteralmente impensabile che la metodologia utilizzata per il passaggio delle varie tubazioni e cavidotti impianti, attraverso la stratigrafia di copertura, possa garantire, nel suo complesso, la sua tenuta idrica, poiché in tutti i casi queste, per come installate, già di per se stesse, sono in grado di canalizzare le acque meteoriche nella struttura di copertura sottostante.





Che dire poi sulla metodologia utilizzata, successivamente alla realizzazione del pacchetto termo-impermeabilizzativo originale, per la predisposizione di alcuni ulteriori esalatori, dove sono stati utilizzati comignoli di cotto, normalmente utilizzati solo per manti di copertura in tegole e che, pertanto, oltre a non avere nulla a che vedere con un confinamento impermeabilizzativo, non possono neppure garantire, nel tempo, alcuna tenuta idrica, a livello del loro raccordo con quest'ultimo.



Senza contare poi il fatto che alcuni impianti sono stati installati in diretto appoggio sulla stratigrafia termo-impermeabilizzativa, con conseguente sua possibile perforazione e/o lacerazione, derivante dal sovraccarico e/o dalle vibrazioni impresse dagli stessi.



Per quanto riguarda poi il suo stato manutentivo, anche in questo caso si riscontra:

- la sussistenza, a livello della quasi totalità dei cappelli, posti a protezione della sommità degli esalatori di compensazione originali, di ampie forometrie in grado di canalizzare le acque meteoriche direttamente nella struttura di copertura sottostante;



- la semi ostruzione della maggior parte degli imbocchi delle colonne pluviali, con cuffie parafoglie al limite del loro degrado e di modello tale da eventualmente “cadere” direttamente nella colonna pluviale, con conseguente sicura successiva ostruzione della stessa.





- la perforazione sistematica, soprattutto delle partizioni verticali del confinamento impermeabilizzativo, da parte degli installatori di antenne e impianti televisivi;



- la presenza generalizzata di materiale vario e in disuso che, in alcuni casi, a causa del suo progressivo degrado, potrebbe arrivare, col tempo, anche a occludere qualche colonna pluviale con tutte le conseguenze del caso.





Stato del sistema di acciaio e vetro, posto a copertura della "Galleria"

Premesso che per la verifica richiesta, vista la tipologia della struttura di copertura, sarebbero stati necessari degli appositi e/o speciali dispositivi, che avrebbero comportato un onere di spesa sicuramente esorbitante rispetto allo scopo finale prefigurato, ci si è limitati, pertanto, alla sola analisi di quelle partizioni di copertura accessibili, senza l'ausilio dei suddetti dispositivi.

La copertura della "Galleria" è costituita da una struttura reticolare portante di acciaio e da una sovrastruttura, sempre reticolare, a supporto delle lastre di cristallo, che costituiscono il suo manto di copertura. La tenuta idrica delle suddette lastre è garantita, sia da una serie di guarnizioni, poste a livello dei profili longitudinali e trasversali su cui queste poggiano, sia da un'ulteriore serie di guarnizioni, poste invece lungo il loro contorno superiore esterno e da una serie di profili metallici sagomati a omega, che garantiscono la compressione e conseguente tenuta idrica delle suddette guarnizioni, tramite un apposito sistema di ancoraggio, dotato di adeguata bulloneria di tiraggio.



Nel suo complesso, il sistema di tenuta sembrerebbe non avere alcun problema salvo: uno sporadico inizio di ossidazione di alcuni dei profili a omega di fissaggio, fenomeno da considerarsi del tutto naturale, a fronte, sia della loro vetustà, sia del fatto che sono in lamiera di acciaio preverniciata; un evidente, per altro naturale, rinsecchimento delle guarnizioni e una sempre sporadica, perdita di mordente da parte di alcune bullonerie di ancoraggio dei profili a omega, dovuta sicuramente al rinsecchimento delle guarnizioni, con conseguente perdita del loro volume originale.

Stato della copertura del corpo di fabbricato, fronte Est, la cui copertura è destinata a parcheggio a cielo aperto.

A livello della copertura di questo corpo di fabbricato, come riferito dallo stesso responsabile del Centro Commerciale, non viene lamentato, per ora, alcun fenomeno infiltrativo, salvo un ampio e diffuso fenomeno di degrado superficiale della sua pavimentazione. In ogni caso, a sua verifica, relativamente al solo confinamento impermeabilizzativo, si riscontra:

- la proliferazione di numerosi impianti vegetativi, i cui apparati radicali, come già, per altro evidenziato per la partizione di copertura, fronte Nord, del corpo di fabbricato, destinato a Centro Commerciale, trovando nutrimento nei componenti bituminosi delle membrane che lo costituiscono, possono provocarne la perforazione e conseguente attivazione di fenomeni infiltrativi;



- a livello dei risvolti verticali, presenti lungo la muratura, che separa questo corpo di fabbricato da quello destinato a Centro Commerciale, un lieve fenomeno di reptazione, probabilmente derivante dal fatto che in quell'ambito è presente il giunto strutturale, che separa i due corpi di fabbricato e dove si vanno a scaricare i movimenti termo dilatativi naturali di entrambi, lieve fenomeno di reptazione, che, per ora, **non ha avuto alcuna conseguenza, a livello impermeabilizzativo, ma che comunque dovrà essere periodicamente monitorato;**



- la messa in atto di alcuni interventi di ripristino, in zone angolari, che così per come realizzati, non potranno garantire la loro tenuta idrica

CONCLUSIONI

Alla luce di quanto rilevato e accertato e di quanto emerso a seguito della messa in atto, a livello di alcune partizioni della stratigrafia termo-impermeabilizzativa attualmente in essere, di alcuni sondaggi ispettivi, si ritiene pertanto, relativamente alle partizioni di copertura, oggetto di verifica, di poter concludere.

Corpo di fabbricato, destinato a Centro Commerciale - Partizioni di copertura, fronti Nord e Sud

- La stratigrafia termo-impermeabilizzativa di copertura è risultata di ottima fattura e i materiali utilizzati per la sua realizzazione sono sicuramente da considerarsi di ottima qualità, soprattutto per quanto riguarda la tipologia delle membrane bituminose impiegate, a suo tempo, per la realizzazione del confinamento impermeabilizzativo.
- L'attuale confinamento impermeabilizzativo, nonostante la sua vetustà, è risultato ancora in ottime condizioni e pertanto sicuramente in grado di garantire, ancora per un discreto numero di anni, la sua adeguata funzionalità.
- Le problematiche infiltrative, almeno per quelle lamentate al momento della messa in atto delle verifiche richieste, sono risultate avere origine, in parte dalla mancata giusta riparazione di alcune lacerazioni, di carattere meccanico, apportate, a suo tempo, al confinamento impermeabilizzativo originale e in parte da una forometria, presente a livello di un cappello posto a protezione di uno degli esalatori di compensazione, connessi direttamente con la stratigrafia termo-impermeabilizzativa.
- Ulteriori altre problematiche infiltrative potrebbero comunque derivare:
 - dalle perforazioni perpetrate, a livello dei risvolti verticali del confinamento impermeabilizzativo, in fase di installazione di antenne televisive e/o altra tipologia di impianto;
 - dalle perforazioni sempre perpetrate, a livello dei suddetti risvolti verticali, per il passaggio di cavidotti impianti;
 - dalla installazione, sempre a livello della stratigrafia termo impermeabilizzativa, di nuovi camini esalatori di tipologia non adeguata al manto di copertura, attualmente in essere;
 - dalla mancanza, a livello di numerosi bocchettoni di scarico, di adeguate cuffie parafoglie, che potrebbero permettere, al fogliame caduco e/o anche ad altri materiali vari, che potrebbero arrivare a interessare la copertura, di ostruire le colonne pluviali a cui sono direttamente connessi;
 - dalla errata modalità con cui sono state raccordate le varie tubazioni e i relativi cavidotti degli impianti, privati, di condizionamento e non, installati direttamente sulla stratigrafia impermeabilizzativa;
 - dalla presenza di forometrie, a livello di una buona parte dei cappelli, posti a protezione degli esalatori di compensazione, direttamente connessi con il confinamento impermeabilizzativo;
 - dall'installazione di impianti di condizionamento e non, in diretto appoggio sul confinamento impermeabilizzativo, senza la preventiva predisposizione di un adeguato basamento, necessario per la giusta ripartizione dei carichi concentrati;
 - dalla giacenza, in copertura, di materiali ed elementi, a questa del tutto estranei;
 - dalla mancata dovuta attenzione, da riservarsi al confinamento impermeabilizzativo, da parte del personale addetto, nel corso dei vari interventi di manutenzione ai vari impianti presenti in copertura;

- dalla proliferazione di impianti vegetativi, per le ragioni precedentemente addotte, per mancata messa in atto di adeguati trattamenti diserbanti;
 - dall'avanzato stato di degrado degli elementi, che costituiscono la pavimentazione dei percorsi pedonali predefiniti per l'accesso e ispezione delle coperture, i cui detriti, possono sicuramente, se calpestati, perforare il confinamento impermeabilizzativo.
- Che la totalità delle coperture soffre, nel suo complesso, di un non sufficiente e/o adeguato ciclo di verifica e manutenzione, che alla fine, oltre ad accelerare l'invecchiamento dell'attuale confinamento impermeabilizzativo, potrebbe essere anche generatore di ulteriori problematiche infiltrative, non dipendenti da una perdita e/o mancanza di tenuta idrica di quest'ultimo.
- Alla luce di quanto sopra si ritiene pertanto che, attualmente, non ci sia la necessità oggettiva di dover provvedere a un ripristino generale della stratigrafia termo-impermeabilizzativa e tanto meno dell'attuale confinamento impermeabilizzativo, ma semplicemente la necessità di provvedere a quanto segue:
- pulizia generale della totalità delle coperture;
 - asportazione definitiva di tutti i materiali, giacenti, da tempo, in copertura e con questa del tutto estranei;
 - asportazione totale degli elementi, che costituiscono l'attuale pavimentazione dei percorsi pedonali e successiva installazione di nuovi elementi, possibilmente armati, ad opere di revisione e ripristino ultimate;
 - verifica e controllo generale dell'attuale confinamento impermeabilizzativo, compreso ripristino di quelle esigue imperfezioni, che si dovessero rilevare;
 - eliminazione e/o confinamento idrico di tutte quelle perforazioni perpetrate in fase di installazione dei vari impianti;
 - riconfigurazione del sistema di raccordo tra confinamento impermeabilizzativo e i vari elementi, direttamente connessi con gli impianti presenti in copertura;
 - lavaggio generale della totalità dei confinamenti impermeabilizzativi e successiva applicazione di una o più mani di apposita pittura protettiva, in colore preferibilmente chiaro;
 - sostituzione di tutti quei cappelli, posti a protezione degli esalatori di compensazione, che dovessero risultare degradati e/o perforati;
 - sostituzione di tutte le cuffie parafoglie, con nuove, possibilmente in acciaio inox e di diametro adeguato;
 - revisione generale di tutte le lattonerie di contorno, soprattutto per quanto concerne i loro giunti di assemblaggio e i loro sistemi di fissaggio, compreso la sostituzione di quelle partizioni che dovessero risultare in avanzato stato di degrado.

Tuttavia, a prescindere dal parere espresso dal sottoscritto, qualora si volesse comunque perseguire la via del ripristino totale dell'attuale confinamento impermeabilizzativo, occorrerà tenere in dovuta considerazione:

- che, considerate le ottime condizioni dell'attuale confinamento impermeabilizzativo, basterà l'applicazione e/o utilizzo di una sola membrana, possibilmente autoprotetta e di qualità e caratteristiche eguali a quelle utilizzate a suo tempo (meglio se della stessa azienda di produzione);
- che, in ogni caso, prima della sua applicazione, vi sarà la necessità, più che obbligatoria, di mettere in atto tutti quegli interventi preventivi e preparatori, già indicati in precedenza prima della messa in atto dell'intervento di pitturazione;
- che, per quanto riguarda le zone d'insistenza degli impianti di maggior dimensione, poiché dai sondaggi ispettivi queste sono risultate essere interessate da un confinamento impermeabilizzativo, costituito da ben quattro membrane bituminose, sempre a parere del sottoscritto, non vi

- sarà la necessità di interessarle con il nuovo confinamento impermeabilizzativo, evitando così il non semplice smontaggio e successivo rimontaggio degli impianti interessati;
- che, per quanto riguarda invece, gli altri impianti di minor dimensione, poiché la loro zona d'insistenza potrebbe non essere interessata da una stratigrafia termo-impermeabilizzativa eguale a quella presente a livello di quelli di maggior dimensione, occorrerà, prima di procedere a un eventuale loro smontaggio e conseguente rimontaggio, provvedere alle opportune verifiche;
 - che a seguito dell'intervento di ripristino generale dell'attuale confinamento impermeabilizzativo, vi sarà anche l'obbligo di estenderlo anche alle sue partizioni verticali e quindi vi sarà anche la necessità, da una parte, di provvedere allo smontaggio e rimontaggio, almeno delle lattonerie a cappellotto, poste a protezione della partizione estradossale dei muretti di confinamento perimetrale delle coperture interessate e, dall'altra, di verificare le suddette partizioni, al fine di ripristinare le eventuali zone, che dovessero risultare attualmente non perfettamente saldate alla struttura sottostante; poi, sempre a giudizio del sottoscritto, la membrana da utilizzarsi per il ripristino non dovrebbe essere del tipo auto protetto, questo per consentire la sua giusta lavorabilità e la sua perfetta saldatura alla stratigrafia impermeabilizzativa sottostante; la sua protezione, se necessaria, si otterrà, successivamente, tramite applicazione di due o più mani di idonea e/o specifica pittura protettiva;
 - vi sarà poi la necessità di prestare particolare riguardo, sia nel controllo degli attuali bocchettoni di scarico, sostituendo quelli che nel dubbio potrebbero sembrare oramai obsoleti, sia del raccordo tra questi e il nuovo confinamento impermeabilizzativo;
 - ovvio che, in caso di ripristino generale, si dovrà provvedere anche alla sostituzione generale degli attuali esalatori di compensazione, intensificandone il numero, magari con un rapporto di n° 1 ogni 100 mq. di copertura e magari installando un modello diverso da quello esistente e di maggior dimensione e altezza, in modo da ridurre al minimo il rischio di tracimazione, derivante, in caso di innevamento delle coperture, dall'innalzamento del livello delle acque di scolo per l'effetto "diga", che si viene a creare in fase di scioglimento della neve.

Struttura di acciaio e vetro, posta a copertura della "Galleria"

Come evidenziato in precedenza, il sistema di copertura in interesse sembra, per ora, assolvere egregiamente alla propria funzione, eccezion fatta, almeno per come riferito dal responsabile del Centro Commerciale, per una problematica infiltrativa, che sembrerebbe avere origine dalla partizione di colmo della "cupola" centrale. Problematica infiltrativa che si presume, considerata la sua zona di origine, possa derivare dalla perdita di tenuta idrica di una parte di uno dei suoi elementi e/o profili di tenuta. Per la sua eliminazione, che, considerata la sua zona di origine, non è sicuramente da considerarsi di facile attuazione, vi sarà la necessità di predisporre degli opportuni dispositivi per il raggiungimento, in sicurezza, della zona di origine, di effettuare degli adeguati collaudi idrici, per individuare la zona e le cause della sua origine, sempre che queste non siano visivamente riscontrabili e di provvedere ai ripristini del caso. Per quanto riguarda il resto della copertura, anche se vi sarebbe la necessità di rivedere il serraggio della totalità delle bullonerie, che garantiscono l'ancoraggio dei profili a omega, che confinano i giunti di accostamento delle varie lastre di vetro, e poiché una simile tipologia d'intervento risulterebbe oltremodo onerosa rispetto al risultato che se ne otterrebbe, il sottoscritto è del parere, che, tale intervento, almeno per le partizioni di copertura difficilmente accessibili, sia da accantonare sino al momento in cui le problematiche infiltrative non assumeranno un'entità tale da non poter essere risolte, di volta in volta, puntualmente.

Copertura del corpo di fabbricato, destinato a parcheggio a cielo aperto.

Sempre per come evidenziato in precedenza, questa partizione di copertura, sembrerebbe non essere, per ora, caratterizzata da alcuna problematica infiltrativa. Unici problemi degni di nota, a livello impermeabilizzativo, sono quelli riferiti al riscontro, sia di un lieve fenomeno di reptazione, a livello dei risvolti verticali del confinamento impermeabilizzativo, in corrispondenza del giunto strutturale esistente tra i due differenti corpi di fabbricato, che per altro non hanno, sino ad ora, ancora avuto alcuna influenza negativa sugli stessi, sia del proliferare di un considerevole numero di impianti vegetativi, al quale si può porre immediato rimedio trattando le zone di copertura interessate, tramite, il solo spargimento di normalissimo cloruro di sodio (sale da cucina), che è la base di quasi tutti i diserbanti. Altro problema di questa partizione di copertura, sicuramente ben più grave e di non facile risoluzione, è sicuramente il degrado superficiale, che caratterizza la sua pavimentazione, dovuto probabilmente all'uso eccessivo, in periodo di gelo, di cloruro di sodio. Nell'ottica di individuare una soluzione, che non preveda un'eventuale suo ripristino totale, poiché, a prescindere dagli oneri di non certo di poco conto, alla fine l'intervento di ripristino, per ovvi motivi operativi, comporterebbe anche il ripristino totale della stratigrafia impermeabilizzativa sottostante, il sottoscritto ha interpellato alcune aziende specializzate in ripristini di pavimentazioni di tipologia eguale a quella attualmente in essere. Alcune di queste hanno proposto soluzioni, il cui costo supera decisamente quello necessario per il ripristino totale dell'attuale stratigrafia di copertura, altre, invece, devono ancora trasmettere, soluzioni e relativi costi, che vi saranno comunicati appena ricevuti.

In ogni caso a prescindere dagli interventi di ripristino che si volessero mettere in atto, il problema basilare di ogni tipo di copertura è quello riguardante la loro costante e periodica verifica e manutenzione, che, per quanto riguarda il caso in esame, potrebbe essere configurata nel modo seguente:

- loro controllo generale mensile, compreso, per quanto riguarda le partizioni di copertura piane, la verifica dei bocchettoni di scarico e la loro pulizia generale, mentre per quanto riguarda le coperture a falda, verifica e pulizia dei loro canali di gronda;
- trattamento mensile, soprattutto in periodo estivo, delle partizioni limitrofe e/o sottostanti gli impianti di condizionamento e/o refrigerazione, tramite appositi prodotti anti alghe e/o cloruro di sodio (semplice sale da cucina), in modo da evitare il proliferare di muschi e/o microflora, che hanno prerogative di intaccare superficialmente i confinamenti impermeabilizzativi di tipo bituminoso, come quelli in essere;
- trattamento bimestrale, delle zone che potrebbero essere interessate dal proliferare di impianti vegetativi, tramite semplice spargimento, sulle stesse, di cloruro di sodio (semplice sale da cucina);
- verifica di quelle partizioni di copertura, limitrofe ai vari impianti, ogni qual volta questi vengono interessati da un intervento di ripristino;
- permettere l'accesso alle coperture solo a personale specializzato, avendo cura di registrarne il nominativo e la data di accesso, in modo da poter eventualmente individuare il e/o i responsabili di eventuali danneggiamenti apportati alle varie stratigrafie di copertura;
- impedire l'installazione di qualsiasi tipo di impianto, se non provvisto di adeguato progetto riguardante, sia le sue modalità di posizionamento, sia la tipologia e la modalità di installazione del sistema di attraversamento della stratigrafia impermeabilizzativa, da parte delle tubazioni e/o cavidotti elettrici a cui andranno collegati;
- evitare, nel modo più assoluto, di affidare, eventuali interventi di ripristino puntuale, soprattutto a livello impermeabilizzativo, a personale e/o imprese mancanti di specifica capacità e/o competenza, in campo impermeabilizzativo.