

RELAZIONE DI CONSULENZA TECNICA

PARTE PRIMA

Incarico e cronologia delle fasi di indagini

1 – Incarico e cronologia delle fasi di indagini

P R E M E S S O

-che in data 16.04.2001 il sottoscritto Ing. Giuseppe Infusini, iscritto all'Albo Professionale degli Ingegneri della provincia di Cosenza al n°890, veniva nominato dal Presidente della Cooperativa sig., Consulente Tecnico per redigere apposita perizia e rispondere ai seguenti quesiti:

-il Professionista incaricato predisponga dei sopralluoghi finalizzati alla verifica dell'esistenza di eventuale umidità affiorante sui muri perimetrali ai piani terra dell'immobile sociale, con precedenza di indagine, alle abitazioni dei soci, i quali hanno già lamentato la presenza di detta umidità;

-ricerchi, qualora accerti la presenza di umidità, le cause e prospetti gli interventi più idonei a rimuovere le stesse;

-che, le operazioni peritali sono iniziate in data 16.05.2001 alle ore 15:30 in concomitanza dei sopralluoghi disposti dai CTU geom..... ed ing., nominati dal Tribunale di Cosenza per gli accertamenti che hanno interessato, rispettivamente, l'abitazione della sig.ra e quella della sig.ra , proseguite in data 23.05.2001, 07.06.2001, 31.05.2001 e 16.07.2001;

-che le altre abitazioni sono state visitate con appositi sopralluoghi effettuati in data 09.07.2001 (abitazioni dei soci:), 11.07.2001 (abitazioni dei soci: e 23.11.2001 (abitazioni dei soci:)

-che un ulteriore sopralluogo è stato effettuato in data 17.01.03 (abitazioni dei soci:e corpi box condominiali);

-che in data 09.07.2001 il sottoscritto ha chiesto per iscritto al Presidente della Cooperativa Supernova di potersi avvalere di un Geologo di propria fiducia, la cui consulenza è stata ritenuta necessaria al fine dell'espletamento dell'incarico affidatogli.

TUTTO CIO' PREMESSO

il sottoscritto C.T. esaminato lo stato dei luoghi ed avendo effettuato ogni altra indagine e valutazione, rassegna la presente Relazione di Consulenza Tecnica.

PARTE SECONDA

Identificazione dell'immobile

2 - Identificazione dell'immobile sociale, dati catastali e strutturali

L'edificio che comprende le abitazioni interessate da consulenza è denominato Edilizia ".....; esso è ubicato in Via Varsavia del Comune di Rende e fa parte del vasto complesso edilizio denominato(All. n°2).

La costruzione del suddetto fabbricato sociale è avvenuta tra gli anni 1976 e 1980, per come risulta dal certificato di collaudo statico redatto in data 7.7.1978 e successivo certificato di conformità rilasciato dal Genio Civile di Cosenza in data 21.03.1980.

Il fabbricato è costituito da una struttura in cemento armato di complessivi cinque piani, costituita da corpi modulari giuntati, i cui elementi portanti verticali sono costituiti da pilastri, da pilastri-parete e da setti in c.a.; la travi di fondazioni sono costituite da travi rovesce in c.a. a maglia chiusa ed i solai sono del tipo misto, costituiti da pignatte in laterizio da cm 20 e travetti in c.a. gettati in opera.

Il lotto su cui è stato edificato l'immobile sociale ha un'estensione di mq 6.930, come risulta dal tipo di frazionamento n°1055 del 09.04.1979 a firma dell'Ing. che rappresenta l'attuale posizione topografica dell'immobile, riportata nell'allegato n°2 (al NCT foglio n°..., particelle

Con tipo mappale n°..... l'immobile sociale e la relativa corte è stato denunciato al N.C.E.U., ove risulta censito alla partita 2853 in ditta "Comune di Rende per l'area e S.r.l. Cooperativa per il diritto di superficie al 2075".

Le unità immobiliari urbane censite interessano la particella principale definitiva n°....., con subalterni dal n°1 al n°....., mentre le particelle che, da visure effettuate al N.C.E.U., non risultano censite come corti esclusive delle singoli unità di appartenenza, se pur valutate nella consistenza catastale di ogni singola unità.

(N.B.: di recente la ha provveduto, con opportuno rogito notarile, a trasformare il diritto di superficie in diritto di proprietà).

PARTE TERZA

Risposte ai quesiti

3 - QUESITO N°1: analisi dello stato dei luoghi

Oltre all'ispezione interna delle abitazioni, si è proceduto (nei modi che di seguito si espliciteranno in dettaglio) all'esame delle intercapedini esistenti tra le strutture fondali ed il piano di calpestio degli alloggi interessati, allo scopo di verificare l'eventuale presenza di umidità, eventuali perdite delle tubazioni idriche e fognarie, lo stato di conservazione delle strutture, e quanto altro necessario all'espletamento dell'incarico affidato.

In particolare si precisa che, in riferimento ad ogni singolo alloggio, il "vano intercapedine"

ispezionato, è quello posto in adiacenza al pozzetto d'ispezione collocato nel giardino per come rappresentato nell'allegato n°4.

3.1 - Descrizione delle caratteristiche comuni

Il piano di calpestio delle abitazioni del piano terra è mediamente posto ad una quota di circa cm 15 superiore a quella del giardino su cui prospetta ed a circa cm 190 dal piano di appoggio delle travi di fondazione (All. n°6); esso è costituito da un solaio del tipo misto, realizzato con pignatte in laterizio dello spessore di cm 20 con soprastante soletta in calcestruzzo dello spessore di cm 5; i travetti del solaio sono in cemento armato gettato in opera.

Tutti i giardini, la cui superficie media è di circa mq 140, in buona parte pavimentata, prospettano lungo la parete nord dell'immobile sociale e risultano direttamente accessibili sia dal viale esterno adiacente, che dall'interno delle rispettive abitazioni (All. n°3).

Quasi a ridosso della suddetta parete, ad una distanza che va dai 20 ai 60 cm, sono posti i pozzetti d'ispezione esterni in cui confluiscono (dopo essere passati attraverso le rispettive intercapedini fondali di ogni blocco di abitazioni) le condotte fognarie condominiali prima di essere immesse nel collettore comunale (quest'ultimo posizionato alcuni metri più a nord); dai suddetti pozzetti è possibile accedere, sebbene con una certa difficoltà, nelle intercapedini fondali attigue (confr. All. n°4 e 6).

La tubazione delle condotte fognarie condominiali poste nel vano fondale è in gres ceramico del diametro di cm 16 (All. n°6, elemento colorato in fucsia); di fatto *ogni condotta* recepisce le due colonne di scarico (presenti per ogni blocco di alloggi) attraverso due pozzetti posti anch'essi nell'intercapedine fondale, per poi confluire, all'esterno, nel pozzetto denominato finora "d'ispezione"; i collegamenti tra le colonne di scarico ed i pozzetti fondali sono costituiti da "bracci" di tubi in ghisa del diametro di cm 12 (confr. foto n° 4-7-14-19-25-30-31-40-46 ed All. n°6, elemento colorato in verde).

E' probabile che, per ogni alloggio, i vani costituenti le intercapedini fondali, sono in numero di sei, separati fra loro dalle "costole" delle travi di fondazioni centrali che si elevano fino a circa cm 20 dall'intradosso del primo solaio (confr. All. n°6-sezione pozzetto d'ispezione esterno- e foto tipo n°16).

Di seguito si riporta il risultato delle indagini esperite per ogni alloggio con puntuale riferimento alla nutrita ed esauriente documentazione fotografica (All. n°7).

3.2 - Descrizione delle ispezioni e delle indagini eseguite

3.2.1) *Alloggio assegnato al sig.(All. n°3 - foglio)*....

3.2.1.a) - *ispezione intercapedine* (pozzetto n°1)

Non è stato possibile visionare l'intercapedine fondale posta in corrispondenza del pozzetto esterno in quanto quest'ultimo risulta murato (foto n°1-2).

L'ispezione generale esterna, comprese le pareti murarie, ha mostrato assenza di fenomeni visibili di umidità affiorante; la tubazione in ferro che passa attraverso il pozzetto si presenta esternamente ricoperta di ruggine (foto n°1).

Il vano intercapedine fondale posto a fianco di quello non accessibile (sopra descritto), è utilizzato a ripostiglio, il cui accesso avviene direttamente dall'esterno con apposita scaletta;

detto vano, allo stato, risulta asciutto e privo di segni di umidità. Il ha mostrato un piccolo pozzetto, da lui realizzato per la confluenza delle acque piovane, il cui livello è posto a circa -225 cm dal piano di calpestio del giardino, coincidente con il piano fondale; detto pozzetto, privo di tracce di acqua, è fornito di pompa per l'eventuale pescaggio e scarico dell'acqua di accumulo; al momento del sopralluogo tale pozzetto risultava privo di accumuli idrici.

3.2.1.b) - *ispezione interna all'abitazione*

L'ispezione interna ha evidenziato:

- presenza di macchie da condensa in corrispondenza dello spigolo N-E (salone);
- odore di muffa da condensa nella stanza da letto posizionata nella zona N-O dell'abitazione, sebbene tale muffa non sia visibile; infatti il ha provveduto a rivestire internamente le pareti di tale stanza con pannelli di truciolare rivestiti con carta da parati.

Si segnala che gli originari infissi esterni sono stati sostituiti con infissi in alluminio preverniciato e vetro camera.

3.2.2) *Alloggio assegnato al sig.(All. n°3 - foglio n°)*...

3.2.2.a) - *ispezione intercapedine (pozzetto n°2)*

L'indagine ha evidenziato assenza di palesi accumuli idrici, ove si escluda una certa umidità rilevata in corrispondenza del livello più superficiale del terreno (che appare comunque non saturo) lasciato nella maglia strutturale delle travi di fondazione lato sud, posta accanto a quella ispezionata; detto cumulo di terreno si attesta a circa -130 cm dal piano di calpestio dell'attiguo giardino.

Per quanto è stato rilevare, l'intradosso del solaio soprastante le travi di fondazione presenta i laterizi di alleggerimento (pignatte) asciutti ed integri (foto n°5). E' stata riscontrata l'ossidazione localizzata dei ferri di armatura della trave del solaio (foto n°5), con conseguente espulsione del calcestruzzo di ricopertura (copriferro).

Il pozzetto di passaggio del collettore condominiale, presente all'interno di tale intercapedine, risulta fornito di coperchio ed appare privo di perdite così come anche le varie tubazioni presenti (foto n°4), sia fognarie che idriche, ove si escluda la presenza di condensa sulla loro superficie esterna; la tubazione relativa alla colonna di scarico proveniente dall'intradosso del solaio e che si innesta nel suddetto pozzetto è in ghisa; il collettore fognario è in gres ceramico. La tubazione in ferro esistente si presenta esternamente ricoperta di ruggine (foto n°3 - pozzetto d'ispezione).

Il vano intercapedine fondale posto a fianco di quello sopra descritto, è utilizzato a ripostiglio, con accesso direttamente dall'esterno tramite apposita scaletta; detto vano, allo stato, risulta asciutto e privo di segni di umidità. Il ha mostrato un piccolo pozzetto, da lui realizzato, per la raccolta di acque piovane, il cui livello è posto a circa -230 cm dal piano di calpestio del giardino. Detto pozzetto è fornito di pompa per l'eventuale pescaggio e scarico dell'acqua di accumulo; l'ispezione ha evidenziato la presenza di acqua nel suddetto pozzetto al di sotto del livello di pescaggio della pompa.

3.2.2.b) - *ispezione interna all'abitazione*

L'ispezione interna ha evidenziato:

-presenza di macchie da condensa in corrispondenza dello spigolo N-O del soggiorno (foto n°6);
-presenza di una percettibile lesione sul pavimento (microlesione) che parte dallo spigolo interno N-O e si estende fino al centro del salone.

Si segnala che gli originari infissi esterni sono stati sostituiti con infissi in alluminio preverniciato e vetro camera.

3.2.3) *Alloggio assegnato al sig.(All. n°3 -).*.....

3.2.3.a) - *ispezione intercapedine* (pozzetto n°3, foto n°12)

L'ispezione ha evidenziato:

-assenza di accumuli idrici sul terreno fondale e di eventuali altri segni di umidità affiorante;
-assenza di umidità all'intradosso del solaio;
-integrità del fondo del pignatte (tali condizioni sono state riscontrate anche nel sopralluogo del 17.01.03).

E' stata notata l'ossidazione localizzata dei ferri di armatura della trave del solaio, con conseguente espulsione del calcestruzzo di ricopertura (foto n°8); tale fenomeno, sebbene meno marcato, è stato riscontrato anche nella struttura superiore delle travi di fondazione.

Il pozzetto di passaggio del collettore condominiale, presente all'interno di tale intercapedine, risulta fornito di coperchio e privo di perdite; non si segnalano perdite anche a carico delle altre tubazioni presenti (foto n°7), sia fognarie che idriche; la tubazione relativa alla colonna di scarico proveniente dall'intradosso del solaio e che si innesta nel suddetto pozzetto è in ghisa; il collettore fognario è in gres ceramico. La tubazione in ferro esistente presenta, al suo esterno, zone con presenza diffusa di ruggine.

3.2.3.b) - *ispezione interna all'abitazione*

L'ispezione interna ha evidenziato:

-presenza di piccole macchie da condensa in corrispondenza del lato opposto ai giardini (angolo S/O – foto n°9);
-presenza di una visibile lesione sul pavimento, con conseguente distacco ed incomplanarità delle mattonelle nel salone; la lesione si estende dalla parte dallo spigolo interno N-E fino al centro della camera. Tale lesione appare leggermente più marcata nel sopralluogo del 17.01.03 (confr. foto n°10-11).

Si segnala che gli originari infissi esterni sono stati sostituiti con infissi in alluminio preverniciato e vetro camera.

3.2.4) *Alloggio assegnato al sig.(All. n°3 - foglio n°).*.....

3.2.4.a) - *ispezione intercapedine* (pozzetto n°4, foto n°13)

L'ispezione ha evidenziato assenza di umidità, il fondo privo di accumuli terrosi (risulta del tutto ripulito) completamente asciutto e l'intradosso del solaio privo di umidità ed in buone condizioni (foto n°16), fatto salvo incipienti fenomeni localizzati di ossidazione dei ferri di armatura della trave del solaio e la mancanza dello strato di fondo a qualche pignatta (foto n°15).

Il pozzetto di passaggio del collettore condominiale, presente all'interno di tale intercapedine, risulta fornito di coperchio e privo di perdite; non si segnalano perdite anche a carico delle altre

tubazioni presenti, sia fognarie che idriche (foto n°14); la tubazione relativa alla colonna di scarico proveniente dall'intradosso del solaio e che si innesta nel suddetto pozzetto è in ghisa. La tubazione idrica, specialmente quella che attraversa il pozzetto d'ispezione, presenta segni evidenti di ruggine in più parti (foto n°13-14).

3.2.4.b) - *ispezione interna all'abitazione*

Non è stato possibile effettuare alcuna ispezione interna per l'assenza del proprietario; il Presidente della Cooperativa, tuttavia, ha dichiarato che da parte del non gli sono pervenute, a tutt'oggi, lamentele dovute alla presenza di umidità e/o condensa all'interno dell'abitazione.

3.2.5) *Alloggio assegnato alla sig.ra(All. n°3 - foglio n°),.....*

3.2.5.a) - *ispezione intercapedine (pozzetto n°5, foto n°17)*

L'indagine ha evidenziato assenza di accumuli idrici, sebbene una certa umidità sia stata rilevata in corrispondenza del livello più superficiale del terriccio esistente, che appare imbibito di umidità; quest'ultimo è presente prevalentemente nella zona del pozzetto situato all'interno dell'intercapedine (foto n°19-20).

Tale pozzetto, a cui si collega il collettore fognario condominiale, è fornito di coperchio ed appare privo di evidenti segni perdite, al pari delle varie tubazioni presenti, sia fognarie che idriche; la tubazione relativa alla colonna di scarico proveniente dall'intradosso del solaio e che si innesta nel suddetto pozzetto è in ghisa.

E' stata riscontrata abbondante condensa attorno alle tubazioni, specialmente in quella che interessa l'adduzione idrica, nonché presenza di ruggine diffusa.

L'intradosso del solaio soprastante le travi di fondazione presenta le pignatte in buona parte umide; alcune di esse si presentano senza lo strato di fondo, e su parte delle membrature sono visibili i segni dell'ossidazione dell'armatura (trasudazione di ossidi ferrosi ed espulsione del copriferro – foto n°18).

3.2.5.b) - *ispezione interna all'abitazione*

L'ispezione interna ha evidenziato:

-segni di macchie da condensa in corrispondenza di alcune pareti (parti in alto) precisamente in cucina e nella stanza da letto lato sud-ovest;

-rigonfiamento e sgretolamento dell'intonaco alla base delle tramezzature (soggiorno-pranzo, disimpegno, letto) e della muratura perimetrale lato nord-ovest (foto n°21-22); la sig.ra ha dichiarato che periodicamente è costretta a rimuovere l'intonaco degradato (localizzato nelle parti basse di alcune pareti) ed a ripristinarlo.

Gli originari infissi esterni sono stati sostituiti con infissi in alluminio preverniciato e vetro camera nell'anno 2002.

3.2.6) *Alloggio assegnato al sig.(All. n°3 - foglio n°),.....*

3.2. 6.a) - *ispezione intercapedine (pozzetto n°6, foto n°23)*

L'indagine ha evidenziato la presenza di un cumulo di terreno morbido, probabilmente imbibito di umidità.

L'intradosso del solaio soprastante le travi di fondazione, sebbene integro, presenta le

pignatte leggermente umide; su parte della trave in c.a. sono visibili i segni dell'ossidazione dell'armatura (trasudazione di ossidi ferrosi ed espulsione del copriferro – foto n°24).

Il pozzetto di passaggio del collettore condominiale, presente all'interno di tale intercapedine, è privo di coperchio (foto n°25) ma non sono state rilevate, al momento, perdite evidenti di liquami; anche le altre tubazioni presenti, sia fognarie che idriche, appaiono integre, sebbene ricoperte di ruggine e di condensa (foto n°23-25). Tuttavia le condizioni umide del fondo fanno supporre che la mancanza del coperchio sul pozzetto consenta la fuoriuscita dei liquami in fase di azionamento degli scarichi; in ogni caso il collegamento colonna di scarico-pozzetto non garantisce una perfetta tenuta al passaggio delle acque di fogna (foto n°25).

3.2.6.b) - ispezione interna all'abitazione

L'ispezione interna ha evidenziato:

- presenza di macchie da condensa in corrispondenza dello spigolo N-E della camera LM (foto n°26);
- presenza di macchie da condensa in corrispondenza dello spigolo S-E della camera L1 (foto n°27).

3.2.7) Alloggio assegnato al sig.(All. n°3 - foglio n°3)

3.2.7.a) - ispezione intercapedine (pozzetto d'ispezione n°7 – foto n°28)

L'ispezione ha evidenziato il fondo quasi asciutto ma leggermente molliccio (foto n°32); nella zona vicina al pozzetto di confluenza interno all'intercapedine, dotato in parte di un precario coperchio, è stato riscontrato un cumulo di terriccio umido, in corrispondenza dell'accesso all'intercapedine stessa (foto n°31-33). Non si sono rilevati evidenti accumuli idrici, ma è lecito supporre che la non efficiente copertura del pozzetto permetta la fuoriuscita dei liquami in fase di azionamento degli scarichi; inoltre, da quello che si è potuto notare, è probabile che il collegamento colonna di scarico-pozzetto non garantisce una perfetta tenuta al passaggio delle acque (foto n°30-31).

La tubazione idrica presenta segni evidenti di ruggine diffusa più parti (foto n°30), nonché segni di evidente condensa (foto n°29-30-33);

L'intradosso del solaio soprastante si presenta asciutto; in qualche pignatta è stata notata l'assenza del fondo per il distacco di laterizio (foto n°29-30).

In alcune zone di calcestruzzo (travi, travetti di solaio e strutture di fondazioni) sono visibili i segni dell'ossidazione dell'armatura per l'insufficiente ricopertura dell'armatura metallica (foto n°29-32).

3.2.7.b) - ispezione interna all'abitazione

L'ispezione interna non ha evidenziato alcun segno di umidità, condensa o danni all'intonaco; il sig. ha dichiarato di non aver mai riscontrato problemi di tale genere.

Gli infissi esterni sono quelli originari (acciaio preverniciato).

3.2.8) Alloggio assegnato alla sig.ra(All. n°3 - foglio n°)

3.2.8.a) - ispezione intercapedine (pozzetto n°8)

Il terreno di fondo si presenta morbido ed imbibito di umidità (lo si avverte calpestandolo – foto n°36).

E' presente un cumulo di terriccio che si estende dalla trave di fondazione centrale fino alla quota superiore del pozzetto interno all'intercapedine (foto n°35).

Detto pozzetto, in cui confluiscono il collettore fognario condominiale (orizzontale) e lo scarico della colonna montante lato nord (verticale), è privo di coperchio (foto n°35-36). Non sono visibili segnali di perdite evidenti alle tubazioni di scarico presenti, sebbene esse si presentino vecchie, arrugginite e ricoperte di condensa. Tuttavia le condizioni umide del fondo fanno supporre che la mancanza del coperchio sul pozzetto permetta la fuoriuscita dei liquami in fase di azionamento degli scarichi; a ciò si aggiunga che lo scarico confluisce direttamente sulla parte superiore del pozzetto, privo di qualsiasi protezione – foto n°35).

La tubazione della rete idrica di adduzione è in plastica pesante di colore nero, visibilmente interessata da condensa e con qualche probabile perdita dal manicotto.

Il fondo del solaio e le strutture in calcestruzzo (travi, travetti di solaio e strutture di fondazioni) appaiono umide e con segni di affioramento dell'ossidazione dell'armatura; alcune pignatte sono prive dello strato di laterizio che delimita il fondo (foto n°34).

3.2.8.b) - *ispezione interna all'abitazione*

Oltre ad ispezionare tutta l'abitazione, il sottoscritto ha visionato attentamente la muratura posta in corrispondenza dell'intercapedine ispezionata, senza notare alcun segno di evidente di umidità da condensa eccetto che la presenza di un modesto rigonfiamento dell'intonaco localizzato nell'angolo della camera LM (foto n°37). Tuttavia la sig.ra ha dichiarato che periodicamente è costretta a pulire parti di muri per rimuovere la muffa da condensa che ivi si forma (al momento del sopralluogo tale muffa era stata ripulita da poco tempo).

3.2.9) *Alloggio assegnato alla sig.ra*

3.2.9.a) - *ispezione intercapedine (pozzetto n°9)*

Il fondo di questa intercapedine è costituito da un massetto in calcestruzzo cementizio, ed appare privo di evidenti segni di umidità.

Il pozzetto di confluenza, fornito di coperchio, presenta una lieve perdita in corrispondenza dell'innesto del tubo di scarico fognario (foto n°40-41-42).

Le tubazioni idriche e fognarie, costituite rispettivamente da tubi in ferro ed in gres, si presentano vecchie, ricoperte di ruggine e di condensa (foto n°41-42).

Il fondo del solaio e le strutture in calcestruzzo (travi, travetti di solaio e strutture di fondazioni) appaiono abbondantemente umide, ricoperte da vistose goccioline di condensa (foto n°38-39) e con segni di affioramento dell'ossidazione dell'armatura (trave di solaio foto n°39); alcune pignatte sono prive dello strato di laterizio che delimita il fondo. (foto n°42).

Inoltre, in riferimento alle condizioni del vano intercapedine adiacente a quello ispezionato (lato sud), è stata riscontrata la presenza di cumuli di terriccio.

3.2.9.b) - *ispezione interna all'abitazione*

Oltre ad ispezionare tutta l'abitazione, il sottoscritto ha visionato attentamente la muratura posta in corrispondenza dell'intercapedine fondale ispezionata, notando evidenti segni di umidità e macchie da condensa (foto n°43-44-45). Lo stato particolare di questo alloggio, i fenomeni di umidità riscontrati e le presumibili cause, sono state trattate sia nella relazione di consulenza

tecnica d'ufficio redatta dall'ing. Antonio Carravetta per conto del Tribunale di Cosenza, che nelle relative controdeduzioni effettuate dal sottoscritto; al contenuto di queste due relazioni si rimanda per il riscontro di ogni altro dettaglio tecnico.

3.2.10) *Alloggio assegnato alla sig.ra G(All. .*

3.2.10.a) - *ispezione intercapedine (pozzetto n°10)*

Come risulta dal relativo verbale, questo sopralluogo (in data 23.11.2001) è stato effettuato a seguito di segnalazione da parte della sig.ra, circa inconvenienti rilevati al sistema fognario locale che attraversa il suo giardino.

Dopo l'apertura del pozzetto d'ispezione posto nel giardino, si è immediatamente constatato un intasamento della tubazione ivi contenuta ed un conseguente riversamento di liquidi fognari nell'intercapedine fondale; le foto n°46-47 mostrano esaurientemente quanto sopra descritto (si noti che il pozzetto di confluenza interno è privo di coperchio).

La situazione più generale di tale intercapedine, nonchè dell'alloggio, i fenomeni di umidità riscontrati e le presumibili cause, sono state trattate nella relazione di consulenza tecnica di parte redatta dal sottoscritto, quale controdeduzioni a quella d'Ufficio redatta dal geom. Angelo De Vincenti per conto del Tribunale di Cosenza; al contenuto di questa relazione si rimanda per il riscontro di ogni altro dettaglio tecnico.

3.2.10.b) - *ispezione interna all'abitazione*

Il sottoscritto ha visionato alcune parti di pareti interne all'alloggio allo scopo di raffrontare l'attuale stato di fatto con quello già riscontrato, negli stessi punti, in occasione dei precedenti sopralluoghi peritali (foto n°48-49).

A parere del sottoscritto la situazione di degrado delle murature interessate (rigonfiamento e sgretolamento dell'intonaco nelle zone basse dei tramezzi) è rimasta per lo più immutata rispetto al precedente sopralluogo del 16.07.01 (confr. foto n°2-3 della consulenza tecnica di parte).

3.2.11) *Intercapedini sottostanti il corpo box-ripostigli*

3.2.11. a) - *ex porticato, direzione ovest dell'edificio sociale*

L'ispezione è stata possibile per la presenza di due pozzetti posti nel corridoio di tali box.

Il fondo dell'intercapedine in corrispondenza del primo pozzetto ispezionato, riportato con il n°11 nella planimetria di cui all'allegato n°4 (foto n°50), ha evidenziato la presenza di accumuli idrici misti a liquami affioranti dal fondo con chiazze più o meno marcate. Tale stato di fatto è stato confermato anche dagli esiti del sopralluogo tenutosi in data 17.01.2003 (foto n°51).

In corrispondenza del secondo pozzetto, riportato con il n°12 nella planimetria di cui all'allegato n°4 (foto n°54 del 17.01.03), la presenza dei liquami da fogna è ancora più evidente; il liquame, osservato attentamente, appare in lentissima agitazione (foto n°52-53), il che fa presupporre la presenza di una modesta ma continua perdita di acque nere.

Il collettore (in gres del \varnothing 160), sorretto in alcuni punti da una fila di laterizi, presenta la parte superiore priva di ricopertura (probabilmente il tubo è stato aperto nella parte superiore per consentirne la pulizia ed espurgo).

Ciò nonostante, su tutto il pavimento del corridoio che disimpegna i box, nonché sulle pareti dei ripostigli posti in corrispondenza delle intercapedini ispezionate, non sono stati riscontrati evidenti segni di umidità, nè rigonfiamenti di intonaco.

Nel più recente sopralluogo del 27.02.2003, in tale pozzetto, effettuando delle prove con attivazione degli scarichi, è stata riscontrata una più vistosa perdita in corrispondenza dell'innesto colonna montante-pozzetto di confluenza situato all'interno dell'intercapedine; per tale motivo è stato necessario intervenire con tiraggio dei liquami tramite idonea pompa.

3.2.11.b) - *ex porticato, direzione est dell'edificio sociale*

Anche in tale zona dell'immobile sociale l'ispezione è stata possibile grazie alla presenza di due pozzetti posti nel corridoio esistente tra i vari box-ripostigli.

Il fondo dell'intercapedine, posto a circa -130 cm dal soprastante pavimento, in corrispondenza del primo pozzetto ispezionato (n°13 – All. n°4), risulta completamente asciutto ed il collettore fognario, sebbene vecchio ed, all'apparenza, deteriorato, non presenta perdite visibili (foto n°55).

In corrispondenza del secondo pozzetto (lato est- n°14 – All. n°4), è stata riscontrata la presenza di piccoli accumuli idrici, di colore piuttosto chiaro, sul fondo dell'intercapedine; essi risultano localizzati nella zona laterale, al di sotto della tubazione di adduzione idrica, anch'essa presente vicino al collettore fognario (foto n°56).

Si riscontra lo stato di degrado della tubazione idrica, ricoperta di ruggine e di umidità (foto n°57).

Su tutto il pavimento del corridoio che disimpegna i box, nonché sulle pareti dei ripostigli posti in corrispondenza delle intercapedini ispezionate, non sono stati riscontrati segni di evidente umidità, nè rigonfiamenti di intonaco.

3.2.12) *Intercapedini poste in corrispondenza della parete lato nord del corpo box-ripostigli (direzione ovest)*

3.2.12.a) - *pozzetto n°15* (All. n°4 -foto n°58).

Non è stato possibile ispezionare l'intercapedine corrispondente a tale zona in quanto inaccessibile; infatti il pozzetto di ispezione, posto all'esterno (dimensioni cm 60x60), a circa 80 cm dalla parete muraria, è quasi ricolmo di terriccio; detto terriccio, che si attesta fino a -80 cm dal piano di calpestio esterno, è di consistenza morbida ed umido al tatto.

La tubazione esistente (rete idrica) si presenta ricoperta di ruggine.

3.2.12.b) - *pozzetto n°16* (All. n°4 - foto n°59).

Il risultato di tale ispezione, è identico a quello precedente.

3.2.13) *Intercapedini poste in corrispondenza della parete lato nord del corpo box-ripostigli (direzione est)*

Non è stato possibile ispezionare l'intercapedine corrispondente a tale zona in quanto inaccessibile per le stesse considerazioni di cui al precedente punto. Il fondo del pozzetto d'ispezione n°17 (All. n°4), risulta ricolmo di terriccio di tipo umido e molle fino a -80 cm dal piano di calpestio del giardino (foto n°60).

La tubazione esistente (rete idrica) si presenta ricoperta di ruggine.

4 - QUESITO N°2: ricerchi, qualora accerti la presenza di umidità, le cause

Il risultato delle indagini e dei rilievi effettuati, per comodità di analisi e di raffronto, è stato riportato nell'allegata tabella riepilogativa (Tav. n°1).

Non vi è dubbio che, da quanto emerso dall'analisi dello stato dei luoghi, gli alloggi posti al piano terra dell'edificio sociale, sono interessati (in modi ed entità diversi), da fenomeni di umidità manifestatasi sia sotto forma di "macchie di umido" (tutti gli alloggi tranne quello assegnato al sig. i.....) che di rigonfiamenti dell'intonaco alla base dei muri (alloggi: Maccarrone,).

I fenomeni sono da attribuire sostanzialmente sia **all'umidità di risalita** (ivi compresa quella da pioggia e vento) che alla umidità di vera e propria **condensa** del vapore d'acqua contenuto nell'aria.

Di seguito il sottoscritto esporrà in dettaglio le suddette cause che egli ritiene generino i due fenomeni suddetti, analizzandone gli aspetti sia generali che locali.

4.1- CAUSA 1 – umidità ascendente (o di risalita)

- umidità da pioggia e vento

L'indagine delle intercapedine fondali ha mostrato inequivocabilmente che nel "vano fondazioni" ci sono segni della presenza quasi continua, in quantità variabile, di acqua. Ne sono prova le macchie diffuse riscontrate nelle strutture interessate (travi di fondazione e setti in c.a.), il degrado ossidativo dei materiali ferrosi, la frantumazione dei materiali laterizi, l'aspetto umido e molliccio dei terreni imbibiti d'umidità.

4.1.1 - Considerazioni di carattere idrogeologico del sito ed analisi del fenomeno

Il fabbricato sociale, come tutti gli altri che costituiscono il complesso edilizio ".....", è situato in una zona compresa tra il corso del fiume Surdo a Sud, del fiume Emoli a Nord e, più in generale, nella Valle del Crati che, a poche centinaia di metri ad Est, costituisce il recapito di entrambi i corsi d'acqua. In particolare l'area è rappresentata da una larga "spianata" di natura alluvionale. La serie locale è costituita da uno spessore superficiale di materiali clastici di natura limo-sabbiosa sovrapposti ad un substrato argilloso di notevole spessore. Una serie di studi geologici che hanno interessato l'area hanno evidenziato la presenza di acque di falda posizionata in corrispondenza del contatto dei due tipi litologici menzionati. Se pur l'assenza di fori di sondaggi attrezzati con piezometri, rende difficoltoso delineare con una certa precisione le escursioni della falda, si può ipotizzare, nei periodi di ricarica, cioè durante i mesi di maggiore piovosità, una risalita delle acque fino a pochi metri dal piano di campagna. Tale circostanza è stata oltre tutto confermata dalle dichiarazioni di alcuni soci i quali riferivano della periodica presenza di acqua nell'intercapedine sottostante il loro alloggio, utilizzata quale ripostiglio, tanto da dover predisporre un pompa di sollevamento al fine di contenerne la risalita (alloggi: Filice, Filosa).

La presenza del Torrente Emoli che scorre parallelamente allo sviluppo longitudinale del fabbricato sociale ad una distanza di circa 90 ml dall'angolo nord-ovest e 140 ml dall'angolo nord-

est del fabbricato (v. aereofotogrammetria quotata - All. n°2) provoca l'alimentazione della falda e di conseguenza determina la ciclicità del fenomeno.

Dal suddetto allegato risulta evidente come la differenza di quota tra il corso dell'Emoli ed il piano di campagna dell'edificio sia di soli 2 ml. Considerato che il piano di posa delle strutture fondali è situato 1,95 ml dal piano di campagna, si può affermare che la fondazione stessa è, molto probabilmente, posata alla stessa quota dell'Emoli.

Tale circostanza, già emersa nella relazione Consulenza Tecnica d'Ufficio redatta dall'ing.
..... (causa civile vertente tra), è totalmente condivisa dal sottoscritto (si confronti, all'uopo, la relazione di parte redatta dal sottoscritto quale controdeduzione a quella del CTU, entrambe in possesso della Cooperativa).

In definitiva la presenza di acque di circolazione sotterranea che stagionalmente possono variare di livello fino a lambire le strutture fondali imbibendole, favoriscono l'innescò del fenomeno dell'umidità ascendente.

4.1.2 - Generalità sul fenomeno di umidità ascendente

L'umidità ascendente (o risalita capillare) è proporzionale alla porosità del materiale interessato (pannello murario o calcestruzzo). I terreni fini favoriscono l'umidità ascendente. Infatti essi sono caratterizzati da piccoli valori di coefficiente di permeabilità e, a causa della dimensione dei grani, formano una rete capillare potentissima che riesce a far risalire l'acqua in maniera rilevante. Se la falda freatica non è troppo profonda, in questo tipo di terreni (simile a quello di cui trattasi) l'acqua può risalire fino ad interessare la base della fondazione e quindi impregnare le strutture; ovviamente la natura del terreno da cui l'acqua proviene, condiziona la composizione chimica dell'acqua di risalita.

In particolare, per quanto attiene alle strutture in cemento armato, che per le caratteristiche di compattezza offre una più lenta possibilità di risalita dell'acqua, l'esperienza ha dimostrato che il suo comportamento nei confronti dell'acqua di penetrazione è estremamente variabile in dipendenza delle bontà dell'esecuzione del getto, della sua vibrazione, del contenuto iniziale di acqua d'impasto.

È interessante notare, inoltre, come gli effetti del richiamo d'acqua (effetto "spugna" comune a tutti i tradizionali materiali da costruzione) si facciano sentire a distanza di anni proprio perchè il pur modesto assorbimento è stato però graduale e costante nel tempo, favorito dalla decadenza dei materiali nel tempo.

4.1.3 - Effetti dell'umidità ascendente negli alloggi interessati

Il problema della circolazione di acque sotterranee nell'area interessata era presente all'attenzione dei tecnici preposti alla progettazione del complesso edilizio; tanto che questi sono stati indotti a realizzare l'intercapedine tra il piano d'appoggio delle fondazioni ed il primo solaio utile. Tale provvedimento è risultato efficace, ai fini del contenimento del fenomeno, fino a quando i materiali costituenti le varie strutture (in particolare il calcestruzzo) hanno raggiunto un livello di degrado tale da non poter arrestare l'umidità ascendente.

I muri interni collocati in corrispondenza della parti in calcestruzzo (per es. travi) hanno risentito di tale risalita (confr. foto n°21-22-45-48-49) tant'è che alla loro base oltre alla presenza di

macchie più scure di umidità, sono state rilevate anche delle incrostazioni biancastre dovute alla cristallizzazione verso l'esterno dei sali contenuti nell'umidità di risalita.

Il fenomeno dell'umidità ascendente, nel nostro caso, risulta aggravato dai seguenti fattori:

- a) -costanti perdite di liquidi fognari, di diversa entità, dovuti sia al degrado delle relative tubazioni che all'insufficiente tenuta dei pozzetti interni al vano fondale (alloggi: Iantorno, Ponti, De Leo,, box condominiali).
- b)-probabile presenza di acqua meteorica non adeguatamente allontanata dalla strutture fondali.

4.1.4 - Umidità da pioggia e vento: generalità

In effetti questo tipo di umidità (non sempre evidente) è riconducibile ad un caso particolare di umidità di condensazione. La penetrazione orizzontale dell'acqua nel muro è dovuta alla concomitanza di due forze eterogenee: la pressione del vento e la capillarità del materiale.

L'umidità da pioggia è dovuta principalmente al raffreddamento della muratura che porta a condensare il vapore acqueo contenuto nella muratura medesima e in prossimità della parete interna. Detto raffreddamento è dovuto all'evaporazione dell'acqua che penetra nella muratura o che bagna la parete esterna. Il decremento di temperatura è legato all'umidità relativa ed alla velocità dell'aria, e cioè alla sua capacità prosciugante, in dipendenza delle condizioni meteorologiche.

4.1.5 - Effetti dell'umidità da pioggia e vento negli alloggi interessati

Negli alloggi esaminati, considerato il tipo di tamponatura perimetrale (laterizi a cassa vuota disposti a doppio foglio) tale fenomeno, anche se in maniera modesta, sicuramente ha luogo favorendo le condizioni termoigrometriche per lo sviluppo delle spore di muffa e la comparsa di efflorescenze saline.

4.2 - CAUSA 2: umidità da condensa

4.2.1- Illustrazione tecnica del fenomeno legato alla formazione di condensa

La condensazione del vapore è favorita da materiali caratterizzati da bassa resistenza termica ed elevata permeabilità al vapore.

Il vapore acqueo contenuto nell'aria interna all'ambiente, ad una certa temperatura e grado igrometrico, per effetto dell'abbassamento della temperatura interna dei materiali e per il conseguente instaurarsi di un gradiente della pressione parziale del vapore, che lo fa migrare dall'interno verso l'esterno, può condensare a causa del raggiungimento della temperatura di rugiada e, quindi, con variazione di fase (vapore-liquido). *In definitiva, quando il vapore presente nell'ambiente condensa sulle pareti più fredde, queste appaiono nere ed emanano quel particolare odore di "muffa", dovuta alla presenza di colonie di funghi microscopici.* Ciò accade, come è noto, perchè il pulviscolo atmosferico presente negli ambienti, viene trascinato dal vapore fino a depositarsi sulle pareti quando il vapore stesso si condensa; tanto è che nei mesi estivi, quando il fenomeno è assente, la muffa, ormai secca, può essere rimossa con l'uso di un semplice panno.

La presenza di acqua incide notevolmente sul formarsi della condensa, in quanto l'acqua contenuta nel pannello murario (laterizio forato+malta+intonaco) abbassa in maniera rilevante la resistenza termica della stessa. Il conseguente abbassamento termico comporta, dunque, un

aumento di conducibilità termica del materiale fino alla riduzione del potere coibente, favorendo, così, il fenomeno di che trattasi (macchie di umido crescita di muffe, efflorescenze, ecc.).

Negli ambienti interni, nelle zone di maggior disomogeneità termica, in presenza di umidità e d una variabilità di temperatura tra i 5°C ed i 25°C, si sviluppano i microrganismi parassiti, che risalgono lungo gli spigoli in prossimità dei pilastri o si diffondono orizzontalmente lungo i giunti dei solai, nelle nicchie che ospitano i radiatori. I muri vengono progressivamente ricoperti "a macchia di leopardo" e le formazioni di muffa, al perdurare delle condizioni di umidità, non conoscono tregua nel loro moltiplicarsi e che possono dar luogo a problemi respiratori o allergie.

Più in generale, oltre queste prime manifestazioni di degrado, specialmente in presenza di un intonaco "non traspirante", la presenza di sali igroscopici (quindi in grado di assorbire i vapore acqueo), di anidride carbonica, dell'alternarsi della temperatura (shock termico) ed in presenza di umidità, si può originare un ulteriore degrado che consiste nello sgretolamento, rigonfiamento e distacco dell'intonaco che perde, così, la sua funzione protettiva. Questi ultimi fenomeni si manifestano con diversa velocità ed importanza a seconda delle condizioni ambientali.

I calcoli termoigrometrici condotti in base alla L. 10/91, permettono di stabilire, per una data struttura di cui si conoscono le caratteristiche, se e quando si raggiungono le condizioni di condensa.

4.2.2 - Analisi delle manifestazioni di muffa da condensa riscontrati negli alloggi in esame

L'umidità da condensa riscontrata in modo più o meno accentuato nelle strutture di tamponamento di quasi tutti gli alloggi è il risultato di **un'anomalia ambientale** che sottopone le suddette strutture ad un notevole e continuo stress termoigrometrico.

In merito a questa affermazione il sottoscritto ritiene utile evidenziare che in altri alloggi posti addirittura al terzo e quarto livello dello stesso fabbricato, ugualmente, sono stati riscontrati fenomeni di umidità da condensa interna più o meno marcati. Con ciò si avvalorà la tesi già esposta dal sottoscritto nell'apposita indagine tecnica espletata per conto della Supernova S.r.l. nell'anno 1997, che **trattasi di un fenomeno più generalizzato**, per il quale si è accertata la sussistenza delle seguenti cause concomitanti:

a)-*un'errata stratigrafia nella successione dei materiali di tamponamento*; infatti la tamponatura perimetrale è stata realizzata con laterizi a cassa vuota disposti a doppio foglio, privi di isolante, per uno spessore di cm 33 compreso intonaco interno ed esterno, non tenendo conto delle esposizioni delle pareti in relazione alle caratteristiche coibenti dei materiali stessi;

b)-*le modeste dimensioni volumetriche di alcuni ambienti*; l'umidità relativa, a parità di condizioni, aumenta maggiormente nei piccoli ambienti (l'umidità relativa dell'aria, d'inverno, non dovrebbe superare il 60% per scongiurare fenomeni di condensa);

c)-*un'umidità prodotta naturalmente all'interno dei locali*, ovvero conseguente alle attività che nei medesimi locali si svolgono; nei bagni e nelle cucine, per esempio, dove più elevata e frequente è la produzione di vapore e l'impiego di liquidi (cottura di cibi, bucato, ecc.), si altera facilmente il contenuto di acqua nell'aria e si provoca evidentemente un maggior assorbimento della stessa da parte delle strutture murarie, che ha come effetto le conseguenze anzi esplicitate. Negli altri ambienti domestici, però, possono ugualmente verificarsi eccessi di umidità, imputabili stavolta al sovraffollamento, alle modeste dimensioni del locale ed alla cattiva ventilazione degli stessi (confr.

foto alloggio);

d)-*una scarsa ventilazione degli ambienti (ricambio d'aria)*: infatti l'effetto della ventilazione, naturale o forzata, contribuisce ad abbassare fortemente il tenore di umidità dell'aria-ambiente. Questa causa assume una certa rilevanza negli alloggi in cui sono stati sostituiti i vecchi infissi con nuovi infissi a perfetta tenuta; infatti l'uso di nuovi serramenti (alloggi: Filice, Filosa, Capiluppo, Maccarrone,, ..), se da una porta offrono una migliore protezione esterna alla penetrazione idrica diretta, dall'altro la tenuta sempre più ermetica che gli stessi possiedono, impediscono un minimo di ricambio d'aria e di ventilazione interna degli ambienti, cosa che veniva garantita con la presenza dei vecchi infissi di non ermetica tenuta (i famosi "spifferi");

e)-*l'intermittenza delle fasi di riscaldamento* nell'arco della giornata; infatti cicli incontrollati di variazione delle temperatura, vari e diversi in ogni alloggio (favoriti dal riscaldamento di tipo autonomo ed indipendente per ogni alloggio), non favorisce la costante traspirabilità della muratura ed anzi ne aggrava le condizioni funzionali, sottoponendola a cicli frequenti di condensa ed asciugatura.

In merito alla determinazione dell'entità del diverso contributo delle due concause suddette (causa n°1 e n°2) nei confronti del fenomeno di che trattasi (entrambe possono provocare muffa da condensa, macchie di umido, rigonfiamento e distacco dell'intonaco, ecc..), non è possibile, in questa sede, effettuare alcun tipo di valutazione. D'altronde non poteva essere altrimenti in quanto per stabilire tale diverso contributo sarebbero state necessarie indagini più approfondite e specialistiche quali: la misura del tasso di umidità, l'accertamento delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali, la loro consistenza ed età, lo studio approfondito dell'idrologia della zona, ecc..

4.2.3 - Considerazioni sul fenomeno di degrado delle tubazioni in ferro

Le ispezioni fondali hanno rilevato un marcato degrado sia della tubazione relativa all'adduzione idrica (costituita da tubi in ferro) che di quella relativa agli scarichi fognari (in gres-ceramico e ghisa) in tutti gli alloggi (confr. Tabella allegata). Inoltre, come risulta da informazioni assunte da persone che hanno effettuato il ripristino degli impianti idrico e fognario di altri alloggi situati nell'edificio sociale, i raccordi degli scarichi dei bagni con la colonna di scarico condominiale sono *costituiti da vecchie tubazioni di piombo* (ormai da tempo in disuso) la cui scarsa efficienza di tenuta ai liquidi, nel tempo, è ormai nota a tutti gli impiantisti.

Per quanto attiene alle tubazioni in ferro zincato, costituenti la condotta dell'acqua potabile dell'edificio (*in vari tratti collocata al disotto di quella fognaria*), posata in opera almeno 25 anni fa, non è esclusa l'esistenza di microfessurazioni e di microfori che permettono la perdita di acqua in maniera lenta e continua, il che spiegherebbe la riscontrata umidità anche in alcune zone ove non sono state rilevate perdite di liquidi fognari.

4.2.4 - Concause generali del degrado delle tubazioni idriche

Il degrado delle tubazioni idriche in ferro è generalmente dovuto ad una serie di concause quali, ad esempio:

- a)-il naturale "invecchiamento" del materiale costituente la tubazione;
- b)-azione di stati tensionali interni dovuti a shock termici o igrometrici;

c)-azione dei sali contenuti nell'acqua (per esempio cloruri in grado di provocare la corrosione per ossido-riduzione);

d)-azione corrosiva di sali eventualmente contenute nel materiale ricoprente (malta o massetto in calcestruzzo); per esempio è nota l'azione del solfato di calcio che, a contatto con l'umidità della malta, subisce una parziale idrolisi con formazione di ioni idrogeno che, a loro volta, intaccano e corrodono il ferro o la ghisa con conseguente formazione di ruggine.

In genere l'azione corrosiva si registra ove c'è discontinuità nella tubazione, ovvero la presenza di pezzi speciali, quali curve e manicotti i cui spazi interstiziali facilitano il deposito di sostanze che oltre ad essere aggressive, riducono la sezione utile netta della tubazione.

5 - QUESITO N°3: prospetti gli interventi più idonei a rimuovere le stesse

Ovviamente la ricerca dei rimedi tecnici è correlata alle cause cui far risalire le manifestazioni di umidità.

5.1 - Rimedio alla CAUSA N°1

Interventi di lungo periodo

Riguardo alla causa n°1 (acque di circolazione sotterranea – umidità ascendente), la cui presenza, variabile stagionalmente in profondità, appare indubbia e che il sottoscritto definisce di tipo "endemico" (cioè un fenomeno tipico dell'area, la cui entità è variabile anche tra strutture contigue) si può ipotizzare un intervento esteso ad un'area convenientemente più vasta, consistente in una campagna di indagini approfondita sulla idrologia della zona, che individui le vie di deflusso , il livello di falda e la sua evoluzione stagionale, le singolarità dei percorsi sotterranei, evidentemente dipendenti dalla variazione di permeabilità dei materiali interessati. Sulla base dei risultati di tali indagini potranno essere progettati gli interventi più opportuni per contenere gli effetti della presenza dell'acqua a contatto con le strutture fondali. *Ovviamente, considerata l'entità dell'intervento, sarà necessario prevedere risorse finanziarie sicuramente consistenti.*

Per intanto, a conferma della presenza o meno di acque di circolazione sotterranea, potrebbero essere disposti dei "pozzi spia" (fori piezometrici del \varnothing 50) spinti fino alla profondità di ml 4,00, da posizionare sul fronte nord dell'immobile sociale (oltre la siepe che delimita i giardini), opportunamente monitorati al fine di misurare periodicamente i livelli di falda e le sue variazioni stagionali.

Interventi di breve periodo

I provvedimenti consigliati e che il sottoscritto ritiene debbano essere intrapresi al più presto, vengono di seguito elencati in ordine prioritario:

a) permettere una ventilazione dell'intercapedine.

Questo obiettivo può essere raggiunto con la predisposizione di ampie griglie su entrambi i fronti dei singoli alloggi, in modo da interessare tutte le intercapedini, al fine di creare una efficace circolazione d'aria e ridurre il tenore di umidità presente nell'aria fondale. All'uopo il sottoscritto nella Tav. 5 ha riportato l'ubicazione di tali dispositivi e nella Tav. 6 ne ha disegnato il particolare

costruttivo ed esecutivo, raccomandando all'esecutore di rispettare le dimensioni ivi esposte (griglia dim. cm 75 x cm 45; apertura di aerazione cm 70 x cm 20).

b) sostituire tutte le condotte fognarie, ivi compreso il collegamento terminale tra la colonna montante ed il pozzetto di confluenza nell'intercapedine fondale, prestando attenzione a garantire l'efficienza dei raccordi e delle giunzioni; i nuovi tubi da usare saranno in plastica pesante (p.v.c. alta densità o polietilene pesante) dello stesso diametro di quelli esistenti;

c) sostituire i pozzetti interni al vano fondale, assicurandone la stabilità con la realizzazione di un piano di posa in malta di cemento; ovviamente i nuovi pozzetti (potrà usarsi il tipo prefabbricato in calcestruzzo vibrato delle stesse dimensioni di quelli esistenti) dovranno essere dotati di coperchio e dovrà prestarsi cura nella formazione delle connessioni con le tubazioni in modo da garantire una perfetta tenuta ai liquidi.

c) sostituire tutta la vecchia rete di adduzione dell'acqua potabile, usando nuove tubazioni in plastica rinforzata, posizionando opportunamente le valvole di intercettazione (chiavi di arresto), e prestando attenzione a realizzare l'efficienza dei raccordi e delle giunzioni; la nuova rete idrica dovrà essere obbligatoriamente collocata al di sopra di quella fognante;

d) risanare le armature interessate dalla ruggine con prodotti chimici di protezione (convertitori di ruggine e resina protettiva) con conseguente ricostruzione dello spessore del copriferro usando malta pronta e specifica per il risanamento del calcestruzzo (N.B.: per l'uso di tali prodotti si raccomanda di seguire attentamente quanto contenuto nelle relative schede tecniche dei prodotti);

e) scongiurare la presenza di acqua proveniente da eventuali perdite della canalizzazione delle acque piovane. A tal scopo dovrà essere effettuato il rilievo dettagliato del relativo tracciato, verificarne l'efficienza ed, all'esito, procedere alla sostituzione della parti degradate o comunque di quelle che non assicurano la tenuta delle acque.

Allo stato il sottoscritto non ritiene di suggerire un intervento volto alla impermeabilizzazione delle strutture fondali, per sia la particolare disposizione delle stesse che per la loro dimensione (sarebbero necessari consistenti impegni finanziari); nè tantomeno lo sbarramento in spessore del muro, trattandosi di opere in c.a.; per le stesse motivazioni si ritiene improponibile interventi volti alla deumidificazione tramite l'utilizzo di impregnanti particolari ed idrorepellenti.

5.2 - Rimedio alla CAUSA N°2 (riferimento Consulenza Tecnica del 15.04.97)

a) uso di idonee pitture ottenute con dispersioni acriliche e microparticelle in sospensione, con pigmenti inattaccabili e contenenti antibatterici che abbracciano in ampio spettro antiparassitario e fungicida; le microparticelle svolgono anche un'azione isolante e, quindi, di risparmio energetico.

Nel mercato esistono tali prodotti a bassa conducibilità termica, atermici e quindi isolanti che, entro certi limiti, riescono a mantenere uniforme la temperatura dell'ambiente; essi consentono di ridurre la differenza di temperatura tra la parete interna e quella dell'aria. Ciò determina automaticamente una riduzione del fenomeno di condensa (umidità e di muffa). A tale funzione si aggiunge quella di espletare un'azione fungicida ad ampio spettro di azione e sono specificatamente indicati contro la formazione di muffe e macchie nere.

Di seguito si forniscono dati circa la casa produttrice ed il tipo di prodotti in commercio

b) isolamento delle murature (rif. Tav. 2 allegata)

Ci sono fondamentalmente due modi di intervenire per l'isolamento delle murature:

A) isolamento dall'esterno dell'edificio

B) isolamento dall'interno degli ambienti.

Indubbiamente il primo caso è il migliore in quanto:

- si eliminano i ponti termici e quindi le formazioni di condensa
- migliora il comfort estivo isolando gli starti interni dal caldo esterno
- l'accumulo termico degli strati della muratura viene razionalmente restituito all'interno ad impianto di riscaldamento spento
- trattandosi di interventi sull'esterno della muratura, non c'è alcuna riduzione della superficie utile dei vani interni.

La risoluzione avviene o mediante l'applicazione di pannelli rigidi protetti da un intonaco sottile (sistema a cappotto) o da una ulteriore pannellatura staccata dall'isolante che ne permette la sua ventilazione (facciata ventilata).

Nella versione a cappotto è necessario che l'intonaco sia il più sottile possibile ed estremamente stabile per resistere alle escursioni termiche (deve essere armato con rete in fibra di vetro). L'ancoraggio dell'isolante al muro viene effettuato con telai meccanici con l'accorgimento di realizzare dei giunti in corrispondenza di essi per evitare un ponte termico

Con la parete ventilata si elimina il problema dell'intonaco e notevole è il suo contributo per il benessere degli ambienti interni, in quanto d'inverno, per effetto dei moti convettivi nell'intercapedine, elimina il vapore migrato all'esterno attraverso la parete, mentre d'estate asporta calore dallo schermo che tende a surriscaldarsi per l'insolazione.

Di seguito si forniscono dati circa la casa produttrice ed il tipo di pannelli in commercio:

RIGITHERM P/PE Rigips Via Castel Morrone, 18 20129 Milano tel 02-29516552

ERACLIT E 21 Eraclit Venier - Via dell'Elettricità, 18 - 30175 Portomarghera (Ve) 041-929188 (lastre in fibra di legno mineralizzata e lana minerale armato con fibra minerale per il supporto dell'intonaco)

c) - ricostruzione dello spessore di solaio, con apporto del materiale mancante in modo da rigenerare lo spessore originario;

d) isolamento del solaio di calpestio, effettuato al suo intradosso (nell'intercapedine fondale), fermo restando che tale intervento (causa la difficoltà di accesso e di lavoro) non è di semplice realizzazione; pertanto esso potrà essere adottato laddove si dovessero generare, in seguito, marcati fenomeni di condensa sul pavimento; all'uopo dovranno essere usati pannelli in polistirene battentati (spessore almeno cm 4) del tipo Styrodur ad alta densità, idoneamente fissati sul fondo del solaio.

5.3 - CONSIGLI UTILI VOLTI A CONTENERE IL FENOMENO

Allo stato per contenere il fenomeno i consigli che si possono dare sono i seguenti:

- a) - assicurare una temperatura ambientale non inferiore ai 17-18°C;
- b) - evitare shock termici ambientali (accendere e spegnere l'impianto di riscaldamento);
- c) - ventilare con maggior frequenza gli ambienti;
- d) - prestare attenzione alla ventilazione degli ambienti più soggetti alla produzione di umidità quali cucina e bagno;
- e) - in caso di intereventi localizzati, dopo aver rimosso la muffa, procedere all'uso della pittura descritta al punto 5.2 lett. a).

Alla presente Relazione sono allegati e fascicolati a parte:

All. n°1 – Verbali delle visite di sopralluogo

All. n°2 – Planimetria Catastale ed Aereofotogrammetria

All. n°3 – Planimetria generale con indicazione degli alloggi interessati

All. n°4 - Planimetria con indicazione dei pozzetti ispezionati

All. n°5 – Planimetria con disposizione dei pozzetti di aerazione

All. n°6 – Particolare pozzetto di aerazione

All. n°7 – Repertorio fotografico

Tanto riferisce e giudica il sottoscritto in questa sua relazione a completa evasione del suo incarico, ritenendo di averlo evaso con la dovuta diligenza e meticolosità.

IL CONSULENTE TECNICO
(Ing. Giuseppe Infusini)

Rende, li 22.01.2003