

# Allegato C

---

## Libretto di manutenzione

Comune di \_\_\_\_\_

Via \_\_\_\_\_

Proprietario \_\_\_\_\_

Impresa esecutrice \_\_\_\_\_

Progettista architettonico \_\_\_\_\_

Progettista strutture \_\_\_\_\_

Progettista impianto elettrico \_\_\_\_\_

Progettista impianto tecnico \_\_\_\_\_

# Indice Allegato C

---

INTRODUZIONE E CONCETTI GENERALI	4
LA SICUREZZA DURANTE LE OPERAZIONI DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE	5
1 MANUALE D'USO	6
1.1 CARICHI	6
1.2 FORATURE	6
1.3 ARREDI	7
1.4 CONTROLLO DELL'UMIDITÀ E MICROCLIMA INDOOR (VENTILAZIONE)	7
1.4.1 AERAZIONE NATURALE	8
1.4.2 VENTILAZIONE MECCANICA CONTROLLATA	8
1.5 ACQUE METEORICHE: CANALI DI GRONDA E PLUVIALI	9
1.6 BOCCHIE DI AERAZIONE DELLE INTERCAPEDINI	9
1.7 GESTIONE DEL VERDE, PENDENZE E DRENAGGI	10
1.8 CAMINO E CANNA FUMARIA	10
1.9 PREVENZIONE INCENDI	10
2 PROGRAMMA & MANUALE DI MANUTENZIONE	12
ESTERNO DELL'ABITAZIONE	13
2.1 IL TETTO	14
2.1.1 TETTI A FALDE	14
2.1.2 TETTI PIANI	15
2.1.3 TETTI VERDI	16
2.2 ISPEZIONE DELLE GRONDE, PLUVIALI E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE	16
2.3 CAPPOTTO E SUPERFICI ESTERNE DELL'EDIFICIO	17
2.4 BALCONI E AGGETTI	18
2.5 FORI ARCHITETTONICI (PORTE, PORTE-FINESTRE E FINESTRE)	21
2.6 FACCIATE IN LEGNO	23
2.7 INTERCAPEDINI	25
2.8 OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO	25
2.9 OPERE IN FERRO	26
INTERNO DELL'ABITAZIONE	27
2.10 SOTTOTETTO	28
2.11 BAGNO, APPARECCHI SANITARI E LOCALE CUCINA	29
2.12 RASATURE & FINITURE	31
2.13 PORTE E FINESTRE	33
2.14 IMPIANTO IDRICO	34
2.15 IMPIANTO A GAS	34
2.16 IMPIANTO ELETTRICO	35
2.17 IMPIANTO VMC	37
ULTERIORI CONTROLLI	38
2.18 CONTROLLO DELLE TERMITI	39
2.19 ISPEZIONE A SEGUITO DI TERREMOTO	39
2.20 ISPEZIONE A SEGUITO DI INCENDIO	40
3 COLLAUDI PROGRAMMATI	42
3.1 PRIMO STEP: ISPEZIONE DELL'EDIFICIO POST REALIZZAZIONE (COLLAUDO INIZIALE)	42
3.2 SECONDO STEP: ISPEZIONE DELL'EDIFICIO DOPO UN ANNO	43
4 ALLEGATI	45
SCHEDA 1: RAPPORTO DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE	45
CLASSI D'USO	47

# INTRODUZIONE E CONCETTI GENERALI

Il Piano di Manutenzione è il documento complementare al progetto esecutivo che prevede, pianifica e programma, tenendo conto degli elaborati progettuali esecutivi effettivamente realizzati, l'attività di manutenzione della struttura dell'edificio al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Esso è composto dal Manuale d'Uso, dal Programma di Manutenzione e dal Manuale di Manutenzione.

Il Piano di Manutenzione è indirizzato agli utenti dell'opera; si descrivono i modi d'uso, i controlli e gli interventi che devono essere eseguiti, differenziando quelli che possono essere eseguiti dagli stessi utenti oppure devono essere eseguiti da personale con specifica competenza.

Nel caso si parli di edificio a carattere residenziale privato (NTC 2018 – par. 2.4.1 “Vita Nominale di Progetto”), la struttura è stata progettata per una vita nominale di progetto di 50 anni, purché l'edificio venga utilizzato secondo quanto descritto nel Manuale d'Uso e vengano eseguite le ispezioni e manutenzioni pianificate nel Programma di manutenzione ed eseguite secondo il Manuale di Manutenzione.

In caso di dubbi sull'applicazione del presente documento o in presenza di fatti non previsti, è necessario consultare il Progettista delle Strutture o altro Tecnico Ingegnere, Architetto, Dottore Forestale o Geometra nell'ambito delle specifiche competenze. Allo stesso modo il costruttore è la figura che ha seguito tutte le fasi della realizzazione dell'opera e può fornire indicazioni su come meglio procedere al fine di fornire possibili soluzioni a questioni aperte nel corso della vita dell'abitato.

È bene precisare sin da subito che la manutenzione di una casa include regolari ispezioni a carattere stagionale, annuale e una tantum. Di seguito sono riportati i principali suggerimenti per identificare alcune delle più comuni regole di comportamento per procedere ad una corretta manutenzione del fabbricato. Controllare visivamente lo stato di salute con cadenze regolari è il miglior modus operandi per evitare brutte sorprese nel medio periodo e interventi di ripristino costosi.

Come proprietario (conduttore) di casa hai delle responsabilità in materia di manutenzione ed avere a disposizione una check list delle azioni da intraprendere nel corso del tempo può sicuramente aiutarti a gestire il tuo budget e dedicarlo agli interventi che realmente sono necessari per garantire la corretta funzionalità impiantistica, strutturale e di confort.

Nel seguito si utilizzeranno i seguenti termini:

- **Tecnico:** Ingegnere, Architetto, Dottore Forestale o Geometra nei limiti delle specifiche competenze.
- **Conduttore:** Utilizzatore dell'immobile a qualunque titolo; nel caso l'immobile non venga utilizzato, le ispezioni e le manutenzioni devono comunque essere eseguite secondo il programma di manutenzione a cura del Proprietario.

Riferimenti normativi: Legge quadro in materia di lavori pubblici (D.Lgs.163/2006 e s.m.i.); regolamento di attuazione (DPR 207/2010 e s.m.i.) art.38; Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018 e Circolare Esplicativa n° 617 del 02/02/2009).

Al § “Classi d'uso” a pagina 40 sono riportate le classi d'uso dei vari ambienti ed il relativo rischio di degrado biologico; tali indicazioni possono aiutarti a dedicare maggiore attenzione ai vari ambienti ed elementi in funzione del rischio.

# LA SICUREZZA DURANTE LE OPERAZIONI DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE

Secondo il D.Lgs. 81/2008 e s.m.i., il “committente” è il soggetto con potere decisionale di spesa per conto del quale vengono realizzati dei lavori edili, può essere il proprietario di casa, il conduttore e, nel caso di condominio, l'Amministratore.

Il Committente è sempre responsabile della sicurezza dei lavoratori sia se i lavori vengono eseguiti in economia diretta o attraverso artigiani ma anche se appaltati ad una Ditta; il Decreto anzi citato attribuisce a lui specifiche responsabilità ed obblighi con risvolti sia civili che penali.

In generale il Committente deve valutare l'organizzazione e la capacità dei lavoratori in funzione della pericolosità della prestazione richiesta, deve controllare che siano utilizzate idonee attrezzature e dispositivi di sicurezza e vietare l'esecuzione dei lavori qualora ravvisi una mancanza di sicurezza o quando il lavoratore non voglia adottare idonee misure di protezione.

Vista la complessità della materia, per la gestione della sicurezza si consiglia di affidarsi ad un Tecnico abilitato specialmente se si debbano appaltare ispezioni e manutenzioni per le quali è necessario utilizzare scale e ponteggi, si debba transitare sul tetto, si debbano utilizzare attrezzature pericolose ed in generale in tutti i casi in cui si ravvisi un seppur minimo pericolo per i lavoratori.

# 1. MANUALE D'USO

Il Manuale d'Uso fornisce indicazioni su come deve essere utilizzato l'edificio ed i comportamenti da adottare qualora l'edificio necessiti di trasformazioni.

## 1.1 CARICHI

**Perché?** Al fine di assicurare che gli elementi portanti lavorino correttamente durante la fase di esercizio.

**Quando?** Ogni qual volta si renda necessario a seguito di variazioni alle strutture, finiture e destinazione dei singoli locali.

**Come?** La struttura è stata progettata per i carichi esposti nella "Relazione di calcolo". I carichi pertanto non potranno superare i valori espressi. Ogni aumento di carico, permanente e/o di esercizio, deve essere oggetto di specifica verifica ed asseverazione da parte di un Tecnico Ingegnere o Architetto. La variazione delle strutture e delle finiture potrebbe incidere sulle prestazioni meccaniche e sulla durata dell'opera. Di conseguenza tale variazione deve essere attentamente valutata ed asseverata da un Tecnico Ingegnere o Architetto.

Il solaio del piano sottotetto si ritiene praticabile per sola manutenzione se non espressamente indicato nella "Relazione di calcolo". Il cambio di destinazione d'uso di uno o più locali deve essere valutato e asseverato da un Tecnico Ingegnere o Architetto che ne verifichi la compatibilità con le proprietà della struttura sia in termini di resistenza statica e sismica che di durabilità e prestazioni antincendio.

In copertura si permette l'installazione di impianti quali pannelli solari e/o fotovoltaici solamente nel caso in cui siano previsti e computati nella "Relazione di calcolo" e se i solai su cui sono posti in opera sono verificati per sopportarne il carico. La loro esatta ubicazione in copertura, se non diversamente identificata nelle Tavole Progettuali, deve essere concordata insieme ad un Tecnico Ingegnere o Architetto.

Soppalchi e strutture di tipo pesante (ad esempio serbatoi, macchine, impiantistica in genere, ecc.) devono essere verificati da un Tecnico Ingegnere o Architetto, soprattutto in riferimento alla struttura su cui vengono posti in opera.

## 1.2 FORATURE

**Perché?** Al fine di preservare la struttura e l'impermeabilizzazione.

**Quando?** Ogni qual volta si verifichi la necessità di forare le opere di impermeabilizzazione e/o di tenuta all'aria.

**Come?** Le forature per il passaggio di impianti devono essere sempre soggette all'asseverazione di un Tecnico, ad eccezione di sporadici fori per passaggio di impianti di diametro inferiore a 3cm nei solai e nelle pareti interne; in tal caso è comunque necessario riferirsi a maestranze con specifica competenza (elettricisti, idraulici, ecc.) che possano valutare eventuali interferenze con gli impianti esistenti.

Qualora le forature interessino pareti esterne, queste sono comunque da evitare. Fermo restando quanto anzi detto, le forature esterne devono sempre comportare il ripristino della continuità dei teli di tenuta all'aria ed all'acqua, nonché delle finiture, in particolare quelle esterne per non compromettere la tenuta all'acqua.



I fori di qualunque diametro posti nei pilastri e nelle travi devono sempre essere asseverati da un Tecnico.

Rimangono oggetto di approvazione anche le relative pendenze e particolari di riferimento degli elementi di ingresso nelle pareti esterne al fine di non facilitare l'ingresso di acqua piovana all'interno del cappotto o comunque all'interno del pacchetto costruttivo.

Ricorda che nei bagni le pareti sono datate di impermeabilizzazione sotto le piastrelle; l'installazione di accessori che richiedono fori nei muri deve essere effettuata iniettando nei fori idoneo sigillante prima dell'inserimento dei tasselli e delle viti.

*Figura 1.1) L'installazione degli accessori a muro mediante foratura deve essere effettuata ripristinando l'efficienza dello strato impermeabilizzante posto al disotto delle piastrelle; particolare attenzione deve essere posta nei box doccia.*

L'installazione di canne fumarie è una operazione particolarmente delicata in quanto interferisce sia con le impermeabilizzazioni che con le opere di tenuta all'aria. Sulle strutture di legno, al fine di prevenire gli incendi, l'installazione deve prevedere particolari coibentazioni nei confronti delle parti in legno sia adiacenti che attraversate, ventilazione delle intercapedini e in generale materiali adeguati ed uno specifico progetto.

## 1.3 ARREDI

**Perché?** Al fine di garantire la sicurezza del conduttore contro il ribaltamento degli stessi.

**Quando?** Se si ha la necessità di fissare arredi a muro.

**Come?** In generale i normali mobili d'arredamento possono essere fissati con viti da legno alle strutture di legno quali pannelli Xlam, travi e pilastri. Nel caso l'edificio sia costruito con il sistema costruttivo Platform Frame si prescrive che i mobili debbano essere fissati con viti da legno in corrispondenza dei montanti delle pareti e non sui pannelli di chiusura degli stessi montanti.

In presenza di controparete di cartongesso o fibrogesso con intercapedine (vano tecnico) particolare attenzione si dovrà prestare per non danneggiare l'impiantistica; è quindi necessario prendere visione della distribuzione impiantistica nei pertinenti elaborati rilasciati dal costruttore o dalla maestranza incaricata e/o utilizzare appositi strumenti in grado di rilevare la presenza di impianti; si fa presente che l'ancoraggio su pannelli è possibile solo per piccoli carichi (qualche decina di chilogrammi) utilizzando appositi tasselli e attenendosi alle prescrizioni riportate nella scheda tecnica del prodotto.

## 1.4 CONTROLLO DELL'UMIDITÀ E MICROCLIMA INDOOR (VENTILAZIONE)

**Perché?** L'eccesso di umidità nell'aria può provocare muffa sui rivestimenti interni, inoltre è necessario il ricambio dell'aria per il benessere degli occupanti.

**Quando?** Ogni qual volta venga prodotta umidità quali vapori e fumi di cottura, dopo aver usufruito della doccia o della vasca da bagno, dopo aver soggiornato per alcune ore e in funzione del-

la concentrazione di persone negli ambienti (con la respirazione umana si rilascia nell'ambiente una consistente quantità di umidità).

**Come?** Se la tua casa non è dotata di impianto di ventilazione meccanica controllata (VMC), attraverso l'aerazione naturale (apertura delle finestre), altrimenti utilizzando correttamente il sistema VMC.

## 1.4.1) Aerazione naturale

In senso generale, per individuare il movimento dell'aria in un ambiente confinato è necessario considerare la distribuzione degli spazi e delle aperture in quanto esse determinano i flussi dell'aria stessa e la direzione prevalente del vento sulle superfici esterne. L'entità e l'efficacia dell'aerazione dipendono fortemente dalla direzione del vento. Aperture esterne poste a quote diverse possono modificare i movimenti di aria verticali generati dai gradienti termici interni. Inoltre l'umidità ambientale, come ampiamente documentato in letteratura scientifica di riferimento, influisce sulla formazione e proliferazione di agenti biologici (funghi, muffe ecc.) in aria, sulle superfici e all'interno dei materiali presenti (rappresentati da arredi, suppellettili e dagli elementi costituenti gli edifici, gli impianti ecc.).

È quindi importante arrivare a definire un piano di ricambio di aria all'interno dell'abitazione. Senza scendere in eccessivi tecnicismi, che dipendono anche dal numero di persone che occupano lo stesso ambiente confinato e dall'utilizzo dei locali, si suggerisce di operare almeno due o tre ricambi di aria quotidiani attraverso l'apertura di finestre e/o porte-finestre della propria abitazione nel seguente modo:

Descrizione	Durata
Forte areazione totale: finestre e porta completamente aperte, su lati opposti	1-5 minuti
Forte areazione parziale (solo alcuni locali): completamente aperte le finestre, chiusa la porta	5-10 minuti
Media areazione di alcuni locali: finestre semiaperte; porta chiusa	10-15 minuti
Areazione moderata: finestre e porte semiaperte (posizione a "ribalta" se disponibile)	15-20 minuti
Areazione moderata, progressiva: finestre semiaperte, porte chiuse	30-60 minuti

*Nota: modalità con cui tipicamente si può ottenere il ricambio completo di aria. Le indicazioni sono generiche, suscettibili di cambiare in funzione della forma, dimensione e localizzazione dell'edificio e in funzione della modalità di impiego dell'edificio e numero di persone presenti nell'abitazione.*

Si fa presente che anche in inverno ed in presenza di nebbia risulta necessario ed efficace ricambiare l'aria interna con quella esterna; la presenza di nebbia all'esterno non è indice di maggior umidità dell'aria esterna rispetto a quella interna.

## 1.4.2) Ventilazione meccanica controllata

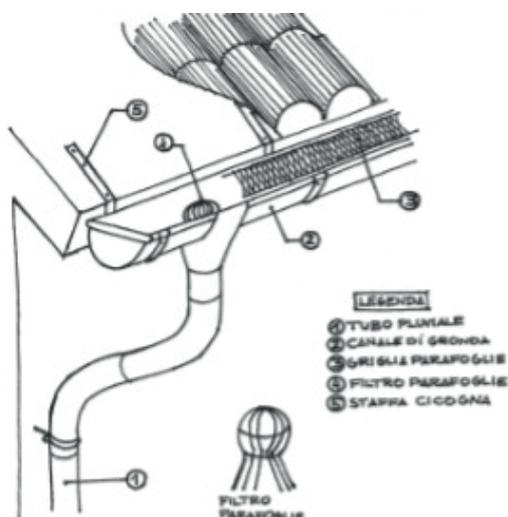
In questo caso i ricambi di aria vengono preimpostati sull'impianto VMC in modo da garantire comfort abitativo e risparmio energetico. Contestualmente pulire il proprio impianto di VMC è un'operazione che, oltre a garantire salubrità agli ambienti interni, mantiene efficiente l'appara-

to. A tal proposito, per mantenere l'impianto in buone condizioni bisogna effettuare la pulizia dei filtri del recuperatore, dei tubi di aspirazione/espulsione e distribuzione dell'aria, box e pacco di scambio. Si consiglia di pulire i filtri almeno due volte all'anno (operazione da eseguirsi preferibilmente nei cambi di stagione). In relazione invece alle tubazioni si consiglia l'utilizzo di sonde di varia lunghezza dotate di spazzole di diverse forme e dimensioni (che possono essere reperite facilmente sul mercato). Si consiglia di eseguire la pulizia delle tubazioni ogni 2/3 anni a impianto funzionante.

È infine buona norma lasciare l'impianto di VMC sempre acceso.

Per approfondimenti in merito si consiglia di contattare il fornitore dell'impianto e seguire le indicazioni presenti sul manuale di istruzioni dell'impianto.

## 1.5 ACQUE METEORICHE: CANALI DI GRONDA E PLUVIALI



**Perché?** Per garantire che i canali di gronda siano efficienti nel tempo e non ci siano infiltrazioni di acqua nel tetto e nei pacchetti costruttivi.

**Quando?** Due volte l'anno (cambio di stagione) ed in occasione di eventi meteorici intensi.

**Come?** È sempre necessario avere attenzione nei confronti dei pluviali di scarico a terra delle grondaie, nonché cercare di preservare la pulizia delle grondaie stesse: buona prassi è recidere rami di alberi presenti nell'intorno dell'abitazione (siano queste specie caducifoglie che sempreverdi) al fine di evitare che il deposito di foglie possa ostruire i canali di scolo delle acque meteoriche. Allo stesso modo si deve evitare di porre elementi

a terra che possono ostacolare il deflusso dell'acqua dal pluviale e che la stessa acqua non bagni la parte basale della struttura dell'edificio ma venga efficacemente allontanata da questo.

## 1.6 BOCHE DI AERAZIONE DELLE INTERCAPEDINI

**Perché?** Al fine di permettere un corretto ricambio di aria e lo smaltimento dell'umidità.

**Quando?** Due volte l'anno (cambio di stagione) o qualora necessario

**Come?** Per aerazione si intende il continuo ricambio dell'aria necessaria per smaltire l'umidità generalmente proveniente dal terreno; un accumulo di umidità può costituire una possibile fonte per un processo di degrado a carico delle strutture in legno. Rimandando ad ulteriori considerazioni all'interno della sezione dedicata alla manutenzione del fabbricato, entro la presente sede, si accenna all'importanza di mantenere libere da ingombri le bocchette di aerazione dei vespai, gattaiolati e scannafossi, e non introdurre nessun materiale che possa comprometterne la funzionalità. Controllare l'efficienza delle griglie di protezione contro l'ingresso di sporcizia e detriti.

## 1.7 GESTIONE DEL VERDE, PENDENZE E DRENAGGI

**Perché?** Per ridurre la possibilità di infiltrazione di acqua nel pacchetto delle pareti e preservare la platea di fondazione.

**Quando?** Almeno una volta all'anno.

**Come?** Bisogna mantenere le corrette pendenze del terreno nell'intorno dell'abitazione; queste devono evitare che vi siano percorsi preferenziali dell'acqua in direzione dell'edificio. Durante la vita dell'edificio è altresì consigliato che siano mantenute (almeno nell'intorno dell'opera) delle pendenze corrette (almeno del 2%). Eventuali lavori di movimento terra del tuo giardino devono tenere conto di tale fattore e allo stesso tempo devono garantire che non vi siano accumuli di acqua nell'intorno delle pareti dell'edificio stesso.

Evitare inoltre di posizionare arbusti o piante perenni in adiacenza all'edificio: le relative innaffiature possono portare acqua a ridosso del fabbricato in posizioni fisse e causare con il tempo possibili problemi di infiltrazioni nei pacchetti costruttivi.

Si consiglia di non piantare alberi (o comunque arbusti) a distanza inferiore 4,5 m (verifica il regolamento comunale o la legislazione in materia) al fine di permettere agli stessi l'adeguato sviluppo dell'apparato radicale e non interferire con le opere di fondazione.

Particolare attenzione deve essere inoltre rivolta a posizionare e regolare i sistemi di irrigazione in modo da non investire le pareti del fabbricato con l'acqua distribuita da tale impianto.

Qualora ravvedessi pendenze non corrette che tendono a creare percorsi preferenziali dell'acqua meteorica nell'intorno alla parete, è necessario intervenire per correggere tale pendenza.

## 1.8 CAMINO E CANNA FUMARIA

**Perché?** Per garantire il corretto funzionamento e prevenire gli incendi.

**Quando?** Almeno una volta all'anno.

**Come?** Non bruciare all'interno del camino legno pressato, alberi di natale o elementi plastici o infiammabili; tenere la canna fumaria chiusa durante il non utilizzo del camino stesso per evitare perdite di calore o di raffrescamento. Nella canna fumaria si forma fuliggine e catrame, la formazione di quest'ultimo è accelerata se si utilizza legna umida; questi materiali ostruiscono il passaggio dei fumi e possono incendiarsi con conseguente danneggiamento della canna e, nei casi peggiori, incendio dell'edificio. Pulisci la canna fumaria almeno una volta l'anno; la frequenza della pulizia dipende dal maggiore o minore utilizzo e dal combustibile utilizzato. Si consiglia di eseguire tale operazione antecedentemente la prima accensione della stagione.

Qualora la canna fumaria richieda un intervento di manutenzione straordinaria (riparazione, sostituzione), tenere presente quanto detto al cap. 1.2 "Forature" a pagina 46.

## 1.9 PREVENZIONE INCENDI

Il tuo edificio a struttura di legno, nei riguardi dell'incendio, non è più pericoloso rispetto a edifici con struttura realizzata con materiali non infiammabili; generalmente l'innescò dell'incendio avviene a causa di un guasto degli elettrodomestici o per l'utilizzo errato di fiamme libere, poi si propaga e si alimenta attraverso gli arredi ed i materiali infiammabili in essi contenuti.

Le strutture ne subiscono le conseguenze e, se infiammabili, possono contribuire ad alimentare l'incendio.

**Perché?** Per prevenire gli incendi.

**Quando?** Durante il normale uso dell'edificio.

**Come?** Il camino di per sé non è una fonte di innesco, tuttavia è necessario seguire le indicazioni di cui al cap. 1.8 "Camino e canna fumaria" a pagina 50 e le seguenti semplici regole:

Non caricare eccessivamente il camino, il calore trasmesso per irraggiamento può innescare l'incendio sugli oggetti posti a distanza.

Non posizionare oggetti infiammabili nelle immediate vicinanze della bocca del camino.

Non lasciare mai incustodito il camino acceso, se ti devi allontanare anche per pochi minuti è necessario chiudere la bocca del camino con uno schermo parascintille di dimensioni idonee: una poltrona investita da una scintilla può prendere fuoco in qualche decina di secondi.

Posiziona la legna nel camino in maniera stabile, evita l'utilizzo di topi cilindrici e prediligi la legna spaccata che non rotola.

Non stoccare la legna in posizioni che possono essere investite dalle scintille.

Il guasto degli elettrodomestici è una delle più frequenti cause di innesco degli incendi nelle abitazioni civili (in particolare i televisori); segui le seguenti regole:

Posiziona gli elettrodomestici quali tostapane, grill, televisore, radio preferibilmente su tavoli o comunque sul ripiano più alto dei mobili in modo che sopra di essi non ci siano ulteriori ripiani infiammabili; in alternativa utilizza mobili metallici.

Pulisci regolarmente le griglie di ventilazione degli elettrodomestici con l'aspirapolvere: la polvere è un ottimo innesco.

Non lasciare trasformatori (alimentatori) in tensione su oggetti e mobili infiammabili.

Se noti un riscaldamento anomalo di un elettrodomestico o di un trasformatore stacca subito la presa e fai controllare l'apparecchio da un tecnico.

Se hai una cucina a gas segui queste regole:

Fai attenzione che i fornelli siano sufficientemente lontani da oggetti infiammabili; ricorda che le pentole molto larghe allargano anche la fiamma avvicinandola agli oggetti limitrofi.

Non lasciare i fornelli accesi incustoditi.

## 2. PROGRAMMA & MANUALE DI MANUTENZIONE

La presente sezione indica le periodicità e le modalità con cui il committente, l'impiantista o il costruttore devono provvedere a supervisionare l'edificio e le azioni da eseguire periodicamente affinché si garantisca l'efficienza di tutta l'opera. Dopo ogni verifica e/o intervento di manutenzione o ispezione dovrà essere redatto un rapporto contenente il tipo di ispezione, i risultati dell'ispezione, gli interventi fatti, eventuali modifiche al piano di manutenzione ed eventuali prescrizioni d'uso.

Per il rapporto di verifica/intervento può essere utilizzata la "Scheda 1: Rapporto di ispezione e manutenzione".

Prima di un qualsiasi intervento di ispezione o manutenzione devono essere forniti dal conduttore al tecnico e/o azienda incaricata, i seguenti elaborati:

- Progetto architettonico.
- Progetto delle strutture ed esecutivi di montaggio.
- Progetti degli impianti.
- Note sulle modifiche effettuate all'edificio (struttura, finiture e impianti).
- Registrazioni precedenti circa la manutenzione così come indicato all'interno del presente libretto di Uso e Manutenzione.

Tali documenti hanno l'obiettivo di definire eventuali peculiarità della realizzazione e relativi nodi costruttivi in modo da poter indirizzare l'attenzione verso determinati aspetti di carattere tecnologico e ingegneristico dell'opera oggetto di ispezione e monitoraggio.

Nel seguito sono indicate le ispezioni e manutenzioni che deve eseguire il conduttore e quelle da far eseguire ad un tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione; qualora il conduttore rilevi delle anomalie è necessario far intervenire tempestivamente una azienda in grado di risolvere tali problemi.

# Esterno dell'abitazione

## 2.1 IL TETTO

Il tetto (o copertura) è l'elemento principale per la difesa dall'acqua meteorica dell'edificio e merita una cura particolare.

Le infiltrazioni possono provocare non solo il deterioramento degli isolanti con conseguente perdita di efficienza termica, ma anche il degrado delle strutture di legno con conseguente perdita di sicurezza statica dell'edificio.

Si sottolinea che è vietato per il conduttore camminare sulla superficie del tetto: oltre a concetti legati alla salvaguardia della sicurezza, si evitano così di rompere involontariamente tegole o elementi di protezione alla copertura. Per poter accedere sui tetti e in generale a zone non dotate di idoneo parapetto, è necessario aver ricevuto una specifica formazione per i lavori in quota, essere dotati dei necessari dispositivi di protezione individuale, aver consultato l'Elaborato Tecnico della Copertura ed aver controllato l'efficienza delle linee vita installate in copertura. Le linee vita necessitano di specifici controlli e manutenzione specificati all'interno dell'Elaborato Tecnico della Copertura a corredo del progetto dell'edificio. Il Conduttore deve consegnare al tecnico e/o all'azienda incaricata alla manutenzione l'Elaborato Tecnico della Copertura e si deve accertare che gli operatori siano dotati di abilitazione ai lavori in quota ai sensi degli articoli 27 e 77 del D.LGS 81/2008 e s.m.i.

### 2.1.1) Tetti a falde

**Perché?** Per identificare tutto ciò che potrebbe provocare problemi e infiltrazioni.

**Quando e come?**

#### *Per il Conduttore*

Almeno due volte all'anno e qualora si verifichi un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale.

Ispeziona il tetto, negli sporti di gronda o nelle parti visibili da terra o da eventuali finestre a tetto o abbaini, camminando lungo tutto il perimetro dell'abitazione. Fai attenzione a possibili rotture di tegole, tegole mancanti (facilmente riscontrabili per la presenza di detriti a terra) o spostate.

Si ricorda che variazione di colore delle estremità delle travi di un aggetto di gronda è un fattore da considerarsi normale, in quanto le stesse travi sono parzialmente esposte agli agenti atmosferici e non deve destare comunque preoccupazioni di carattere strutturale per gli elementi che costituiscono l'orditura stessa; in caso di dubbio si raccomanda di contattare un tecnico o delle maestranze specializzate alla manutenzione.

Qualora si riscontrino i problemi anzi descritti, è necessario far intervenire un'azienda in grado di risolvere il problema entro una settimana.

#### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

Almeno una volta all'anno e qualora si verifichi un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale.

Eseguire un controllo accurato di tutto il manto per identificare eventuali rotture o mancanze di tegole o sconnesione delle stesse.

Controllare l'efficienza delle guaine, delle sigillature e dei risvolti in corrispondenza delle parti sporgenti quali camini, abbaini, antenne, parafulmini, sfiati, ecc.

## 2.1.2) Tetti piani

Per tetti piani devono intendersi in gergo tecnico quelle coperture con una inclinazione inferiore ai 10 gradi (circa 2% di pendenza).

Le impermeabilizzazioni delle coperture piane sono particolarmente delicate e richiedono notevole attenzione.

**Perché?** Per identificare tutto ciò che potrebbe generare problemi e infiltrazioni.

**Quando e come?**

### *Per il Conduttore*

Almeno due volte all'anno e qualora si verifichi un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale.

I tetti piani necessitano di una particolare cura e si raccomanda l'accesso al solo personale specializzato al monitoraggio e alla manutenzione. Al committente si consiglia di eseguire un controllo visivo dopo un evento piovoso in modo da controllare che non vi siano ristagni d'acqua sulla superficie del tetto stesso. Si consiglia di eseguire tale operazione a Marzo e Novembre. E' importante tenere traccia della posizione ed estensione delle zone di ristagno; eventuali variazioni possono indicare problemi al manto di copertura ed alle impermeabilizzazioni.

### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

Almeno una volta all'anno e qualora si verifichi un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale.

È necessario identificare i percorsi preferenziali con cui l'acqua tende ad allontanarsi dalla superficie del tetto, verificando che non vi siano detriti che ostacolano tali percorsi.

Mappare la posizione ed estensione delle zone di ristagno; eventuali variazioni possono indicare problemi al manto di copertura ed alle impermeabilizzazioni in termini di infiltrazioni verso il basso e variazioni di pendenza (anche locale) della copertura.

È importante arrivare a controllare la copertura a seguito di nevicate (rimuovendo eventuali carichi eccessivi) e controllare contestualmente che non si creino le condizioni di scarsa impermeabilizzazione del manto; l'alternanza gelo-disgelo potrebbe creare i presupposti per una separazione dei diversi materiali posati nel pacchetto di copertura e favorire le infiltrazioni all'interno della copertura stessa.

Dovranno essere prese in considerazione le condizioni di:

- Guaine poste a protezione del tetto piano.
- Giunti tra guaina e guaina e loro saldatura (controllare se efficiente o meno).
- Definire particolari aree di saggio per verificare lo stato dell'isolante e se questo presenta umidità anomala per quanto riguarda eventuali microfessure non visibili ad occhio nudo. Qualora si avessero dubbi diffusi sulla tenuta del tetto piano si consiglia di eseguire un'ulteriore indagine svolta tramite l'ausilio di igrometri ad impedenza o altro strumento in grado di segnalare eventuali discontinuità che possono provocare infiltrazioni verso il basso.
- Il distacco e dissesto delle piastrelle posate su di un massetto è indice di potenziali infiltrazioni; in tal caso non ci si deve limitare a ricollocare le parti distaccate ma va ripristinata l'intera impermeabilizzazione sotto piastrella generalmente realizzata con malta impermeabile flessibilizzata.
- Gronde: pendenza e accumulo di detriti: vedi sezione corrispondente del presente manuale.

Ogni dieci anni.

Eseguire un accurato controllo di tutto il sistema di impermeabilizzazione e smaltimento delle acque e valutare la necessità di radicale sostituzione dello stesso.

Si faccia riferimento anche a quanto scritto al cap. 2.4 "Balconi e aggetti".

Nel caso il sistema di impermeabilizzazione e smaltimento risulti ancora efficiente e si decida di non sostituirlo, ripetere questo controllo ogni due anni.

### 2.1.3) Tetti verdi

**Perché?** Per identificare tutto ciò che potrebbe creare problemi e infiltrazioni.

**Quando?** Almeno due volte all'anno e qualora si verifichi un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale.

**Come?** Vale quanto indicato precedentemente per i tetti piani sia a carico del conduttore che per le maestranze specializzate alla manutenzione.

Anche in questo caso si sottolinea che la presente tipologia di copertura necessita di cura nella manutenzione. Oltre a quanto indicato sopra è bene sottolineare che nei tetti a verde è necessario provvedere alla cura delle piante al fine di non creare le condizioni per ostruzioni al deflusso delle acque meteoriche. Un controllo due volte l'anno (in corrispondenza della primavera / autunno) è un'operazione da considerarsi minima al fine di mantenere la funzionalità del tetto verde. La scelta delle piante (come la loro sostituzione in caso di necessità) da utilizzare deve sempre essere effettuata in accordo con un tecnico specializzato in materia (il Dottore Agronomo e il Dottore Forestale sono le figure professionali più indicate per definire la composizione floristica adeguata al tetto verde). Piante non consone ad essere posate in copertura possono danneggiare con i loro apparati radicali il manto di protezione del tetto.

## 2.2 ISPEZIONE DELLE GRONDE, PLUVIALI E SMALTIMENTO ACQUE METEORICHE

**Perché?** Per verificare il corretto funzionamento delle linee di scolo delle acque meteoriche e preservare la struttura da eventuali infiltrazioni.

È importante mantenere pulite ed efficienti le gronde ed i pluviali che potrebbero intasarsi per l'accumulo di foglie e detriti in genere.

Rimuovere detriti e fogliame depositato significa contribuire al corretto smaltimento delle acque meteoriche e contribuire a rendere efficiente la tua casa a struttura in legno.

**Quando e come?**

#### *Per il Conduttore*

*Durante il normale uso dell'edificio e qualora si verifichi un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale.*

Si consiglia di camminare lungo il perimetro dell'edificio prestando attenzione al colore delle travi della gronda del tetto; circoscritte anomalie di colore in particolari punti possono rivelare una non corretta pendenza dei canali di gronda.

In concomitanza delle piogge si raccomanda di controllare il corretto deflusso delle acque alla base dei pluviali e che non ci sia sversamento laterale dai canali di gronda.

#### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

*Almeno una volta all'anno e qualora si verifichi un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale.*

Controllare dall'alto tutti i canali di gronda, controllare la pendenza e l'efficienza versando acqua direttamente sul tetto.

In considerazioni delle osservazioni provenienti dal conduttore, ma soprattutto a seguito del controllo, si possono definire i seguenti interventi:

Intervento conservativo: pulizia ed asportazione dei residui di fogliame e detriti depositati nei canali di gronda, rimozione di eventuali nidi di volatili. Pulizia o sostituzione delle griglie paraghiaia e parafoglie dai bocchettoni di raccolta. Pulizia dei pozzetti alla base dei pluviali median-

te asportazione di fanghi di deposito e lavaggio con acqua in pressione.

Intervento curativo: reintegro di canali di gronda, dei pluviali, dei bocchettoni di raccolta e di elementi di fissaggio che presentino rotture o zone corrose, deformazione, danneggiamenti che impediscano la corretta funzionalità, mediante sostituzione localizzata dell'elemento ripristinando la continuità con gli altri elementi con idonei sigillanti. Sostituzione o riparazione dei pozzetti di raccolta delle acque posti alla base delle pluviali. Ripristino delle pendenze agendo sulle cicogne. Se si ravvede difficoltà nel processo di smaltimento o completa ostruzione dei pluviali si deve provvedere a smontare la parte terminale del pluviale all'altezza del primo colarino per procedere attraverso sonde a rimuovere eventuali detriti presenti nel pluviale.

## 2.3 CAPPOTTO E SUPERFICI ESTERNE DELL'EDIFICIO

**Perché?** Per mantenere l'aspetto estetico dell'abitazione e garantire l'adeguata protezione contro gli agenti atmosferici.

Le superfici esterne di rivestimento o l'intonaco stesso dell'edificio è da ritenersi a tutti gli effetti materiale di sacrificio che ha l'importante funzione di proteggere la struttura dalle intemperie in modo da rendere l'opera efficiente sotto un punto di vista strutturale, acustico e termico.

Gli intervalli di manutenzione dipendono molto dalla protezione costruttiva contro le intemperie (assenza o presenza dell'aggetto di gronda più o meno pronunciato), dalla esposizione agli agenti atmosferici, dalla polvere, dall'inquinamento, dalle caratteristiche degli intonaci di finitura e dei rivestimenti utilizzati (con riferimento rispettivamente alle norme di prodotto EN 998-1 e EN 15824), dalla localizzazione dell'edificio e dalla esposizione delle facciate.

**Quando e come?**

### *Per il Conduttore*

*Durante il normale uso dell'edificio e comunque a intervalli non superiori da 1 a 5 anni in funzione delle condizioni di esposizione.*

Eseguire l'ispezione camminando lungo il perimetro esterno dell'abitazione; tale monitoraggio a vista è di fondamentale importanza per garantire una razionale manutenzione dell'abitazione nel tempo: infatti pioggia, grandine e variazioni di temperatura (principalmente) possono causare screpolature, desquamazioni e deformazioni dello stato di rasatura del cappotto, favorendo un possibile ingresso di acqua meteorica all'interno del pacchetto costruttivo. Identifica, nel tuo processo di monitoraggio, tutte le aree dove la rasatura ha ceduto o comunque laddove sono presenti crepe. La comparsa di una sostanza biancastra sulla superficie, nota come efflorescenza, può essere considerata normale e non desta preoccupazioni se di limitate dimensioni. Rivestimenti deformati, desquamazione negli stati di vernice e vesciche invece sono fattori da tenere sotto controllo e necessitano di una riparazione.

Si invita altresì il conduttore a prestare attenzione ai seguenti elementi:

- Sporczia (presenza a terra di detriti; rimuovere tali detriti in corrispondenza delle superfici orizzontali).
- Infestazione da alghe e funghi (oltre che discolorazioni, possono provocare fenomeni di invecchiamento accelerato dell'intonaco).
- Danni e fessurazioni sulla superficie del cappotto (infiltrazioni).
- Ermeticità dei raccordi e dei giunti di collegamento fra parti di diversa natura quali passaggi impiantistici, cambio di materiale del rivestimento, attacchi per pergolati, attacchi vari per lampade e tende, davanzali, ecc.; eventuali distaccamenti possono essere causare infiltrazioni all'interno del pacchetto.

- Piante vicino alle facciate (rimuoverle).
- Vicinanza a fonti di inquinamento o agenti aggressivi (la presenza di venti dominanti in combinazione con fonti di inquinamento possono favorire il deposito degli stessi in particolari aree dell'edificio).
- Esecuzione dei marciapiedi vicino alla zoccolatura e relativa pendenza (assicurarsi che la stessa tenda ad allontanare l'acqua meteorica dall'edificio).

*Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

*A intervalli non superiori da 2 a 10 anni in funzione delle condizioni di esposizione.*

Va condotta l'ispezione già descritta per il conduttore ma eseguita anche in quota mediante l'utilizzo di piattaforma aerea o ponteggio.

Si dovrà fare particolare attenzione alle zone sotto finestra e in corrispondenza di cornicioni, sporgenze, raccordi e dei giunti di collegamento fra parti di diversa natura quali passaggi impiantistici, cambio di materiale del rivestimento, attacchi per pergolati, attacchi vari per lampade e tende, davanzali, ecc.

Ove necessario va ripristinato lo strato di rasatura previa asportazione di quella esistente e ripristino della rete di armatura che va opportunamente sovrapposta a quella esistente; si presti particolare attenzione alle condizioni di temperatura e umidità dell'aria nonché all'esposizione al sole durante i lavori di ripristino, nel rispetto delle prescrizioni di applicazione contenute nella scheda tecnica del prodotto.

In presenza di organismi infestanti in facciata come alghe e funghi, è necessario prendere i necessari provvedimenti prima possibile, perché prima si adottano le misure adeguate e più facile è la loro rimozione. Per misure adeguate si intende la sterilizzazione delle superfici infestate. Le spore e le cellule dei microrganismi possono essere eliminate con specifici disinfettanti biocidi. Un aspetto fondamentale per la qualità delle facciate è quello di mantenerle asciutte: sulle parti correnti il compito è svolto dai rivestimenti di finitura e dalla corretta esecuzione dei collegamenti e delle strutture di protezione (cornicioni, scossaline, davanzali ...). Arrivando nell'area dello zoccolo la soluzione per limitare gli effetti dannosi delle precipitazioni può essere costituita da una zona drenante che elimini gli accumuli d'acqua e limiti gli effetti della pioggia di rimbalzo: ciò si può realizzare per esempio con una fascia di terreno scavata e riempita di ghiaia in prossimità della parete.

Si rammenta che trattamenti superficiali (ad es. con intonaci "antimuffa") hanno solo la funzione di migliorare l'aspetto estetico della finitura ma che non risolvono l'eventuale problema riscontrato.

Assicurarsi che le pendenze del terreno nell'intorno della abitazione tendano ad allontanare l'acqua dall'edificio e fondamenta (vedi anche il cap. 1.7 "Gestione del verde, pendenze e drenaggi" a pagina 50); inoltre assicurarsi del corretto posizionamento degli irrigatori e che i getti d'acqua siano opportunamente indirizzati verso il giardino. Infine devono essere rimosse tutte le piante che sono germogliate a ridosso dell'abitato.

## 2.4 BALCONI E AGGETTI

**Perché?** Per identificare tutto ciò che potrebbe provocare problemi e infiltrazioni.

I balconi (come tutti gli elementi a sbalzo della costruzione) necessitano di particolari cure al fine di mantenere la struttura efficiente nel tempo. Fenomeni quali le infiltrazioni di acqua meteorica possono recare danni, spesso "occulti" (soprattutto nei pacchetti chiusi non ventilati), agli elementi strutturali in legno, principalmente per effetto di migrazione prolungata di umidità verso gli strati interni del pacchetto costruttivo. In tali circostanze è frequente rilevare il

problema quando ormai il fenomeno di degrado da parte di funghi è molto avanzato rendendo oneroso e complesso ripristinare la struttura oggetto di marcescenza.

### Quando e come?

#### *Per il Conduttore*

*Durante il normale uso dell'edificio e comunque a intervalli non superiori a 2 anni e dopo eventi meteorici eccezionali.*

Trattandosi di impermeabilizzazione dei balconi, è importante saper leggere i principali sintomi delle infiltrazioni che possono essere considerati "alert", optando quindi per il rifacimento del terrazzo stesso (o parte di esso). Un primo segnale è la presenza di muffe ai bordi di attacco con la parete. Se è presente una muffa probabilmente in quella zona è presente un ristagno d'acqua che può derivare o da un difficile scolo dell'acqua meteorica o da fenomeni di risalita capillare. In ogni caso è importante prestare attenzione perché un'infiltrazione d'acqua può intaccare il rivestimento e l'intera struttura lignea. Attenzione deve essere data in corrispondenza dei fori architettonici, cioè le aperture nelle pareti in corrispondenza di portefinestre che si affacciano sul balcone, che possono risultare uno dei punti più frequenti dove si verificano fenomeni di marcescenza della struttura lignea. Manifestazioni quali il rigonfiamento della pavimentazione, può costituire un "sintomo" di una perdita di funzionalità dell'impermeabilizzazione.

Altro segnale è la presenza di macchie o il distacco totale o parziale dell'intonaco della superficie inferiore del terrazzo. Anche qui è probabile che l'acqua che scola dalla pavimentazione abbia inficiato le qualità fisiche e meccaniche del rivestimento con conseguente probabile perdita di funzionalità dell'ossatura portante in corrispondenza del nodo costruttivo del balcone.

Inoltre:

- Monitorare dall'intradosso del balcone medesimo (nel caso di pacchetto aperto del balcone con struttura a vista) e verificare se sono presenti slumacature biancastre lungo l'altezza degli elementi al fine di constatare se vi sono anomalie nei percorsi di deflusso delle acque meteoriche. Nel caso di pacchetto controsoffittato bisogna immediatamente intervenire qualora si riscontrino macchie di umidità.
- Il distacco e dissesto delle piastrelle posate su di un massetto è indice di potenziali infiltrazioni.
- Negli elementi a sbalzo in continuità con il solaio interno dell'abitazione è necessario verificare (con una semplice livella) che la pendenza sia verso l'esterno dell'abitazione; pendenza consigliata almeno il 3%.
- Parapetti e gocciolatoi: sono elementi costruttivi che devono essere oggetto di attenzione affinché la struttura non subisca con il tempo danni. A tal proposito è necessario verificare che, durante la pioggia, questi allontanino le percolazioni dall'edificio e che non risultino ostruiti.

#### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

*A intervalli non superiori a 5 anni.*

E' necessario, a seguito di una attenta osservazione del balcone, procedere a ripristinare il corretto funzionamento di ciascun livello di impermeabilizzazione, rendendo quanto più possibile indipendenti le stesse in termini di deflusso delle acque meteoriche.

Il distacco e dissesto delle piastrelle posate su di un massetto è indice di potenziali infiltrazioni; in tal caso non ci si deve limitare a ricollocare le parti distaccate ma va ripristinata l'intera impermeabilizzazione sotto piastrella generalmente realizzata con malta impermeabile flessibilizzata. Per una programmazione delle attività di manutenzione, il tecnico, come l'azienda incaricata alla manutenzione, deve eseguire tutti i controlli previsti per il conduttore e prendere visione delle pendenze e se queste sono in linea con quanto definito all'interno del progetto. La corretta pendenza del balcone è da considerarsi infatti la prima e la più importante linea di difesa per mantenere la struttura efficiente in termini di durabilità. Si consiglia di verificare la pendenza in più punti distanti fra loro non più di 4 m e comunque alle due estremità del balcone ed almeno in una posizione centrale.

A intervalli non superiori a 10 anni.

Eseguire un accurato controllo di tutto il sistema di impermeabilizzazione e smaltimento delle acque e valutare la necessità di radicale sostituzione dello stesso.

Nel caso il sistema di impermeabilizzazione e smaltimento risulti ancora efficiente e si decida di non sostituirlo, ripetere questo controllo ogni due anni.

In merito all'argomento, se si ravvedano gli elementi (quali ad es. distaccamenti dei rivestimenti, segni di distacco dell'intonaco o macchie di muffa lungo il perimetro e nell'intorno del balcone) per cui è necessario provvedere ad una nuova impermeabilizzazione del balcone seguire le seguenti azioni, tenendo però presente che ogni intervento necessita di competenze peculiari e che la generalizzazione riportata può non trovare completa applicazione pratica:

Nel rifacimento delle impermeabilizzazioni del balcone si consiglia la presenza costante di un Direttore Lavori in modo da fornire un supporto circa la corretta installazione degli elementi; È buona prassi raccordare le scossaline metalliche del nodo "porta-finestra" oltre lo stipite al fine di poter essere in continuità con la membrana (ad es. bituminosa) a protezione della struttura. In relazione alle medesime scossaline, in fase di montaggio, è da prestare massima attenzione affinché non si creino danneggiamenti dovuti al passaggio di carpentieri o altri operatori durante le successive fasi di cantiere;

Attenzione a posare le guaine: i sormonti delle stesse devono essere posti in modo progressivo: in linea di principio i teli (e/o le guaine) devono essere installati, dal basso verso l'alto, effettuando sempre le sovrapposizioni in modo da favorire il deflusso dell'acqua evitando rischi di infiltrazione tra gli elementi posati. Percorsi inversi nella posa creano i presupposti per infiltrazioni e la stessa impermeabilizzazione perde la sua funzione di protezione degli stati sottostanti del pacchetto costruttivo. È importante che le giunzioni tra le membrane impermeabilizzanti siano ben sormontate e opportunamente sigillate, verificando che il sigillante fuoriesca dalle relative "cuciture" del manto a protezione della struttura; per quanto riguarda poi le stesse membrane è sempre buona norma installarle nelle dimensioni più grandi possibili così da minimizzare le sovrapposizioni, le cuciture ed i relativi punti di debolezza.

Al tecnico o alle maestranze incaricate, si raccomanda di fornire disegni ben comprensibili alla posa degli elementi del nuovo pacchetto impermeabilizzante. Limitare le istruzioni di posa alla dicitura "i sistemi isolanti devono essere installati secondo le specifiche dei fornitori" solitamente non è sufficiente specie se le squadre di montaggio sono di tipo generico e non hanno ricevuto una formazione adeguata sul sistema di posa in oggetto.

I montanti del parapetto possono risultare un punto di debolezza e contestualmente essere origine di fenomeni di marcescenza. Un primo accorgimento è sicuramente quello di fissare i montanti evitando di forare la guaina. In generale è opportuno che il fissaggio avvenga sul bordo frontale verticale del balcone e non sulla superficie orizzontale e che il meccanismo di aggancio abbia pendenza verso l'esterno con rompigoccia.

È importante poi, anche attraverso l'utilizzo di "rompigoccia", che l'acqua piovana possa defluire verso l'esterno senza che sia consentito l'ingresso di acqua in corrispondenza delle testate degli elementi lignei.

Prima di procedere con il getto del massetto è necessario procedere ad un'ispezione accurata della guaina, sigillando ogni foro rilevato in superficie. Allo stesso modo, in questa fase, può essere senz'altro utile effettuare un test di "allagamento". Si consiglia di non considerare la soletta in calcestruzzo e il pavimento come parte del "sistema di impermeabilizzazione" del balcone. Allo stesso modo la stessa soletta può svolgere un importante ruolo ausiliario nell'allontanare l'acqua dalla superficie del balcone medesimo proteggendo al contempo la guaina e le guarnizioni (naturalmente a patto che possieda la pendenza necessaria). L'impresa che esegue il getto deve curare la finitura del calcestruzzo così da garantire un deflusso delle acque piovane senza punti di ristagno. Il controllo di qualità sul calcestruzzo dovrebbe anche essere inteso a mi-

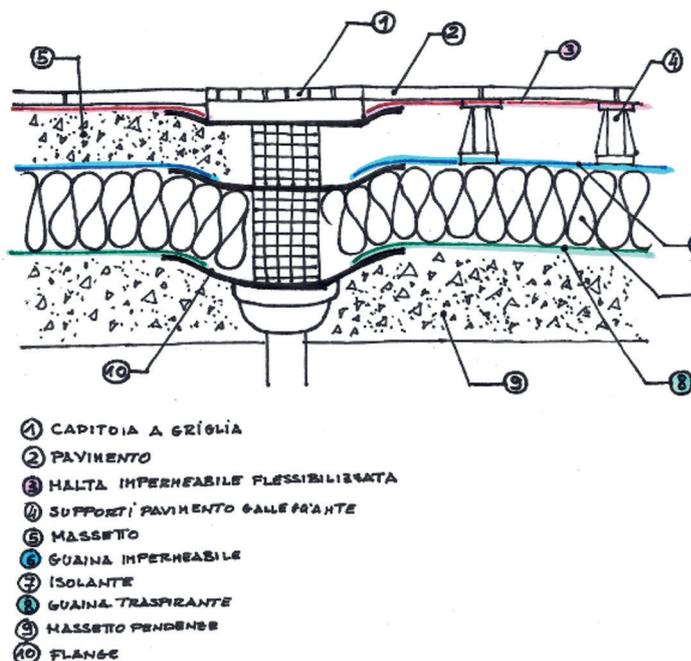


Figura 2.1: Esempio di caditoia con raccordi ai vari livelli di guaina

nimizzare la fessurazione dello stesso così da impedire il più possibile che l'acqua possa raggiungere lo strato impermeabile sottostante. A tal proposito si consiglia l'utilizzo di giunti di dilatazione che limitino le fessurazioni del calcestruzzo (a vantaggio della durabilità e dell'estetica del manufatto). Assicurarsi della corretta pendenza della rasatura del getto di calcestruzzo in modo che favorisca il deflusso delle acque meteoriche.

Un'ulteriore guaina a protezione della soletta di calcestruzzo (resa indipendente in termini di deflusso delle acque meteoriche) può essere senz'altro utile al fine di garantire la tenuta della nuova impermeabilizzazione.

Ricordarsi che ciascun livello di impermeabilizzazione deve essere indipendente e dotato di scarico.

## 2.5 FORI ARCHITETTONICI (PORTE, PORTE-FINESTRE E FINESTRE)

**Perché?** Per tenere lontano acqua, polveri, insetti.

**Quando e come?**

*Per il Conduttore*

*Durante il normale uso dell'edificio e comunque a intervalli non superiori a 1 anno.*

Osservare, camminando lungo il perimetro esterno dell'abitazione, e porre attenzione ai nodi e alle impermeabilizzazioni presenti in corrispondenza dei fori architettonici dedicati ad accogliere "porte", "porte-finestre" e "finestre". Inoltre deve essere posta attenzione ai bancali (controllare tramite livella la pendenza del bancale che deve essere tesa ad allontanare l'acqua dalla parete) e alle eventuali fessurazioni che possono essere presenti nell'intorno del foro architettonico stesso (ad es. fessurazioni presenti sull'intonaco). Può capitare che le opere di impermeabilizzazione, nonché le opere di sigillatura degli infissi, possano subire con il tempo perdita delle loro proprietà elastomeriche: è quindi importante controllare (al tatto) che le giunzioni siano correttamente funzionanti e che non abbiano in superficie screpolature, distaccamenti (anche parziali) o fessurazioni che ne compromettano la loro funzionalità.

Sempre in merito all'argomento si consiglia di pulire le superfici esterne almeno una o due volte l'anno con sostanze liquide neutre (ad es. attraverso acqua calda e sapone con l'ausilio di uno spazzolino). Durante i lavori di pulizia deve essere verificato che in corrispondenza dei raccordi non si siano formate fessure o distacchi. In caso di presenza di fessure o distacchi devono essere presi dei provvedimenti a cura di maestranze qualificate.

Nel caso si verificassero efflorescenze più o meno estese sull'intonaco del cappotto nell'intorno del nodo serramento si rende necessario l'intervento di un tecnico o dell'azienda incaricata alla manutenzione.

A intervalli non superiori a 2 anni.

Osservare le indicazioni fornite nel manuale di uso e manutenzione del produttore del serramento. Inoltre è compito del tecnico o comunque dell'azienda incaricata provvedere a definire se nell'intorno del foro architettonico sono presenti situazioni anomale per quanto riguarda l'umidità del pacchetto costruttivo. Un utile strumento di verifica per determinare eventuali situazioni di rischio per la durabilità dell'edificio stesso è provvedere a misurare nell'intorno del foro architettonico (tramite un igrometro a chiodi) l'andamento dell'umidità. Qualora si misurassero valori di umidità del pacchetto (isolante) o del materiale che costituisce l'ossatura dell'edificio maggiore del 18% è necessario (prima di programmare qualsiasi intervento di ripristino) capire da dove è partita l'infiltrazione di acqua.

Per verificare la tenuta delle impermeabilizzazioni del foro architettonico si può investire la finestra o la porta finestra con un getto di acqua e controllare sul lato interno dell'edificio eventuali infiltrazioni.

Controllare lo stato e l'efficienza di tutte le sigillature del telaio e del bancale al cappotto.

Molte volte è necessario – al fine di ripristinare l'efficienza del serramento in termini di tenuta all'acqua – sostituire e riposizionare il bancale. Di seguito si riportano possibili casistiche di riferimento per quanto riguarda le impermeabilizzazioni e la posa stessa del bancale.

La seconda superficie impermeabile (sotto il bancale) può essere eseguita tramite:

- Parapetto finito sigillato (p.e. con malte impermeabili flessibilizzate; vedi Figura 2.2 e Figura 2.3). Si ricorda che le malte impermeabili flessibilizzate vanno sempre armate con teli o reti specifiche, devono essere applicate da personale specificatamente formato e seguendo rigorosamente le istruzioni e prescrizioni del Produttore; l'errata applicazione può vanificarne anche totalmente l'efficacia.
- Guaine a formare una vasca impermeabilizzante (si veda Figura 2.4).

Il rialzo laterale dell'impermeabilizzazione nei pressi delle spallette si consiglia di eseguirlo almeno pari all'altezza del profilo di raccordo laterale con un "rialzo" di almeno 6 cm.



Figura 2.2) Seconda superficie impermeabile del parapetto portato finito (boiacche impermeabilizzanti incluso il rialzo laterale già intonacato).



Figura 2.3) A sinistra: profilo per l'intonaco come preparazione per montaggio del davanzale con una seconda superficie impermeabile; a destra: fase successiva con davanzale in pietra infilato e montato. Da notare la fresatura sul bancale atto a raccogliere le acque piovane e favorirne il deflusso.

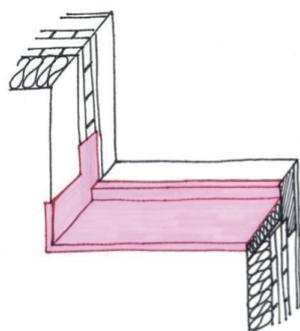
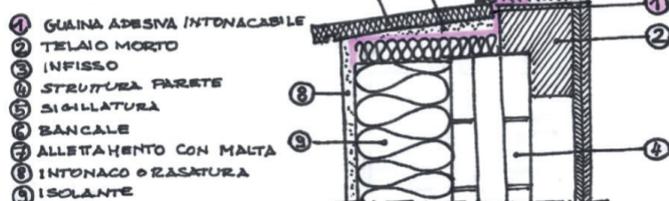


Figura 2.4) Sigillatura a forma di vasca con guaina adesiva preferibilmente butilica; la guaina deve essere risvoltata verso l'alto sotto la finestra contro il telaio morto e verso il basso e sui lati del cappotto a livello della facciata.



Infine sempre in relazione al ripristino di bancali, si sottolinea che:

- il materiale impermeabilizzante deve essere applicato senza formazione di bolle d'aria;
- tramite lieve pressione si deve realizzare un buon contatto tra le superfici di aderenza;
- procedere con cura a sigillare tutti i raccordi e eventuali imperfezioni in modo da garantire la tenuta.

In relazione a specifici kit dedicati all'impermeabilizzazione, accertarsi che le squadre di montaggio abbiano eseguito specifici corsi di formazione per la corretta posa delle varie componentistiche.

## 2.6 FACCIATE IN LEGNO

**Perché?** Per mantenere l'aspetto estetico dell'abitazione e garantire l'adeguata protezione contro gli agenti atmosferici.

Gli intervalli di manutenzione dipendono molto dalla protezione costruttiva contro le intemperie (assenza o presenza dell'aggetto di gronda più o meno pronunciato), dal tipo di rivestimento (specie legnosa), dal tipo di prodotto verniciante con cui è stato trattato il materiale e dallo spessore delle "liste" posate (spessori più minuti, generalmente contenuti sotto i 25 mm tendono ad asciugarsi più rapidamente). Infine, la frequenza della manutenzione dipende anche dai particolari costruttivi con cui è realizzata l'opera.

Oltre a fenomeni di degrado da parte di agenti biotici (principalmente marcescenza da parte dei funghi della carie), si riportano le ulteriori principali cause:

L'azione ciclica di "ritiro/rigonfiamento", degli elementi strutturali lignei, può provocare dei danni locali della superficie. La zona più superficiale infatti ha la capacità di umidificarsi in una percentuale maggiore rispetto al resto della sezione. Una volta che si innesca "l'azione essiccante" del sole, il legno tende a riequilibrarsi con la nuova situazione igroscopica esterna rilasciando l'acqua assorbita. Tale azione ciclica ha l'effetto di danneggiare localmente la vernice dove si possono instaurare fenomeni di marcescenza.

Un altro fenomeno di degrado è il cosiddetto "invecchiamento per fotolisi" sotto l'azione dei raggi solari. Sia la lignina che la cellulosa, infatti, vengono demolite ad opera dell'energia raggiante soprattutto alle alte frequenze (raggi UV). L'effetto di questo fenomeno si può notare nel cambio di colore più veloce nelle parti colpite dai raggi solari rispetto a quelle al loro riparo, il classico colore scuro del legno di larice una volta esposto al sole, per esempio. Il fenome-

no, comunque, porta ad una "perdita di materiale" di un ordine di grandezza molto inferiore rispetto agli attacchi biologici (1 mm in 15 anni) e quindi non rappresenta un particolare pericolo strutturale. Nell'intorno dei connettori è facilmente riconoscibile da striature bluastre o di colore nero. Nel controllo annuale della struttura si deve quindi appuntare la presenza di tali striature nerastre e assicurarsi che nella sostituzione o manutenzione di componentistica metallica vengano utilizzati connettori che non si ossideranno nel tempo. L'utilizzo di tale carpenteria non è solo importante per un fatto strutturale (la loro portata infatti diminuirebbe con la loro ossidazione), ma anche per la degradazione elettrolitica che aumenta e si aggrava in presenza di metallo arrugginito.

#### **Quando e come?**

##### *Per il Conduttore*

*Durante il normale uso dell'edificio e comunque a intervalli non superiori a 1 anno.*

La manutenzione da parte del conduttore in questo ambito si limita alla sorveglianza periodica dello stato di conservazione del materiale, in modo da individuare al più presto eventuali danni dovuti per esempio ad azioni meccaniche (intemperie o ad eventi accidentali) o deformazioni del materiale che possono ad esempio portare alla rottura dei connettori di fissaggio alla struttura dell'edificio. Deve essere eseguito un controllo a vista per verificare lo stato di degrado biologico (marcescenza).

##### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

*A intervalli non superiori da 2 a 10 anni in funzione delle condizioni di esposizione della facciata.*

Considerando che i prodotti vernicianti si deteriorano nel tempo e le sostanze preservanti in essi contenute perdono di efficacia in circa 5 anni, l'intervento di manutenzione deve prevedere il rinnovo della verniciatura.

Saranno da evitare i prodotti vernicianti filmanti e le pitture (che formano sulla superficie una pellicola continua) in quanto, con le forti sollecitazioni ambientali, tendono a spaccarsi e sfogliarsi richiedendo continua e costosa manutenzione. Saranno privilegiate le vernici impregnanti non filmanti.

Il prodotto verniciante deve avere la caratteristica di proteggere contro l'azione degradante della luce, la presenza di pigmento migliora questa caratteristica.

L'applicazione della nuova vernice deve essere preceduta da una accurata pulizia del supporto da polvere, sporco e residui incoerenti delle vecchie vernici, generalmente è sufficiente una energica spazzolatura di tutta la superficie.

Generalmente risulta sufficiente rinnovare la vernice sulla sola superficie esposta del rivestimento, tuttavia, per migliorare la stabilità dimensionale del manufatto, la verniciatura va mantenuta efficiente anche nella parte posteriore rivolta verso l'edificio; va pertanto valutata la necessità di rinnovare la verniciatura anche sulla parte posteriore previo smontaggio del rivestimento. Le sezioni trasversali degli elementi di rivestimento costituiscono punto preferenziale di adsorbimento dell'acqua e su di esse la vernice va sempre rinnovata accuratamente.

dovranno essere oggetto di valutazione i particolari costruttivi adottati al fine di incrementare la durabilità dell'opera di rivestimento (ad es. attraverso protezioni metalliche in estradosso o con particolari pendenze degli elementi al fine di facilitare il deflusso delle acque meteoriche).

Di seguito si riportano considerazioni generali per una corretta manutenzione degli elementi di facciata:

- Le sezioni trasversali degli elementi di rivestimento costituiscono punto preferenziale di adsorbimento dell'acqua e su di esse la vernice va sempre rinnovata accuratamente.
- Le parti della struttura dove verranno a presentarsi fessure o danneggiamenti localizzati andranno sigillati e tracciati con periodicità almeno annuale.
- Devono essere controllati ed eventualmente ripristinati tutti i fissaggi del rivestimento alla struttura.
- Deve essere valutato l'eventuale degrado biologico ed eventualmente sostituite le parti di

rivestimento degradate.

- Per la parte installata nell'intorno dell'attacco a terra – vicino al terreno – deve essere verificato con igrometro l'umidità del materiale in modo da valutare se eventuale pioggia di rimbalzo abbia investito la struttura. Questo al fine di appurare che non si verifichino le condizioni per un attacco fungino ( $U\% \text{ legno} \geq 18/20\%$ ).

## 2.7 INTERCAPEDINI

Si tratta delle intercapedini di separazione dell'edificio dal terreno: vespai e gattaiolati posti al disotto dell'edificio e scannafossi posti ai lati delle parti interrato dell'edificio.

Si guardi anche quanto riportato al cap. 1.6 "Bocche di aerazione delle intercapedini" a pagina 49.

**Perché?** Al fine di permettere un corretto ricambio di aria, lo smaltimento dell'umidità e rilevare eventuali ristagni di acqua.

**Quando e come?**

### *Per il Conduttore*

*Durante il normale uso dell'edificio e comunque almeno due volte all'anno.*

Controllare che le bocchette di aerazione, le bocche di lupo e relative griglie siano libere da detriti ed efficienti.

### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

*A intervalli non superiori a 2 anni.*

Oltre ai controlli previsti per il conduttore, dovranno essere ispezionate le intercapedini a vista o con telecamera attraverso le bocchette di aerazione e le bocche di lupo per valutare l'efficienza della ventilazione e rilevare l'eventuale presenza di acqua.

Tutte le bocchette di aerazione e le bocche di lupo vanno controllate; tutte le intercapedini vanno controllate.

Dovranno essere controllati i pozzetti di drenaggio perimetrali e verificata l'efficienza nello smaltimento delle acque che possano infiltrarsi nelle intercapedini.

Liberare da eventuali ostruzioni le bocchette e le bocche di lupo.

Qualora si riscontri un difetto nel drenaggio delle intercapedini bisognerà intervenire rapidamente rimuovendo l'acqua presente con pompe e ripristinare il corretto funzionamento del sistema di drenaggio e ventilazione.

## 2.8 OPERE IN CALCESTRUZZO ARMATO

Il calcestruzzo è soggetto a un fenomeno di degrado superficiale progressivo nel tempo (carbonatazione) che provoca l'esposizione delle armature agli agenti della corrosione. La protezione delle armature è offerta sia dall'eventuale intonaco che dal calcestruzzo che ricopre le armature (copriferro). La pittura superficiale è a sua volta una protezione per il sottostante intonaco o calcestruzzo.

Lo spessore dei copriferri ed il tipo di calcestruzzo sono stati scelti, in fase di progettazione, per garantire la durabilità dell'opera per tutta la vita nominale (vedi § "Introduzione e concetti generali" a pagina 3) in funzione anche delle condizioni di esposizione, tuttavia è possibile che fenomeni locali non prevedibili possano accelerare il processo di degrado.

**Perché?** Per prevenire il degrado delle armature.

## Quando e come?

### Per il Conduttore

Durante il normale uso dell'edificio e comunque almeno ogni 2 anni.

Controllare lo stato degli intonaci applicati sulle parti in calcestruzzo, che siano ben aderenti e non gonfiati, fessurati e deteriorati. Controllare lo stato della pittura superficiale.

Controllare che non ci siano punti soggetti a continuo inumidimento e/o ristagno di acqua.

### Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione

A intervalli non superiori a 5 anni.

Ripetere i controlli previsti per il conduttore, eventualmente anche mediante piccoli saggi sugli intonaci e copriferri.

Nel caso di degrado del copriferro e di conseguente ossidazione delle armature, occorrerà intervenire rimuovendo meccanicamente le parti di calcestruzzo non aderenti, utilizzare idonei prodotti convertitori di ruggine per le armature ossidate e ripristinare lo strato di copriferro con malta cementizia, sulla base di una specifica progettazione.

Ripristinare gli intonaci e la finitura superficiale.

Qualora si riscontrino punti soggetti a continuo inumidimento e/o ristagno di acqua, vanno allontanate le fonti di inumidimento o protetto il calcestruzzo mediante guaine o scossaline.

Dopo trent'anni

Valutare la profondità di carbonatazione mediante specifici test (ad esempio test colorimetrico con fenoltaleina) in più punti in base alla estensione e condizioni di esposizione della struttura. Qualora si riscontri un pericolo per le armature, intervenire come già descritto.

## 2.9 OPERE IN FERRO

**Perché?** Per prevenire il degrado delle parti in ferro e programmare la sostituzione.

### Quando e come?

#### Per il Conduttore

Durante il normale uso dell'edificio e comunque almeno ogni 2 anni.

Controllare lo stato delle vernici di protezione o della zincatura ed individuare eventuali fenomeni di ossidazione; in particolare controllare le zone più in basso quali attacchi a terra dei pilastri, attacchi delle ringhiere, parti esposte alla pioggia e/o a inumidimento.

Controllare che non ci siano punti soggetti a continuo inumidimento e/o ristagno di acqua.

#### Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione

A intervalli non superiori a 5 anni.

Ripetere i controlli previsti per il conduttore.

Ripristinare la protezione previa pulizia dalla ruggine, scegliendo un ciclo di verniciatura adatto alle condizioni di esposizione del manufatto.

Controllare il serraggio dei bulloni e il tensionamento dei tenditori; dopo tale operazione applicare il prodotto frenafletti.

Qualora si riscontrino punti soggetti a continuo inumidimento e/o ristagno di acqua, vanno allontanate le fonti di inumidimento o protetto il calcestruzzo mediante guaine o scossaline.

Dopo trent'anni

Per elementi formati da profilati di piccole dimensioni e specie se cavi (ringhiere, cancelli, recinzioni, ecc.) valutare la necessità di sostituzione integrale.

# Interno dell'abitazione

## 2.10 SOTTOTETTO

**Perché?** Per verificare se sono presenti fenomeni di degrado sulle strutture della copertura e/o infiltrazioni.

**Quando e come?**

### *Per il Conduttore*

Durante il normale uso dell'edificio e qualora si verifichi un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale e comunque a intervalli non superiori a 2 anni.

Ispezionare l'ambiente e verificare se sono presenti cambiamenti a carico delle strutture di copertura; fessure da ritiro sul legno massiccio e limitate delaminazioni su legno lamellare (soprattutto nell'intorno dei lucernari) sono da considerarsi normali e generalmente non devono preoccupare. Devono essere considerate anomale delle slumacature di colore biancastro generalmente con andamento verticale sui lati delle travi; la presenza di tali segni indica un malfunzionamento del manto di copertura e la necessità di ripristinare l'impermeabilizzazione.

Inoltre si deve verificare che le sigillature nell'intorno del lucernario siano in buone condizioni e che non ci siano infiltrazioni di acqua piovana. Verifica inoltre che nel sottotetto o nella soffitta non siano presenti tracce di umidità dovute a infiltrazioni con conseguenti punti di accumulo di acqua piovana. Un utile elemento di diagnosi per verificare la presenza di infiltrazioni è constatare lo stato di umidità dell'isolante. Qualora questo si presenti bagnato al tatto è quanto mai probabile che ci siano delle infiltrazioni.

Si deve procedere ad una nuova ispezione del sottotetto a seguito di eventi meteorici straordinari come neviccate, forti venti, ghiacciate, ecc. prestando attenzione agli elementi di cui sopra al fine di verificare che non vi siano stati danni alla copertura.

### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

A intervalli non superiori a 5 anni.

Il conduttore deve fornire copia dei disegni esecutivi della copertura affinché l'incaricato alla manutenzione possa comprendere come è realizzata e annotare le anomalie riscontrate.

È importante per il tecnico come per l'azienda procedere a prendere nota delle osservazioni fatte e rilasciare una relazione al committente.

Si dovrà fare riferimento, per quanto applicabile, ai seguenti documenti normativi:

- UNI 11119 "Beni culturali – Manufatti lignei. Strutture portanti degli edifici – Ispezione in situ per la diagnosi degli elementi in opera".
- UNI 11138 "Beni Culturali. Manufatti lignei. Strutture portanti degli edifici – Criteri per la valutazione preventiva, la progettazione e l'esecuzione degli interventi".
- UNI 11035-1 "Legno strutturale - Classificazione a vista dei legnami secondo la resistenza meccanica - Parte 1: Terminologia e misurazione delle caratteristiche".
- UNI 11035-2 "Legno strutturale - Classificazione a vista dei legnami secondo la resistenza meccanica - Parte 2: Regole per la classificazione a vista secondo la resistenza meccanica e valori caratteristici per tipi di legname strutturale".

Entro questo ambito e rimandando a testi normativi e scientifici pertinenti, si precisa solo che la diagnosi dovrà comprendere le seguenti fasi:

- Ispezione Visiva: consiste nell'osservare la struttura nel suo complesso e ogni singolo elemento ligneo che ne fa parte, con lo scopo di rilevare tutte le informazioni necessarie ai fini dell'indagine. Per rendere attuabile tale ispezione è necessario che la struttura lignea sia accessibile e che le superfici legnose siano visibili. Oltre ad un'accurata descrizione della tipologia strutturale, per ogni elemento ligneo verranno rilevate le seguenti informazioni: tipologia di assortimento, umidità, geometria, eventuale degrado biologico (insetti xilofagi e funghi della carie) e meccanico (rottture, lesioni, ecc.), sezione residua e efficienza dei collegamenti.

- Indagine strumentale: può essere eseguita mediante l'utilizzo di attrezzature semplici come il martello la cui risposta sonora derivante dalla percussione dell'elemento permette di individuare eventuali anomalie (carie, cavità, cipollature, ecc.) e mediante attrezzature diagnostiche più sofisticate come gli apparecchi sonici, ultrasonici ed il trapano dinamometrico. Le prove strumentali sono eseguite nelle parti non accessibili e nelle parti accessibili dove l'analisi visiva e con la percussione non risulti sufficiente per la valutazione dello stato di conservazione dell'elemento.

Tutte le anomalie rilevate che portano a sostanziali variazioni delle prestazioni meccaniche dell'elemento, andranno a costituire la sezione critica rappresentativa dell'elemento o di una sua porzione. Le sezioni efficaci devono essere annotate e valutate in termini di verifiche statiche strutturali per poi progettare eventuali interventi di consolidamento. Si ricorda infine che entro questa attività rientrano anche gli accertamenti circa la presenza di insetti xilofagi e danni causati dagli stessi, nonché le azioni dedicate a limitare e risolvere tali attacchi di insetti che devono essere oggetto di opportuno riconoscimento per una strategia di difesa efficiente.

In funzione della diagnosi svolta dovranno poi essere sviluppate le relative azioni di consolidamento e sostituzione degli elementi ammalorati da parte dello strutturista incaricato.

## 2.11 BAGNO, APPARECCHI SANITARI E LOCALE CUCINA

**Perché?** Per verificare il corretto funzionamento delle sigillature dei sanitari, garantire la corretta funzionalità degli stessi e per rivelare eventuali perdite di acqua nocive per la struttura di legno. I locali dove si produce umidità e dove ci sono impianti ad acqua devono essere oggetto di una maggiore attenzione nel processo di cura e manutenzione.

**Quando e come?**

### *Per il Conduttore*

*Durante il normale uso dell'edificio e comunque a intervalli non superiori a sei mesi.*

Procedi a ventilare i locali secondo quanto indicato nel presente manuale di uso e manutenzione al fine di evitare fenomeni di condensa.

Verificare se le sigillature dei rivestimenti e dei sanitari sono integre; passando una mano sulle sigillature ci si può rendere conto se queste sono distaccate oppure mancanti. Particolare attenzione deve essere prestata a tutti quei piatti doccia posati incassati nel pavimento; in tal caso infatti è necessaria una supervisione più attenta. Si deve prestare attenzione alla comparsa di eventuali macchie di umidità che possono comparire su muri e pavimenti e nelle stanze poste al piano inferiore in corrispondenza del bagno e della cucina. Controllare che non ci siano perdite dalle tubazioni, rotture o anche lesioni ai sanitari, in particolare ai piatti doccia; tali situazioni richiedono un repentino intervento di un tecnico o di una azienda specializzata.

Controllare che la stuccatura (fuga) fra le piastrelle in corrispondenza dei box doccia e dei lavandini sia integra e non fessurata.

### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

*A intervalli non superiori a 2 anni.*

E' necessario che il conduttore metta a disposizione lo schema impiantistico in modo da poter rintracciare i passaggi di tubi e conseguentemente procedere ad una riparazione di eventuali perdite. Dovrà essere ripetuta l'ispezione prescritta per il conduttore.

Utili indicazioni circa le perdite che possono verificarsi nell'impianto idrico, possono provenire da un esame con termocamera, accendendo il riscaldamento nei locali interessati e procedendo al confronto delle immagini catturate dallo strumento nell'arco delle ore successive.



Nei rifacimenti impiantistici si raccomanda di evitare qualsiasi tipo di accavallamento di tubi e garantire una disposizione ordinata e semplice degli stessi. Tra un locale e l'altro è opportuno prevedere il passaggio dei tubi sotto le porte e non attraverso fresate in parete.

Fare uso del collettore di distribuzione dedicato ad ogni bagno senza l'utilizzo di derivazioni a "T" (vedi Figura 2.6 e Figura 2.7).

Figura 2.5) Corretta distribuzione degli impianti.

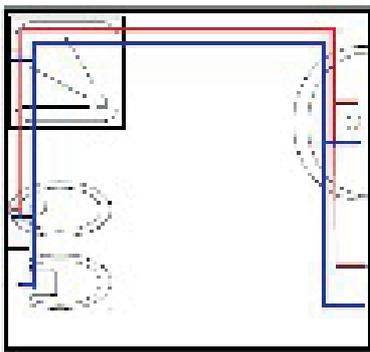


Figura 2.6) Distribuzione impianto idraulico tradizionale.

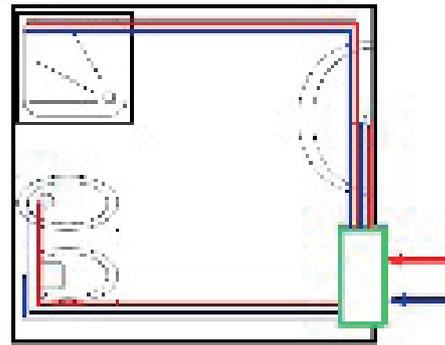


Figura 2.7) Distribuzione impianto idraulico senza accavallamenti e con collettore.

Particolare cura dovrà essere riservata alle operazioni di sigillatura dei sanitari e piatto doccia al fine di non avere problemi di infiltrazioni di acqua. Inoltre il fissaggio del tubo alla struttura dovrà essere eseguito tramite l'interposizione di guaina protettiva, per evitare che eventuali condense sulle parti metalliche esposte possano danneggiare la struttura (vedi Figura 2.8 e Figura 2.9).



Figura 2.8) Assenza di protezione per la struttura in legno.



Figura 2.9) Presenza di protezione per la struttura in legno.

L'ancoraggio al solaio dovrà essere elastico ed evitare ogni possibile ponte acustico. Si consiglia quindi di prevedere l'uso di materiale fono isolante interposto tra la fascetta metallica e il tubo e tra tubo e solaio (Figura 2.10).



Figura 2.10) Corretto fissaggio della tubazione al solaio.

Nei rifacimenti dei vani doccia si consiglia di eseguire l'opera rispettando almeno le seguenti prescrizioni:

- Le pareti devono essere realizzate in cartongesso tipo H (EN520) o con lastre di fibrocemento ed essere impermeabilizzate; l'impermeabilizzazione deve essere opportunamente raccordata al bordo superiore del piatto doccia oppure dotata di un proprio scarico autonomo.



Figura 2.11 & 2.12) Impermeabilizzazione doccia.

- Tutti i gruppi miscelatori a parete dovranno essere sigillati con collari di supporto impermeabilizzanti o sigillati, evitando così possibili infiltrazioni in prossimità degli stessi; in prossimità dei miscelatori è bene prevedere il taglio più largo della piastrella in modo da permettere la posa della rosetta e del sigillante (Figura 2.12).

- Utilizzare profili che evitano infiltrazioni di acqua tra il muro e il piatto della doccia e della vasca (Figura 2.13 e Figura 2.14).



Figura 2.13 & 2.14) Profilo rompigoce (doccia).

Si ricorda che le malte impermeabili flessibilizzate vanno sempre armate con teli o reti specifiche, devono essere applicate da personale specificatamente formato e seguendo rigorosamente le istruzioni e prescrizioni del Produttore; l'errata applicazione può vanificarne anche totalmente l'efficacia.

## 2.12 RASATURE & FINITURE

**Perché?** In questa sede si affronta l'ispezione e manutenzione del rivestimento interno delle pareti, generalmente realizzato in gesso rivestito (cartongesso) e finite con stucco e/o pittura.

In particolare si fa riferimento ai locali quali bagni, cucine, lavanderie, in cui si produce umidità e le pareti possono essere investite dai liquidi; in tali ambienti le pareti svolgono anche la funzione di tenuta all'acqua.

L'efficienza del rivestimento è necessaria per preservare la struttura di legno ma anche per garantire l'aspetto estetico e la funzionalità.

**Quando e come?**

*Per il Conduttore*

Durante il normale uso dell'edificio e comunque a intervalli non superiori di sei mesi.

Percorrendo l'abitazione dal lato interno supervisiona le superfici del rivestimento delle pareti in

modo da verificare la presenza di crepe e fessurazioni nell'intorno di porte e finestre e nei punti dove è maggiore l'escursione termica. I problemi sulle finiture generalmente si verificano a seguito dell'accensione degli impianti di riscaldamento/raffrescamento che possono provocare sensibili variazioni di umidità ambientale.

Piccole fessure e/o deterioramento della pittura sulla superficie, se limitati, hanno una valenza prettamente estetica e non inficiano la protezione dell'edificio.

Si consiglia comunque la corretta conservazione e riapplicazione periodica (4/5 anni) delle tinteggiature interne degli alloggi in quanto evita la formazione di acari, batteri, muffe e agenti inquinanti da sporco, che possono contribuire all'insorgere di allergie e problemi respiratori. Tale operazione va condotta con pittura murale per interno, eseguita con materiali permeabili al vapore, atossici e privi di agenti inquinanti o nocivi; si consiglia l'utilizzo di pittura lavabile nei locali dove può persistere un alto grado di umidità.

Sbollature, efflorescenze, cambi di colore localizzati, fessure in corrispondenza di zoccolini e bordi delle finestre possono essere indice di risalite capillari, perdite da impianti, deterioramento della tenuta all'aria e/o della coibentazione delle pareti e devono essere segnalate.

#### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

##### A intervalli non superiori a 2 anni.

Dovrà essere ripetuta l'ispezione prescritta per il conduttore.

In caso si debba procedere alla riparazione o alla sostituzione del rivestimento bisogna fare particolare attenzione alla finitura delle lastre ed attenersi alla norma UNI 11424 che individua quattro livelli di qualità dei supporti (dal più basso al più alto: Q1/Q4) e i requisiti correlati a ciascuna posa in opera. Si consiglia di prendere tale standard quale riferimento contrattuale in modo da chiarire in modo univoco e senza fraintendimenti la tipologia qualitativa di riferimento. A seguito della posa delle lastre, l'azienda deve porre attenzione ai seguenti aspetti, prima della posa delle finiture:

- La superficie che dovrebbe essere quanto più liscia possibile, senza polvere, fori o altre imperfezioni;
- verificare la verticalità, che va effettuata su un'altezza di 2,50 m a cui segue quella di planarità generale da eseguire posizionando un regolo da 2 m di lunghezza in tutte le direzioni di sviluppo del sistema realizzato;
- Per l'orizzontalità si può utilizzare sempre un regolo da 2 m in tutte le direzioni di sviluppo.
- Verificare la planarità dei giunti posizionando un regolo di 20 cm in corrispondenza dei giunti.

A seguito di tali controlli si procede poi alla stuccatura: tale azione permette di risanare e correggere tutte quelle irregolarità che si sono create nella lavorazione, rendendo la superficie più omogenea. È in questa fase che si procede a riempire i giunti e a trattare angoli e raccordi perimetrali di congiunzione; si dovrà fare obbligatoriamente riferimento ai cicli indicati dal produttore. Qualora la committenza voglia procedere ad utilizzare una pittura lucida per le finiture o in caso di luce radente, dopo la stuccatura è necessario procedere ad una rasatura completa delle superfici. Si raccomanda di carteggiare adeguatamente prima di stendere la pittura.

Si ricorda di utilizzare la tipologia di lastra indicata all'interno del progetto in funzione del locale di riferimento; in particolare nei locali dove si produce umidità è necessario utilizzare le lastre tipo H secondo EN508; si ricorda che in tali locali, senza una progettazione attenta di tutto il pacchetto costruttivo, la lastra non è sufficiente a definire l'adeguata sigillatura e protezione della stratigrafia stessa.

## 2.13 PORTE E FINESTRE

**Perché?** Per garantire la permanenza del loro aspetto e funzionalità.

Le chiusure esterne svolgono l'importante ruolo di tenuta all'aria, all'acqua ed al calore.

Visto l'ampia tipologia di serramenti presenti sul mercato e che lo stesso produttore correda la fornitura con un proprio manuale di manutenzione entro il presente elaborato si riportano considerazioni di carattere generale.

La pioggia, mescolandosi allo smog, genera delle soluzioni acide in grado di corrodere qualsiasi materiale. La pulizia evita questo problema e consente di mantenere a lungo l'aspetto estetico e funzionale del film protettivo.

**Quando e come?**

### *Per il Conduttore*

Durante il normale uso dell'edificio e comunque a intervalli non superiori di sei mesi.

Tenere in considerazione i seguenti suggerimenti:

- Al momento dell'apertura, o in caso di correnti d'aria, evitare di far sbattere le ante sul muro.
- Evitare di chiudere le ante con forza o di appendere pesi alla maniglia.
- Evitare di porre oggetti tra l'anta e il telaio in grado di ostacolarne la mobilità.
- Non sporgersi eccessivamente nelle fasi di apertura chiusura dei serramenti per evitare di mettere a rischio la propria incolumità.
- Controllare che le ante aperte degli oscuranti siano correttamente agganciate ai fermi.
- Controllare che le ante accostate delle chiusure oscuranti siano bloccate dalla chiusura.
- In caso di apertura o chiusura difficoltose non forzare ma cercare eventuali cause di malfunzionamento.
- Evitare di eseguire manovre non previste dal sistema di chiusura e movimentazione.
- Evitare di forzare l'anta contro la spalletta del muro.
- Ispezionare e tenere efficienti tutti i componenti sia della finestra che dell'elemento oscurante; in particolare controllare lo stato della finitura superficiale.
- In presenza di bambini piccoli non vigilati (anche per pochi istanti), fare attenzione a non lasciare le finestre totalmente aperte.
- Pulire accuratamente le ante ed i telai. Su porte esterne e finestre è vivamente sconsigliato nelle operazioni di pulizia utilizzare detersivi aggressivi, solventi, alcool, prodotti e materiali abrasivi in quanto potrebbero rovinare il film di verniciatura e/o danneggiare la superficie degli accessori.

### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

A intervalli non superiori a 2 anni.

Il controllo dello stato di usura, la corretta lubrificazione della ferramenta e la regolazione costituiscono una manutenzione di primaria importanza per il mantenimento della funzionalità e della sicurezza del serramento. La lubrificazione deve riguardare tutte le parti mobili (cerniere, incontri e aste di chiusura, aste di scorrimento, fermi a scatto) e si potrà eseguire utilizzando vaselina tecnica. La manutenzione descritta è da eseguirsi agli intervalli indicati e comunque nei casi in cui si rilevino difficoltà di manovra o chiusura. La regolazione periodica è particolarmente importante per le porte di ingresso che, essendo piuttosto pesanti, col passare del tempo subiscono dei cedimenti.

## 2.14 IMPIANTO IDRICO

**Perché?** L'impianto idrico non necessita di particolare manutenzione, tuttavia, per garantirne la funzionalità e prevenire danneggiamenti e fuoriuscite di acqua dannose per le strutture, è necessario attenersi alle seguenti indicazioni.

**Quando e come?**

*Per il Conduttore*

Durante il normale uso e in caso di malfunzionamento e/o perdite.

Per una maggior durata dell'impianto e degli apparecchi igienici, bisogna attenersi alle seguenti indicazioni:

- Mantenere puliti i rompi getto ed i riduttori di pressione avvitati sulla bocca dei rubinetti, sostituirli quando intasati.
- Qualora si verifichi un ingorgo di uno scarico si consiglia di usare con attenzione e parsimonia i composti chimici in commercio adatti allo scopo perché un uso troppo frequente può danneggiare l'impianto; in caso di persistenza dell'ingorgo è necessario far intervenire tempestivamente una azienda per la necessaria manutenzione.
- In caso di guasto o perdita è necessario interrompere tempestivamente l'alimentazione agendo sul rubinetto specifico del collettore.

*Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

In caso di malfunzionamento e/o perdite. Ogni 5 anni per l'impianto di riscaldamento radiante ad acqua.

Per prima cosa è necessario prendere visione dello schema impiantistico in modo da poter rintracciare i passaggi di tubi e conseguentemente procedere ad una riparazione di eventuali perdite. Si veda il cap. "Bagno, apparecchi sanitari e locale cucina" a pagina 69.

Riguardo all'impianto di riscaldamento radiante bisogna eseguire la pulizia dell'impianto dalle alghe che possono svilupparsi all'interno della distribuzione ogni 5 anni (o in caso di necessità).

Riguardo le relazioni legno-acqua, a seguito di una perdita di acqua sporadica o persistente, si deve procedere rapidamente alla riparazione; si precisa che, prima di chiudere il pacchetto costruttivo, si deve controllare l'umidità dell'ossatura portante dell'edificio che deve essere al di sotto del 20% al fine di garantire che non si verifichino le condizioni per attacchi di tipo biotico (quali principalmente funghi).

## 2.15 IMPIANTO A GAS

**Perché?** L'impianto a gas è soggetto a specifica normativa sia per la realizzazione che la manutenzione. La periodica manutenzione dell'impianto a gas, dei comignoli, delle canne fumarie e di esalazione, sia esso di riscaldamento dell'aria o dell'acqua, sia che alimenti i fuochi della cucina, è importante non solo per l'efficienza e la vivibilità della casa, ma soprattutto per la sicurezza di chi la abita.

**Quando e come?**

*Per il Conduttore*

Durante il normale uso ed a cadenza annuale.

E' necessario:

- Chiudere la valvola del contatore o quella d'ingresso nell'appartamento, quando non si utilizza l'impianto a gas o quando si sospetti una perdita di gas (odore di gas).
- Non riempire troppo le pentole, né lasciare cibi sul fuoco quando ci si deve allontanare dal locale; infatti il trabocco di liquidi in ebollizione può causare lo spegnimento della fiamma e quindi

diventare origine di gravi inconvenienti. Questi inconvenienti possono essere evitati utilizzando piani di cottura provvisti di dispositivo di sicurezza per ovviare allo spegnimento accidentale della fiamma.

- Pulire i filtri di delle prese d'aria almeno 1 volta all'anno.
- In conformità all'attuale normativa, gli alloggi sono dotati di prese d'aria prefabbricate e certificate per l'aerazione naturale dei locali cucina e/o soggiorno/cottura con una sezione minima pari a:
  - 100 cmq. nel caso di utilizzo di piani cottura (fornelli) dotati di dispositivo di sicurezza (termocoppia) che interrompe l'erogazione del gas in caso di spegnimento della fiamma;
  - 200mmq se i fornelli non sono dotati di tale dispositivo di sicurezza.
- La presa d'aria serve ad evacuare i prodotti della combustione o le eventuali fiamme di gas del piano cottura immettendo un flusso permanente di ossigeno (ovvero di aria fresca). Esso, grazie alla sua forma ed al materiale fonoassorbente con cui è composto, è in grado di consentire il passaggio dell'aria bloccando il rumore in modo che non oltrepassi la parete.
- Controllare lo stato di conservazione del tubo flessibile non metallico di collegamento fra il rubinetto ed il piano cottura.

*Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

In caso di malfunzionamento e/o perdite. Secondo gli intervalli definiti dalle specifiche normative.

L'attuale normativa prescrive di effettuare la verifica della tenuta degli impianti a gas interni ordinariamente ai seguenti intervalli:

- durante il controllo obbligatorio biennale della caldaia;
- ogni 10 anni nel caso di impianti di adduzione di gas per il solo piano cottura.
- e saltuariamente in caso di:
  - persistente odore di gas;
  - sostituzione di apparecchio parte dell'impianto;
  - sostituzione del tipo di gas distribuito;
  - riutilizzo di impianti interni inattivi da oltre 12 mesi;
- Il tubo flessibile non metallico che collega il rubinetto al piano cottura deve essere sostituito entro 5 anni dalla data di fabbricazione (stampigliata sul tubo stesso) o in caso di deterioramento; inoltre un suo controllo visivo deve essere eseguito in occasione di ciascun intervento sull'impianto.

## 2.16 IMPIANTO ELETTRICO

**Perché?** Per garantire la funzionalità dell'impianto e la sicurezza degli abitanti.

**Quando e come?**

*Per il Conduttore*

In caso di guasto, ovvero quando uno o più interruttori del quadro elettrico intervengono staccando tutto o parte dell'impianto.

Qualora si verifichi un malfunzionamento si dovranno eseguire le seguenti operazioni:

- Spegnerle le utenze principali (lavatrice, lavastoviglie, forno elettrico).
- Riarmare gli interruttori scattati all'interno del quadro elettrico dell'appartamento.
- Nel caso dovessero disinserirsi nuovamente, attendere 5 - 10 minuti e ripetere l'operazione descritta al precedente punto 2; in caso di insuccesso rivolgersi a un elettricista abilitato.
- Se i dispositivi all'interno del quadro elettrico dell'appartamento fossero tutti attivi, recarsi al vano contatori ed individuando il proprio contatore, verificare i dispositivi di protezione e ripetere le operazioni descritte ai precedenti punti 2 e 3.

In caso di guasto.

Si ricorda che gli edifici a struttura di legno sono inquadrati nella norma CEI 64-8 come luoghi a maggior rischio in caso di incendio (Ma.R.C.I.) di Tipo B (edifici aventi strutture portanti combustibili). Per tali edifici è necessario il progetto dell'impianto da parte di un professionista e le principali prescrizioni sono:

- Condutture, scatole e cassette di derivazione devono presentare grado di protezione verso le parti combustibili almeno IP4x.
- Le tubazioni devono aver superato la prova del filo incandescente (GWT) a 750°C.
- Scatole e cassette devono aver superato la prova del filo incandescente a 850°C.
- Adottando il grado di protezione prescritto per condutture, cassette e canali, non ci sono particolari prescrizioni per i cavi, si possono utilizzare i classici "non propaganti l'incendio" N07V-K.
- Se le intercapedini ove corrono le condutture sono isolate, la portata dei cavi è ridotta di almeno il 20% a causa della maggiore difficoltà di smaltire il calore; di questo fatto se ne deve tenere conto nel dimensionamento delle sezioni dei cavi.
- Predisporre una opportuna protezione dal rischio fulmine, si consiglia di installare o portuni scaricatori di sovratensione a protezione sia dell'impianto elettrico che impianti di segnale; si consiglia di installare l'impianto parafulmine.

Nel caso di rifacimenti totali o parziali di impianti elettrici è buona regola seguire le indicazioni seguenti:

- Gli impianti influiscono sul comfort acustico dell'abitazione. Per ridurre i ponti acustici è preferibile installare le scatole elettriche in modo sfalsato (in planimetria) come mostrato in Figura 2.15:

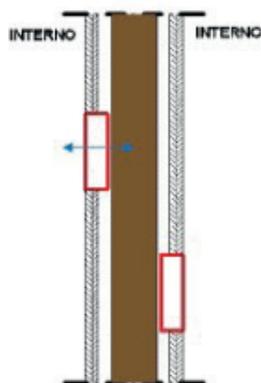


Figura 2.15: Posizione corretta delle scatole elettriche

- Il punto luce a soffitto deve essere alimentato da un passaggio in aderenza alla struttura evitando di forare il solaio dall'alto per raggiungere da sopra il punto luce (Figura 2.16)

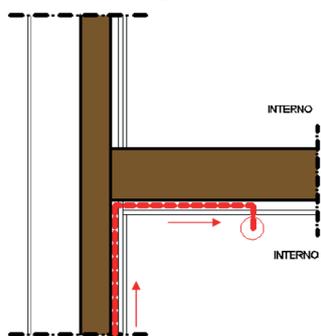


Figura 2.16: Passaggio corretto del punto luce.

- Prestare attenzione al corretto ripristino della tenuta all'aria ove si passino corrugati attraverso le pareti fra appartamenti attraverso pareti esterne.

- Tutti i corrugati comunicanti con l'esterno (ad es. uscita cavo allarme, citofono, antenna, punti luce, automatismi, ecc.) dovranno essere resi ermetici attraverso l'uso di tappi idonei o tramite l'utilizzo di silicone (Figura 2.17).



Figura 2.17: Sigillatura del passaggio esterno di un cavo.

In relazione alle scatole porta frutto devono essere utilizzate speciali scatole che superino la prova del filo incandescente secondo quanto definito dalla norma IEC 60695 (serie).

## 2.17 IMPIANTO VMC

**Perché?** Per garantire la funzionalità dell'impianto e la salubrità dell'aria. Si veda anche il cap. 1.4.2 "Ventilazione meccanica controllata" a pagina 48.

**Quando e come?** La manutenzione prevede la pulizia dei filtri e dei canali a intervalli regolari con opportune tecniche; si rimanda alla manualistica fornita dal costruttore dell'impianto.

# Ulteriori controlli

## 2.18 CONTROLLO DELLE TERMITI

Le termiti sono insetti isoteri che fanno il nido nella terra; raggiungono le parti in legno attraverso percorsi sempre protetti dalla luce (intercapedini, canalizzazioni, fessure di ampiezza da un millimetro in su) o si realizzano delle gallerie utilizzando terra mista a escrementi e saliva; non uscendo mai alla luce difficilmente ci si accorge della loro presenza.



Figura 2.18: Prima e seconda foto: termiti; terza foto: galleria su di un muro; quarta foto: gallerie pendule in un canale di ventilazione.

In Italia le infestazioni di termiti sono un fenomeno relativamente recente e limitato ad alcune zone, tuttavia recentemente sono stati segnalati numerosi focolai di termiti al sud e centro Italia. L'attività delle termiti è inibita nella stagione fredda mentre è massima nei periodi caldi e umidi.

**Perché?** Le termiti sono in grado di scavare e svuotare gli elementi di legno provocandone il crollo.

**Quando e come?**

### Per il Conduttore

Durante il normale uso e una volta all'anno durante la stagione estiva o autunnale.

Cercare la presenza di termiti sollevando e osservare il lato inferiore di pezzi di legno abbandonati in terra; cercare nelle intercapedini, nei canali di ventilazione e in generale nelle parti buie la presenza di gallerie aderenti o pendule.

Tenere costantemente pulito il contorno dell'edificio da foglie, vegetazione, terra, accumulo di materiali; in tal modo si renderà difficile il movimento delle termiti dalla terra all'edificio e viceversa.

### Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione

A intervalli non superiori a 2 anni.

Dovrà essere ripetuta l'ispezione prescritta per il conduttore estendendola anche a pozzetti di ispezione degli impianti che penetrano nell'edificio e alle cassette principali dei canali elettrici all'interno dell'abitazione.

In caso di presenza di termiti è necessario predisporre un programma di monitoraggio ed eliminazione delle termiti affidandosi a Ditte specializzate; inoltre è necessario procedere ad una indagine diagnostica per verificare lo stato di conservazione delle strutture di legno (vedi cap. 2.10 "Sottotetto" a pagina 68).

## 2.19 ISPEZIONE A SEGUITO DI TERREMOTO

**Perché?** Il terremoto è una azione considerata nella progettazione del tuo edificio; in particolare l'edificio è stato progettato per due livelli di intensità:

- **Stato limite di danno (SLD):** terremoto lieve che non provoca significativi danneggiamenti alle strutture, agli impianti ed alle finiture.
- **Stato limite di salvaguardia della vita (SLV):** terremoto intenso che provoca significativo danneggiamento alle strutture, agli impianti ed alle finiture, tuttavia le strutture conservano una resistenza residua sufficiente a non determinare il crollo.

**Quando e come?** A seguito di un terremoto è necessario che il progettista delle strutture confronti l'intensità del terremoto effettivamente avvenuto con le intensità di progetto e decida sulla necessità e tipo di indagini da effettuare anche in funzione del tipo di struttura e delle ipotesi assunte in sede di progetto.

In generale risulta necessario procedere ad una indagine ed eventualmente alla riparazione solo a seguito di terremoti superiori a quello di progetto allo SLD.

L'ispezione necessita di competenze specifiche e non può essere effettuata dal conduttore.

#### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

Dovrà essere elaborato uno specifico programma di controllo dal progettista delle strutture, dai progettisti degli impianti e dal progettista architettonico; tale programma dovrà riguardare almeno:

- Verifica della funzionalità degli impianti e verifica di assenza di perdite.
- Verifica della funzionalità delle porte e finestre accertandosi che i fissaggi risultino ancora solidi ed eseguendo la regolazione della ferramenta.
- Verifica del corretto ancoraggio delle finiture, con particolare riferimento ai controsoffitti.
- Verifica del danneggiamento dei comignoli e delle parti sporgenti in copertura.
- Verifica della eventuale dislocazione degli elementi strutturali.
- Verifica della verticalità degli elementi strutturali.
- Verifica degli elementi meccanici di connessione delle parti strutturali con particolare riferimento alle zone considerate dissipative.

A seguito di tali verifiche dovranno essere elaborati specifici progetti di ripristino/consolidamento e/o sostituzione.

## 2.20 ISPEZIONE A SEGUITO DI INCENDIO

**Perché?** L'incendio è una azione eccezionale estremamente rara negli edifici civili, tuttavia quando avviene può danneggiare seriamente finiture, impianti e strutture.

**Quando e come?** A seguito di un incendio anche parziale è necessario provvedere ad un controllo generale dell'edificio ed alla sostituzione degli elementi danneggiati.

L'ispezione necessita di competenze specifiche e non può essere effettuata dal conduttore.

#### *Per il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione*

Dovrà essere elaborato uno specifico programma di controllo dal progettista delle strutture, dai progettisti degli impianti e dal progettista architettonico; tale programma dovrà riguardare almeno:

- Verifica della funzionalità degli impianti e verifica di assenza di perdite; in particolare gli impianti elettrici potrebbero risultare seriamente danneggiati.
- Verifica della funzionalità delle porte e finestre accertandosi che i fissaggi risultino ancora solidi ed eseguendo la regolazione della ferramenta.
- Verifica del corretto ancoraggio delle finiture, con particolare riferimento ai controsoffitti.
- Per le strutture di legno occorrerà effettuare un controllo accurato di tutte le sezioni residue (togliendo completamente lo strato carbonizzato) e di tutte quelle apparentemente non

interessate dall'incendio fino ad una distanza di almeno 50 cm da quelle interessate, controllando anche l'eventuale deformazione degli elementi di connessione.

- Per le strutture metalliche verificare le deformazioni ed il serraggio degli elementi di connessione.

A seguito di tali verifiche dovranno essere elaborati specifici progetti di ripristino/consolidamento e/o sostituzione.

# 3. COLLAUDI PROGRAMMATI

Questa sezione è dedicata all'Azienda costruttrice e serve a controllare il corretto funzionamento dell'edificio; si tratta di un collaudo generale e volontario da non confondersi con il collaudo statico di cui all'art. 67 del DPR380/01; entro questa sede, deve essere posta particolare attenzione alla porzione impiantistica dell'opera ed all'involucro esterno.

Qualora vengano riscontrate deficienze e malfunzionamenti, sarà possibile intervenire tempestivamente per correggerli in modo da prevenire eventuali futuri problemi.

Alcuni problemi potrebbero risultare non visibili ad edificio appena costruito, potrebbero evidenziarsi a distanza di tempo o a seguito di un periodo di utilizzo dell'edificio; per tale motivo risulta necessario eseguire un ulteriore controllo a distanza di circa un anno dalla costruzione sull'involucro esterno e dopo circa un anno di utilizzo per gli impianti e le parti interne.

## 3.1 PRIMO STEP: ISPEZIONE DELL'EDIFICIO POST REALIZZAZIONE (COLLAUDO INIZIALE)

Una volta completata l'opera è necessario eseguire un "collaudo" al fine di appurare che particolari soluzioni adottate in sede di progetto siano state correttamente realizzate in corso d'opera e risultino efficienti. In merito a soluzioni abitative in legno, una volta posate le lastre di cartongesso (o fibrogesso) diviene molto difficile poter ispezionare i pacchetti costruttivi. Attraverso il coinvolgimento dei progettisti è opportuno individuare e predisporre dei punti di ispezione in modo da rendere possibile l'osservazione diretta della stratigrafia (opere in legno e impermeabilizzazioni) anche a edificio finito.

Riguardo agli impianti termici ed elettrici, la normativa stabilisce i controlli funzionali all'ottenimento del certificato di conformità e, nel caso degli impianti termici, i controlli successivi nel tempo; si rimanda alla specifica normativa.

Oltre alla parte impiantistica, deve essere posta attenzione alle impermeabilizzazioni, sigillature dei locali umidi (quali ad es. bagno e cucina) nonché alle porzioni del realizzato esposte o parzialmente esposte alle intemperie.

È importante procedere attentamente a definire eventuali aspetti realizzativi non conformi alla fase di progetto entro questa fase in quanto si evitano successivamente possibili interventi manutentivi sicuramente più onerosi.

L'ispezione consiste in:

- Tutti i controlli previsti al Capitolo 2 "PROGRAMMA & MANUALE DI MANUTENZIONE".
- Per le coperture piane e gli aggetti eseguire prove di allagamento otturando i pozzetti e mantenendo l'acqua per almeno 48h. Necessario investire con getto d'acqua anche le parti verticali delle impermeabilizzazioni. Controllare che non ci siano cali di livello durante la prova e infiltrazioni sul lato inferiore, il controllo va ripetuto dopo 7 giorni. Al momento di scaricare controllare il corretto deflusso dell'acqua attraverso i pozzetti e controllare la presenza di infiltrazioni lungo lo sviluppo dei pluviali.
- Per le coperture inclinate investire con getto d'acqua il manto. Controllare che non ci siano infiltrazioni sul lato inferiore, il controllo va ripetuto dopo 7 giorni. Controllare il corretto deflusso dell'acqua attraverso grondaie e pluviali, controllare la presenza di infiltrazioni lun-

go lo sviluppo dei pluviali.

- Mappatura dei ponti termici registrando immagini con la termocamera dall'esterno di tutte le facciate e dall'interno di tutte le finestre e porte-finestre. La comparsa di nuovi ponti termici o la variazione di quelli esistenti (da verificare al secondo step) generalmente è legata ad un aumento di umidità nel pacchetto parete o nel contorno delle finestre. La termocamera deve essere utilizzata da personale esperto che conosce quali sono i momenti della giornata e le condizioni di esposizione migliori per evidenziare i ponti termici. Per ogni ripresa annotare tutte le informazioni necessarie per poter ripetere in futuro l'indagine.

E' necessario descrivere dettagliatamente, anche con riprese fotografiche, lo stato attuale dell'edificio con particolare attenzione a tutte quelle parti e dettagli che potrebbero essere oggetto di variazione nel tempo.

## 3.2 SECONDO STEP: ISPEZIONE DELL'EDIFICIO DOPO UN ANNO

Il tecnico e/o l'azienda incaricata alla manutenzione dell'opera dovrà innanzitutto prendere visione delle attività di monitoraggio e manutenzione segnalati dal conduttore, approfondendo eventuali anomalie. Si ricorda che a seguito di segnalazioni di infiltrazioni (oltre a ripristinare il bene) è necessario definire la causa che ha portato a tale situazione e contestualmente portare una soluzione.

Di seguito si riportano cenni in relazione alla tipologia di controlli che l'azienda o il tecnico possono condurre; rimane a cura del soggetto incaricato alla manutenzione definire il grado di approfondimento con cui eseguire l'indagine.

L'ispezione consiste in:

- Tutti i controlli previsti al Capitolo 2 PROGRAMMA & MANUALE DI MANUTENZIONE.
- Ripetere la mappatura dei ponti termici nelle medesime condizioni utilizzate durante il primo step e controllare eventuali variazioni dei ponti termici mediante confronto con le immagini del primo step. Qualora si riscontrino variazioni è molto probabile che ci siano infiltrazioni e/o condense, è necessario approfondire mediante misure di umidità (come di seguito descritto) ed eventuali smontaggi locali.
- Punti di ispezione e misura dell'umidità: se previsti (in riferimento ai punti di ispezione citati all'inizio del capitolo) probabilmente costituiscono l'elemento principale su cui poter basare le proprie analisi. È necessario procedere in tali punti a misurare l'umidità con igrometro ad aghi (non isolati) al fine di verificare se l'umidità dell'ossatura dell'edificio è minore del 18%. Tale operazione, oltre che dal lato interno, si consiglia di eseguirla anche lungo il perimetro esterno dell'abitazione, in prossimità dell'attacco a terra e avendo cura di sigillare accuratamente le eventuali forature che si renderanno necessarie (almeno 1 misura per facciata dell'edificio; il numero di misure da condurre è responsabilità del tecnico incaricato anche in funzione di un esame generale dell'edificio e delle sue peculiarità costruttive).
- L'indagine endoscopica è necessaria qualora le due precedenti indagini mostrino problemi di aumento di umidità. Si tratta di andare a verificare entro quei pacchetti non accessibili (o comunque caratterizzati da una complessità elevata nell'attività di monitoraggio) per definire lo stato di conservazione. Solitamente tale tecnica di ispezione è da ricercarsi entro tutte quelle misurazioni puntuali (eseguite con igrometro a chiodi) che forniscono un'umidità delle membrature dell'edificio superiore al 18%.

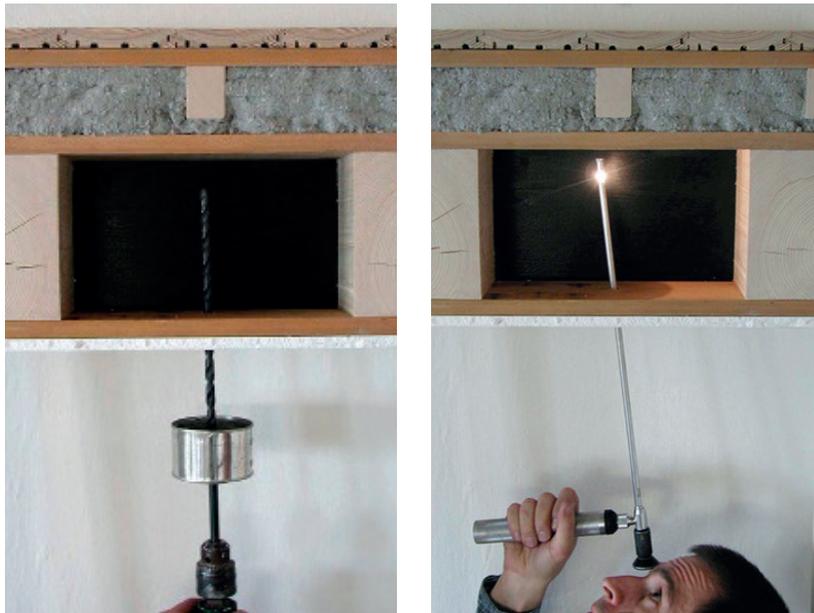


Figura 3.1) A sinistra: perforazione del pacchetto costruttivo; a destra: ispezione mediante endoscopio

- Indagine sulle linee di colla per il legno lamellare incollato per valutare l'efficienza dell'incollaggio. Nella figura seguente si riportano dei casi esemplificativi:



Figura 3.2) A sinistra: incollaggio insufficiente a causa di una non corretta applicazione o reticolazione dell'adesivo in stabilimento; a destra: incollaggio non più efficiente causa le variazioni di umidità del materiale

Una volta effettuati i controlli non distruttivi e nel caso se ne ravvedesse la necessità, al fine di quantificare l'estensione e l'entità del degrado delle strutture, è necessario procedere con una indagine diagnostica completa così con riferimento alle indicazioni presenti al § 2.10 "Sottotetto" a pagina 22. Il tecnico così come l'azienda incaricata dovrà procedere ad elaborare una apposita relazione in modo che si possano valutare i possibili interventi di ripristino.

# 4. ALLEGATI

## SCHEMA 1: RAPPORTO DI ISPEZIONE E MANUTENZIONE

Per ogni elemento/ambiente sottoposto a ispezione/manutenzione annotare la data dell'ispezione, l'Operatore che la esegue e il rimando alla nota.

Periodicità		Ispezione	Data	Operatore	Note
Condutt.	Manut.				
<b>ESTERNO DELL'ABITAZIONE</b>					
6m(1)	1a(1)	2.1.1 Tetti a falde			
6m(1)	1a(1) e 10a	2.1.2 Tetti piani			
6m(1)	6m(1)	2.1.3 Tetti verdi			
6m(1)	1a(1)	2.2 Ispezione delle gronde, pluviali e smaltimento acque meteoriche			
1-5a	2-10a	2.3 Cappotto e superfici esterne dell'edificio			
2a(2)	5-10a	2.4 Balconi e aggetti			
1a	2a	2.5 Fori architettonici (porte, porte-finestre e finestre)			
1a	2-10a	2.6 Facciate in legno			
6m	2a	2.7 Intercapedini			
2a	5a e 30a	2.8 Opere in calcestruzzo armato			
2a	5a e 30a	2.9 Opere in ferro			
<b>INTERNO DELL'ABITAZIONE</b>					
2a(1)	5a	2.10 Sottotetto			
6m	2a	2.11 Bagno, apparecchi sanitari e locale cucina			
6m	2a	2.12 Rasature & Finiture			
6m	2a	2.13 Porte e Finestre			
(3)	(3) - 5a	2.14 Impianto idrico			
1a	(4)	2.15 Impianto a gas			
(5)	(5)	2.16 Impianto elettrico			
(6)	(6)	2.17 Impianto VMC			
<b>Ulteriori controlli</b>					
1a	2a	2.18 Controllo delle termiti			
-	-	2.19 Ispezione a seguito di terremoto			
-	-	2.20 Ispezione a seguito di incendio			
<p><i>m - Mese</i>  <i>a - Anno</i>            (1) - Anche a seguito di un evento meteorico o episodio ventoso eccezionale.            (2) - Anche a seguito di un evento meteorico eccezionale.            (3) - In caso di malfunzionamento e/o perdite.            (4) - Intervalli definiti dalle specifiche normative.            (5) - In caso di guasto.            (6) - Intervalli definiti dal manuale dell'impianto.</p>					

**NOTE SU ISPEZIONE E MANUTENZIONE**

*Annotare in dettaglio i controlli eseguiti e le relative risultanze, annotare gli interventi di manutenzione eseguiti.  
Eventualmente integrare con fotografie e disegni.*

## CLASSI D'USO

Si ritiene opportuno descrivere le classi d'uso che determinano condizioni crescenti di rischio di attacco biologico del legno.

Si fa presente che la schematizzazione seguente si riferisce alle normali condizioni; qualora ci sia un aumento di umidità dovuto a cause fortuite quali perdite da impianti, infiltrazioni, condense, l'elemento originariamente in classe d'uso bassa può passare ad una classe d'uso superiore con conseguente aumento del rischio; per questo motivo risulta necessario effettuare sistematicamente i controlli e manutenzioni descritte in questo manuale.

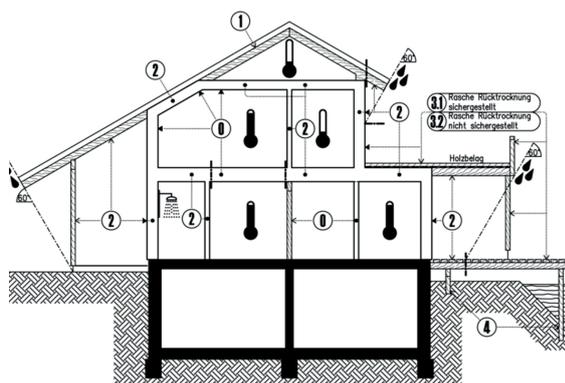


Figura 4.1) ÖNORM B 3802-1 – Locali e classificazioni delle classi d'uso in funzione delle condizioni di umidità dell'ambiente e se lo stesso è riscaldato o meno durante l'anno

Riguardo ai pavimenti esterni in legno (Holzbelag) ed alle facciate esposte alla pioggia, la classe d'uso è 3.1 quando è assicurato una rapida asciugatura del legno, altrimenti la classe è 3.2.

In Figura 4.1 è riportata una schematizzazione delle classi d'uso entro un'abitazione tipo. Nella tabella seguente vengono descritte tali classi con una rapida definizione dei principali rischi di attacco biologico ad esse connesse.

CU	Umidità del legno	Situazione di posa	Rischio di attacco biologico a carico di		
			Insetti	Funghi	Carie soffice
0	Umidità del legno costantemente al di sotto del 20%; umidità relativa media al di sotto dell'85%; solo per brevi periodi umidità relativa sopra l'85%	Elementi installati all'interno di ambienti residenziali o in compartimenti riconducibili in termini di umidità relativa e temperatura	Sì	No	No
1	Umidità del legno costantemente al di sotto del 20%; umidità relativa sopra l'85% solo per brevi periodi	Legno riparato dalle intemperie e alla pioggia	Sì	No	No
2	Umidità del legno occasionalmente sopra al 20% per brevi periodi; umidità relativa media sopra l'85%	Legno riparato dalle intemperie e alla pioggia; occasionalmente possono crearsi situazioni di contorno con alta umidità relativa (ad es. fenomeni di condensazione)	Sì	Sì	No
3	3.1 Umidità del legno occasionalmente sopra al 20%	Legno non riparato dalle intemperie, non a diretto contatto con il terreno o con l'acqua; drenaggio e ventilazione consentono al materiale una veloce perdita di umidità.	Sì	Sì	No
3	3.2 Umidità del legno frequentemente sopra il 20%;	Legno non riparato dalle intemperie, non a diretto contatto con il terreno o con l'acqua; drenaggio e ventilazione non consentono al materiale una veloce perdita di umidità (ad es. dovuti ad una non corretta progettazione).	Sì	Sì	No
4	Umidità del legno sopra il 20%	Legno a contatto con acqua e/o con il terreno	Sì	Sì	Sì

Tabella 3.1 – Classi d'uso, situazioni di posa e rischio di attacco biologico (ÖNORM B 3802-1)

# Allegato C

---

Libretto di manutenzione