VIRGINIA GAMBINO EDITORE

# Il libro del condominio

## LE SCELTE GIUSTE PER LA SALUTE DELLA CASA E DEL PORTAFOGLIO



ORDINE DEGLI INGEGNERI DI VERONA E PROVINCIA

FIERA DEL CONDOMINIO SOSTENIBILE
Verona 20/22 ottobre 2019

**Vi aspettiamo alla Fiera del Condominio Sostenibile dal 20 al 22 ottobre 2019 a Verona**
**www.fieradelcondominio.com**



INCONTRI, CONVEGNI, WORKSHOP
E CONSULENZE GRATUITE PER LA SALUTE
DELLA CASA E DEL PORTAFOGLIO

# FIERA DEL CONDOMINIO SOSTENIBILE

**Verona 20/22 ottobre 2019**

SECONDA EDIZIONE

in co-organizzazione con

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI VERONA E PROVINCIA



*Con la casa nel cuore*

**PATROCINI**

**Per consultare il programma completo dei convegni e dei workshop vai su www.fieradelcondominio.com · Per info: 02 47761275**

# Un manuale per la vostra casa



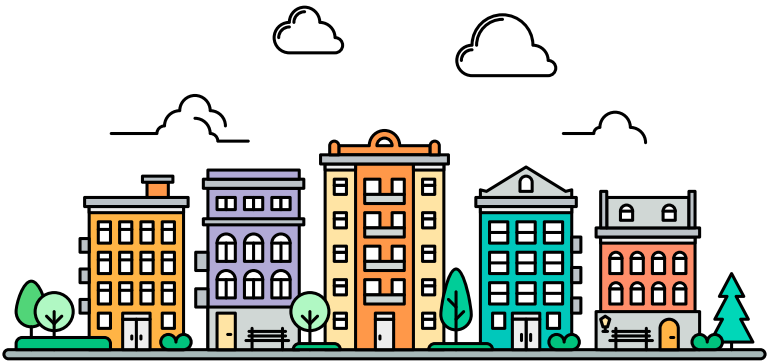
Il “Libro del Condominio” è nato di comune intento da parte di Virginia Gambino Editore e dell’Ordine degli Ingegneri di Verona per colmare un vuoto informativo legato alla gestione dei condomini.

Le commissioni tecniche dell’Ordine degli Ingegneri di Verona si sono messe a disposizione per contribuire alla stesura dei contenuti del “Libro del Condominio” nella convinzione che maggiori informazioni possano guidare condòmini e amministratori nella corretta gestione e riqualificazione dell’edificio.

Molteplici e complessi sono gli aspetti che caratterizzano la gestione di un Condominio: economici, tecnici, normativi, autorizzativi, fiscali, etc, e solo figure specializzate possono adempiere a questa attività con competenza e preparazione evitando che l’edificio perda di valore, di comfort o di prestazioni.

Virginia Gambino Editore e l’ing. Andrea Falsirollo, Presidente dell’Ordine degli Ingegneri di Verona, si augurano che il libro risulti utile a tutti coloro che lo consulteranno.

ing. Andrea Falsirollo



Un particolare ringraziamento va all'ing. Alessandro Pisanu, coordinatore della Commissione *Ingegneri per il condominio* dell'Ordine degli Ingegneri di Verona, per il fondamentale contributo alla realizzazione di questo libro

# Sommario


Un manuale per la vostra casa ..... pag. 3

La vostra casa, un'occasione per renderla migliore ..... pag. 7

Sai cosa sono i bonus casa? ..... pag. 8

Sai cosa succede quando incarichi un'impresa di fare un lavoro? ..... pag. 13

La riduzione del rischio sismico nei condomini ..... pag. 16

Attenti alle crepe, ecco quando sono pericolose ..... pag. 19

I vantaggi dell'isolamento termico di un edificio ..... pag. 24

Come si può vivere in una casa silenziosa ..... pag. 26

La sicurezza antincendio negli edifici residenziali ..... pag. 29

Che cosa vi protegge dalla scossa ..... pag. 31

Quel mondo nascosto chiamato impianti (termici, climatizzazione, gas, ventilazione, sicurezza) ..... pag. 34

Con digitale e automazione più comfort e meno spesa ..... pag. 36

Come si sceglie la caldaia giusta? ..... pag. 37

La canna fumaria può diventare una trappola ..... pag. 40

Perché bisogna trattare bene l'acqua ..... pag. 42

I numeri utili per il mio condominio ..... pag. 46



# La vostra casa, un'occasione per renderla migliore

In media, ogni sei-sette anni gli italiani passano un paio di mesi assorti nello studio. Ma non si tratta di desiderio di aumentare il proprio livello culturale. Lo studio è, secondo un'indagine, dedicato alla scelta di un nuovo modello di automobile. Si capisce: è un mezzo ormai necessario e, quindi, capace di calamitare l'attenzione al momento di un acquisto. Gli stessi italiani, però, non riservano che pochi minuti all'anno, e non sempre, alla gestione della propria abitazione. Eppure passano più tempo in casa che al volante di un'auto.

Non solo: l'abitazione, che sia condominiale o no, proprio come un'auto consuma energia. Ma pochi ancora si preoccupano di scegliere un «modello» che consumi poco, oppure di adottare per casa propria sistemi più efficienti, capaci di tagliare in modo sostanzioso la bolletta. Eppure i sistemi meno energivori godono anche di forti incentivi pubblici. Quanti correrebbero a comprare un'auto più efficiente se fosse pagata dallo Stato al 65%?

Stesso discorso per la sicurezza. Le norme e il progresso tecnologico hanno spinto i costruttori di vetture ad abbassare l'inquinamento prodotto, ma anche a dotare le macchine di air-bag, sensori, sistemi di allarme capaci di ridurre il pericolo in caso di incidente. E anche gli edifici e le singole abitazioni hanno a disposizione sistemi in grado di proteggere gli abitanti da terremoti, incendi, esalazioni. Anche in questo caso con il vantaggio di sapere che lo Stato paga al posto loro fino all'85% della spesa. Sembra incredibile, ma pochi si rendono conto dell'occasione, forse irripetibile, per mettere in sicurezza la propria casa e vivere in modo più sano e piacevole.

La Fiera del Condominio (20-22 ottobre) organizzata da Virginia Gambino Editore e dall'Ordine degli Ingegneri di Verona è dedicata proprio all'85% di italiani che possiede un immobile. Offrirà la possibilità di capire, imparare, scegliere le soluzioni migliori per la propria casa, con l'aiuto di esperti e tecnici. Primi tra tutti l'Ordine degli Ingegneri di Verona, che ha contribuito alla stesura di questa veloce guida, che riassume i tanti aspetti su cui si può e si deve intervenire per migliorare il bene a cui gli italiani tengono di più: la propria casa. ◄

# Sai cosa sono i bonus casa?

*Ing. Filippo Toso*

I bonus casa sono un insieme di agevolazioni fiscali che consentono ai singoli condòmini di detrarre dalla propria Irpef le spese sostenute per gli interventi effettuati nel proprio appartamento, nelle parti comuni condominiali e sull'edificio. Si detraggono anche le spese per le prestazioni professionali necessarie alla progettazione e autorizzazione degli interventi, nonché della documentazione tecnica necessaria, compresa la redazione dell'Ape (Attestato di prestazione energetica).

Le tipologie di interventi che godono degli incentivi sono moltissime. Ciascuna è caratterizzata da una propria percentuale e un diverso importo totale della spesa, in un diverso periodo di anni. Gli incentivi più noti sono:

- per la riduzione del rischio sismico (sismabonus)
- per la riduzione dei consumi energetici (ecobonus)
- per la ristrutturazione edilizia
- per la bonifica da amianto
- per l'installazione di tende e schermi solari
- per la sistemazione o realizzazione di giardini
- per l'acquisto di mobili

### Costi e incentivi

Ecco un esempio: un condominio con 11 appartamenti che effettua entro il 2021 dei lavori sulle strutture per ridurre di due classi il rischio sismico del fabbricato e nel contempo fa installare un cappotto esterno, nuovi serramenti e una nuova centrale termica per ridurre i consumi energetici per il riscaldamento invernale e il raffrescamento estivo.
L'importo complessivo degli interventi ipotizzato è di 700 mila euro, comprensivo di tutte le spese tecniche, amministrative e per consulenze. Lo Stato incentiva tale comportamento virtuoso concedendo ai condòmini di non versare imposte nei successivi dieci anni per un importo totale di 595 mila euro (85% delle spese sostenute). Ogni condomino, quindi, potrà detrarre dalle imposte (595.000 euro diviso 11) un importo di circa 4.600 euro per ogni nucleo familiare

## Che cos' è un condominio minimo?

Per condominio minimo si intende un edificio composto da un numero non superiore a otto condòmini. I condomini che, non avendone l'obbligo, non hanno nominato un amministratore e non possiedono un codice fiscale, possono ugualmente beneficiare della detrazione per i lavori di ristrutturazione delle parti comuni (istruzioni specifiche si trovano nella circolare 3/E del 2/3/2016 dell'Agenzia Entrate).



## Quali sono le parti comuni condominiali?

Per esempio, il suolo su cui sorge l'edificio, le fondazioni, i muri maestri, i tetti e i lastrici solari, le scale, i portoni d'ingresso, i vestiboli, i portici, i cortili, tutte le parti dell'edificio necessarie all'uso comune. Oppure i locali per la portineria e per l'alloggio del portiere, per la lavanderia, per il riscaldamento centrale, per gli stenditoi o per altri simili servizi in comune. Ma anche le opere, le installazioni, i manufatti di qualunque genere che servono all'uso e al godimento comune, come le strutture portanti, gli ascensori, i pozzi, le cisterne, le fognature (per la lista completa si rimanda all'articolo 1117 del codice civile).

l'anno per i prossimi dieci anni. E se non ha un reddito sufficiente a detrarre questo importo? Semplice: può cedere questo credito di imposta a un altro condomino, all'impresa esecutrice o a un'altra impresa collegata all'esecuzione dei lavori.

### Quali tipi di lavori condominiali godono degli incentivi?

**Sismabonus:** lavori incentivabili dal 75% al 85% delle spese effettuate per la riduzione della classe di rischio sismico dell'edificio, fino al 31 dicembre 2021, fino ad un massimo di 96.000 euro moltiplicato per il numero delle unità immobiliari, in 10 anni.
**Ecobonus:** lavori incentivabili dal 70% al 75% delle spese effettuate per il risparmio energetico, fino al 31 dicembre 2021, fino ad un massimo di 40.000 euro moltiplicato per il numero delle unità immobiliari, in 10 anni.
**Sismabonus + Ecobonus:** se i lavori sono finalizzati contemporaneamente alla riduzione del rischio sismico e alla riqualificazione energetica gli incentivi sono dal 80% al 85% delle spese effettuate fino al 31 dicembre 2021, fino ad un massimo di 136.000 euro moltiplicato per il numero delle unità immobiliari, in 10 anni.

## Chi può usufruire dei bonus?

Per gli interventi effettuati sulle parti comuni degli edifici residenziali le detrazioni spettano a ogni singolo condomino in base alla quota millesimale di proprietà a condizione che la quota sia stata effettivamente versata al condominio entro i termini di presentazione della dichiarazione dei redditi. A partire dal pagamento del primo stato avanzamento lavori, l'amministratore rilascia una certificazione dalla quale risultano l'ammontare delle spese sostenute nell'anno di riferimento e la quota parte millesimale imputabile al condomino. Per tutti i contribuenti è possibile optare per la cessione del credito anziché usufruire direttamente delle detrazioni.



### Quali tipi di lavori sulle singole unità godono degli incentivi?

**Sismabonus:** lavori incentivabili dal 70% al 80% delle spese effettuate per la riduzione della classe di rischio sismico dell'edificio, fino al 31 dicembre 2021, fino ad un massimo di 96.000 euro, in 5 anni.

**Ecobonus:** lavori incentivabili dal 50% al 65% delle spese effettuate per il risparmio energetico, fino al 31 dicembre 2021, fino ad un massimo di 30.000 / 100.000 euro moltiplicato per il numero delle unità immobiliari, in 10 anni.

**Ristrutturazioni:** incentivi al 50% per spese effettuate fino al 31 dicembre 2019, fino a un massimo di 96.000 euro moltiplicato per ogni unità immobiliare. Dal 1 gennaio 2020, salvo proroghe, si tornerà al 36% su un importo fino a 48.000 euro.

**Bonus mobili**: detrazione al 50% per un massimo di spesa pari a 10.000 euro, fino al 31 dicembre 2019 (acquisto mobili ed elettrodomestici per le parti comuni, come guardiole, appartamento del portiere, ecc…).

**Bonus verde:** detrazione al 36% per un massimo di spesa pari a 5.000 euro, fino al 31 dicembre 2019 (per riqualificazione piantumazione e potatura giardini, siepi, impianti irrigazione condominiali).

**Bonus tende:** detrazione dal 50% al 65% per un massimo di spesa pari a 60.000 euro fino al 31 dicembre 2019 (se dotate di schermatura solare). ◄

## Che cosa si può fare con i bonus

- **Manutenzione ordinaria:** opere di riparazione, rinnovamento e sostituzione delle finiture degli edifici, quelle necessarie a integrare o mantenere in efficienza gli impianti tecnologici esistenti, la sostituzione di pavimenti, infissi e serramenti, la tinteggiatura di pareti, soffitti, infissi interni ed esterni, il rifacimento di intonaci interni, l'impermeabilizzazione di tetti e terrazze, la verniciatura delle porte dei garage.
- **Manutenzione straordinaria:** opere e modifiche necessarie per rinnovare e sostituire parti anche strutturali degli edifici e per realizzare ed integrare i servizi igienico/sanitari e tecnologici. Installazione di ascensori e scale di sicurezza. Sostituzione di infissi esterni e serramenti o persiane con serrande. Rifacimento di scale e rampe. Frazionamento o accorpamento delle unità immobiliari con esecuzione di opere, anche se comportano la variazione delle superfici delle singole unità immobiliari nonché del carico urbanistico, a condizione che non sia modificata la volumetria complessiva degli edifici e si mantenga l'originaria destinazione d'uso.
- **Restauro e risanamento conservativo:** interventi finalizzati a conservare l'immobile e assicurarne la funzionalità per mezzo di un insieme di opere che, rispettandone gli elementi tipologici, formali e strutturali, ne consentono destinazioni d'uso con esso compatibili. Interventi mirati all'eliminazione e alla prevenzione di situazioni di degrado. Adeguamento delle altezze dei solai nel rispetto delle volumetrie esistenti. Apertura di finestre per esigenze di aerazione dei locali.
- **Ristrutturazione edilizia:** interventi rivolti a trasformare un fabbricato mediante un insieme di opere che possono portare a un fabbricato del tutto o in parte diverso dal precedente. Per esempio, demolizione e ricostruzione con la stessa volumetria dell'immobile preesistente, modifica della facciata, realizzazione di una mansarda o di un balcone, trasformazione della soffitta in mansarda o del balcone in veranda, apertura di nuove porte e finestre, costruzione dei servizi igienici in ampliamento delle superfici e dei volumi esistenti.
- **Ricostruzione o ripristino** dell'immobile danneggiato a seguito di eventi calamitosi.
- **Eliminazione delle barriere** architettoniche o finalizzati a favorire la mobilità a persone con disabilità gravi.
- **Bonifica** dell'amianto.
- **Opere di prevenzione** degli infortuni domestici.
- **Sicurezza:** lavori per prevenzione di atti illeciti (cancellate o recinzioni murarie, grate su finestre, ecc..).
- **Cablatura** degli edifici.
- **Contenimento** dell'inquinamento acustico.

# Sai cosa succede quando incarichi un'impresa di fare un lavoro?

*Ing. Andrea Romano Maistri*

Ogni volta che si decide di eseguire un lavoro privato, condominiale o pubblico, la vigente normativa in materia di sicurezza e igiene sui luoghi di lavoro (Titolo IV del Decreto Legislativo n.81/2008) individua una serie di persone a ciascuna delle quali affida un preciso incarico e una precisa responsabilità:

1. **Il Committente:** è la persona che conferisce l'incarico a una o più imprese edili, a imprese impiantistiche o a lavoratori autonomi di realizzare un'opera, un impianto elettrico o idraulico, di eseguire una manutenzione di un tetto, di un appartamento o di una facciata, di un giardino, ecc… Nel caso di un Condominio il Committente è l'Amministratore di Condominio e nel caso di un'azienda è il Legale Rappresentante.
2. **Il Responsabile dei Lavori:** è la persona che può essere nominata dal Committente per svolgere i compiti e assumersi le responsabilità che la normativa affida al Committente.
3. **Il Coordinatore della sicurezza in fase di progetto e in fase di esecuzione dei lavori:** è un tecnico abilitato, nominato dal Committente o dal Responsabile dei Lavori, che redige il piano di sicurezza e coordinamento e il fascicolo dell'opera (utile per le manutenzioni future) e controlla che in cantiere venga eseguito tutto quello che è previsto nel piano di sicurezza e coordinamento.

**I doveri** e, quindi, **le responsabilità del Committente** sono molti, in particolare:

1. Il Committente, in fase di scelta della tipologia di lavori edili o impiantistici da realizzare e della decisione della sequenza delle fasi lavorative da eseguire, **analizza tutti i rischi** che possono correre gli operai, sceglie le procedure più sicure, individua le attrezzature più idonee, informa i lavoratori di tutti i pericoli legati alle singole fasi di lavoro, determina le soluzioni alternative per eseguire i lavori in modo meno pericoloso, controlla che le attrezzature siano sottoposte a regolare manutenzione, ecc..
2. Il Committente **calcola la misura della difficoltà del cantiere** mediante il parametro uomini-giorno, ovvero calcola quanti uomini lavorano mediamente ogni giorno e lo moltiplica per il numero di giornate lavorative del cantiere (3 persone che lavorano per 50 giorni equivalgono ad un cantiere di 150 uomini-giorno).
3. Il Committente nei cantieri dove è prevista la presenza **di più di un'impresa** (anche se le imprese non lavorano contemporaneamente) oppure nei cantieri che prevedono **più di 200 uomini-giorno** oppure nei cantieri dove ci sono rischi particolari come ad esempio l'esposizione all'amianto o gli altri rischi elencati nell'allegato XI del decreto legislativo 81/2008, **deve nominare il**



**Coordinatore** della sicurezza in fase di progetto e in fase di esecuzione dei lavori e **l'incarico del Coordinatore** della sicurezza in fase di progetto deve essere **assegnato contemporaneamente** alla scelta del tecnico che seguirà **lo studio del progetto architettonico** o impiantistico, in modo che il piano di sicurezza possa svilupparsi insieme al progetto architettonico o impiantistico.

4. Il Committente, quando il cantiere prevede la presenza di più di un'impresa in cantiere anche non contemporanea oppure quando il cantiere comporta una difficoltà maggiore o uguale a 200 uomini-giorno o quando nel cantiere possono manifestarsi rischi particolari (come ad esempio l'amianto od altri contenuti nell'allegato XI) **deve inviare** con raccomandata con ricevuta di ritorno (o con posta elettronica certificata) al dipartimento di prevenzione SPISAL dell'Azienda Sanitaria Locale e al Servizio Ispezione del Lavoro della Direzione Provinciale del Lavoro un documento chiamato **Notifica Preliminare**. La Notifica Preliminare contiene i dati del Committente, del Responsabile dei lavori, l'oggetto dei lavori, l'indirizzo del cantiere, il nome del Coordinatore della sicurezza in fase di progetto e di esecuzione, il numero di imprese coinvolte nei lavori, la durata presunta dei lavori, la data di inizio lavori e il costo presunto dei lavori; la notifica preliminare deve essere affissa ed essere visibile dall'esterno del cantiere.
5. Il Committente **trasmette al Comune**, o alla Provincia o alla Regione prima dell'inizio dei lavori la copia della **Notifica Preliminare**, del documento unico di regolarità contributiva e copia

dell'iscrizione alla camera di commercio delle imprese che eseguiranno i lavori.

6. Il Committente legge e **valuta** quanto contenuto nel piano di sicurezza e di coordinamento scritto dal Coordinatore della Progettazione e **trasmette** alle imprese il nome del Coordinatore della sicurezza in fase di progetto e in fase di esecuzione dei lavori il cui nome deve essere scritto sulla tabella informativa di cantiere appesa in maniera visibile dall'esterno del cantiere. Il Committente **trasmette** alle imprese **prima della elaborazione delle loro offerte** economiche per l'esecuzione dei lavori, **il piano di sicurezza e di coordinamento e il fascicolo dell'opera**.
7. Il Committente **verifica prima dell'affidamento dei lavori, l'idoneità tecnico-professionale** delle imprese chiamate in cantiere. Il che significa verificare le capacità organizzative, la disponibilità di personale qualificato e di attrezzature idonee ad eseguire i lavori da realizzare. Il committente, inoltre, **chiede alle imprese e verifica** il documento unico di regolarità contributiva rilasciato dall'INAIL e dall'INPS ed, eventualmente, dalle Casse Edili (validità 120 giorni), la visura dell'iscrizione alla Camera di Commercio (validità 6 mesi), gli estremi del contratto collettivo nazionale applicato ai lavoratori e una dichiarazione dell'organico medio annuo del personale dell'impresa distinto per qualifica.
8. **L'assenza della notifica preliminare** o del piano di sicurezza generale o del fascicolo dell'opera o del documento unico di regolarità contributiva **comportano la sospensione dell'efficacia del Permesso di Costruire o della SCIA**.

**Ma, io che sono un bravo panettiere, o un bravo medico, o un bravo postino…. Sono in grado di eseguire correttamente tutto questo? Quando devo rifare il bagno e la cucina e chiamo il muratore di fiducia, l'amico elettricista e mio cognato idraulico riesco a controllare tutto? E se sbaglio le detrazioni fiscali che fine fanno?**

**La normativa ci soccorre**, ed ecco **spiegata la figura del Responsabile dei Lavori**: quando il Committente non è in grado o non vuole assumersi l'onere **di eseguire tutto quanto è previsto dalla normativa vigente in materia di sicurezza e igiene sui luoghi di lavoro, può nominare un responsabile dei lavori,** ovvero una persona che, al posto del Committente, verifica e adempie a tutto ciò che la normativa impone e **che esonera il Committente dalle conseguenti responsabilità**.
**Ricordiamoci che le responsabilità** legate alla normativa sulla **sicurezza e igiene** sui luoghi di lavori comportano esclusivamente **condanne penali**, per cui, prima di decidere di affidare un lavoro ad un'impresa, consultiamo un tecnico abilitato per informarci in modo dettagliato sulle scelte da fare. ◀

# La riduzione del rischio sismico nei condomini

*Ing. Giovanni Nicolò*

La riduzione del rischio sismico nelle strutture esistenti e in particolare nelle costruzioni deputate ad ospitare persone, quali i condomini, è un tema sempre più urgente e importante, alla luce dei numerosi eventi sismici che in questi anni hanno interessato diverse regioni della nostra penisola.
Il patrimonio edilizio nazionale è piuttosto datato e necessita in molti casi di interventi di miglioramento significativi per poter fronte a tali fenomeni naturali.
La maggior parte dei condomini attualmente abitati sono stati costruiti a seguito del boom edilizio della seconda metà degli anni '60.
Si tratta evidentemente di costruzioni del tutto inadeguate nei confronti delle moderne prescrizioni antisismiche e delle quali spesso non si conosce come siano state costruite, non essendo più reperibili gli elaborati di progetto originari.
Non è utile creare allarmismi, ma è importante diffondere la cultura della conoscenza e della prevenzione: solo riconoscendo l'esistenza di un problema si creano infatti i presupposti per poterlo risolvere.
L'approccio che deve avere un ingegnere strutturista nei confronti di un condominio esistente da migliorare sismicamente è un po' come quello di un medico di fronte ad un paziente.
La prima attività da svolgere è l'anamnesi. Può essere definita come l'insieme delle operazioni necessarie a reperire le informazioni riguardanti la storia del fabbricato e le modifiche da esso subite nel corso della sua vita.
È importante anche effettuare un accurato sopralluogo volto ad individuare eventuali danni e criticità presenti, molto più frequenti di quanto si possa immaginare, in particolare nei condomini che hanno superato i cinquant'anni di vita. Troppe volte ho dovuto constatare come il terremoto sia selettivo e vada a colpire i punti più deboli di una costruzione.
All'anamnesi deve seguire l'analisi strumentale con la diagnosi. Essa riguarda tutte le attività necessarie per indagare le caratteristiche di un edificio.
Comprende le prove sui materiali di cui è costituita la costruzione, le analisi del sottosuolo, il rilievo geometrico e strutturale.
Dato che gli edifici in cui viviamo spesso non sono isolati, è fondamentale individuare i diversi corpi di fabbrica, la presenza di giunti e le loro dimensioni, al fine di valutare il possibile verificarsi di fenomeni di martellamento.
L'ultimo passaggio della diagnosi è l'analisi di vulnerabilità.
Essa consiste nella modellazione tridimensionale dell'edificio al computer e nella successiva analisi sismica. Tale attività consente di simulare il comportamento dinamico del fabbricato sottoposto al terremoto di progetto previsto dalla normativa.
Il risultato finale dell'analisi di vulnerabilità



è l'Indice di rischio, che rappresenta la percentuale di accelerazione sismica alla quale l'edificio è in grado di resistere rispetto alla accelerazione massima attesa nel luogo sul quale sorge la costruzione.
Ad esempio se un condominio ha un Indice di rischio pari al 60% significa che è in grado di resistere al 60% delle accelerazioni sismiche che ci si attende possano avvenire.
Per quanto detto risulta chiaro che una schedatura speditiva, la quale si limiti alla compilazione di un modulo, per quanto sia redatta da un tecnico abilitato può essere solo una utile raccolta di dati ma non può assolutamente indicare il livello di vulnerabilità di un condominio.
Soltanto dopo avere condotto le attività fin qui descritte è possibile definire la terapia più appropriata per migliorare la capacità del condominio di resistere alle forze sismiche.
Le tipologie di intervento che si possono mettere in atto per conseguire un miglioramento simico sono numerose.
Ognuna di esse presenta delle specificità; non esiste una ricetta che vada bene per tutti i casi. Tra le tecniche più efficaci cito a titolo di esempio l'impiego di fibre composite, di vetro o carbonio, e l'utilizzo di dissipatori sismici.
La scelta deriva anzitutto dalla tipologia costruttiva dell'edificio che vogliamo migliorare: un telaio in cemento armato richiede interventi differenti rispetto ad un edificio in muratura o ad una struttura in acciaio.
Poi dipende dalle vulnerabilità che abbiamo individuato in sede di diagnosi e che vogliamo risolvere.
Infine è legata alle proprietà dell'edificio che con il nostro intervento andremo a modificare.
Solo in questo modo potremo operare con consapevolezza, prevedendo in ogni nostro lavoro gli interventi più opportuni in funzione del problema che dovremo risolvere, in modo da impiegare le risorse economiche disponibili nel modo più efficiente.
È possibile ottenere delle agevolazioni di imposta per gli interventi finalizzati alla riduzione del rischio sismico.
Tale misura fiscale, comunemente chiamata Sismabonus, è valida fino al 31 dicembre 2021.
Essa consente di ottenere una detrazione delle spese sostenute, comprese quelle relative alle attività dei professionisti, in funzione del miglioramento conseguito, fino all'80% per le abitazioni, le seconde case e le attività produttive e fino all'85% per le parti comuni dei condomini.
Esiste comunque un tetto massimo per la detrazione pari a 96.000 euro per unità immobiliare.
Gli interventi devono essere asseverati da parte di professionisti abilitati secondo le modalità definite dalla normativa. ◀

# Attenti alle crepe, ecco quando sono pericolose

*Ing. Matteo Faccincani*

Con il passare del tempo, l'emergere di crepe o cavillature (crepe molto sottili) sulle superfici dei muri rappresenta un fenomeno comune. Se la casa ha qualche decennio è quasi inevitabile. Prima ancora della dimensione, è di fondamentale importanza capire qual è l'origine della crepa e quali strati del muro ne sono interessati.

## Crepe che interessano solo l'intonaco

Questo tipo di crepe, si presenta in genere diffuso con un andamento a ragnatela è caratterizzato da rigonfiamenti e distacchi. Anche se il danno estetico è in taluni casi molto significativo, nella maggior parte dei casi le crepe non destano preoccupazione dal punto di vista della sicurezza statica. I motivi per l'insorgere di questo genere di crepe sono essenzialmente due.

- **Cattiva esecuzione.** Può essere dovuta per esempio, a una miscela non corretta dell'intonaco, all'impiego di materiali scadenti, al supporto non adatto o non correttamente preparato. Normalmente le lesioni appaiono precocemente, nella maggior parte dei casi già entro un anno di vita. Il problema si risolve rimuovendo e sostituendo l'intonaco danneggiato.
- **Umidità.** L'intonaco possiede un certo grado di traspirabilità e quindi ha una certa capacità di assorbire e cedere umidità. Tuttavia, se esposto ad agenti atmosferici, messo a contatto con il terreno, interessato da perdite d'acqua, o semplicemente si trova in stanze molto umide può perdere la sua capacità e ammalorarsi. Il problema si risolve rimuovendo e sostituendo l'intonaco danneggiato, avendo però l'accortezza di risolvere prima la causa dell'eccessiva umidità e/o di utilizzare un intonaco adatto allo scopo.

## Crepe che interessano anche le parti strutturali

Nel caso di crepe profonde che interessino anche la muratura e, magari, eventuali elementi in cemento armato, la questione va analizzata con maggior attenzione. Anche in questo caso le cause possono essere molteplici.

- **Crepe in presenza di discontinuità.** La discontinuità può essere costituita dall'accostamento di due corpi di fabbrica diversi fatti con materiali diversi, la classica crepa che si genera all'interfaccia tra la trave in cemento armato e il muro sottostante. Anche dove si vanno a collegare edifici o parti di edificio diversi si crea discontinuità con elevata probabilità dell'insorgenza delle crepe. Questa tipologia di crepe è solitamente innocua, ma spesso di difficile trattazione a lungo termine visto il carattere dinamico che le caratterizza.
- **Crepe dovute a insufficienze strutturali.** Questo genere di fessure interessano normalmente gli elementi orizzontali, ovvero travi e solai. Una trave in cemento armato sottodimensionata o caricata oltre la portata di progetto può presentare fessure nei punti in cui lo



sfruttamento della sezione è, o è stato, eccessivo. Secondo il punto di insorgenza e dell'andamento, queste crepe sono facilmente caratterizzabili e solitamente chiaramente distinguibili da quelle innocue come quelle da ritiro. Anche se non estese possono essere tuttavia pericolose e sintomo di un problema strutturale da risolvere il prima possibile.

- **Crepe dovute a cedimenti.** Questo è il caso più comune di crepe importanti nella muratura. Esse sono causate, a meno di improprie demolizioni di elementi portanti verticali, dai cedimenti differenziali delle fondazioni. Possono interessare solo alcune porzioni del fabbricato o estendersi in maniera pressoché generalizzata. Nei casi peggiori i cedimenti sono tali da

## Che cosa fare?

Viste le principali tipologie e cause all'origine delle crepe, propongo di seguito alcune domande comuni di chi si trova a confrontarsi col problema.

**Ho delle crepe in casa, mi devo preoccupare?**
Se interessano anche la parti strutturali, sì. Meglio capirne la ragione e valutarne l'impatto sulla sicurezza dell'edificio al di là del problema meramente estetico.

**Ho delle crepe in casa, di chi è la colpa?**
Dipende: Il tipo di terreno, l'età dell'edificio, la sua storia, molti sono gli elementi che concorrono nella valutazione del fenomeno. Le crepe come la muffa in teoria non dovrebbero esserci, in pratica spesso ci sono e non è detto che il costruttore ne sia sempre il diretto responsabile. Lesioni importanti su di un edificio nuovo e in assenza di eventi eccezionali non sono però in genere ammissibili e sono spesso frutto di una cattiva progettazione o di una cattiva esecuzione o di entrambe.

**Ho delle crepe in casa, quanto mi costa eliminarle?**
Se avete letto fino a qua la risposta potrete probabilmente figurarvela da soli. Il costo è direttamente correlato oltre che all'estensione della zona soggetta, al tipo di causa che ha dato origine al problema. A volte basta rifare l'intonaco, altre volte si deve anche consolidare il terreno di fondazione, i costi sono ovviamente molto diversi.

pregiudicare l'apertura e la chiusura di porte e finestre. I cedimenti sono per lo più dovuti a variazioni dell'assetto del terreno. Questa variazione può avere un'origine naturale, come il normale consolidamento (soprattutto per terreni argillosi o limosi), o essere causata da interventi successivi, come scavi eseguiti in prossimità delle fondazioni.
Tali fessurazioni devono sempre destare preoccupazione soprattutto nel caso in cui siano di dimensioni importanti o peggiorino col tempo. Anche in questo caso senza risolvere il problema all'origine risulteranno inutili e temporani lavori superficiali di restauro e re-intonacatura.

- **Crepe di origine traumatica.** Sono crepe dovute a sollecitazioni di carattere straordinario quali quelle generatesi dopo un evento sismico o quelle causate dalle vibrazioni del traffico veicolare. Non vanno trascurate e oltre al danno estetico ne va valutata la pericolosità dal punto di vista strutturale. ◀



## Come faccio a spostare un muro?

La modifica dei vani, con la possibile creazione di nuove aperture, è nella maggior parte dei casi possibile. Ma l'iter tecnico e burocratico da assolvere varia sensibilmente se l'intervento riguarda o meno parti strutturali dell'edificio e, nel caso delle aperture, se queste riguardano o meno le facciate esterne.

**Modifiche dei vani**
Lo spostamento o modifica di tramezzature interne, quindi di muri non portanti, rientra nella manutenzione straordinaria leggera. Per la loro esecuzione basterà una comunicazione asseverata in comune, la cosiddetta CILA, sigla che sta per Comunicazione Inizio Lavori Asseverata, da parte di un tecnico. Il tecnico incaricato verificherà inoltre che la nuova disposizione dell'alloggio rispetti i requisiti igienico-sanitari e si adopererà per l'aggiornamento catastale.

**Modifica di muri portanti**
Per esempio, per creare una porta. Anche in questo caso il tecnico incaricato verificherà che l'intervento rispetti i requisiti igienico-sanitari e, al termine dei lavori, effettuerà l'aggiornamento catastale. Però, sarà necessario presentare in comune una SCIA (Segnalazione Certificata di Inizio Attività), al posto della CILA. Inoltre, servirà un progetto strutturale redatto da un ingegnere che certifichi l'idoneità dell'intervento e preveda i rinforzi necessari a ristabilire le capacità statiche della parete. Nel caso di una apertura, tipicamente viene eseguita una cerchiatura in metallo: si tratta di un'operazione di rinforzo attraverso elementi ad elevata resistenza che contornano l'apertura. Una SCIA serve anche nel caso si preveda un cambio di destinazione d'uso dei locali.

**Apertura sulle facciate esterne**
Oltre a quanto sopra specificato, servirà comunque sempre almeno una SCIA e si dovrà verificare in comune e a livello di condominio la fattibilità dell'intervento. Se l'edificio si trova in aree soggette a tutela paesaggistica serve in oltre il nulla osta preliminare dagli organi preposti.

# I vantaggi dell'isolamento termico di un edificio

*Ing. Elena Mazzola*

Abbiamo sempre pensato che gli edifici possano durare per sempre ma, in realtà, come tutte le cose hanno bisogno di cure e manutenzioni nel tempo. Gli edifici si deteriorano a causa di eventi atmosferici particolarmente aggressivi, per il naturale consumo del materiale utilizzato o, peggio, per qualche errore di progettazione o di scelta in fase di costruzione. Queste problematiche si possono trasformare in un'enorme occasione se affiancate alla possibilità di efficientamento energetico, che consente di abbattere il costo della bolletta e ottenere maggiori detrazioni fiscali rispetto alla semplice ristrutturazione. Attualmente questi sgravi fiscali sono previsti fino al 2021 e sono pari al 65-75% sulle parti comuni condominiali, in base alla qualità e alla tipologia di intervento effettuato. Oltre al risparmio economico nel tempo, si ottiene anche un miglioramento del comfort interno. Per poter intervenire adeguatamente, però, sia a livello di correttezza progettuale che economica, è necessario analizzare la situazione e identificare quali siano le cause di deterioramento, così da evitarle in futuro, attraverso strumentazione specifica, come le termocamere o termoflussimetri, e calcoli tecnici, come la diagnosi energetica e/o ambientale. A tal proposito, esistono differenti tipologie di indagini, che potranno essere utili o meno in base all'esigenza da affrontare: per esempio, una termografia può aiutare a valutare le dispersioni su un edificio, ma non sempre può essere utilizzata per l'indagine di alcune perdite interne. Oppure, una diagnosi energetica è assolutamente consigliata per la valutazione di un intervento di coibentazione per il miglioramento del comfort e dell'efficientamento energetico invernale, ma nel campo estivo è ormai necessario pensare a una analisi più sofisticata, detta in regime dinamico. Per questo motivo, ancor prima di chiamare un tecnico, è necessario avere ben chiaro l'obiettivo che si vuole raggiungere, così da poter guidare il professionista verso la scelta dell'analisi più corretta.
Successivamente, il tecnico incaricato, oltre a valutare la situazione in essere, dovrà necessariamente considerare la normativa vigente, che guida nelle scelte progettuali e ne verifica la fattibilità. Infatti, non è possibile utilizzare qualsiasi materiale per isolare ed è necessario ottenere alcuni risultati prestazionali in seguito alla riqualificazione, che quindi dovranno essere considerati in fase di scelta e non al termine del cantiere.

## Ecco le risposte alle domande più frequenti sul tema

**Negli scorsi anni abbiamo inserito un cappotto con determinate caratteristiche (resistenza e spessore) su alcune pareti del nostro condominio, posso ora applicare lo stesso materiale sulle parti rimanenti?**

Molto probabilmente no, dato che nel tempo la normativa diventa sempre più stringente e richiede per le nuove costruzioni e le manutenzioni straordinarie di raggiungere determinati livelli di prestazione. Per poter



esserne certi è sempre bene rivolgersi ad un tecnico che ne verifichi la fattibilità. Nel caso in cui il materiale sia da cambiare, le strade percorribili potrebbero essere due: aumentare lo spessore di materiale isolante oppure cercare un isolamento che con lo stesso spessore permetta di ottenere la prestazione obbligatoria.

**Ho sentito parlare di alcune vernici che con qualche millimetro permettono di ottenere gli stessi risultati dei cappotti da 8-10 centimetri, funzionano?**

Attualmente, purtroppo, sembra che questi materiali non siano ancora in grado di dimostrare tali prestazioni e quindi risparmi energetici consistenti, soprattutto durante la stagione invernale. Da ricordare, come già espresso precedentemente, che la normativa vigente obbliga l'utente al raggiungimento di determinati risultati, che quindi dovranno essere dimostrati attraverso la stesura di progetti e relazioni (in particolare, la presentazione della ex Legge 10 in Comune o all'ente competente).

**Sono sempre obbligato a chiedere a un professionista per poter coibentare casa?**

Sì, dato che è obbligatorio presentare documentazione in Comune riguardante i lavori che verranno eseguiti e le caratteristiche delle parti che verranno modificate. ◀

# Come si può vivere in una casa silenziosa

*Ing. Cristiano Vassanelli*

Rumori di traffico, passi e talloni sopra le nostre teste, lavatrici nel cuore della notte, sciacquoni degli scarichi, urla e schiamazzi sono un mix esplosivo che mina la sopportazione del più mite dei condòmini e porta al deterioramento dei rapporti di vicinato e purtroppo, in qualche frangente, anche a notizie da cronaca nera.
Il comfort acustico e di conseguenza la tutela della privacy all'interno delle nostre abitazioni, è quindi una delle caratteristiche salienti che un edificio deve essere in grado di garantire, oltre ad essere un parametro con cui si valuta la salubrità degli ambienti di vita, pariteticamente alle altre necessarie imposizioni igienico-sanitarie.
A livello legislativo nazionale è in vigore da molti anni un Decreto (DPCM 5/12/1997) che determina i corretti livelli di comfort acustico minimo che ogni abitazione dovrebbe essere in grado di fornire come forma di protezione degli inquilini dai rumori provenienti sia dall'interno dell'edificio che dall'esterno. La legge, sia chiaro, non chiede e non si prefigge come obiettivo l'ottenimento di un livello di comfort che possa essere lontanamente paragonabile al silenzio, ma di limitare il disturbo acustico.
Il Decreto suddivide le varie opportunità costruttive in base alla loro destinazione (a uso residenziale, ufficio, attività scolastiche o ospedaliere…) e impone cinque requisiti legati alle strutture e agli elementi costruttivi, fino a arrivare agli impianti tecnologici di cui le nostre abitazioni sono sempre più ricche.
Da quanto è possibile dedurre dai censimenti effettuati in ambito edilizio dalle Associazioni Nazionali dei Costruttori edili, il parco immobiliare nazionale è stato edificato in gran parte prima dell'entrata in vigore del Decreto che per primo ha regolamentato e indicato limiti prestazionali per garantire un minimo livello di comfort acustico.
Dal 20 febbraio 1998, data di entrata in vigore del decreto menzionato, le tematiche relative all'isolamento acustico stanno lentamente entrando a far parte delle priorità di progettisti e costruttori, malauguratamente più a seguito dell'esito dei contenziosi civili che si sono succeduti. Il mercato dei produttori di materiali adibiti all'isolamento acustico e la sensibilità dei vari attori impegnanti nella filiera edile, hanno però raggiunti buoni livelli di competenza e maturità e sono pronti a soddisfare qualunque richiesta. Opportunità che non sono solo per le nuove costruzioni, ma sono applicabili anche agli edifici esistenti. Per esempio, per limitare i disturbi derivanti da una parete divisoria con altre proprietà, è sufficiente progettare e prevedere una controparete addossata a quella esistente costituita con lastre in gesso rivestito sostenute da una struttura metallica riempita con pannelli di materiale fibroso (come lane minerali, sintetiche o naturali) o costituite da lastre in gesso rivestito pre-accoppiate con idonei materiali specifici, fissate direttamente alla parete esistente tramite incollaggio con collanti a base gesso.
Basandosi sulla medesima tecnica leggera



del gesso rivestito (ottima anche per evitare carichi di peso che potrebbero entrare in contrasto con problematiche di carico sismico), sarà possibile difendersi anche dai rumori provenienti dal solaio soprastante, limitando di molto il passaggio dei disturbi come quelli che derivano da un aereo, oppure le voci o la musica, e portando un miglioramento più contenuto per quanto concerne il camminamento o la caduta accidentale di oggetti.
Per i rumori provenienti dall'esterno, la situazione va considerata con attenzione al fine di determinare se il disturbo è relativo a un serramento poco adeguato sotto il profilo dell'isolamento acustico (come le finestre con vetro singolo utilizzate fino agli anni Settanta), alla presenza di un cassonetto dell'avvolgibile o a una non corretta sigillatura del contorno della finestra stessa.
Per i tre casi sopra menzionati le soluzioni sono decisamente diverse. Mentre per le problematiche legate al serramento bisogna sostituire gli infissi con altre tipologie dotate di maggior isolamento acustico (con doppi o tripli vetri stratificati), per quanto riguarda il cassonetto degli avvolgibili, potrebbe bastare effettuare un intervento molto poco invasivo, basato sul rivestimento interno del vano del cassonetto con materiali capaci di limitare il passaggio dei rumori.
L'intervento è basato sull'inserimento di strati di materiale isolante autoportante fibroso o a celle chiuse, ricoperto verso l'interno con lamine a base polimerica ad alta densità, preposte alla difesa dai rumori. ◀

# La sicurezza antincendio negli edifici residenziali

*Ing. Riccardo Marchesini*

Tutti ricordiamo con sgomento l'incendio spaventoso della Grenfell Tower di Londra nel giugno 2017 in cui morirono 72 persone, tra cui due italiani. Era un edificio alto 24 piani con un'unica scala centrale. L'incendiò è divampato al quarto piano dell'edificio per il banale malfunzionamento di un frigorifero. L'incendio, nonostante l'intervento tempestivo dei vigili del fuoco, è divampato in modo velocissimo lungo il rivestimento esterno dell'edificio andando a colpire i piani superiori. La velocità di propagazione, la conformazione dell'edificio e una serie di altre concause non ha lasciato scampo alle vittime.

## Pericolo diffuso

Ogni edificio residenziale che si sviluppa verso l'alto è potenzialmente un luogo pericoloso. Le fiamme ed il fumo (nero, caldo, acre e tossico) tendono a propagarsi verso l'alto, e rendono inagibili in tempi brevi le scale interne condominiali, che in molti casi sono le uniche vie d'esodo per gli occupanti.

## Che cosa prevede la legge

Fin dal 1987 una normativa tecnica disciplina la progettazione antincendio degli edifici con altezza superiore a 12 metri. La norma prevede misure di sicurezza graduali in base allo sviluppo in altezza dell'edificio. Gli edifici costruiti in data antecedente al 1987 si sono dovuti adeguare in parte alla normativa emanata. Il legislatore ha recentemente integrato questa normativa tecnica con nuovi aspetti prima non contemplati: in primo luogo la Gestione della Sicurezza Antincendio (Gsa), emanando il nuovo D.M. 25/01/2019.

## Quali sono le regole

Gli adempimenti sono declinati in scaglioni per altezze antincendio:

- tra 12 e 24 metri
- tra 24 e 54 metri
- tra 54 e 80 metri
- oltre 80 metri

La parte più corposa dei nuovi adempimenti obbligatori prevede, in capo al responsabile dell'attività, la messa in atto di misure, informative e pianificazione dell'emergenza finalizzate alla sicurezza antincendio dell'edificio e alla gestione dell'emergenza, nonché la manutenzione e verifica delle misure antincendio adottate.
Per le attività oltre i 54 metri è previsto anche l'obbligo di installare negli edifici impiantistica aggiuntiva finalizzata all'emergenza (impianti di allarme, Evac, centri di gestione dell'emergenza ed altro). Il termine di adempimento è il 5 maggio 2020 per le misure gestionali e il 5 maggio 2021 per le misure impiantistiche.
Infine, per edifici oltre i 24 metri, di nuova realizzazione o in caso di rifacimento delle facciate per oltre il 50% (cappotti), è obbligatoria la valutazione del rischio antincendio delle facciate.



### Valutazione del rischio

Oltre alla normativa tecnica obbligatoria è però importante anche focalizzarsi sulla valutazione del rischio incendio in un condominio in quanto, nel concreto, ogni edificio presenta criticità e situazioni pericolose spesso sottovalutate. Questo vale in generale per tutti i condomini, anche cioè per altezze antincendio inferiori a 12 metri. Per esempio zone con cantine non presidiate con materiale combustibile in diretta comunicazione con il vano scala, la presenza di linee gas che per raggiungere le utenze private transitano in parti condominiali, la presenza di altre attività nel condominio che possono interferire, modifiche dell'impianto elettrico fai-da-te e così via. Pertanto per la sicurezza antincendio del condominio e la salvaguardia degli occupanti è necessario adempiere alle prescrizioni di legge, creare un sistema di Gestione della Sicurezza Antincendio (Gsa) ed effettuare una valutazione del rischio incendio per individuare tutti gli interventi necessari per ridurre il rischio residuo ad un livello accettabile. ◀

# Che cosa vi protegge dalla scossa

*Ing. Alberto Spellini*

L'impianto elettrico è uno strumento essenziale per il funzionamento della «macchina edificio», grazie al quale possono funzionare tutti i servizi (climatizzazione, illuminazione, ascensore, acquedotto, internet, ecc). Ma l'impianto elettrico può anche essere origine di situazioni pericolose (come guasti, fulminazioni, incendi) se non correttamente progettato, installato e manutenuto. Si capisce quindi l'importanza che questo impianto riveste nella nostra vita quotidiana. Anche se molte delle dotazioni in questione le conoscete già bene, forse ci sono alcuni elementi di cui ignorate la funzione e l'importanza ai fini della sicurezza. Vediamo alcune di queste fondamentali dotazioni.

## Impianto equipotenziale

È comunemente chiamato «impianto di terra». È costituito da un conduttore elettrico rivestito con guaina di colore giallo-verde, che viene collegato a un dispersore conficcato nel terreno (o collegato ai ferri di fondazione). La sua funzione è congiungere tra loro le masse (cioè le parti metalliche di un apparecchio alimentato dall'impianto elettrico, come l'involucro della lavatrice o la porta del forno) e il dispersore, garantendo quindi la possibilità che la corrente in caso di guasto possa fluire verso il dispersore. Per svolgere la propria funzione è fondamentale che l'impianto equipotenziale sia caratterizzato da una bassa resistenza (cioè faccia fluire facilmente la corrente di guasto verso il dispersore) e che sia continuo (cioè non abbia interruzioni o rotture). Per garantire tali caratteristiche di resistenza e continuità, è importante che l'impianto sia controllato periodicamente da tecnici specializzati con l'uso di un'apposita strumentazione.





Nei condomìni l'obbligo è solitamente quinquennale o talvolta biennale (per esempio, per un'autorimessa soggetta a prevenzione incendi).

### Interruttori automatici

Gli interruttori automatici posti a protezione dei circuiti elettrici si distinguono in magnetotermici e differenziali. I primi proteggono dai guasti di cortocircuito e sovraccarico (che sono potenziale causa di incendio). I secondi dai guasti diretti o indiretti (che coinvolgono solitamente le persone). Alcuni semplici esempi:

- Intervento per sovraccarico: quando accendiamo troppi elettrodomestici contemporaneamente;
- Intervento per cortocircuito: quando si rompe l'isolamento di due fili elettrici;
- Intervento per guasto diretto o indiretto: quando prendiamo la scossa.
- In tutti questi casi la sicurezza è garantita da un interruttore automatico.

Per esempio, quando un elettrodomestico si guasta, alcune sue parti metalliche (masse) possono trovarsi in tensione e si rischia di prendere la scossa. Ma, se le masse sono collegate al dispersore tramite l'impianto equipotenziale, la corrente che deriva dal guasto fluisce automaticamente verso terra. Il differenziale se ne accorge e interrompe il circuito di alimentazione dell'apparecchio prima che una persona lo tocchi, impedendo dunque che il guasto la coinvolga.

### Illuminazione di emergenza e sicurezza

Le lampade per l'illuminazione di emergenza sono dotate di batterie che ne consentono il funzionamento anche quando viene meno l'alimentazione da rete (a causa, per esempio, di temporali, guasti elettrici, blackout). La loro presenza è utile sia negli appartamenti che nelle zone condominiali (scale, autorimesse, cantine) per garantire il deflusso delle persone in caso di pericolo.

### Impianto parafulmine Lps e Spd

Il parafulmine (Lps, sigla che sta per Lightning protection system) si basa sul principio della Gabbia di Faraday, che è un involucro realizzato con un materiale elettricamente conduttore in grado d'isolare l'ambiente interno dagli effetti di un forte campo elettrico (come il fulmine). Il parafulmine è dunque costituito da elementi metallici installati all'esterno dell'edifico (chiamati captatori e calate), proprio come se fossero una "gabbia". Solitamente anche i ferri di armatura di un edificio in cemento armato sono in grado di svolgere questa funzione.
Lo scaricatore di sovratensioni di origine atmosferica (Spd, Surge protection device) è invece un apparecchio elettronico che si installa nei quadri elettrici. Serve per drenare la corrente dei fulmini che entrano tramite le linee elettriche e telefoniche, o l'antenna della Tv, salvando gli apparecchi e gli impianti installati nell'edificio.

### Impianto rivelazione gas e incendio

Questo impianto è composto da una centrale (un piccolo computer), dai rilevatori installati negli ambienti, e dai pannelli di segnalazione. Il dispositivo consente di dare un allarme nel caso in cui si verifichino situazioni di pericolo, anche in assenza di persone (tipicamente nell'autorimessa, o in un appartamento quando gli inquilini sono fuori o dormono). La centrale riceve e interpreta i segnali rilevati dagli apparecchi in campo, e aziona i pannelli di allarme ottico-acustici, oltre a chiudere le elettrovalvole sui tubi del gas, azionare l'impianto di spegnimento, aprire i sistemi di evacuazione del fumo, chiudere le porte antincendio. ◀

# Quel mondo nascosto chiamato impianti (termici, climatizzazione, gas, ventilazione, sicurezza)

*Ing. Matteo Limoni*

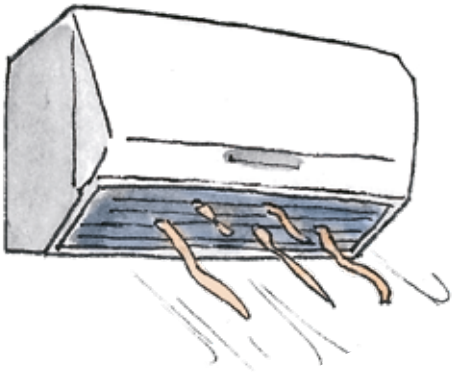
In qualsiasi fabbricato, così come nei condomini, vi è un mondo nascosto: sono gli impianti tecnologici a servizio della sicurezza, del benessere, del risparmio energetico e del comfort abitativo delle unità immobiliari.
Proprio perché integrati al fabbricato e poco visibili, se non qualche componente, il mondo degli impianti a volte è un qualcosa di sconosciuto all'utente finale e talvolta dimenticato o non preso troppo sul serio da parte di chi realizza, gestisce e si occupa della manutenzione di un fabbricato o un condominio.
Nell'era della certificazione energetica, della ricerca del risparmio energetico, dell'utilizzo delle fonti energetiche rinnovabili, le nuove tecnologie a disposizione per la realizzazione degli impianti di riscaldamento, climatizzazione, idrico-sanitari, ventilazione ed elettrici assumono una vitale importanza per migliorare le prestazioni energetiche, con conseguenti risparmi in bolletta, sempre garantendo benessere alle persone e sicurezza al fabbricato.
La tendenza alla realizzazione di impianti ibridi, ossia utilizzanti più fonti energetiche associate alle migliori tecnologie a oggi esistenti, implica un ruolo fondamentale alla progettazione ed alle sue scelte.
La progettazione di oggi deve essere di tipo prestazionale e rispettare come minimo i limiti obbligatori per legge in fase

**"Valorizzate i vostri immobili con impianti sicuri per la vostra incolumità, performanti per il vostro benessere, salubri per la vostra salute ed efficienti per il vostro portafoglio".**

## Come evitare muffe e condense

In merito alla ventilazione dei locali, oltre ai ricambi d'aria naturali, trovano sempre più diffusione gli impianti di ventilazione meccanica controllata (Vmc), che aiutano a evitare muffe e condense, qualora la stratigrafia dell'involucro edilizio ed i suoi isolamenti termici non garantiscano la traspirabilità. Inoltre, la Vmc mediante recuperatori di calore riesce a garantire la corretta ventilazione degli ambienti contenendo i dispendi energetici dovuti alla tradizionale apertura manuale delle finestre, che comporta dispersioni di calore in inverno e rientrate di calore in estate.

autorizzativa (deposito progetti in Comune o presso gli enti competenti). Inoltre, la progettazione, oltre ai puri aspetti funzionali e di comfort (riscaldare, raffrescare o illuminare gli ambienti), è sempre più integrata alla performance energetica dell'insieme impiantistico e alle caratteristiche del binomio edificio/impianto, alla facilità ed efficacia della sua regolazione e gestione, alle norme per garantire la sicurezza degli impianti. ◀



## I progetti sono necessari

Il progetto degli impianti è sempre necessario, in quanto allegato obbligatorio delle Dichiarazioni di conformità (in sigla: Di.Co) rilasciate dalle ditte installatrici. Le Di.Co sono necessarie alla fine dei lavori, a collaudi eseguiti, in caso di nuove realizzazioni o modifiche degli impianti esistenti, sia riguardanti le parti comuni che di ogni singola proprietà. In un condominio gli impianti più comuni che necessitano delle Di.Co sono: impianti di riscaldamento, adduzione gas, climatizzazione, idrici e sanitari, elettrici, antincendio (se presenti), oltre a camini, ascensori e antenne. L'assenza delle dichiarazioni di conformità o la loro nullità a causa di allegati non presenti, può compromettere l'agibilità di un fabbricato e quindi il suo utilizzo. Alcuni impianti all'interno dei fabbricati possono essere fonti di pericolo se mal progettati, mal realizzati e non manutenuti. Per esempio, l'impianto di distribuzione del gas metano per alimentare le caldaie presenti o i piani cottura delle singole unità immobiliari necessita di un'attenta analisi dei percorsi delle tubazioni, particolari modalità di posa e l'uso di idonei componenti in base a specifiche normative tecniche e di prevenzione incendi. Analogamente, gli impianti termici devono essere dotati dei dispositivi di sicurezza, di protezione, di espansione e del libretto di impianto. Nel caso di potenze superiori ai 35 kW devono anche essere denunciati all'Inail con un'apposita pratica. Per quanto riguarda i relativi camini (delle caldaie o fumi di cottura) devono rispettare nella loro installazione, leggi e regolamenti anche di tipo ambientale per garantire salubrità all'aria respirata dai condomini e dal vicinato.

# Con digitale e automazione più comfort e meno spesa

*Ing. Alberto Spellini*

L'impianto elettrico è uno strumento essenziale per il funzionamento dell'edificio, ma è anche importante saper gestire correttamente il consumo di energia. Per fare questo ci sono alcune dotazioni che ci aiutano.

## Automazione

L'automazione si realizza tramite l'installazione di alcuni apparecchi elettrici ed elettronici in grado di azionare in autonomia alcune funzioni complesse nell'edificio:

- un sensore di irraggiamento solare e di velocità del vento può azionare in autonomia le tapparelle e le tende (per proteggere la casa da un eccesso di calore o da un temporale in arrivo).
- un sensore di temperatura e umidità può azionare in autonomia il ricambio di aria in casa insieme al riscaldamento o al raffrescamento, gestendo al contempo le funzionalità della centrale termica.
- un sensore di luminosità e presenza può gestire il livello di accensione (tecnicamente la dimmerazione) delle lampadine, e spegnerle quando la stanza è vuota.
- La nuova frontiera, peraltro già diffusa, è la possibilità di attivare da remoto queste funzioni grazie agli smartphone, per esempio, videocitofono e climatizzatore, impianto anti intrusione o lavastoviglie.

## Illuminazione a Led

Le lampadine a Led consentono un risparmio energetico fino all'80% rispetto alle lampadine tradizionali (alogene o a incandescenza). Quindi, anche se il prezzo di acquisto è più elevato, consentono un rapido ritorno dell'investimento, risparmiando anno dopo anno e aiutando a proteggere l'ambiente. Inoltre, è possibile ridurre il numero di volte in cui vengono sostituite, perché hanno una durata di vita stimata di 10-15 mila ore, riducendo così anche la quantità di rifiuti prodotta.

## Impianto fotovoltaico

L'impianto fotovoltaico serve per produrre energia elettrica in modo ecologico e autonomo, riducendo sia l'inquinamento che la bolletta elettrica. È costituito dai moduli fotovoltaici (che si installano sul tetto o su una pensilina) e da un inverter. Oggi l'impianto fotovoltaico è molto diffuso anche grazie alla significativa riduzione del proprio costo di acquisto e alla possibilità di usufruire della detrazione fiscale.

## Colonnine di ricarica per auto elettriche

La prossima frontiera dei trasporti privati è l'auto elettrica, ed è opportuno cominciare a pensare che tra poco potreste aver bisogno di apposite colonnine di ricarica nelle autorimesse, che consentano di «fare il pieno» finché siamo al lavoro in ufficio o comodamente a casa.
Le colonnine di ricarica sono di installazione relativamente semplice, ma potrebbero richiedere un aggiornamento dell'impianto elettrico dell'autorimessa (o dei singoli box privati) in relazione anche alla potenza richiesta per poter ricaricare velocemente le batterie. ◀

# Come si sceglie la caldaia giusta?

*Ing. Andrea Coccato*

Le tecnologie e gli incentivi fiscali permettono di poter scegliere la migliore soluzione per la propria abitazione, con l'obiettivo di ottenere il maggior risparmio in bolletta e il comfort desiderato.
La scelta dell'impianto termico della propria abitazione va condotta tenendo conto di diversi fattori:

- La tipologia e le caratteristiche dell'abitazione: casa singola o condominio.
- L'ambiente di riferimento: montagna o pianura. Tipo di clima.
- La potenza richiesta. La potenza del generatore varia in base ai $m^2$ da riscaldare e alle caratteristiche dell'isolamento della tua casa.
- Le fonti energetiche disponibili: hai l'allacciamento alla rete del metano? O usi il gasolio? Sei pronto a sostituire i combustibili fossili con fonti energetiche naturali e rinnovabili?
- Le necessità di utilizzo: riscaldamento e/o acqua calda sanitaria.

In funzione delle risposte è possibile individuare la tecnologia ottimale per la propria abitazione.

## Caldaia a condensazione

La tecnologia più efficiente per il riscaldamento applicata alle caldaie prende il nome di condensazione: una tipologia di generatori presente sul mercato nord europeo già da 40 anni e relativamente giovane per il mercato italiano. La caldaia a condensazione è in grado di recuperare parte del calore emesso dalla combustione e generalmente espulso dai nostri camini. Il risultato finale è un aumento del rendimento finale, con un risparmio notevole sui consumi.
È opinione diffusa che questo tipo di generatori siano efficienti solo in presenza di sistemi di riscaldamento di nuova generazione, cosiddetti radianti a pavimento. Non è così. Con una piccola correzione al sistema di emissione (i nostri radiatori, per capirci) e con caldaie di tipo intelligente, ovvero a controllo climatico, è possibile ottenere risparmi consistenti anche con impianti di riscaldamento tradizionali a radiatori.
Dal 2015, inoltre, le caldaie tradizionali non sono più a norma e sono state completamente sostituite dalle caldaie a condensazione, che hanno un rendimento decisamente maggiore e inquinano meno.
In caso di impianto centralizzato condominiale, con sistema di riscaldamento a radiatori, la caldaia a condensazione è spesso la soluzione migliore per riqualificare energeticamente l'impianto a costi ragionevoli e riducendo i costi di gestione.

## Valvole termostatiche

Applicando sui singoli termosifoni le valvole termostatiche è possibile aumentare il rendimento e il comfort ambientale potendo regolare la temperatura in ciascun locale. Le statistiche sugli impianti realizzati evidenziano risparmi che vanno dal 25 al 40% con un incremento considerevole del comfort



ambientale anche in situazioni nelle quali la temperatura media prima della sostituzione era inferiore ai 20 gradi.

### Pompa di calore o caldaia a condensazione?

Il riscaldamento e il raffrescamento elettrico con pompa di calore rappresentano un'alternativa green ai tradizionali sistemi di riscaldamento. La pompa di calore è, infatti, un generatore in grado di sfruttare l'energia termica già presente in natura, prelevando l'energia gratuita presente nell'aria (nel caso di pompe di calore aria-aria e aria-acqua), nell'acqua di falda (nei modelli acqua-acqua) o nella terra (con i modelli geotermici) e trasformandola in energia utile per riscaldare l'abitazione e produrre acqua calda sanitaria. In questo modo è possibile raggiungere un comfort elevato, ridurre al minimo i costi e dare una mano all'ambiente abbassando le emissioni inquinanti.
Trattandosi di un apparecchio elettrico, per attivarsi la pompa di calore ha bisogno di elettricità. Se collegata a un impianto fotovoltaico si possono abbassare ulteriormente i costi, fin quasi ad azzerarli, favorendo l'autoconsumo e diventando quasi completamente indipendente per l'approvvigionamento di energia. Facendo un

## La pompa di calore è il miglior sistema di riscaldamento se...

- Vuoi essere indipendente da gas e gasolio
- Hai un impianto di riscaldamento a pavimento
- Hai una casa ben isolata termicamente
- Puoi eseguire uno scavo nella tua proprietà (nel caso di pompa di calore geotermica)
- Hai uno spazio esterno in cui puoi installare un apparecchio di medie dimensioni
- Vuoi sfruttare lo stesso impianto per il raffrescamento estivo

confronto con un impianto di riscaldamento costituito da caldaia a condensazione, un impianto con pompa di calore azzera il consumo di gas metano, Gpl o gasolio, a fronte di un consumo di energia elettrica. Rispetto ai sistemi tradizionali il risparmio è calcolato nell'ordine del 40-60%.

### Pompa di calore ibrida

Questo sistema di riscaldamento combina fonti di energia e tecnologie differenti, per assicurare massima efficienza e risparmio in tutte le stagioni. L'abbinamento più performante prevede pompa di calore (fonte di energia rinnovabile) e caldaia a condensazione (fonte di energia fossile). A gestire tutto l'impianto c'è un sistema di regolazione intelligente che decide se attivare l'uno o l'altro generatore in funzione della temperatura esterna, del fabbisogno dell'impianto e delle tariffe correnti di gas ed energia elettrica.
Anche in caso di impianto centralizzato condominiale l'applicazione ibrida può essere una scelta conveniente se il sistema di emissione lavora a medio-basse temperature (radiante o ventilconvettori o radiatori a bassa temperatura).

### Ventilazione meccanica controllata

La Ventilazione meccanica controllata (Vmc) è una tecnologia che non permette di riscaldare il proprio ambiente, ma di migliorare le condizioni di benessere e ridurre i consumi, limitando le dispersioni dovute al ricambio naturale dell'aria, in quanto l'aria estratta dall'ambiente cede, attraverso uno scambiatore di calore, la sua energia all'aria fredda prelevata dall'esterno ed immessa in casa. I principali vantaggi sono:

- Miglioramento della qualità dell'aria con eliminazione di inquinanti grazie a sistemi specifici di filtraggio
- Eliminazione dei problemi legati a umidità e condensa, anche con la ventilazione meccanica semplice
- Miglioramento dell'efficienza energetica dell'edificio grazie ai sistemi di ventilazione con recupero di calore
- Raffrescamento notturno e nelle mezze stagioni con il free-cooling
- Protezione dai rumori esterni mantenendo l'isolamento acustico offerto dagli infissi.

Gli svantaggi sono sostanzialmente dovuti ai costi di installazione che, soprattutto se l'impianto viene realizzato in contesti esistenti, possono essere piuttosto elevati e comportare tempi di ammortamento piuttosto lunghi. ◀

## La caldaia a condensazione a gas è la soluzione giusta per...

- Chi ha già un impianto a gas
- Ha poco spazio per l'impianto di riscaldamento
- Cerca un generatore con un buon rapporto prezzo/rendimento

In caso di assenza di gas metano, puoi optare per una caldaia a condensazione a gasolio.

# La canna fumaria può diventare una trappola

*Ing. Virginio Babbi*

Dagli anni Settanta-Ottanta a oggi gli apparecchi utilizzati per il riscaldamento hanno avuto un'evoluzione notevole. Siamo passati da apparecchi a legna o a gas con poca tecnologia e rendimenti bassi, a quelli altamente tecnologici e con rendimenti sempre più elevati con risparmi energetici notevoli, grazie anche a normative sempre più severe, che li costringono a una continua evoluzione. Ma questa crescita non è stata



## Che cosa prevede la legge

La prima regolamentazione completa ed efficace è arrivata solo a fine anni Novanta, da cui sono scaturite tutte le norme Uni sulla progettazione degli impianti da parte di tecnici abilitati e recepite nei primi anni del 2000. Poi si è consolidato l'ambito normativo precedente e sono stati creati i presupposti per l'allineamento con le normative europee. La nascita degli organismi che hanno il compito di controllare la funzionalità e sicurezza di tutti gli impianti, distinti regione per regione, ha messo a nudo questa situazione di inadeguatezza della maggior parte delle canne fumarie, singole o collettive, presenti oggi sul territorio, sia che si tratti di condotti fumari vecchi a servizio di apparecchi a tiraggio naturale o condotti di recente installazione, messi in difficoltà dall'obbligo di installare in sostituzione delle vecchie caldaie a camera stagna le nuove caldaie a condensazione. Le ditte produttrici di canne fumarie possono fornire oggi una vasta gamma di prodotti, ognuno specifico per il tipo di generatore utilizzato. Il quadro normativo è diventato più chiaro e c'è molta più attenzione nella realizzazione di nuovi impianti dal punto di vista funzionale e normativo. Quello che è mancato e manca ancora oggi è la conoscenza, da parte degli utilizzatori degli impianti, del quadro generale delle canne le fumarie oggi utilizzate sia singole che collettive, dei rischi che un impianto non più a norma comporta e delle soluzioni da attuare per normarlo e renderlo pienamente efficiente.

seguita pari passo da una componente essenziale di tali impianti: la canna fumaria. Sempre più frequentemente ci sono condòmini che lamentano il mal funzionamento della loro caldaia a camera aperta, magari appena installata in sostituzione della vecchia. Ma collegata alla vetusta canna fumaria condominiale. Oppure condòmini che lamentano presenza di monossido di carbonio all'interno delle abitazioni con grave rischio per la salute, o che devono cambiare la vecchia caldaia a camera stagna con una a condensazione e non sanno se la canna fumaria esistente sia idonea a tale scopo. Altre domande riguardano la sostituzione di canne fumarie di camini o altri dispositivi a legna installati in modo improprio, che hanno generato incendi delle coperture, con notevoli danni all'edificio e rischi per i residenti. Tutte queste segnalazioni sono la prova che canna fumaria e generatore di calore hanno per troppo tempo viaggiato su binari separati, quando invece avrebbero dovuto costituire parti fondamentali di unico impianto. ◀

# Perché bisogna trattare bene l'acqua

*Ing. Enrico Confente*

L'acqua che proviene dall'acquedotto è naturalmente ricca di sali disciolti, tra cui i sali di calcio e magnesio, elementi che ne determinano la durezza. Più l'acqua è dura, maggiore sarà il calcare generato in occasione dell'aumento di temperatura.
Si tende sempre ad associare l'immagine del calcare alla doccia (soffione, box). Ma in realtà il calcare causa danni ben più gravi in punti nascosti dell'impianto idraulico. Il calcare contribuisce alla formazione di incrostazioni che nel tempo deteriorano le tubazioni, ma soprattutto guastano caldaie, bollitori e impianti di riscaldamento. Tali situazioni portano a un inevitabile aumento dei costi, sia dal punto di vista energetico, perché il calcare è un isolante termico e limita la trasmissione del calore, sia da quello della manutenzione, in termini di riparazioni e sostituzioni.

### Come prevenire la formazione del calcare

Occorre prevedere dei trattamenti atti a ridurre la presenza della durezza (addolcimento) e contrastare le incrostazioni (dosaggio di polifosfato).
**Addolcitore**: l'obiettivo è convogliare l'acqua in una bombola e farla passare attraverso uno strato di speciali resine alimentari (una sorta di sabbia artificiale) in grado di trattenere la durezza. L'addolcitore provvede in modo automatico a effettuare la rigenerazione, ovvero pulire le resine dalla durezza trattenuta con un lavaggio con acqua salata. La scelta del modello corretto di addolcitore dipende dalla durezza dell'acqua (valutabile sul sito web dell'acquedotto) e dal consumo d'acqua giornaliero, stimato anche in base al numero di persone.
**Dosatore di polifosfato**: la sua funzione è immettere nell'acqua una sostanza alimentare (polifosfato) in quantità pari a 3-5 milligrammi per litro necessaria a contrastare e prevenire la formazione del calcare, mediante un effetto filmante, sui corpi riscaldanti e tubazioni, mantenendo al contempo la potabilità dell'acqua. Il dosaggio è proporzionale al consumo d'acqua e si realizza tramite pompe dosatrici o dosatori idrodinamici.

## Che cosa fare

Per l'impianto in uso sono necessari controlli da parte di un tecnico competente dell'acqua di riscaldamento in corrispondenza della manutenzione annuale, per intervenire con un lavaggio al momento opportuno.
Per un impianto nuovo o sostituzione caldaia: occorre prevedere l'inibitore protettivo per il riscaldamento e, in caso di produzione acqua calda sanitaria, il dosaggio di polifosfato. Se l'impianto ha una potenza superiore a 100kW, e l'acqua ha una durezza maggiore di 15°f, è obbligatorio anche l'addolcimento.



### Riscaldamento

Anche l'impianto di riscaldamento subisce nel tempo fenomeni incrostanti, ai quali si aggiungono corrosione, depositi e formazioni biologiche (soprattutto per gli impianti a pavimento). Un impianto sporco è meno efficiente: equivale ad avere radiatori e stanze parzialmente freddi, valvole di termoregolazione intasate, maggiori costi per il riscaldamento. Per prevenire tutto questo, occorre fare attenzione all'acqua dell'impianto: se è nuovo va adeguatamente addolcita

## Pericolo legionella

Il batterio della legionella è un organismo presente in acqua la cui trasmissione avviene per via respiratoria, ovvero per inalazione di aerosol contenenti legionella (per esempio, la doccia). Al momento non è dimostrato che la malattia si possa contrarre bevendo acqua contaminata. Si manifesta nella forma di una polmonite (2.014 contagi nel 2017) con tasso di mortalità variabile tra il 10-15%. Il batterio è presente in natura in concentrazioni tali da non rappresentare un pericolo per la salute. Tuttavia, nel momento in cui trova condizioni ottimali di sviluppo può costituire un serio rischio di contagio. I maggiori fattori che agevolano la crescita del batterio sono serbatoi d'acqua, bollitori per acqua calda, incrostazioni di calcare, docce e rubinetti e tubazioni con ristagno. Tutti fattori che sono normalmente presenti anche negli edifici residenziali, in primis i condomini con impianto di produzione acqua calda centralizzata. La sicurezza e la tutela della salute degli utenti devono quindi passare necessariamente anche dalla valutazione del rischio legionella e l'amministratore di condominio «è tenuto ad informare e sensibilizzare i singoli condomini sull'opportunità di adottare le misure di controllo» (Linee guida antilegionella 2015).
Per prevenire la contaminazione di legionella dell'impianto idrico occorre prestare attenzione ai fattori di rischio. Nello specifico, cercare di mantenere l'acqua fredda sotto i 20 gradi, l'acqua calda sopra i 50 gradi, evitare i rami morti o ristagni, prevenire la formazione di calcare (per esempio, mediante l'installazione di addolcitore) e dotare l'impianto di un sistema di disinfezione. Non ultima è l'esecuzione di un'adeguata manutenzione e pulizia dell'impianto, che permetta di intervenire tempestivamente nei punti più a rischio (bollitori, ricircolo, soffioni doccia) e che preveda periodici controlli e verifiche sull'integrità dell'intero impianto idrico.

e addizionata di idoneo prodotto chimico protettivo nel momento del riempimento.
Se l'impianto è in uso va preventivamente lavato con prodotti di risanamento e successivamente caricato con acqua trattata.

### Sicurezza e salubrità

Generalmente l'acqua proviene da rete pubblica ed è già potabile, garantita dal gestore dell'acquedotto fino al punto di consegna, ovvero al contatore. Dal contatore in poi ne diventa responsabile il proprietario o chi ne ha la gestione (amministratore o terzo responsabile).
Il responsabile non ha l'obbligo di verificare lo stato di salubrità e di potabilità dell'acqua con analisi di laboratorio, bensì l'obbligo di verificare l'integrità e lo stato di mantenimento dell'impianto idraulico, al fine di intervenire tempestivamente qualora dovesse riscontrare situazioni a rischio contagio (tubi vecchi, parti corrose, accumuli sporchi, eccetera). In linea generale, quindi, in caso di acqua di rete non servono particolari trattamenti per garantirne l'utilizzo, se non la raccomandazione di prevedere un filtro di protezione per intercettare eventuali residui di sabbia o altre particelle sospese.
Situazione diversa è invece rappresentata da fonti d'acqua da pozzo. In questo caso occorre necessariamente affidarsi a tecnici esperti sia per quanto riguarda l'esecuzione di analisi di laboratorio approfondite, al fine di verificare la composizione chimico-fisico-batteriologica dell'acqua, che soprattutto la determinazione e dimensionamento di un adeguato impianto di potabilizzazione, che permetta di abbattere le sostanze presenti oltre i limiti di legge. ◀

# I numeri utili per il mio condominio

Assistenza ascensore

Assistenza riscaldamento

Assistenza impianto elettrico

Assistenza impianto idraulico

Servizio spurghi

I.R.

ORDINE DEGLI INGEGNERI DI VERONA E PROVINCIA

# CON LA NOSTRA COMPETENZA SALVAGUARDIAMO IL VALORE DEL TUO IMMOBILE



## LE NOSTRE COMMISSIONI

Ingegneri per il Condominio
Acustica
Bim
Catasto e Topografia
Comitato di redazione Notiziario
Energie ed Efficienza
Giovani
Idraulica
Impianti Termotecnici
Ingegnerid'Impresa e Ingegneri Dipendenti
Ingegneri sez. B
Lavori Pubblici
Pari opportunità
Rapporti con gli Enti Pubblici
Sicurezza
Trasporti e Viabilità
Ambiente
Biomedica
Centro Studi Urbanistici
Docenti
Geotecnica
ICT
Impianti Elettrici
Industria 4.0
Ingegneria Forense
Pareri di congruità
Prevenzione Incendi
Rischi del Territorio Strutture

**Consulta l'albo dei nostri iscritti sul nostro sito www.ingegneri.vr.it per individuare il professionista idoneo alle tue esigenze**