

Manuale per l'edilizia sostenibile

La qualità energetico ambientale degli edifici in Toscana

Capitolo 5 e 6

L'edilizia sostenibile e la manutenzione

INDICE

CAP 5 QUALITÀ DEL SERVIZIO E DELLA GESTIONE.....	2
5.1 Manutenzione edilizia e bioedilizia.....	2
5.2 La Programmazione delle Manutenzioni.....	3
Scheda 5.1 Manutenzione edilizia ed impiantistica.....	7
Inquadramento della problematica.....	7
Modalità e suggerimenti per affrontare la problematica	7
Suggerimenti sul come conseguire gli obiettivi di progetto.....	8
Scheda 6.1 Disponibilità di Documentazione tecnica dell'edificio.....	10
Inquadramento della problematica.....	10
Modalità e suggerimenti per affrontare la problematica	10
Suggerimenti sul come conseguire gli obiettivi di progetto.....	11
Scheda 6.2 Manuale d'Uso per gli Utenti.....	12
Inquadramento della problematica.....	12
Modalità e suggerimenti per affrontare la problematica	12
Suggerimenti sul come conseguire gli obiettivi di progetto.....	13
Scheda 6.3 Programmazione delle manutenzioni.....	14
Inquadramento della problematica.....	14
Modalità e suggerimenti per affrontare la problematica	14
Suggerimenti sul come conseguire gli obiettivi di progetto.....	15

CAP 5 QUALITÀ DEL SERVIZIO E DELLA GESTIONE

5.1 Manutenzione edilizia e bioedilizia

Oltre il 50 % delle risorse totali investite in edilizia, riguarda il settore delle riqualificazioni e conservazione del patrimonio edilizio esistente, in particolare per quelle abitazioni sorte nel dopoguerra e quelle di recente costruzione, in cui i fenomeni di degrado si sono resi evidenti in lassi di tempo molto brevi.

Le statistiche mostrano, infatti, che già da qualche anno si realizzano più interventi di recupero edilizio che costruzioni nuove.

L' invecchiamento di un edificio è determinato da un insieme di fattori:

- degrado naturale per il tempo
- fenomeni patologici

Il degrado naturale si evidenzia attraverso una diminuzione delle prestazioni dei componenti di una unità tecnologica nel corso degli anni e quindi anche in parte prevedibile e valutabile secondo le caratteristiche di un materiale e la sua posa; il fenomeno patologico, invece, risulta frutto di un evento non prevedibile, quindi è legato alla casualità, o ad un difetto di posa, o ad un difetto intrinseco al materiale o all'elemento tecnologico stesso.

Esiste pertanto un rapporto tra il degrado naturale e il fenomeno patologico, perché si influenzano a vicenda: più fenomeni patologici accelerano un processo di degrado, come pure il tempo determina più probabilità di eventi accidentali.

I principali fattori che determinano e accelerano i processi di degrado sono:

- azione degli agenti atmosferici
- eventi accidentali
- mancanza di attenzione e/o conoscenze da parte dell'utenza nella cura e gestione dei vari componenti.

E' importante la conoscenza del luogo, la sua climatologia e il tipo di fenomeni atmosferici a cui l'involucro edilizio è soggetto, perché è da questa analisi corretta del sito che si possono scegliere materiali opportuni e tecnologie adeguate.

Il ciclo di vita di un materiale, infatti, dipende non solo dalle sue caratteristiche intrinseche che ne determinano la curabilità ma anche da una scelta idonea e da una corretta valutazione dei fattori ambientali ai quali il materiale è soggetto, ossia da una corretta definizione del sistema che dovrà essere preso in esame.

Possiamo osservare nel caso di progettazione e realizzazione di nuovi edifici, che l'iter progettuale dovrà tenere necessariamente in conto le fasi di:

- selezione dei materiali

- realizzazione e posa in opera
- utilizzo.

La selezione dei materiali dovrà essere ottimizzata dal punto di vista ambientale tenendo sempre presente il rispetto delle funzioni strutturali e prestazionale: occorre considerare le caratteristiche energetiche ed ambientali dei materiali stessi privilegiando quelli biocompatibili, preferibilmente reperibili in loco e caratteristici della tradizione storico-culturale.

Ogni materiale da utilizzare deve essere esaminato secondo il proprio ciclo di vita (provenienza, composizione, messa in opera, smaltimento) e prioritariamente dovranno essere esclusi prodotti *derivati da sintesi chimica*, valutando attentamente altre soluzioni o alternative.

L' impatto dei materiali sull'ambiente risulta limitato se viene confrontato con la realizzazione dell'edificio e con la durata dell' edificio stesso, pur tuttavia tale valutazione risulta altrettanto importante ai fini di una corretta incidenza ambientale.

La realizzazione di un edificio dovrà avvenire secondo le buone regole del costruire, interpretando correttamente le soluzioni progettuali, controllando la qualità dei materiali e dei prodotti durante le fasi di esecuzione delle opere e quindi di una loro corretta posa in opera.

Una selezione di materiali e soluzioni progettuali adeguate contribuiscono a minimizzare il deterioramento dell'involucro edilizio e a prolungare la durata del sistema edificio.

Materiali appartenenti alla tradizione locale: sono conosciuti per come reagiscono con il loro intorno ambientale, fanno riferimento alle capacità realizzative locali, se ne conosce esattamente le attenzioni manutentive da introdurre nei piani di manutenzione.

Nella fase di utilizzo risulta determinante avere a disposizione delle schede tecniche per ottimizzare la gestione dei vari componenti e la conduzione degli impianti al fine di garantirne il miglior rendimento, oltre ad una check list per la individuazione di guasti dovuti ad eventi accidentali o da usura naturale.

Risulta importante quindi che all' utente venga fornito un fascicolo del fabbricato che illustri le caratteristiche tecniche e tecnologiche dell'immobile ed in cui, accanto a tutti i dati e informazioni tecniche e questo insieme ad un indispensabile programma di gestione e di manutenzioni.

5.2 La Programmazione delle Manutenzioni

Particolare importanza viene data all'utilizzo del sistema edificio e ai vari sistemi di controllo per effettuare corrette analisi di degrado o di fenomeni patologici.

Per procedere ad una corretta programmazione occorre avere una conoscenza delle caratteristiche tecniche dell'edificio, dei suoi componenti, e dei materiali utilizzati .

Sulla base di questi dati si possono fare previsioni in merito al possibile degrado a cui i vari componenti possono essere soggetti e di conseguenza predisporre un programma preventivo di manutenzioni.

A supporto di tale programma di manutenzioni, occorre avere a disposizione una serie di documentazioni che consentiranno un rapido controllo al fine di una corretta diagnosi del degrado naturale o del fenomeno patologico accidentale.

Una volta definiti gli "*standards qualitativi accettabili*" e, definite le "*soglie minime di accettabilità*" degli stessi , viene predisposto un sistema di **Programmi di Manutenzione** (dal *Manuale di Manutenzione Edilizia* Roberto Di Giulio) che dovrà garantire di non scendere mai al di sotto del livello minimo accettabile.

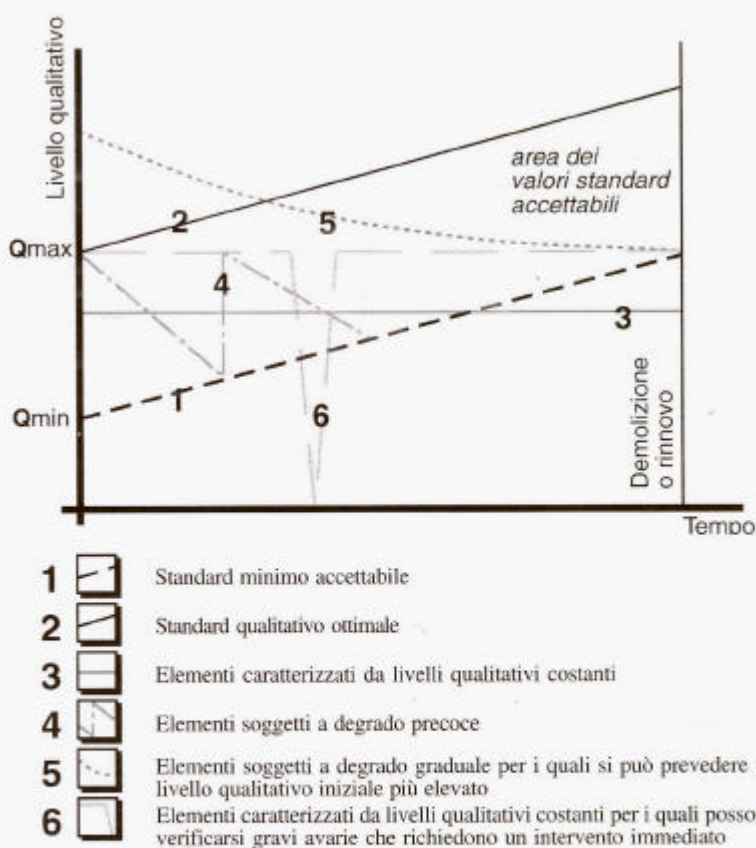


Figura 1 - Variazione dei livelli qualitativi di elementi soggetti a processi di degrado differenti nell'arco del ciclo di vita di un edificio

(fonte: R. Lee, *Manutenzione edilizia programmata*, Hoepli, Milano, 1993)

Il grafico allegato (Fig. 1) definisce il livello di qualità minimo e massimo inteso come standard di qualità accettabile da parte dell'utenza e prende in considerazione come possono variare i

livelli di qualità dei vari componenti edilizi in rapporto al tempo; il Q minimo stabilisce il limite, al di sotto del quale tenderanno a verificarsi più eventi accidentali (guasti).

L'andamento ascendente della soglia minima, nel periodo di vita di un sistema edificio, condizionato dalle crescenti prestazioni richieste ai vari componenti, determina l'abbreviazione dei cicli temporali dei valori degli elementi .

Il programma di Manutenzione si attua (De Giulio) attraverso:

- una manutenzione preventiva programmata che stabilisce per ogni singolo componente quando e come dovrà essere revisionato in base alle sue caratteristiche e proprietà .
- una manutenzione secondo condizione, ossia quando attraverso analisi o monitoraggi se ne ravveda la necessità.
- una manutenzione correttiva, che consiste nella predisposizione di interventi da approntare in presenza di un evento accidentale o alla rilevazione di una manifestazione di degrado.

Manufatti realizzati con materiali naturali accompagnati da una corretta gestione e da un adeguato programma di manutenzione riusciranno a durare di più nel tempo rispetto a quelli costruiti in maniera ordinaria.

Accanto al **Programma di Manutenzione** viene poi elaborato un **Sistema Informativo di Gestione**, ossia una raccolta complessa di dati e informazioni che supportano e indirizzano in maniera corretta all' attuazione delle varie fasi manutentive.

Un ottimo supporto alla decisione in un recupero edilizio (ristrutturazione o manutenzione) é offerto dal programma EPQR, il primo strumento che propone il concetto della Eco-efficienza. Lo stesso software EPQR, la cui versione italiana nel 2002 è stata predisposta da **Environment Park** di Torino è il risultato della collaborazione di 7 paesi europei (programmi di ricerca JOULE della Comunità Europea) e permette una volta acquisite un minimo di informazioni su di un immobile oggetto di un intervento di ristrutturazione o manutenzione, di:

- ***effettuare rapidamente una diagnosi dello stato fisico e funzionale dell'immobile;***
- ***determinare velocemente il budget necessario al ripristino;***
- ***analizzare e valutare diversi scenari di intervento;***
- ***ottimizzare i consumi energetici dell'edificio;***
- ***adottare le misure necessarie per migliorare il livello di comfort indoor e della qualità dell'aria.***
- ***studiare la possibilità di miglorie a posteriori.***

“EPQR” consente di poter fare una valutazione di stima dei costi sia analitici che globali degli interventi necessari stabilendo priorità e qualità degli interventi in funzione economica e di osservanza di vincoli normativi.

Le varie soluzioni vengono valutate in base alla loro incidenza sull’ambiente, e mediante un bilancio energetico semplificato vengono indirizzate le scelte alle varie possibilità di risparmio energetico, secondo il tipo di intervento. ” (Andrea Moro - Environmental Park)

Progettare in modo eco-efficiente significa saper trovare l'armonia tra benessere dell'uomo, economia ed ecologia, ottimizzando il rapporto costi/benefici di ogni progetto.

Le schede con le quali è possibile evidenziare le attenzioni ed i relativi input di progetto tesi a tener conto dei fattori ambientali presenti ed a prevenire aggressioni all’ambiente esterno generato dalla costruzione sono:

- ✓ *Scheda 5.1 Manutenzione edilizia ed impiantistica*
- ✓ *Scheda 6.1 Disponibilità di documentazione tecnica dell'edificio*
- ✓ *Scheda 6.2 Manuale d'uso per gli utenti*
- ✓ *Scheda 6.1 Programma delle manutenzioni*

Di seguito per ciascuna scheda si rende evidente come questa debba essere interpretata, elaborata e documentata per giustificare l’assegnazione del punteggio a questa eventualmente attribuito.

Scheda 5.1 Manutenzione edilizia ed impiantistica

SPECIFICHE

Categoria di requisito: QUALITA' DEL SERVIZIO

Inquadramento della problematica

La durata nel tempo del sistema edificio è condizionata dalla longevità dei suoi componenti; materiali e soluzioni progettuali adeguate contribuiscono a minimizzare il deterioramento dell'involucro edilizio e a prolungarne la sua durata; una corretta scelta di materiali per le coperture, eventuali protezioni con schermi per i muri perimetrali esterni, attenzione ai materiali per intonaci ed infissi risulteranno elementi di attenzione determinanti ai fini di un suo mantenimento.

Tali scelte oltre che dalle qualità prestazionali ed energetiche dei singoli materiali, dovranno tenere conto degli aspetti climatologici del sito in cui va ad inserirsi il sistema: i fenomeni atmosferici sono, infatti, una delle cause di maggior deterioramento dell'involucro edilizio .

Un materiale può offrire ottime prestazioni in un luogo, mentre i suoi livelli di durabilità possono diventare scarsissimi in altri luoghi in cui le caratteristiche dell'aria sempre più satura di inquinanti (inquinamento outdoor) e quelle climatiche (vento, gelo....) risultano, a volte, poco compatibili con quel materiale specifico.

Se prendiamo ad esempio un *manto di copertura in laterizio comune* , sappiamo che questo, in zone montane, oltre una certa altezza non può essere utilizzato perché i singoli elementi costituenti il manto stesso si romperebbero per effetto del gelo, quindi occorrerà scegliere un altro tipo di manto e comunque un materiale antigelivo.

Un acciaio in zone marine e aggressive ha una durata inferiore alla media e necessita di continue manutenzioni; lo stesso cemento armato, in presenza di salinità dell'aria o aria satura di inquinanti, ha un processo di degrado più veloce;

Tutto questo ci fa comprendere come ogni luogo "*prediliga*" un tipo di materiale rispetto ad un altro, e dall'osservazione delle costruzioni storiche possiamo trarne alcune indicazioni.

Modalità e suggerimenti per affrontare la problematica

E' importante predisporre relazioni tecniche in cui vengano illustrate le soluzioni progettuali adottate, accompagnate dalle schede tecniche dei materiali utilizzati.

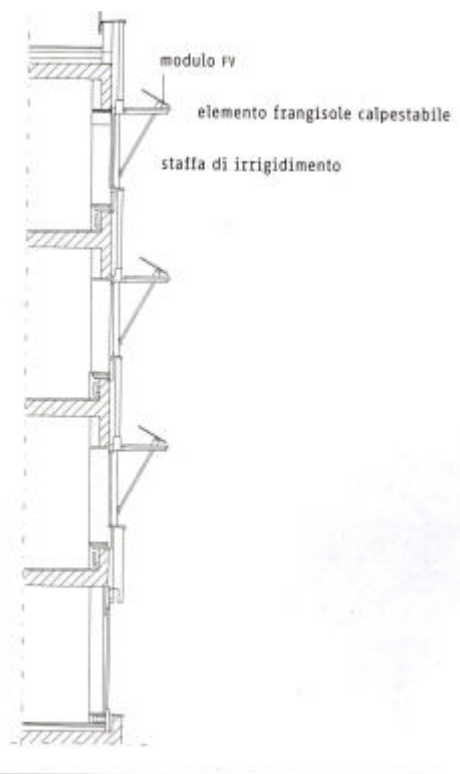
Materiali e componenti dovranno essere scelti privilegiando quelli dotati di un lungo ciclo di vita, dalla capacità di poter durare nel tempo e dalla possibilità di essere manutentibili più volte.

Lo stesso involucro edilizio, che svolge il ruolo di filtro tra l'ambiente interno e quello esterno controllando l'immissione di aria, calore, luce, suoni e odori, è soggetto ad un maggior degrado rispetto ad altre componenti dell'edificio.

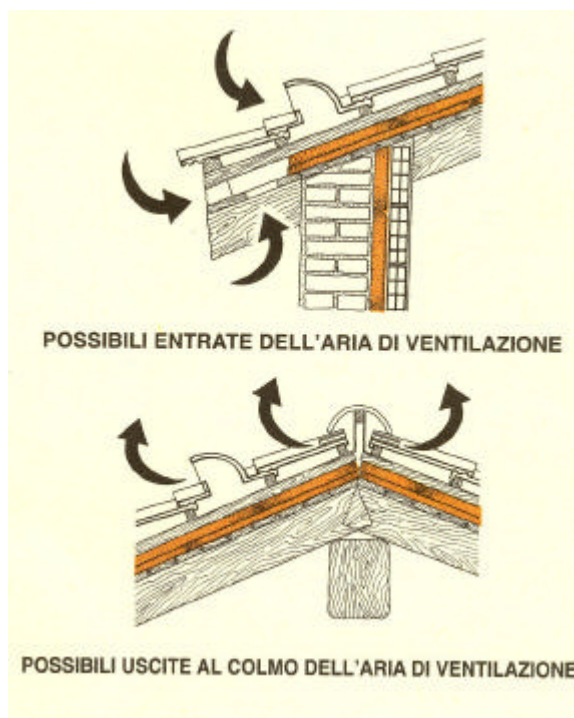
E' opportuno quindi trovare soluzioni architettoniche e progettuali volte ad individuare elementi, quali schermature, griglie, frangisole, e altri particolari che possono essere adottati a protezione delle stesse facciate ;

Alcuni tipi di schermature possono avere anche più funzioni, come controllo dell'irraggiamento solare, protezione delle facciate dalla pioggia, supporto di pannelli di solare termico o fotovoltaico.

PARTICOLARE DI FACCIATA CON AGGETTI PER CONTROLLO DELLA RADIAZIONE SOLARE



STRATIGRAFIA DI COPERTURA VENTILATA



Le coperture devono essere correttamente costruite con materiali duraturi e che non abbiano necessità di manutenzioni frequenti e realizzate con materiali permeabili al vapore.

Le stesse guaine, impermeabili all'acqua, devono risultare traspiranti.

Sono da privilegiare tetti ventilati perché risultano migliori ai fini del controllo bioclimatico .

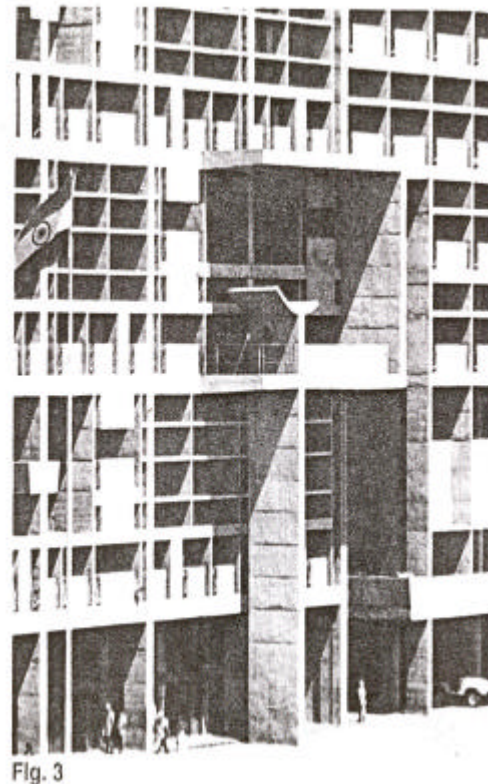
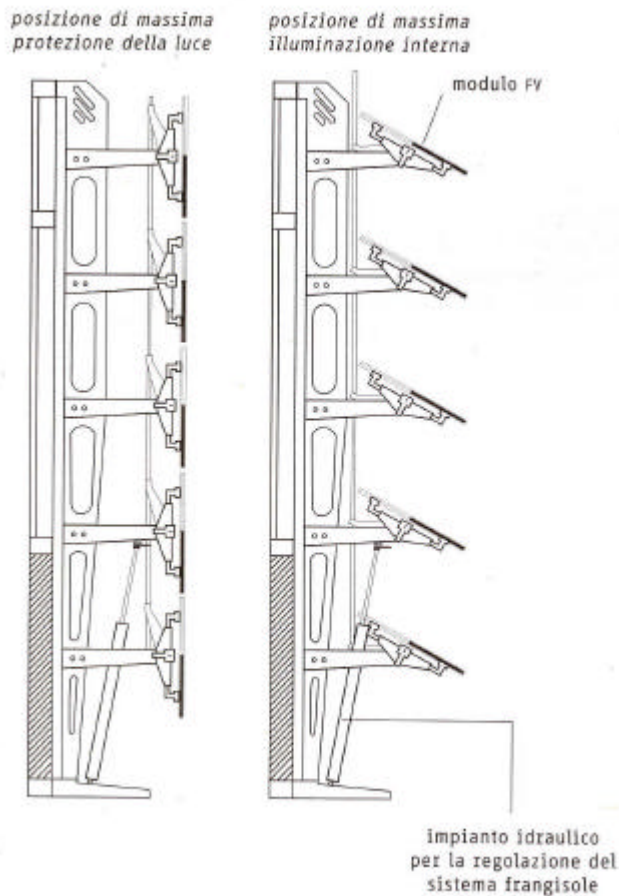
Suggerimenti sul come conseguire gli obiettivi di progetto

Le principali strategie progettuali che si possono adottare per la protezione dell'involucro dal deterioramento, sono quindi riassumibili come segue:

- impiego di materiali appropriati in base alle condizioni climatiche esterne;
- impiego di schermi protettivi dall'irraggiamento solare e dagli agenti atmosferici; protezione della facciate e dei giunti dagli agenti atmosferici, attraverso schermature integrate nell' involucro edilizio o come elementi tecnologici di facciata.

Esempio di schermo per il controllo dell'irraggiamento solare e contestualmente inserimento di pannelli di fotovoltaico

Schermatura fissa quale elemento architettonico di facciata



- impiego di barriere al vapore nel caso di isolamento concentrato;
- massima accessibilità dei componenti dell'edificio per operazioni di pulizia, manutenzione e di riparazione. E' importante che tutti gli impianti, come scarichi, tubi di adduzione dell'acqua..etc, risultino facilmente ispezionabili; pertanto è preferibile che non siano murati all' interno dei muri, ma trovino alloggio in vani da poter aprire ed ispezionare con facilità.
- occorre in fase progettuale studiare percorsi sopraelevati o elementi di accesso che contestualmente possono risultare soluzioni architettoniche estetiche ed essere utilizzati ai fini di ispezioni o per manutenzioni dell' immobile, senza la necessità ogni volta di montare ponteggi provvisori.

Scheda 6.1 Disponibilità di Documentazione tecnica dell'edificio

SPECIFICHE

Categoria di requisito: QUALITA' DELLA GESTIONE

Inquadramento della problematica

Copia di tutta la documentazione tecnica di progetto e di documentazione della realizzazione dell'edificio o dell'intervento deve essere consegnata all'utente insieme al *Manuale d' Uso* e al *Programma di Manutenzione*;

Una completa documentazione tecnica dell'edificio risulta quindi necessaria e agevola qualsiasi operazione di manutenzione sia programmata per degrado naturale che necessaria a causa di eventi accidentali, oltre a favorire una corretta gestione d' uso e cura dei vari componenti.

La *storia e la conoscenza completa* di un fabbricato permette in qualsiasi momento di avere una lettura immediata della causa di un fenomeno o di una problematica e di definire quale sia l'approccio migliore e più economico per risolverlo.

Modalità e suggerimenti per affrontare la problematica

Occorre raccogliere in un fascicolo tutta la documentazione tecnica che ha accompagnato la realizzazione del fabbricato:

- il progetto e le eventuali varianti, comprensivo della parte edilizia – strutture, elementi e componenti
- In caso di fabbricato esistente occorre aggiungere il rilievo geometrico, architettonico, e strutturale
- Impianti (progetto/rilievo impianti comprese le opere di allaccio alle reti pubbliche e gli eventuali sistemi di sicurezza.)

In particolare occorrerà predisporre e mettere a disposizione dell' utente la documentazione riguardante:

- Una relazione che illustri le scelte progettuali in funzione di una corretta analisi del sito, in particolare se trattasi di nuova edificazione;
- Una relazione geologica e geotecnica del terreno;
- Stato attuale delle parti comuni e delle unità immobiliari del fabbricato: geometrico, architettonico, strutturale;
- Documentazione tecnica del produttore sui sistemi installati;
- Disegni tecnici dell'edificio, degli impianti elettrico/telefonico/TV, dei sistemi di riscaldamento - raffrescamento e di distribuzione dell'acqua;
- Disegni tecnici dei sistemi di scarico e allaccio alle reti pubbliche;
- Analisi energetica;
- Manuale d'uso;
- Disegni tecnici degli infissi, serramenti e degli elementi di finitura;
- Relazione sullo stato di conservazione e consistenza dell'involucro, delle finiture principali e delle strutture;
- Elenco dei principali lavori di riordino, manutenzione, ristrutturazione eseguiti;
- Valutazione della vulnerabilità sismica e funzionale dell'edificio.
- Predisporre e mettere a disposizione degli utenti la documentazione tecnica riguardante il fabbricato che dovrà contenere il progetto e le eventuali varianti, comprensivo della parte edilizia – strutture, elementi e componenti -(in caso di fabbricato esistente si aggiunge il rilievo geometrico,

REGIONE TOSCANA Giunta Regionale

Direzione Generale della Presidenza Settore Programmazione dello Sviluppo Sostenibile

architettonico, e strutturale), ed impiantistica (progetto/rilievo impianti comprese le opere di allaccio alle reti pubbliche e gli eventuali sistemi di sicurezza).

Tutta la documentazione sopra citata dovrà essere suddivisa in parti comuni e per singole unità immobiliari in modo che l'utente sia in grado di poter comprendere anche le parti e i componenti che risultano di sua esclusiva proprietà.

Suggerimenti sul come conseguire gli obiettivi di progetto

Il materiale documentativo deve essere raccolto in un *Fascicolo del Fabbricato* che dovrà selezionare i dati raccolti in modo che l'utente possa attraverso una sua consultazione avere un quadro immediato della situazione ed è importante che la stessa documentazione tecnica completa del fabbricato venga collegata sia al *manuale d'uso* che al *manuale di manutenzione*

Scheda 6.2 Manuale d'Uso per gli Utenti

SPECIFICHE

Categoria di requisito: QUALITA' DELLA GESTIONE

Inquadramento della problematica

Vanno intraprese iniziative per informare gli utenti riguardo l'uso più appropriato delle proprie abitazioni, in modo di garantire la buona prestazione dei componenti e dei materiali e di massimizzare la prestazione ambientale dell'edificio.

L'esperienza dimostra come la performance di una costruzione sia fortemente connessa alle abitudini degli occupanti sia nell'uso dei corpi scaldanti, dell'impianto di illuminazione e di quello dell'acqua potabile, oltre ad informare gli utenti sull'uso più appropriato di ogni componente l'edificio (pavimenti, infissi, etc.);

Tutte queste informazioni devono costituire un vero e proprio manuale d'uso dell'abitazione

Modalità e suggerimenti per affrontare la problematica

Devono essere predisposte schede per la conduzione di impianti e per la gestione dei vari componenti l'edificio quali *pavimenti, infissi, sanitari, balconi, impianto termico, impianto idrico, impianto elettrico, impianto a gas ...etc*

Una scheda per pavimenti ad esempio dovrà contenere:

- Una parte tecnica con la descrizione sintetica del tipo di materiale, come è stato messo in opera e le operazioni di finitura se necessarie (levigatura, lucidatura, etc)
- Una data della posa e le eventuali date di scadenza della garanzia
- Le norme d'uso ed eventuali raccomandazioni
- Alterazioni o difetti riscontrabili (occorre relazione di un tecnico)
- La manutenzione da eseguirsi direttamente, la sua pulizia, le attrezzature necessarie per eseguire tale manutenzione corrente.
- Prodotti da non utilizzare e che possono danneggiare quel tipo di pavimento
- Prodotti adatti alla sua conservazione e modalità di applicazione
- Periodicità dell' intervento

Una scheda per impianto idraulico ad esempio dovrà contenere:

- Una parte tecnica con la descrizione sintetica dei materiali utilizzati, dei componenti (accessori *igienico sanitari*), degli accessori (rubinetti, tappi di chiusura, etc...) e loro modo di funzionamento.
- Una scheda con lo schema dell' impianto
- Una data dell' impianto e le date di scadenza dei componenti soggetti a garanzia.
- Le norme d'uso con le eventuali raccomandazioni per il loro corretto utilizzo (delicatezza nell'apertura e chiusura dei rubinetti, rubinetti d'arresto)
- Alterazioni o difetti riscontrabili, quali perdite d'acqua, rumorosità, gocciolamento...(occorre relazione di un tecnico)
- La manutenzione da eseguirsi direttamente, pulizia, e attrezzature necessarie per eseguire tale manutenzione corrente (tipi di detersivo da usare per rubinetti, accessori etc..)
- Prodotti da non utilizzare e che possono danneggiare ad esempio gli accessori
- Prodotti adatti alla loro conservazione
- Periodicità dell' intervento
- Documentazione di accesso agli impianti : è consigliabile che siano facilmente ispezionabili ed alloggiati in vani appositi
- Check list per l'individuazione dei guasti e dei principali interventi di riparazione.

Le schede devono indirizzare ad una gestione ottimizzata dell'impianto o dei vari componenti al fine di ottenerne il massimo rendimento e curabilità.

Suggerimenti sul come conseguire gli obiettivi di progetto

La predisposizione di un manuale d'uso per gli utenti può permettere di raggiungere forti risparmi, eliminando anche sprechi ed abusi di consumo, e di allontanare il ricorso agli interventi di manutenzione.

Il manuale d'uso è finalizzato ad evitare e limitare modi d'uso impropri dell'immobile, far conoscere le corrette modalità di funzionamento degli impianti al fine di ottimizzare il consumo di risorse, istruire sul corretto svolgimento delle operazioni di conduzione, limitare i danni da cattiva gestione tecnica, riconoscere e segnalare tempestivamente i fenomeni di deterioramento. E' opportuno prevedere un manuale d'uso per gli utenti e un manuale di conduzione per la struttura tecnica. Collegare il manuale d'uso con la documentazione tecnica e il manuale per la manutenzione.

Scheda 6.3 Programmazione delle manutenzioni

SPECIFICHE

Categoria di requisito: QUALITA' DELLA GESTIONE

Inquadramento della problematica

Occorre affrontare il problema manutenzioni in fase di progetto. Una buona qualità delle opere, determinata da corretto impiego di materiali e soluzioni costruttive "durevoli", è condizione necessaria per garantire la durabilità di un bene, ma non sufficiente per un ottimale svolgimento delle attività manutentive.

Un progettista nella scelta di materiali e componenti deve tener conto di quattro principi di prestazioni:

- ✓ la durabilità
- ✓ l'affidabilità
- ✓ la manutentibilità
- ✓ l'adattabilità alle variazioni d'uso

Sulla base di questi principi vengono definiti gli "standards qualitativi accettabili" e definite le "soglie minime di accettabilità" degli stessi.

Viene successivamente predisposto un sistema di Programmi di Manutenzione, volti ad ottimizzare le stesse operazioni sia da un punto di vista economico che ambientale.

Modalità e suggerimenti per affrontare la problematica

La programmazione degli interventi di manutenzione si relaziona con la verifica di vulnerabilità delle parti/elementi dell'edificio, nonché delle eventuali condizioni di usura determinati da particolari usi.

La manutenzione riguarda sia i componenti fisici (involucro edilizio e tutti i materiali e sistemi utilizzati) che gli impianti tecnici .

E' opportuno inserire all' interno del programma di manutenzioni

- una relazione sullo stato di conservazione dell'immobile
- una relazione sui livelli prestazionali da conservare in relazione al ciclo di vita degli elementi
- una relazione sulle modalità di ispezione periodica.

Vanno, inoltre registrate le caratteristiche, età e data dell'ultima manutenzione di ogni elemento costituente la costruzione; questo permette di ottimizzarne la manutenzione dal punto di vista dell'efficienza economica

e ambientale. L' Analisi del ciclo di vita di materiali e loro componenti agevola la programmazione delle manutenzioni e la loro durabilità.

Suggerimenti sul come conseguire gli obiettivi di progetto

Per perseguire gli obiettivi risulta opportuno :

- Redigere il *Manuale per le Manutenzioni*
- Avere a disposizione e tenere aggiornato il registro degli interventi di manutenzione
- Prevedere l'articolazione dei controlli periodici sulle parti, sui sistemi e sui componenti dell'edificio.
- Evidenziare le possibili criticità e i principali problemi che potrebbero verificarsi nel tempo.
- Indicare le modalità di esecuzione degli interventi di manutenzione in relazione ai materiali impiegati, alle caratteristiche tecniche, strutturali e impiantistiche dell'immobile.
- Indicare i tempi previsti per gli eventuali interventi manutentivi, relazionandoli con le ispezioni e le verifiche prestazionali periodiche.

Il manuale per le manutenzioni deve essere collegato al manuale d'uso e alla documentazione tecnica del fabbricato