

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTA' DI AGRARIA

Corso di laurea specialistica in

SCIENZE FORESTALI ED AMBIENTALI



Tesi di Laurea

LE CASE IN LEGNO IN ITALIA

Tipologie abitative, normative e prospettive di mercato

Relatore

Dott.ssa **Paola GATTO**

Correlatore

Chiar.mo **Prof. Raffaele CAVALLI**

Laureando

Andrea BALLARIN

Matricola 512402

ANNO ACCADEMICO 2004 - 2005

- *“Le case in legno in Italia – Tipologie abitative, normative e prospettive di mercato”* -

SOSTENIBILITA', UN CONCETTO ANTICO...

*“Tanto è possibile che l'uomo viva staccato affatto dalla natura
dalla quale ci andiamo sempre più allontanando, quanto che
un albero tagliato alla radice fiorisca e fruttifichi. Sogni e visioni.
A riparlarci di qui a cent'anni. Non abbiamo ancora esempio
nelle passate età dei progressi di un incivilimento smisurato e
di uno snaturamento senza limiti. Ma se non torneremo indietro,
i nostri discendenti lasceranno questo esempio ai loro posteri,
se avranno posteri”*

Giacomo Leopardi

LA NATURA INSEGNA...

*“Nelle selve troverai qualcosa di più che nei libri,
la legna e le pietre ti insegneranno ciò che non puoi
ascoltare dai maestri”*

San Bernardo

LE CASE IN LEGNO IN ITALIA

Tipologie abitative, normative e prospettive di mercato

PREMESSA

CAPITOLO 1 – Introduzione

<i>1.1 – Obiettivi</i>	1
<i>1.2 – Articolazione del lavoro</i>	2
<i>1.3 – Fonti dei dati</i>	4

CAPITOLO 2 – Le case in legno

<i>2.1 – La storia</i>	5
2.1.1 – Una definizione di casa in legno	5
2.1.2 – Le origini	6
2.1.3 – L'evoluzione storica	11
<i>2.2 – Case in legno oggi</i>	14
2.2.1 – Le case in legno moderne	14
2.2.2 – Quali materiali oltre al legno	16
2.2.3 – Fasi costruttive	18
<i>2.3 – Le tipologie di case in legno</i>	23
2.3.1 – Introduzione	23
2.3.2 – Block houses	24
2.3.3 – Panel houses	27
2.3.4 – Timber frame houses	30
2.3.5 – Conclusioni	32

CAPITOLO 3 – Il legno protagonista

<i>3.1 – Introduzione</i>	34
<i>3.2 – Il legno: aspetti tecnici</i>	34
<i>3.3 – Il legno: aspetti di mercato</i>	37
<i>3.4 – I nuovi materiali a base di legno</i>	40
<i>3.5 – Conclusioni</i>	43

CAPITOLO 4 – Le case in legno: aspetti tecnici

<i>4.1 – Introduzione</i>	44
<i>4.2 – La sicurezza al fuoco</i>	45
<i>4.3 – La resistenza ai sismi</i>	52
<i>4.4 – I tempi di costruzione</i>	58
<i>4.5 – La progettazione e la modificabilità</i>	59
<i>4.6 – I costi</i>	61
<i>4.7 – La durata della casa in legno</i>	63

4.8 – L'isolamento della casa in legno	66
4.9 – Risparmio energetico	69
4.10 – Conclusioni.....	73

CAPITOLO 5 – Il contesto italiano

5.1 – Background socio culturale	75
5.2 – Il quadro normativo	80
5.2.1 – Norme e regolamenti	80
5.2.2 – Normativa Italiana Costruzioni in Legno (N.i.co.le.)	86

CAPITOLO 6 – Il mercato italiano: risultati di un'analisi aziendale

6.1 – Presentazione ricerca.....	88
6.2 – Risultati ricerca.....	91
6.2.1 – Distribuzione delle aziende	91
6.2.2 – Caratteri generali delle imprese	92
6.2.3 – Caratterizzazione della produzione	94
6.2.4 – Dati tecnici sulla produzione delle case	97
6.2.5 – Produttività e forza lavoro	98
6.2.6 – La materia prima impiegata.....	99
6.2.7 – Caratterizzazione della domanda.....	102

CAPITOLO 7 – Conclusioni

7.1 – Quadro finale e problematiche relative	105
7.2 – Verso una via sostenibile.....	108
7.3 – Ipotesi di evoluzione.....	110

ALLEGATI

A – Questionario

BIBLIOGRAFIA

ABSTRACT

WOODEN HOUSES IN ITALY, typology, legislation and market development

This work aims at providing a picture of the present situation of the market for wooden houses in Italy. Different aspects such as technical characteristics and information, strength and weakness points of these products are the main starting points for this analysis. The work also focuses on the possible evolution of this market in Italy and tries to understand how far a market can be developed in this sector in Italy and to what extent.

As this is a rather new and unexplored field in Italy, not very much scientific literature is available on the subject. Therefore, most of the data presented in this work have been collected directly from companies working in this field or from Seminars and Conferences on the subject.

The work starts with providing background information on wooden houses, based on a literature survey. In this context, particular attention was dedicated to legislation existing in Italy, mainly related to the building sectors and caveats have been identified related specifically to wooden constructions.

Then following, a research has been carried out to find out first of all how many and which companies produce wooden houses in Italy; as a whole, 22 firms have been identified. A specific questionnaire was prepared and sent to these companies. The questionnaire was aimed at identifying the most important market features of the companies such as volumes of inputs and outputs, turnover, number of employees. Data from 14 companies were obtained, totalling an overall turnover amounting to 135 millions euro, employing 800 people and producing around 800 wooden houses per year. Three typologies of houses are produced, i.e. "block houses", "panel houses" and "timber frame houses".

The analysis of the data collected confirmed the initial hypothesis that the market for these products on national territory is in its initial stage, therefore not yet mature, especially if compared to the traditional building materials in Italy, that is to say bricks, stones and/or concrete. However, at the same time there is a good potentiality to grow in near future.

One of the best features for potential development relates to the ecological sustainability of wooden houses; they can be built in shorter times and cost less than houses built with traditional technologies. But, above all, they allow a much more rational use of energy during their lifetime, proving long-lasting energy cost savings. Therefore, in this idea of

sustainability, wooden houses could be a good tribute to save energy and environment from the increasing pollution.

Through this research two main obstacles to the development of wooden houses in Italy were pointed out. The first one concerns existing legislation and normative, the second one traditions and cultural attitudes.. A specific normative dealing with wooden houses is still missing in Italy, and this makes producers unaware of the potentiality of these houses. The cultural problem is linked to the fact that Italian people has always built houses with concrete and stone, and for this reason they do not seem to trust wood as a building material.

The conclusions of this work show that –once these difficulties have been overcome – there exist a real possibility of development for a market of wooden houses, always remaining within a specialised niche market, where wooden houses can become a reality both in public buildings or in private ones, especially in mountain or rural areas.

PREMESSA

Questo lavoro prende vita da un'idea nata più di un anno fa, durante un soggiorno-studio in Svezia, durante il quale ho visitato di persona alcune aziende che producono case in legno in questo splendido paese.

Fino all'anno passato la mia personale idea di casa in legno era probabilmente molto simile a quella della maggioranza delle persone, una casa "temporanea", il capanno degli attrezzi, o, nella migliore delle ipotesi, lo "chalet" di montagna; anni luce lontana da una concezione di casa moderna e "biocompatibile".

Cambiare opinione, si sa, non è cosa semplice, soprattutto per chi, come me, è stato abituato a veder proliferare attorno a se mattoni e cemento, in una corsa all'edificazione che nell'ultimo decennio ha portato a trasformare molte delle campagne in centri commerciali, in condomini di lusso o in splendide villette.

Il progresso non va certo fermato, non sarebbe corretto; più indolore e semplice potrebbe essere invece indirizzare in una via più sostenibile questa smania di costruire.

Più di un anno fa, ormai, mi è stata offerta la possibilità di vivere per un paio di mesi in un paese parecchio differente dal nostro: la Svezia. Si sa che il venire a contatto con mentalità, modi di vita e problematiche differenti da quelle che si è abituati a vivere ogni giorno nel nostro piccolo, fa crescere, sotto parecchi punti di vista. La Svezia è diventata per me dunque un motivo di crescita, ha dato la possibilità di ampliare i miei confini mentali, di vedere molte cose sotto un punto di vista completamente differente.

Uno dei cambiamenti che ritengo di aver sentito di più riguarda il senso di civiltà, verso tutto e tutti, un senso di rispetto che da sempre pervade questo paese e i suoi abitanti.

Il rapporto che questi hanno con la natura è molto diverso da quello che siamo abituati a vivere in Italia. Il rispetto, che da noi è tradotto con un bel recinto ed un divieto di transito anche per le persone a piedi è inteso in una maniera completamente opposta.

Il rispetto in questo caso è inteso come un'utilità intrinseca delle risorse naturali che si devono sfruttare coscientemente, senza intaccarne il valore e la durata nel tempo. Proprio per questo il legame che sussiste tra la cultura popolare di questo paese e le risorse naturali, con particolare riferimento alla foresta, è realmente indissolubile e difficilmente corruttibile. Le tradizioni secolari di queste popolazioni hanno insegnato loro a convivere con una natura magnifica, che offre loro parecchie risorse, che in passato e ancora ora vengono abilmente sfruttate (in senso positivo).

Una delle risorse che non può non essere citata è ovviamente la foresta. La Svezia, con meno di 10 milioni di abitanti distribuiti su una superficie di 41 milioni di ettari, ha a disposizione più di 20 milioni di ettari di foreste; praticamente due ettari di bosco per ogni svedese. Queste vengono gestite da una selvicoltura di produzione che crea ogni anno un'offerta di legname atta a soddisfare le esigenze interne e molte di altri paesi europei. Qui vengono infatti tagliati ogni anno un qualcosa come 80 milioni di metri cubi di legname, a fronte di un incremento che supera a volte i 100 milioni... non si può dire certo che non siano dei gran risparmiatori!



Fig. A – Veduta del parco naturale di Björn, Svezia

La grande disponibilità di materia prima nella foresta ha fatto sì che questo materiale sia utilizzato nella maniera più diffusa e più estesa possibile. Non è un caso dunque che più dell'85 % delle case private distribuite nelle grandi zone poco popolate della Svezia siano in legno, costruite principalmente con le due tipologie più diffuse: una, la più antica e tradizionale, la log-house; l'altra, la più moderna e innovativa, la panel-house.

Il vedere una così ampia diffusione di una costruzione poco conosciuta nel nostro paese, ha fatto nascere in me la curiosità e l'interesse verso questo prodotto.

Sono costruzioni fantastiche, che mantengono temperature e umidità ottimali sia nella bella stagione che durante l'inverno, non dimentichiamo poi che in queste regioni del nord, la brutta stagione dura fino a sei mesi, e sono sei mesi di temperature che si aggirano attorno ad una media di 20 gradi al di sotto dello 0.



Fig. B – Una tipica casa Svedese

La fiducia che questo popolo ripone in queste costruzioni è sicuramente ammirevole e ha destato in me un grande interesse; capirne la struttura e soprattutto le peculiarità, capirne i punti di forza e di debolezza, ha fatto crescere in me la convinzione che questo material sia tra i più nobili ed i più adatti a costruire il nostro “naturale riparo”, e lo abbiamo avuto sempre sotto il naso, senza dover scavare montagne o perforare il terreno, semplicemente sfruttando una risorsa che da sempre vegeta sulle nostre montagne, rinnovabile, naturale e a portata di tutti, ma che, fino ad ora, pochi hanno saputo sfruttare.

CAPITOLO 1 - Introduzione

1.1 – OBIETTIVI DEL LAVORO

Questo lavoro ruota attorno alle case in legno propriamente dette, alla loro storia ed evoluzione, al loro mercato nel nostro paese.

L’obiettivo è quello di dare un’istantanea del mercato delle case in legno in Italia, fornendo dati acquisiti presso le aziende che lavorano in questo settore da anni. Spesso queste aziende hanno cominciato l’attività emulando ditte che operano in altri paesi dove tali realtà sono ben più affermate che in Italia, oppure hanno cominciato producendo strutture in legno per poi intraprendere la via delle abitazioni in legno, come valida alternativa ad un mercato ancora forse troppo tradizionalista e per questo diffidente nei confronti del “diverso”.

Verrà evidenziato come questo mercato, spesso sottovalutato o giudicato come debole alternativa, abbia cominciato da qualche anno ad ingrandirsi, conquistando sempre più clienti e raggiungendo nella produzione dei manufatti elevati standard di qualità, e soprattutto di sicurezza.

Questa lenta, ma evidente, evoluzione ha il merito di aver dato la spinta giusta per avvicinarci e confrontarci con il mercato europeo e mondiale, rendendoci partecipi sulla scena internazionale grazie ad un prodotto di buona qualità, sempre in via di miglioramento. Si osserva tuttavia come la produzione nazionale mantenga sempre una certa distanza dagli altri prodotti stranieri grazie alla possibilità di personalizzazione che viene offerta dai prodotti “made in Italy”. Il produttore italiano è infatti abituato alle particolari richieste del consumatore che vuole un prodotto differenziato da quello del “vicino”, spesso altamente personalizzato, rendendo la standardizzazione, d’obbligo in altri paesi, praticamente improponibile.

Questa evoluzione dovrebbe dunque far perdere a queste costruzioni le definizioni di “baracche”, di capanni per gli attrezzi o di abitazioni “temporanee”, per acquisire col tempo pari dignità rispetto agli edifici tradizionali in pietra e cemento.

Tale processo però non è e non può essere rapido, tanto che ancora oggi sussistono per l’appunto limitazioni psicologiche, sociali e a volte logistiche all’espansione di questo mercato in paesi come l’Italia.

Paesi come Canada, Stati Uniti e in genere quelli della penisola Scandinava hanno avuto notevoli capacità di sviluppo nel campo delle costruzioni in legno. Questa abilità nasce

sicuramente da due fattori principali: uno di natura logistica, ed uno di natura più che altro socio-culturale.

Il primo fa riferimento al fatto che questi paesi non hanno nessun problema per l'approvvigionamento, il trasporto e la lavorazione della materia prima, il secondo invece fa riferimento alla secolare esperienza maturata in questo campo, che ha fatto sì che in loro si sviluppasse la consapevolezza che il legno è un elemento base della loro cultura tradizionale, una cultura che da secoli si fida di questo materiale.

Quello che non c'è al momento nel nostro paese, per motivi storici e per motivi sociali, è proprio questa cultura del legno, questo sapersi fidare di questo splendido materiale. Ciò, limita sicuramente di molto le possibilità sul nostro mercato.

Nel corso del lavoro verranno descritte le tipologie abitative prodotte in Italia e all'estero cercando di paragonare prezzi e tempi di realizzazione, fornendo una descrizione dei vari tipi, ma soprattutto evidenziandone i pregi, che possono contribuire ad ampliare questo mercato, ed i difetti che, invece, lo possono ancora notevolmente limitare

In conclusione dunque, oltre ad analizzare il mercato dal punto di vista oggettivo, si tenterà anche di fornire spiegazioni sul perché il mercato abbia queste connotazioni, e su quali siano le sue potenzialità per il futuro, ipotizzando quale possa essere il domani di questo tipo di prodotti.

1.2 – ARTICOLAZIONE DEL LAVORO

Il lavoro svolto per questa ricerca e qui presentato, è nato dall'analisi di dati e informazioni appartenenti a due aree principali d'indagine.

Il primo filone ha riguardato la raccolta di tutte quelle informazioni necessarie a comprendere il prodotto, la sua funzionalità, i suoi punti di forza e debolezza, nonché le sue caratteristiche intrinseche. Il secondo filone invece ha avuto come centro dell'attenzione proprio le aziende che lavorano in questo settore.

In una prima fase del lavoro dunque si è cercato di raccogliere il maggior numero di informazioni sul prodotto "casa in legno" di modo da comprenderne le funzionalità e capirne i meccanismi d'azione sul mercato.

Con la successiva visita alle aziende invece si sono potute integrare le informazioni raccolte riguardanti il prodotto, oltre a fornire tutta una serie di dati significativi per quel che riguarda output ed input a livello di mercato.

Nella prima parte del secondo capitolo della ricerca si riporta un breve excursus temporale per comprendere le origini di questa tipologia abitativa, il dove, il come e soprattutto il quando, per meglio sottolineare quanto antiche siano le radici di queste costruzioni. Se ne analizzerà il significato e gli eventuali elementi che portano alla definizione di una di queste costruzioni, nonché le aree geografiche dove tali prodotti si sono maggiormente affermati, o dove la loro presenza è accertata da molto tempo.

Nella seconda parte del capitolo secondo si è poi cercato di dare una più moderna definizione di case in legno, che rispecchiasse maggiormente la realtà odierna di questi prodotti, con una serie di informazioni riguardanti soprattutto l'evoluzione dei materiali impiegati nella loro edificazione.

Nell'ultima parte del medesimo capitolo invece si è passati ad una descrizione vera e propria delle tipologie abitative più diffuse in Europa e nel mondo, di modo da catalogare le varie costruzioni in tipi o modelli che rientrino in una determinata categoria costruttiva. Ne vengono perciò descritte dettagliatamente le principali caratteristiche e le modalità di costruzione.

Il capitolo terzo, è dedicato al materiale chiave di queste costruzioni, il legno, alla sua versatilità, alle sue peculiarità e alle nuove frontiere raggiunte nel suo utilizzo e nel trattamento cui viene sottoposto per migliorare alcune delle sue già ottime caratteristiche.

Il quarto capitolo vorrà semplicemente condurre un'analisi dei punti di forza e di debolezza del mercato di questi prodotti.

Nel capitolo quinto saranno affrontate invece le peculiarità del mercato italiano, con le sue mancanze ed i quadri socio-culturali e normativi che stanno alla base del comparto edilizio e che attualmente limitano in gran parte le possibilità del mercato oggetto d'indagine.

Il cuore dell'analisi è poi costituita dal mercato vero e proprio delle case in legno, contenuto nel sesto capitolo. Verranno descritte le fonti dei dati e quanto effettuato per la ricerca delle principali aziende operanti nel comparto, e delle procedure per l'acquisizione delle informazioni.

Si esporranno infine i risultati dell'indagine, evidenziando le più importanti caratteristiche del mercato, soprattutto in riferimento alle dimensioni del mercato, al suo fatturato, al numero di addetti. Verranno infine riportati dati di prezzi, tempi e tecnologie costruttive.

Nel settimo ed ultimo capitolo vengono poi analizzate le frontiere di questi prodotti. Le ipotesi di espansione, la possibilità di creare un mercato di nicchia, soprattutto in relazione allo sviluppo della cosiddetta “bioedilizia”.

1.3 – FONTI DEI DATI

L'argomento trattato in questo lavoro non è tra i più comuni poiché parla del mercato e delle caratteristiche di un prodotto che in Italia è agli albori e, di conseguenza, poco conosciuto.

Essendo un argomento di nuova concezione non ha dunque alle spalle una bibliografia tecnico-scientifica molto fornita e di conseguenza la maggior parte delle informazioni riguardanti questi prodotti sono state ricavate da specifici interventi in occasione di convegni sull'argomento, o da particolari relazioni tecniche messe a disposizione dalle aziende, ma soprattutto dai numerosi siti commerciali visitati.

E' il caso di dire che per questo argomento è accaduto il contrario di quello che in genere accade a livello di legami tra mondo industriale e ricerca. Mentre in genere è la ricerca a supportare, innovare ed incentivare la produzione industriale, questa volta l'iniziativa è partita proprio da quest'ultima.

Le aziende che si sono interessate alla produzione di queste di case hanno per prime cominciato a sviluppare una ricerca individuale di soluzioni tecnico-commerciali che a sua volta ha messo in moto, data l'appetibilità del mercato di questi prodotti, la ricerca scientifica su questi argomenti.

Al momento dunque le più esaurienti e attendibili fonti di informazioni rimangono i numerosi manuali tecnici forniti dalle aziende al momento della vendita o progettazione della casa, nei quali vengono illustrate al cliente le potenzialità e le caratteristiche delle costruzioni in legno; così come anche le iniziative commerciali delle aziende stesse, in cui si evidenziano e si garantiscono determinati standard e prestazioni per competere con le costruzioni più tradizionali; senza contare poi gli interventi di professori, tecnici progettisti ed ingegneri in occasione dei convegni realizzati all'interno di fiere ed incontri particolari.

E' risultato inevitabile quindi che l'elaborazione dei dati e delle informazioni raccolte avessero un taglio più che altro tecnico-commerciale piuttosto che prettamente scientifico, dato il forte legame con le aziende direttamente interessate alla produzione delle abitazioni oggetto di studio

. CAPITOLO 2 – Le case in legno

2.1 – LA STORIA

2.1.1 – UNA DEFINIZIONE DI CASA IN LEGNO

Per inquadrare il problema bisogna innanzi tutto chiarire il termine "case prefabbricate": nel nostro contesto questo infatti è estremamente riduttivo ed anzi apre la strada ad un pericoloso fraintendimento sulla tipologia, sull'affidabilità, nonché durevolezza di tali costruzioni. Sicuramente molto spesso il termine "prefabbricato" fa pensare a case temporanee, precarie, magari costruite in tutta fretta a seguito di disastri naturali come i terremoti (è il caso del terremoto del Friuli nel 1976, o quello avvenuto in Irpinia nel 1980, per non parlare poi degli eventi più recenti del 1997 in Umbria e Marche, e del 2002 in Molise). Case poco curate quindi, nate per avere una durata limitata nel tempo, spesso trasportabili, soggette ad usura in breve tempo e con standard di abitabilità relativamente bassi, nonché con piante e progetti rigidamente predefiniti e di estrema semplicità.

La casa in legno non è una costruzione prefabbricata, se non in alcune sue componenti che vengono pre-assemblate in uno stabilimento. Questa caratteristica è, al contrario di quanto si possa pensare, un aspetto positivo di questo tipo di costruzioni. La possibilità di costruire parte della casa in azienda, senza il problema di clima, temperature o umidità, non può altro che aumentare gli standard qualitativi di produzione delle varie parti, rendendo la fase successiva di costruzione o assemblaggio dell'abitazione più celere e riducendo al minimo la nascita di imprevisti.

La consueta concezione di casa prefabbricata in legno richiama i modelli tradizionali di casa di montagna, lo "chalet" per eccellenza, la casa delle vacanze, la tipica abitazione tutta in tronchi di legno a vista; per intenderci quella delle vallate alpine, o che spesso ricorre nei film. L'immagine che ne scaturisce è indubbiamente affascinante, ma allo stesso tempo non sempre adatta a contesti diversi da quelli montani e rurali.

Nei paesi del nord e centro Europa (in special modo Austria e Germania) è andata via via sviluppandosi una edilizia prefabbricata in cui, pur mantenendo la struttura in legno, si realizzano case con un'immagine molto più adatta ai contesti urbani attuali, che tengono dunque maggiormente conto del grado di sviluppo urbanistico che i vari paesi hanno acquisito col tempo.

Questo tipo di edilizia prefabbricata sta cominciando anche in Italia a trovare lentamente un suo mercato. Questo fa sì che i produttori siano in grado di offrire modelli sempre più adatti ai gusti architettonici nostrani e conformati alle esigenze abitative di oggi. L’ottica del produttore dunque dovrà cominciare a tener conto sia della componente estetica, sia della metratura utilizzabile, sia della distribuzione degli ambienti.



Fig. 2.1.1.1 – Aspetto esteriore di una casa in legno

Si è giunti pertanto ad una produzione in cui l’aspetto esteriore e interno di queste case “prefabbricate” non lascia intravedere significative differenze rispetto all’edilizia tradizionale del cemento e dei mattoni, né a livello estetico né soprattutto dal punto di vista funzionale (Fig. 2.1.1.1)

Le differenze però, come sarà sottolineato in seguito, ci sono e sono quasi tutte a vantaggio di queste costruzioni. Costi molto competitivi ed esattamente preventivabili, tempi di realizzazione brevi, e risparmi energetici garantiti, sono solo alcuni degli aspetti concorrenziali a favore delle costruzioni in legno

2.1.2 – LE ORIGINI

Il legno, si sa, è uno dei materiali che ha accompagnato l’evoluzione delle civiltà umane in tutto il mondo sin dagli albori della loro presenza su questo pianeta.

Per la fabbricazione di utensili prima e come materiale per costruzione poi, il legno ha acquistato una posizione di rilievo nella quotidianità di tutti i popoli ed ancora oggi, sia nelle popolazioni più avanzate tecnologicamente, sia nelle popolazioni più primitive rimane un

materiale importante per la creazione di oggetti o per costruzioni di diversa natura e destinazione.

Da quando l'uomo ha smesso di abitare in rifugi forniti dalla natura come grotte o caverne, ed è passato ad una vita nomade, ha sviluppato per necessità la capacità di costruirsi dei rifugi. Questi, in un primo momento mobili, si sono poi evoluti verso una forma sempre più spesso fissa.

All'inizio il legno è stato utilizzato soprattutto con la funzione di copertura, ossia usato per creare dei tetti rudimentali alle capanne spesso erette con pietre o terra, in seguito invece è diventato il materiale per eccellenza nella costruzione dei ripari sia fissi che mobili.

Uno degli esempi più validi, che testimonia l'impiego di questo materiale sin dai tempi più antichi, sono sicuramente le palafitte. Le più antiche "città" palafitticole sorsero soprattutto nei territori delle attuali Germania, Svizzera e Italia, nell'età neolitica (dal 6000 al 4000 circa a. C.), e si svilupparono specialmente nella età successiva (dal 3500 circa al 2500 a. C.), ma continuarono ad essere largamente impiegate per tutte le età del bronzo e del ferro (dal 2500 al 1000 a.C.) (Cnr Bologna, 2002) (Fig. 2.1.2.1)



Fig. 2.1.2.1 – Ricostruzione di una palafitta

Tuttora, in alcuni siti archeologici è possibile ammirare i resti di queste splendide costruzioni che con la loro presenza testimoniano la loro tenacia ed affidabilità.

Sebbene non ci siano elementi certi per stabilire quale tipo di costruzione lignea fosse stata eseguita per prima, se quella basata sulla sovrapposizione di tronchi d'albero (log-house) o quella che prevedeva un'intelaiatura di tronchi ricoperta di pelli o elementi vegetali, secondo molti proprio quest'ultimo tipo potrebbe essere il più antico proprio per il forte potere simbolico attribuito agli alberi, dato che molti dei popoli antichi veneravano tale risorsa.

L'impiego del legno nella realizzazione di un'intelaiatura di sostegno della propria abitazione non fu certo solo frutto di bisogno spirituale, ma anche conseguenza di fatti concreti: la leggerezza dei componenti ne facilitava il trasporto e permetteva la costruzione dello scheletro anche in un luogo lontano da quello dove il materiale veniva reperito; l'estrema facilità di esecuzione dello scheletro e delle connessioni dei componenti, semplicemente legati insieme con rami flessibili o corde; la possibilità di ampliare facilmente lo spazio coperto semplicemente aggiungendo una "maglia" all'ossatura, consentendo così di adeguare l'abitazione alle diverse e mutevoli esigenze degli utenti nel tempo.

Da studi effettuati su resti preistorici della penisola Scandinava infatti è emerso che le civiltà qui insediate utilizzavano il legno per costruire abitazioni già più di 7000 anni fa, a testimonianza del forte legame che si è andato via via instaurando tra legno e cultura popolare (Hagstedt J., 2001).

In Italia invece le più antiche civiltà basate su palafitte costruite in legno risalgono al 2000 – 1600 a.C. confermando un “gap” temporale piuttosto marcato tra l'inizio dell'utilizzo del legno strutturale nel nostro paese rispetto ad altri paesi europei.

Più tardi le costruzioni in legno hanno cominciato ad evolversi differenziandosi a seconda delle zone. Una delle modalità costruttive più antiche, ma tuttora valide, è il tipico sistema “Block House”, in cui il legno viene utilizzato come la pietra, sovrapponendo un pezzo all'altro. Questa tecnica, detta anche “log house” era molto utilizzata in passato per economizzare materiale (che veniva utilizzato anche al grezzo) e limitare le variazioni dimensionali (con cretti da ritiro limitati e tamponabili facilmente). L'abitazione finita aveva, ed ha ancora oggi, una forte somiglianza ad un “forte”, protettivo e sicuro.

Nonostante nella maggioranza dei casi queste costruzioni fossero prive di trattamenti superficiali particolari, hanno raggiunto durate anche di 500-1000 anni, testimoniando la loro rusticità e resistenza al tempo.

Attualmente, molti costruttori preferiscono utilizzare ancora il sistema costruttivo “log house”, anche se ovviamente in forma aggiornata, soprattutto per ricreare proprio quel senso di robustezza ed affidabilità nelle costruzioni che realizzano.

Con il progresso molti altri materiali hanno coadiuvato il legno in tutte le sue funzioni, dagli impieghi strutturali, all'utensile, ma l'attaccamento culturale a questo materiale si è fatto sentire ed è rimasto maggiormente nelle grandi distese del nord Europa, dove tuttora l'utilizzo del legno è ancora forte.

All'inizio del Medioevo era pratica comune a molte comunità in tutto il Nord Europa, costruire chiese in legno con pali conficcati nel terreno. Tale tecnica ebbe la sua massima

espressione in Norvegia, con la realizzazione delle straordinarie “Stavkirker” che ancora oggi sono tra le attrazioni più rinomate del paese. Tali edifici religiosi costituiscono il contributo più rilevante della Norvegia alla storia dell’architettura mondiale.



Fig. 2.1.2.2 – Una tipica chiesa Norvegese, le Stavkirker

In Svezia, paese molto legato alle tradizioni popolari, che vanta una secolare tradizione all’insegna dell’utilizzo del legno, la tecnologia moderna si fonde all’aspetto più tradizionale. Le case (nell’85 % dei casi in legno), hanno in moltissimi casi un colore rosso-bruno, caratteristico; sembrano gemme nel paesaggio sia nel periodo invernale (contro il bianco della neve) sia in estate (contro il verde dell’erba) (Persson B., 2003).

A partire dagli anni ’60, sulla spinta della produzione edilizia statunitense, la pianificazione edilizia di tutta Europa ha portato a preferire lo sviluppo verticale delle abitazioni, sia per una questione di spazio, sia per una questione di prestigio e popolarità. I condomini dunque cominciarono a prendere il posto delle residenze individuali, ma, nei paesi nord europei, questa diffusione è avvenuta solamente nelle grandi concentrazioni urbane, mentre non ha interessato la maggioranza del territorio (Hagstedt J., 2001).

Tendenza più recente e innovativa nel campo delle costruzioni di legno, è sicuramente la realizzazione di strutture in legno con il sistema “platform” importato dal Nordamerica, dove è stato per la prima volta sviluppato e dove viene usato da molti anni. La grande flessibilità produttiva, i costi contenuti e l’ottimo comfort ne hanno fatto una delle soluzioni costruttive più apprezzate e più utilizzate.

Grazie alle testimonianze di resistenza che molte delle antiche costruzioni hanno saputo offrire, in molte zone suburbane, soprattutto nei Paesi Nordici, si stanno riprendendo per mano queste strutture, cercando di ristrutturarle, per recuperare parte della cultura e della

tradizione del luogo; la loro totale riparabilità è infatti una delle caratteristiche positive di queste costruzioni.

Queste “vecchie case” vengono quindi ancora considerate ottimi esempi di comfort ed abitabilità. Si tratta in genere di case in legno non molto grandi, con parecchie finestre ed una sezione verticale stretta per lasciar penetrare più luce all’interno. Stessa sorte è toccata in altri paesi anche ai famosi “cottage” tradizionali edifici di campagna o montagna, che vengono sempre più ristrutturati e facilmente sviluppati in volume, grazie alla loro struttura in legno.

Un breve discorso a parte va fatto nei confronti delle tipologie nostrane di queste costruzioni. L’Italia infatti non è priva di esempi di abitazioni in legno.

Moltissime di queste sono presenti soprattutto nelle vallate Alpine, proprio a dimostrazione che anche in questi luoghi c’è, o per lo meno c’è stata, una tradizione per questo materiale da costruzione. Parlando più in generale, nelle aree montane del nostro paese, si possono frequentemente trovare abitazioni in legno anche molto vecchie, testimoni delle possibilità che questo materiale ha potuto offrire agli abitanti di aree a volte più sfortunate di altre come ad esempio la pianura e la città.

L’abitazione tipica di montagna in realtà non è però completamente realizzata in legno, bensì nasce da un perfetto connubio tra pietra e legno, due materiali al 100 % di origine naturale e di conseguenza perfettamente adattabili ad un contesto montano, dove spesso l’urbanizzazione è molto meno spinta.

La tipica casa alpina è infatti divisa su due piani dei quali il piano terra è costruito in genere in pietra, spesso a vista mentre il secondo piano viene realizzato in legno. (Fig. 2.1.2.3)



Figura. 2.1.2.3 – Una tipica baita di montagna

Dunque, mentre la parte sottostante accoglieva generalmente la piccola cucina con la sala da pranzo, nella parte in legno trovava posto la "zona notte" con le camere da letto.

Anche la "baita" tipica delle Alpi, dei malgari che portavano al pascolo le bestie nella bella stagione era sostanzialmente simile, con la semplice differenza che mentre la parte sottostante era destinata al ricovero delle bestie; la parte in legno che stava sopra era usata per stivare la fienagione.

Anche l'Italia dunque da un certo punto di vista non appare come l'ultima arrivata nell'utilizzo del legno nelle proprie dimore, ma in ogni caso dimostra pur sempre una sostanziale distacco da quanto invece accade da secoli in altri paesi.

2.1.3 – L' EVOLUZIONE STORICA

Quando si parla di costruzioni di legno spesso ricorre l'aggettivo "tradizionale" riferito sia al materiale che alle tipologie costruttive con esso realizzate nel corso dei secoli. Il legno, in realtà, sta oggi riconquistando con determinazione un ruolo preminente nel campo delle costruzioni edili e in architettura, ruolo che aveva perso per un periodo relativamente breve a favore dell'impiego di materiali "moderni". Nel ritorno del legno sono stati letti molti segnali, tra cui la volontà di una rivisitazione delle "tradizioni" costruttive. Qualcuno ritiene che il suo impiego sia anche dovuto ad una necessità di appagare, seppure in forma inconscia, delle esigenze di carattere spirituale proprio perché l'albero fu un elemento sacro per quasi tutte le antiche civiltà.

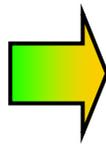


Figura 2.1.3.1 – I termini estremi dell'evoluzione

Dalla capanna di legno "ideale rifugio dell'uomo nordico" fino alle moderne costruzioni in legno, il modo per realizzare un organismo edilizio sfruttando uno dei più antichi materiali da costruzione non è molto cambiato in linea di principio: chi aveva larga disponibilità di materiale e, oltretutto, viveva in un clima rigido, costruiva la sua casa come

una scatola con i "muri" ottenuti sovrapponendo blocchi di legno, i tronchi. Ciò che è invece cambiato attraverso i secoli sono le modalità di lavorazione del materiale per ottenere gli elementi costruttivi base e funzionali della costruzione, nonché le modalità di "produzione" del materiale stesso: tutto questo come risultato di una lenta evoluzione tecnologica.

La forma e la modalità di esecuzione dello scheletro variarono nel corso dei secoli, in funzione sia della disponibilità delle specie legnose, che degli attrezzi per la loro lavorazione. Le varianti costruttive che caratterizzavano gli edifici intelaiati in legno erano legate soprattutto alla forma e dimensioni dei componenti. Inoltre le modalità di collegamento che caratterizzano i diversi sistemi, frutto dell'abilità dei carpentieri nella lavorazione del legno, variarono nel corso del tempo in funzione dell'evoluzione degli strumenti e delle tecniche di lavorazione.

La competitività dei sistemi costruttivi basati sull'impiego di questo materiale, almeno per l'edilizia residenziale, fa sì che nell'era dell'alta tecnologia la "casetta di legno" sia ancora uno dei modelli più diffusi. Per quanto possa apparire bizzarro, un dato molto significativo di questo trend è rappresentato dalla percentuale di abitazioni realizzate in legno in una delle nazioni più tecnologicamente avanzate della terra: negli U.S.A: nel 1995 su 100 nuove abitazioni 85 erano unifamiliari e di queste il 92% aveva un'ossatura lignea (Berti S., 2002). Anche in Europa, negli ultimi due decenni, si può riscontrare un rinnovato interesse sull'uso di questa risorsa naturale, grazie anche alla crescente sensibilità verso l'impiego di materiali ecocompatibili. A testimonianza di ciò si possono citare le numerose iniziative nel campo dell'edilizia residenziale avanzate, per esempio, in Austria e Germania che promuovono la realizzazione di interventi mirati ad un limitato consumo energetico (sia in fase di realizzazione che gestione degli edifici) ove l'impiego del legno o suoi derivati risulta preferenziale, rispetto a quello di altri materiali tradizionali (ad es. la muratura in laterizio portante) (Archinova, 2005).

«Trent'anni fa, nel Vorarlberg (la regione più occidentale dell'Austria), le case moderne di legno erano un elemento di assoluta minoranza. Alcuni architetti, artisti e insegnanti, che sostenevano l'impiego di questo materiale a basso costo, si ribellarono allora alle leggi della società postbellica. Le prime costruzioni in legno di quegli anni proposero alternative innovative alla tradizione, ma dovettero affrontare duri scontri legali con le autorità e furono oggetto di diffamazione, definite senza remore come "pollai". Attorno al 1980 la svolta: crisi energetica ed ecologia diventarono termini di moda e la realizzazione di una

costruzione in vetro e legno colpì nel segno. Il resto è storia, con incentivi agricoli per le costruzioni a basso consumo energetico, progetti innovativi e opere qualificate, il legno si propose con sempre maggior insistenza come materia prima. Sviluppi analoghi, con risultati finora non altrettanto efficaci, si sono avuti in altre regioni dell’Austria. Nelle regione del Vorarlberg, oggi, più della metà delle nuove abitazioni ha il certificato di basso consumo energetico, e la percentuale dell’impiego del legno è in costante aumento». (Kapfinger O., 2005)

L’aggettivo più ricorrente quando si parla del materiale legno e del suo impiego in edilizia è certamente “tradizionale”, ma ultimamente anche “innovativo” è un aggettivo sempre più usato, soprattutto in rapporto all’impiego di sistemi costruttivi i cui schemi sono tradizionalmente resi con l’uso di altri materiali (acciaio in particolare) ed alla loro sostituzione con il legno e/o materiali nuovi da questo derivati.

La Rivoluzione Industriale, con la meccanizzazione spinta delle lavorazioni e la produzione seriale della componentistica, rappresenta, per le costruzioni in legno, una tappa fondamentale: tra il XVIII e il XIX secolo inizia la produzione su larga scala dei segati leggeri; nel 1807 viene brevettata una macchina per la produzione dei chiodi stampati. Questi progressi permettono l’ideazione e la codifica di nuovi procedimenti costruttivi, il “ballon frame” prima e il “platform frame” poi, che nel campo delle costruzioni intelaiate rappresentano una vera e propria rivoluzione, permettono l’inizio della diffusione di edifici ad ossatura lignea su larga scala.

Anche i progressi dell’industria chimica hanno avuto conseguenze nel campo delle costruzioni in legno, consentendo sia un miglioramento delle sue caratteristiche meccaniche e di durabilità naturale, sia la produzione di veri e propri nuovi “materiali da costruzione” a base di legno. La produzione di vernici e trattamenti preservanti ha permesso di rendere il legno, soprattutto quello impiegato all’esterno, più resistente all’azione degli agenti atmosferici e a quella di agenti patogeni quali funghi e muffe. I progressi registrati nell’impiego dei materiali collanti naturali prima e delle colle di sintesi poi, insieme alla messa a punto dei sistemi di pressaggio e stagionatura controllata, hanno reso disponibili sin dalla fine del XIX una serie di materiali derivati dal legno quali compensati, pannelli di fibra e successivamente tutti i vari LAM (legno lamellare, parallam, microlam).

Il progresso in questo settore ha comportato una serie di indubbi vantaggi: dalla riduzione della quantità di legno necessario, ad un minore scarto di materiale in cantiere, da una

migliore facilità di montaggio, a tempi di realizzazione inferiori di circa la metà rispetto alle costruzioni convenzionali.

Le strutture in legno, così come tutte le altre costruzioni, vanno esaminate e valutate secondo criteri ormai assodati che si muovono in direzione di standard di qualità sempre più elevati. La qualità del progetto, la durabilità, l'eco-compatibilità, il comportamento durante gli eventi sismici, la resistenza strutturale complessiva e l'efficienza energetica vanno via via migliorando proprio grazie agli sviluppi di nuove tecniche e all'approfondimento delle conoscenze su questo materiale. Un esempio su tutti: il segreto dell'efficienza energetica di una struttura risiede nel corretto assemblaggio delle pareti, nella cura per l'applicazione dell'isolante in particolari punti dei giunti, nell'installare correttamente porte e finestre e coibentare adeguatamente il tetto, tutte operazioni che, con l'evoluzione di tecniche e materiali, stanno raggiungendo elevata qualità.

Al giorno d'oggi sempre più queste costruzioni si muovono nell'ambito della "casa ecologica" e probabilmente, almeno in un prossimo futuro, sarà questa la linea d'evoluzione di questi prodotti.

2.2 – LE CASE IN LEGNO OGGI

2.2.1 – LE CASE IN LEGNO MODERNE

Le case in legno oggi proposte dal mercato sono ovviamente ad alto contenuto tecnologico.

Oltre alla lunga lista di caratteristiche positive del materiale base con cui vengono costruite, si aggiunge infatti tutta una serie di altri materiali, sia naturali che artificiali, che coadiuva oggi queste tipologie abitative.

Gran parte delle case in legno infatti hanno una struttura lignea come anima portante della costruzione, ma con essa vengono impiegati numerosi altri materiali che permettono alla costruzione di ottenere prestazioni energetiche sensazionali, migliori delle abitazioni tradizionali.

Le case in legno moderne sono da considerarsi veri e propri gioielli di tecnica e ingegneria, sono il frutto di un'accurata progettazione, in cui tutte le caratteristiche tecniche e meccaniche del materiale vengono soppesate, di modo da creare la perfetta armonia tra le varie parti che la compongono.

La struttura finita, tuttavia, rispetto alle costruzioni di una volta, richiede degli interventi di ammodernamento necessari al suo mantenimento nel tempo, soprattutto nei confronti di umidità ed agenti fungini che ne possono intaccare la struttura. In questo contesto si mettono in gioco i nuovi materiali “inventati” nel campo dell’edilizia, sfruttando materiali di origine naturale, oppure di origine sintetica, ma anche, soprattutto nell’ultimo periodo, di materiale riciclato ad hoc, a sottolineare ulteriormente la potenzialità ecologica di tali costruzioni.

Non si tratta solamente di materiali per l’isolamento, o di pannelli per coprire la struttura o per rivestire l’esterno, ma anche di nuove tecnologie per il fissaggio, nuovi chiodi, nuove tipologie di viti, nuove colle per le strutture lamellari, o nuovi composti per l’assemblaggio di vari isolanti, nonché ovviamente di nuove vernici o impregnanti, sempre più attivi contro l’invecchiamento naturale del legno e allo stesso tempo sempre meno inquinanti e meno dannosi per l’ambiente.

Le case in legno moderne, così come dovrebbero essere intese, ossia come vere e proprie abitazioni, con pari dignità rispetto all’abitazione in calcestruzzo e cemento, sono nate come tipologia abitativa tra la fine del 1800 e l’inizio del secolo scorso. In particolare sono state le costruzioni predilette dagli esploratori dell’ovest nella colonizzazione delle terre occidentali degli Stati Uniti, ma allo stesso tempo nel vecchio continente hanno avuto grande sviluppo nella penisola Scandinava e più in generale nei paesi nord orientali dell’Europa. Qui, come negli States la produzione di queste case è diventata estremamente automatizzata e ha permesso la produzione su larga scala di tale prodotto.

Potendo scegliere, un’azienda ha la possibilità di impostare due tipi opposti di produzione: da un lato quella standardizzata, dall’altro quella fatta ad hoc.

La prima tipologia fa chiaramente riferimento alla produzione industriale di case in legno nei paesi del Nord America come anche della Scandinavia. Qui la produzione ha raggiunto una standardizzazione elevata con alti livelli di automazione sia nelle fasi preparatorie che in quelle costruttive. La necessità di queste aziende è stata quella di produrre un elevato numero di moduli abitativi per soddisfare la richiesta del mercato e, di conseguenza, molte delle peculiarità soprattutto a livello di design e di estetica ne hanno risentito. In paesi come la Svezia infatti è più che normale visitare un paese di campagna in cui la gran parte delle case famigliari hanno la medesima forma e colore, in cui è spesso difficile distinguerne le differenze.

La seconda scelta, operata invece dai produttori del centro e sud Europa, ha visto come protagonista un quantitativo di produzione relativamente minore (qualche centinaio di abitazioni all’anno, contro le oltre 2500 abitazioni prodotte ogni anno da una delle aziende più

grandi di Svezia). Questa scelta, nella maggior parte dei casi legata a questioni per l'appunto di marketing e di strategie aziendali, ha fatto sì che le aziende si specializzassero altamente in produzioni create su misura, sulla base delle richieste del cliente, dove un potenziale acquirente non sceglie a tavolino la sua futura abitazione da un catalogo, ma crea invece, assieme ai tecnici, la propria casa con tutte le caratteristiche che più gli interessano.

Risulta chiaro dunque, che le aziende che trattano questo prodotto non possono che essere divise in due grandi famiglie, una orientata ad una produzione quantitativa, l'altra invece più sensibile alle richieste individuali.

Quale sia la migliore ovviamente non è dato da sapersi, se non forse analizzandone pro e contro economici e tecnologici, ma probabilmente potrebbe essere più semplicemente una questione di gusti, e di gusti sia sa “...*non disputandum est*”.

2.2.2 – QUALI MATERIALI OLTRE AL LEGNO

Il legno, come già detto, non è certamente l'unico attore nella costruzione di queste case. Sono molti infatti i materiali che fanno da co-protagonisti e che coadiuvano la sua azione, soprattutto in quella isolante.

Basta pensare che le pareti di una casa di questo tipo, parlando della tipologia “timber frame” o al limite della “panel house”, hanno al loro interno diversi strati di materiale diverso dal legno, a volte di origine naturale, altre volte di matrice plastica e quindi meno compatibili.

(Fig. 2.2.2.1)

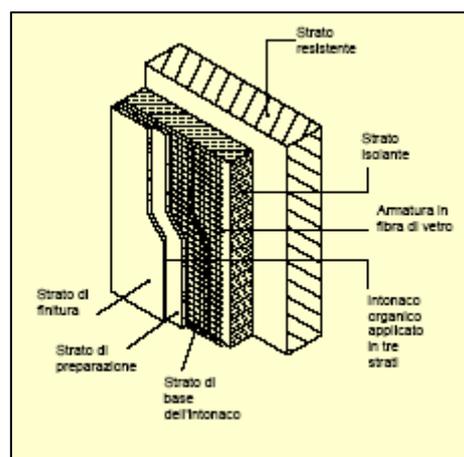


Figura 2.2.2.1 – Schema di una parete e dei coadiuvanti

Uno dei materiali usati moltissimo in questi frangenti è ad esempio la “mineral wool”, ossia la lana minerale o lana di roccia, materiale sempre di origine naturale, con un coefficiente

termico elevato, capace di isolare in maniera ottimale e che dà un confort termico veramente notevole. In alternativa a tale materiale possono essere usate delle materie plastiche, in particolare polistirolo espanso o veri e propri pannelli di polistirolo disposti a strati sovrapposti. Anche quest'ultimo materiale ha capacità di isolamento molto elevate ma ovviamente, essendo un derivato del petrolio, comincia ad essere meno amato soprattutto in contesti di bioarchitettura e di "case ecologiche". Per ovviare a questi inconvenienti alcune aziende, hanno cominciato ad utilizzare materiali molto meno conosciuti ma con proprietà simili ai primi due e allo stesso tempo completamente naturali.

E' il caso ed esempio della fibra di canapa o della fibra di cocco, pressate a formare una sorta di pannello, vengono utilizzate in sostituzione della lana di roccia. Altro materiale molto usato, e comunque derivato dal legno, è il sughero. Grazie alle sue ottime caratteristiche di fonoassorbimento e di isolamento termico, è in grado di garantire ottime prestazioni, anche se risulta più costoso rispetto ad altri materiali.

Non indifferente è comunque il contributo delle materie plastiche, soprattutto nella fase di costruzione. Non mancano mai, infatti, momenti in cui vanno effettuate delle sigillature oppure l'impermealizzazione di un incastro.

Il vetro è sicuramente uno degli altri materiali più utilizzato o che comunque meglio si sposa con le esigenze di questo tipo di case. Esso infatti permette l'entrata della luce nella casa, contribuendo al suo bilancio energetico in maniera non indifferente. Non a caso il binomio legno-vetro risulta dal punto di vista architettonico e di design, uno dei più affascinanti. Le finestre e le vetrate donano alla struttura in legno una trasparenza che ammette da un lato la definizione univoca di uno spazio, dall'altro evidenzia la possibilità che l'esterno si fonda con l'interno, in un effetto di continuità ambientale eccezionale.

Nella maggioranza dei casi, le case in legno sorgono su di un basamento (fondamenta) di cemento che poi viene "nobilitato" dalla presenza del legno con funzione isolante. A volte però, questo basamento viene ad estendersi, diventando una sorta di piano terra completamente in muratura o cemento. In questo caso si ottiene la casa per così dire "mista", tipica delle zone montane, dove, mentre il piano terra è costruito con le tecniche tradizionali della pietra o del mattone, la parte superiore, in genere il reparto notte, viene eretto con struttura in legno. Questa tipologia è adottata in montagna da centinaia d'anni, a testimonianza che in ogni caso il connubio tra le due forze in gioco (mattone e legno) è comunque possibile, e nel più delle volte anche auspicabile.

2.2.3 – LE FASI COSTRUTTIVE

E' interessante a questo punto capire come si svolge il lavoro in uno dei cantieri di queste costruzioni, dato che, essendo diverso dalle altre costruzioni, ha ovviamente diverse necessità in termine di spazi, di costi, di scarti di materiale e soprattutto di tempi.

La descrizione, più generica che segue fa riferimento ad un cantiere tipo di queste costruzioni, intendendo per "tipo" uno dei cantieri che faccia fede alla modalità costruttiva tipo "Panel house" o "Timber frame", modalità più comunemente utilizzate dalle aziende che operano in Italia.

L'organizzazione del cantieri in genere avviene nel rispetto della varie leggi che regolamentano i lavori e che tutelano dai possibili infortuni (legge 494/96, 626/94). Tutte le fasi dei lavori invece sono supervisionate e coordinate da un sovrintendente ai lavori che ha nelle sue mani la responsabilità di completare la casa nei tempi e nei costi previsti, assicurando in tal modo le adeguate garanzie al finanziatore dell'opera. Tale figura in genere è interna all'azienda costruttrice, di modo che questa possa dirigere nel migliore dei modi i lavori, al fine di creare un prodotto privo di mancanze e di difetti.

Il cantiere è in genere piacevole da seguire rispetto ad uno dei cantieri dell'edilizia tradizionale, qui infatti i lavori procedono con un ritmo più veloce, c'è più continuità nelle operazioni, più plasticità e risulta anche più soddisfacente per gli operatori che riescono a vedere meglio ed in tempi più brevi la lievitazione della costruzione.

Il legname utilizzato è solitamente costituito da tavole in legno pieno (massicce) oppure da travi in legno lamellare (ultimamente si utilizza spesso il "bilama", un lamellare speciale che è creato semplicemente incollando solo due strati di legno anziché molti uno sopra l'altro). Il legname utilizzato è quasi completamente di Abete, con un utilizzo sporadico di Larice e Pino, più in generale essenzialmente legname di conifere.

Essendo dunque il legno protagonista in questi cantieri è inutile dire come le seghe circolari ed altri attrezzi affini siano abbondanti e all'ordine del giorno, così come, naturalmente, il martello ed i chiodi. La pistola pneumatica, che ormai viene utilizzata abbondantemente in cantiere, non ha comunque soppiantato il martello, che continua ad essere utilizzato in moltissime occasioni.

Una volta che il progetto architettonico e strutturale viene definito e concordato, si va ad allestire "in situ" il cantiere, a partire dal suolo edificabile.

A sostegno dell'intera casa deve essere realizzato un piano in struttura cementizia, un semplice basamento con fondazione a platea totale in calcestruzzo eventualmente ventilato e

coibentato o un vero e proprio piano interrato o seminterrato, costituito da fondazione, pavimento, pareti e soletta in cemento armato, se si vuole ampliare lo spazio di servizio con cantina, autorimessa, lavanderia, locale caldaia.

Nella maggior parte dei casi questo è l’unico manufatto che viene escluso dal costo della casa prefabbricata e che va preparato con adeguato anticipo in quanto le strutture in cemento devono di norma “maturare” almeno per un mese. (Fig. 2.2.3.1)



Figura 2.2.3.1 – Il basamento in costruzione

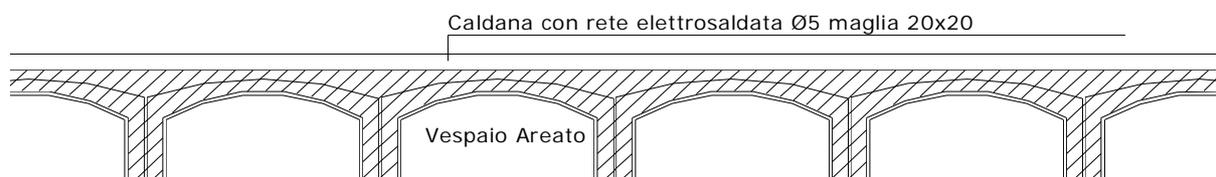


Figura 2.2.3.2 – Schema del vespaio aerato

La funzione di questa parte della casa è ovvia: fornire da un lato una base d’appoggio su cui la struttura portante della costruzione possa scaricare il proprio peso e le forze in gioco, dall’altro più semplicemente fornire un primo, grossolano strato di isolamento dal terreno vero e proprio. A questo scopo viene adottata spesso una particolare soluzione tecnica che permette di realizzare tale basamento di modo che risulti da un lato più leggero e dall’altro ancora più isolante: essa consiste nel posizionamento di una sorta di “maglia” di piccole cupole in materiale plastico (“vespaio”), che verrà ricoperta poi dal calcestruzzo. (Fig. 2.2.3.2)

Risulterà quindi che mentre la parte superiore del basamento avrà l’aspetto di un semplice pavimento in cemento, la parte sottostante rimarrà invece perennemente aerata, grazie alle intercapedini che queste maglie hanno creato, in cui il cemento non è arrivato.

Su questo basamento viene realizzato poi il pavimento, di legno, linoleum o piastrelle a secondo delle esigenze del committente.

Tutta la struttura e le componenti necessarie alla fase successiva, che comprendono non solo le capriate e le travi orizzontali ma anche le pareti perimetrali e quelle divisorie interne, vengono realizzate in fabbrica di modo che siano il più possibile complete.

L’ancoraggio successivo della struttura alla fondazione avviene tramite delle staffe e bullonature in acciaio pensate e dimensionate di modo da sopportare gli sforzi necessari; in questo modo la struttura è naturalmente antisismica, e risponde appieno ai requisiti richiesti dalle normative. Questo avviene soprattutto per le pareti perimetrali che hanno anche la funzione portante, mentre le altre interne vengono lasciate più “libere” di modo che la disposizione interna delle stanze possa essere completamente rivoluzionabile in un secondo momento.

Le pareti, assemblate a terra, vengono poi issate in verticale e collegate le une alle altre, con una operazione (quella di issaggio delle pareti) che richiama alla mente scene d’altri tempi, ma che resta ancora attuale anche nelle costruzioni odierne.

In maniera del tutto simile si realizzano i solai e la copertura. Alla fine della costruzione allo stato grezzo, l’edificio è uno spettacolare groviglio di aste di legno, le quali, ancora poco influenzate dall’esposizione al sole, presentano un colore molto chiaro, quasi bianco.

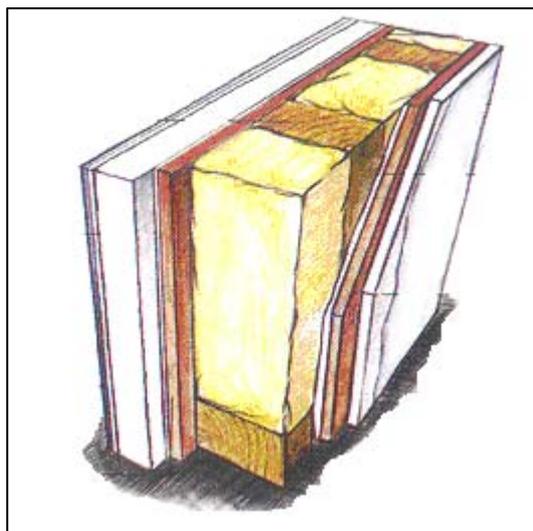


Figura 2.2.3.3 – Schema “sandwich”

Le pareti "a sandwich" non sono altro che le tipiche pareti delle costruzioni "panel house", o meglio sono le pareti perimetrali che hanno anche funzione portante. La loro struttura consta di un'anima contenente un materassino isolante di vario spessore e di diversi materiali, che è racchiuso sulle due facce da pannelli di vario materiale. All'esterno di questo si crea un cappotto isolante grazie ad esempio ad un intonaco con sottofondo rinforzato in vario modo; verso l'interno invece si crea una barriera al vapore grazie ad un ulteriore pannello anche questo di materiale diverso a seconda delle esigenze. (Fig. 2.2.3.3)

Questa risulta in genere la struttura "base" che viene pre-fabbricata in azienda; all'atto della costruzione poi vengono applicate le finiture: l'intonaco all'esterno e all'interno il pannello in cartongesso o altro che poi verrà tinteggiato. Lo spessore totale della parete sarà piuttosto contenuto (18-25 cm) ma equivarrà, in termini di isolamento termico ad una muratura tradizionale due volte e mezza più spessa.

I vari pannelli che coadiuvano la struttura delle pareti vengono uniti da un sistema di incollaggio a strati che permette alla struttura stessa di raggiungere una massa notevole conferendogli elevati valori di resistenza meccanica; risultano così eccellenti nei confronti dell'isolamento termico ed acustico, ma anche della durata di resistenza al fuoco e della stabilità nel tempo.

L'alto grado di modularità degli elementi, la loro produzione in moderni impianti che ne garantiscono la qualità, la progettazione accurata ed il montaggio rapido mostrano questo sistema costruttivo come una valida e vantaggiosa alternativa ai tradizionali materiali da costruzione. Una volta che la forma, le dimensioni, il numero e la distribuzione dei locali vengono stabilite dal progettista sui desideri del committente, i sistemi costruttivi permettono di realizzare puntualmente e con la massima flessibilità ogni più piccolo dettaglio.

Grazie al ridotto spessore delle pareti rispetto alle costruzioni in muratura, a parità di volume esterno disponibile, si ottiene una superficie abitabile superiore di circa 7-8%. Il tutto unito da un numero di possibilità praticamente illimitato nella conformazione delle facciate, nella costruzione interna e nella finiture (Piazza M., 2002).

I pannelli delle pareti esterne vengono poi impermeabilizzati e coibentati per una maggiore protezione degli spazi interni. In questa fase è importantissimo isolare al meglio la parte delle pareti che è a contatto con il basamento; è qui infatti che sussiste la maggior possibilità di passaggio di umidità ed è da qui che poi partono gli eventuali danni alla struttura. Ad ulteriore garanzia di resistenza, in genere, le pareti vengono totalmente impregnate contro funghi, muffe e insetti, sia con trattamenti in autoclave effettuati sul

tavolate prima del montaggio, sia attraverso successive verniciature, dopo la fase di montaggio.

Particolare attenzione va posta nel momento dell’incastro degli angoli delle pareti perimetrali in quanto questo assicura la perfetta staticità della struttura della casa. In genere si utilizza un incastro di tipo doppio per assicurarne appunto la totale monoliticità strutturale.

Un altro particolare accorgimento va adottato nella struttura dei muri del bagno dove generalmente viene creata una doppia parete per proteggere il legno dall’umidità ed accogliere nel migliore dei modi gli impianti sanitari, sempre più numerosi in questa parte della casa.

La copertura, montata per ultima, utilizza molto spesso travature e capriate costituite di materiale massiccio di prima scelta o al limite di legno lamellare, questo perché, il più delle volte, il cliente chiede che la struttura del tetto sia a vista. Richiesta comune soprattutto nel cliente italiano, molto meno comune invece per quello statunitense o nord europeo. Il tetto deve essere coibentato e ventilato, mentre la copertura sovrastante potrà essere costituita da vari materiali; in genere si utilizzano le classiche tegole oppure in alternativa altri materiali di finitura più tecnologici o innovativi (alluminio, ardesia...)

A questo punto, quando oramai la struttura è praticamente finita al grezzo, nelle pareti vengono inseriti i serramenti in legno realizzati su misura, completi di ferramenta.

Rimangono da realizzarsi le finiture e gli impianti; questi possono essere forniti direttamente dall’azienda che costruisce la casa oppure fatti eseguire da artigiani con appalti separati. In genere quello che viene compreso nel pacchetto usuale sono: la struttura e pareti complete e tinteggiate e la copertura rifinita. (Fig. 2.2.3.4)



Figura 2.2.3.4 – Gli impianti incassati nei muri

Le finiture interne (pavimenti, rivestimenti, porte interne) sono solitamente escluse dal capitolato base e possono essere realizzate secondo i propri gusti, senza nessun vincolo

dovuto alle strutture. Anche gli impianti vanno eseguiti dopo la costruzione vera e propria, ma sono facilitati nella loro posa dal pannello in fibra di legno sulla faccia interna della parete che permette agevoli scanalature e chiusure.

Alcune aziende che lavorano nel settore del prefabbricato in Italia si sono organizzate in modo da offrire ai clienti un servizio completo. La loro competenza si è ampliata fino a comprendere la ricerca del terreno, la progettazione, seguire lo svolgimento delle pratiche burocratiche necessarie per l'ottenimento del permesso di edificare, fino alla consulenza finanziaria. Questa integrazione di servizi fa sì che alcuni passaggi propri delle costruzioni tradizionali vengano velocizzati, riuscendo a proporre al cliente una casa completa, abitabile, comprensiva di tutte le finiture personalizzate, nel giro di 3 o 4 mesi circa.

2.3 – LE TIPOLOGIE DI CASE IN LEGNO

2.3.1 - INTRODUZIONE

Le case in legno, dal punto di vista dell'ossatura portante e come ogni altra costruzione civile, sono realizzabili solo rispettando una serie di procedure tecniche e costruttive predeterminate.

Le tecniche costruttive tradizionali, consolidate oramai da decenni, prevedono tre principali modi di concepire lo schema strutturale, a uno o più piani:

- il Logs system, o "block haus" o "blockbau" o "casa in perline", che consiste nell'assemblare in cantiere le pareti sovrapponendo perline o tronchi con diverse sezioni grazie ad una premeditata serie di intersezioni ammorsate nelle tre direzioni spaziali;
- il Platform framing, o "cabin system" o "2x4 system" o "stick-frame" o "casa a pannelli", che consiste nel pre-assemblare in fabbrica la trama strutturale delle singole pareti realizzando un versatile telaio bidirezionale di tavole, che si presta ad essere costruito in cantiere e successivamente rivestito, con differenti materiali di finitura;
- l'ultima tipologia è il "Timber Frame", o "post and beam" o "framed gable" o "casa a telaio", che consiste nell'assemblare direttamente in cantiere lo scheletro strutturale dell'intera casa, composto da pilastri e travi in legno di grossa sezione collegati da un complesso sistema di giunti, e provvedere in un secondo momento a tamponare i fori delimitati dal telaio con varie soluzioni di finitura.

Nei primi due casi il peso del tetto gravita direttamente sulle pareti, mentre nelle "Timber Frame" è proprio lo scheletro o ossatura della casa che sostiene il peso complessivo della

struttura. La costruzione finale risulta in ogni caso staticamente efficiente, specialmente nei confronti delle sollecitazioni orizzontali quali ad esempio quelle esercitate dal vento e dagli eventi sismici. Ma vediamo più in particolare uno ad uno questi sistemi costruttivi.

2.3.2 – BLOCK HOUSES

La casa in legno blockbau è uno dei tipici edifici familiari alla base della tradizione costruttiva di paesi ricchi di foreste. Il calore del legno a vista, la resistenza della struttura e l'arte della falegnameria donano un'immagine personale ad ogni specifica casa, ricreando un'atmosfera dal sapore antico.

Questa tipologia, probabilmente la più arcaica, nonché la più semplice e rustica, ha origini molto lontane nel tempo. La nascita di questo sistema costruttivo è da ricercare probabilmente nei paesi del nord Europa, dove l'abbondanza della materia prima e le condizioni climatiche avverse favorirono l'utilizzo del legno per le costruzioni. Nei paesi scandinavi (Svezia e Norvegia soprattutto) le costruzioni in legno sono, a memoria d'uomo, da sempre impiegate nell'edilizia popolare, non soltanto nei villaggi, ma, anche se più limitatamente, nelle città più grandi. L'affidabilità di queste strutture poi non può essere altrimenti evidenziata dal fatto che alcune costruzioni risalenti al XVII secolo sono ancora in piedi a testimoniare la loro capacità di resistere al clima e la loro efficienza.

In Italia la realizzazione di questo tipo di case in legno è consolidata, esse vengono edificate di norma nelle aree montane, ma anche in zone agricole o rurali di pianura poiché hanno caratteristiche estetiche che si adattano a questi contesti. Nelle zone residenziali di pianura, invece, vi sono di norma stretti vincoli legati al Piano Regolatore Comunale di ogni paese che molto spesso impediscono la costruzione di manufatti in legno (non viene concessa l'autorizzazione).

L'elemento base che costituisce la casa costruita con tali principi è un tronco o una trave con incastro maschio-femmina sulla sezione longitudinale, così da permettere una precisa connessione tra più elementi allo scopo di formare le pareti della struttura. In sostanza si vanno ad assemblare direttamente in cantiere le pareti sovrapponendo e incastrando una alla volta, fino alla sommità della casa, strati di perline o, nel più rustico dei casi, anche veri e propri tronchi scortecciati, con diverse sezioni strutturali in funzione delle esigenze e con intersezioni ammorsate nelle tre direzioni spaziali.

La finitura esterna è in genere molto rustica: dato il grosso spessore delle perline e il loro colore tendenzialmente scuro, tali case risultano poco luminose, ma molto isolanti e solide;

l'imponenza della costruzione però va a discapito della funzionalità interna, infatti gli spazi all'interno sono piccoli e condizionati dalla massima lunghezza delle tavole o tronchi adoperabili.

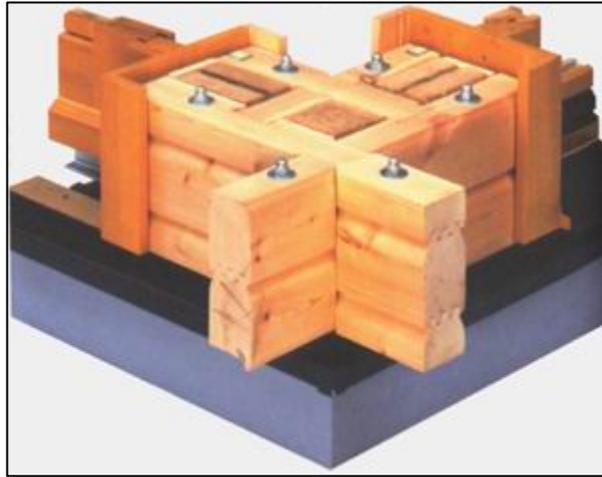


Figura 2.3.2.1 – Particolare dell'incastro

Al giorno d'oggi però, le particolari connessioni realizzabili con i nuovi materiali e i nuovi isolanti a disposizione nel campo dell'edilizia, fanno venir meno il limite delle lunghezza delle travi o dei tronchi, permettendo un aumento sostanziale della plasticità di questo tipo di edificazioni. (Figura 2.3.2.1)

Caratteristica naturale delle tavole e, più in generale, del legno in opera è la progressiva riduzione del contenuto di umidità, il che comporta una variazione della forma dei componenti con il conseguente verificarsi di fenditure, torsioni e restringimenti: è la motivazione per la quale si dice in gergo che il legno "è vivo" e "si muove". Col passare del tempo, può rendersi necessaria la sigillatura di queste fenditure che potrebbero compromettere la tenuta isolante delle pareti.

Un tempo questi interventi di sigillatura venivano effettuati grazie all'impiego di una sorta di impasto costituito essenzialmente da fango o argilla mescolato con licheni e paglia, ora ovviamente il materiale prediletto per queste riparazioni è a base plastica, in genere silicone.

Per ovviare a questi fenomeni di espansione e ritiro tipici del legno, gli studi sul materiale hanno permesso lo sviluppo di due nuove metodologie costruttive: la prima è rappresentata dal sistema rigido, in cui ogni perlina è fissata ad un'altra, con una vite o un chiodo; la seconda è il sistema a gravità, in cui le tavole sono solo appoggiate una sull'altra e creano una parete svincolata, nella quale tuttavia possono verificarsi anche dei distacchi notevoli quanto più alta è la parete. Per rafforzare la tenuta delle giunzioni di questo tipo viene talvolta inserita della gommapiuma fra tavola e tavola.

Queste case sono in genere le tipiche case “di montagna”, gli “chalet”, le tipiche costruzioni che meglio si armonizzano in contesti montani, in presenza di boschi o in genere in ambienti più che rustici; per questo l’esterno è lasciato al naturale, ossia con tronchi (o perline) a vista, mentre l’interno può essere sia al naturale, tipico però di vere e proprie “baite” di montagna o rifugi, oppure rivestito di altro materiale come compensati o cartongesso, di modo da darle internamente una parvenza più tradizionale. Nel primo caso ci si deve porre il problema delle tubazioni e degli impianti elettrico e idraulico che dovranno essere a vista, nel secondo caso invece l’intercapedine che si creerà tra la parete di tronchi e il rivestimento interno sarà adatto ad ospitare gli impianti in maniera certamente esteticamente migliore.



Figura 2.3.2.2 – Una log house

La costruzione nel complesso risulta massiccia ed imponente e soprattutto particolarmente stabile (Fig. 2.3.2.2). Ha una massa finale particolarmente elevata per cui non teme intemperie di alcun genere e risulta particolarmente resistente nei confronti del fuoco. Nel caso di incendio infatti viene a mancare il comburente (aria) nelle pareti, poiché queste sono “piene”, prive di intercapedini, in questo modo si va a rallentare estremamente la propagazione delle fiamme. Le tavole dunque bruceranno lentamente, secondo la loro natura.

2.3.3 – PANEL HOUSES

Il platform framing è una tecnica costruttiva secondo la quale la trama strutturale delle singole pareti viene pre-assemblata in fabbrica con un graticcio strutturale di montanti e traversi in legno aventi spessore adeguato. Il graticcio preformato avrà da un lato una funzione strutturale generale (sostegno dei solai e del tetto) e dall’altro una funzione strutturale particolare (sostegno dei rivestimenti di parete).

Si viene a creare così un versatile telaio bidirezionale di tavole, che si presta ad essere successivamente rivestito con differenti materiali di finitura (perline, osb, intonaco a cappotto, mattoni a vista, ecc.).

Il Platform framing discende dal “balloon frame”, sistema nel quale le pareti delle case a due piani erano composte da una fitta maglia di listelli verticali passanti rispetto al solaio; attualmente invece è il solaio di ogni piano che taglia la parete, appoggiandosi su di essa. Lo spessore complessivo della parete è maggiore di quello delle Log homes.

I pannelli vengono progettati per offrire una grande resistenza e stabilità, riducendo al minimo le connessioni per garantire il massimo isolamento, ridurre le infiltrazioni d'aria e di umidità ed offrire una superficie facile da rifinire. La standardizzazione della loro produzione garantisce un basso costo, un minor scarto di materiale e un montaggio più rapido. (Fig. 2.3.3.1)



Fig. 2.3.3.1 – Particolare di un pannello pronto in fabbrica

Il rivestimento, invece, può essere effettuato direttamente in fabbrica al momento della costruzione del graticcio, di modo da creare veri e propri “pezzi di casa” finiti completi di porte e finestre, pronti per la messa a dimora, alla stregua dei mattoncini da costruzione del

famoso gioco per bambini “lego”. In alternativa, la fase di “riempimento” di queste strutture può avvenire direttamente in cantiere, facilitando così sicuramente le operazioni di rifinitura e messa a punto delle congiunzioni tra le varie parti della casa.(Fig. 2.3.3.2)

La stragrande maggioranza delle case unifamiliari che si costruiscono in Canada e negli Stati Uniti, nonché in gran parte dei paesi nordici scandinavi come Svezia, Norvegia e Finlandia viene infatti realizzata utilizzando questo sistema che ha il legno come unico materiale per la struttura portante. La casa costruita con questo sistema non va considerata “prefabbricata”, ma in realtà completamente realizzata in cantiere. Questo è dimostrato dal fatto che ogni casa deve essere progettata volta per volta, attraverso una ideazione libera, non vincolata da maglie ed interessi particolari: quindi, a parte casi particolari, ogni costruzione risulta anche unica ed originale.



Figura 2.3.3.2 – Particolare della costruzione

Caratteristica fondamentale di questa tipologia abitativa è la possibilità di conferire all’abitazione un aspetto molto più tradizionale rispetto alle log houses, il rivestimento esterno infatti può essere effettuato in vari modi ed utilizzando materiali molto diversi tra loro: dai mattoni, all’intonaco o addirittura alla pietra a vista proprio come se fosse una delle costruzioni tradizionali in pietra.

L’abito esteriore che viene conferito alla casa non ha solo una funzione estetica ma anzi ha l’effetto di rendere la casa più inattaccabile sotto il profilo dei meccanismi anti intrusione e di attribuire più massa tradizionale alle pareti esterne. Questi ultimi due aspetti risultano molto importanti soprattutto dal punto di vista emozionale, rendendo la casa in legno più vicina ai canoni tradizionali del costruire.



Fig. 2.3.3.3 – Una casa completa, molto simile a quelle tradizionali

Come si diceva, dal punto di vista estetico invece la cortina ci permette di inserire meglio la casa anche in ambienti già urbanizzati, conferendo per l’appunto un aspetto più usuale alla costruzione. Altro punto a favore del rivestimento esterno riguarda ovviamente l’isolamento della casa, l’abito aggiuntivo di mattoni, pietre o intonaco che sia, aggiunge comunque un apporto non indifferente alla capacità isolante delle pareti in legno, rendendo la casa realmente ben isolata e capace di mantenere la temperatura interna con il minimo impiego di energia.

L’interno della casa d’altra parte, secondo la tradizione dei luoghi d’origine di questa tipologia abitativa, viene in genere completamente rivestita di cartongesso, fino a coprire ogni più piccola parte sia di pareti, sia di soffitti e sottotetti, e non mostra affatto la struttura in legno; la progettazione tipicamente americana di questo tipo di interni è pensata proprio a questo scopo, senza alcun interesse a lasciare in mostra magari anche solo una piccola parte della costruzione in legno.

Il gusto italiano per il bello e il naturale invece spesso necessita della visuale della struttura in legno che conferisce all’abitazione un aspetto più accogliente e confortevole. Oltre a lasciare in vista gli sporti di gronda e le zone porticate, è quindi possibile mantenere in vista anche la struttura di solai e tetti: in questo caso i solai verranno realizzati con travi in legno

lamellare con sovrastante tavolato di perline maschiettate, in questo modo si rende, fra l'altro, il solaio più simile ai vecchi solai in legno delle antiche case coloniali.

A differenza delle Log Houses, infine, qui gli impianti elettrici ed idrici vanno necessariamente incassati nelle intercapedini dei rivestimenti delle pareti; si ha quindi un risultato che non lascia spazio a cavi o tubature a vista che turbino la visuale dell'interno dell'abitazione, ma allo stesso tempo risultando comunque facilmente ispezionabili e riparabili in caso di guasto.

2.3.4 - TIMBER FRAME HOUSES

Questa tipologia abitativa ha avuto origine probabilmente, come per la Platform framing, nel Nord America, dove la necessità di costruire case e di erigere piccoli villaggi per le popolazioni che si spostavano verso l'ovest ha reso necessario lo sviluppo di costruzioni realizzabili velocemente ed economicamente, ma allo stesso tempo che fossero solide e ben isolate. Le case costruite con questo sistema sono assemblate direttamente in cantiere e non hanno parti pre- assemblate in fabbrica come nel caso precedente.

Per fabbricare il telaio occorre un'accurata progettazione strutturale e un'esecuzione perfetta, tramite l'uso di lunghi, grossi e pesanti elementi lignei. Questi elementi possono essere o travi lamellari, o bilama, o in casi particolari anche travature massicce. In quest'ultimo caso è preferibile utilizzare legname di larice, che, a quanto dicono i costruttori, garantisce un minor impatto dei cretti da ritiro e in ogni caso ha un miglior aspetto estetico, dovendo questi molto spesso rimanere a vista in tutta la loro bellezza.



Figura 2.3.4.1 – Intelaiatura di una timber frame house

Strutturalmente parlando, la maglia di sostegno creata dal complesso incastro di travi e travature elimina la necessità di muri per la ripartizione dei carichi, in questo modo nella progettazione dell'abitazione si può preventivare la realizzazione di ampi spazi liberi con stanze che possono avere ogni dimensione ed altezza; anche i soffitti, quindi, possono raggiungere altezze equivalenti a due piani e viene permesso così l'utilizzo di vetrate a tutta parete che non debbono sopportare alcun carico e che donano all'abitazione luce naturale, facendo certamente risparmiare in termini di consumi elettrici.

Altro aspetto di questo tipo di costruzioni riguarda le pareti interne, queste infatti, non avendo più un carico funzionale da sopportare possono essere aggiunte e rimosse con facilità e donare alla casa un'elasticità di forme e disposizioni di stanze molto variegata.

In conclusione il "telaio" creato con questo sistema diventa un vero e proprio "scheletro strutturale" dell'intera casa, è un telaio autoportante, dove le pareti esterne hanno la funzione di fornire "solo" un guscio protettivo; questa struttura è dunque paragonabile alla funzione dello scheletro umano: una maglia composta da parti rigide tenute insieme da giunti. (Fig. 2.3.4.1)

L'utilizzo di un telaio in legno adeguatamente dimensionato consente, rispetto all'impiego dell'acciaio, il raggiungimento di una migliore resistenza al fuoco. Il primo infatti mantiene la sua portanza a lungo, poiché questa è determinata essenzialmente dal diametro della sezione della trave (che in caso di incendio diminuisce progressivamente). L'acciaio invece, pur avendo elevati valori di resistenza ai carichi, perde ogni sua capacità una volta raggiunta una temperatura limite alla quale il sistema in acciaio collassa su se stesso e perde ogni sua capacità di portanza. Questo significa che mentre nel caso del telaio in legno si può ipotizzare la durata della struttura in caso d'incendio, per l'acciaio invece quest'ipotesi non è possibile e la sua durata rimarrà pericolosamente incognita.

Dal punto di vista meccanico inoltre, la struttura portante in legno permette sicuramente un miglior valore di efficienza meccanica, grazie al favorevole rapporto resistenza/massa. Basti pensare che un metro cubo di legname pesa dagli 800 ai 1000 Kg, in confronto ad un metro cubo di acciaio che può arrivare a superare gli 8000 Kg.

L'edificio infine risulterà a prova di terremoto, poiché la struttura, se adeguatamente controventata sarà in grado di far fronte alle azioni sismiche molto meglio di una costruzione convenzionale, rispetto alla quale ha massa relativamente minore. La leggerezza della struttura in questione dunque favorirà la risposta dell'intera abitazione alle sollecitazioni. Dato che la forza che agirà sulla struttura sarà direttamente proporzionale alla massa di

questa, ne consegue appunto che su una costruzione di questo tipo la forza agente sarà nettamente minore, con minori conseguenze sulla sua stabilità e successiva agibilità.

Anche in questo caso dal punto di vista estetico possono non esserci differenze con una costruzione tradizionale, contribuendo all’integrazione della casa in legno nel contesto urbano dominato dalle abitazioni tradizionali. (Fig. 2.3.4.2)



Figura 2.3.4.2 – Una casa timber-frame, anche questa molto simile alle tradizionali

2.3.5 - CONCLUSIONI

Le tre tipologie costruttive sopra descritte sono quelle più diffuse nel mondo moderno. Appare chiaro che ognuna delle soluzioni presentate si offre a numerose rivisitazioni ed evoluzioni nel corso degli anni, soprattutto in relazione all’invenzione di nuovi materiali o all’utilizzo di differenti metodologie costruttive create appositamente con l’avvento di nuove macchine e nuovi strumenti di costruzione.

Spesso accade che le case in legno diventino in realtà una sorta di ibrido tra diverse tipologie e, come molte volte accade, il risultato ottenuto diventa più interessante e molto più efficiente, a dimostrazione che questa categoria di case dimostra un’estrema plasticità nel metodo e un’elasticità notevole per quello che riguarda la loro adattabilità.

I casi presentati, in realtà, oltre ad essere appunto i più utilizzati al mondo, hanno anche una lunga tradizione alle spalle, soprattutto, come abbiamo visto, per quello che riguarda le più antiche popolazioni del nord Europa. Non si deve pensare però che siano le uniche ad esistere; non va assolutamente messo in secondo piano o dimenticato infatti che gran parte delle popolazioni, che vivono agli stadi primitivi in vari continenti (è il caso ad esempio di molte popolazioni indigene del sud America, o dell’Africa centrale), vive tutt’ora in costruzioni di legno, che però si collocano ovviamente al di fuori delle tipologie costruttive “tradizionali” per questo materiale.

Tra le tipologie descritte, sicuramente due sono le più utilizzate, ossia la timber frame e la panel house. Si esclude dall'uso più comune la log house poiché quest'ultima è una modalità costruttiva piuttosto antica, che si presta molto meno a quella plasticità di forme e dimensionamenti a cui invece ben si prestano le altre due tipologie. Queste ultime due infatti sono anche molto più facilmente accomunabili, grazie ai particolari rivestimenti utilizzati esternamente, alle costruzioni tradizionali e per questo hanno un campo di applicabilità sensibilmente maggiore rispetto alla block house, più tipicamente adatta ad un contesto montano.

Tra le due più utilizzate modalità, può essere fatta inoltre un'ulteriore distinzione, infatti è la tipologia timber frame che viene spesso preferita dai costruttori, poiché permette una grande libertà di design e soluzioni architettoniche; dalla sua invece la panel house ha la maggior semplicità di progettazione e forse anche un piccolo vantaggio in termini di costi e di tempi di realizzazione. Quest'ultima poi si presta maggiormente a quella standardizzazione poco amata dal cliente italiano, e dunque forse più adatta ad una produzione che punta ai grandi numeri.

CAPITOLO 3 – Il legno protagonista

3.1 – INTRODUZIONE

Nella letteratura Grecia antica e nella bibbia il termine “legno” era sinonimo di “materiale” ed è indubbio che lo sviluppo delle attività agricole, artigianali e la stessa rivoluzione industriale siano stati possibili grazie all’uso diretto o indiretto (ovvero come fonte di energia termica) del legno e dei prodotti suoi derivati.

«La sua importanza e lo stretto legame con le attività umane sono riassunte nel noto detto popolare secondo cui “il legno segue l’uomo fin dalla culla” con il quale si intende appunto esprimere la molteplicità delle possibili applicazioni a cui è destinato». (Zanuttini R., 2002)

Il ritorno di interesse verso questo materiale, che sta riguadagnando spazio all’interno dei materiali usati nelle costruzioni, è dovuto da un lato alle sue caratteristiche in grado di far fronte in modo elegante ed estremamente efficace alle richieste e alle specifiche dei progettisti, dall’altro all’affermarsi di una sensibilità ecologica che porta a prediligere l’impiego di materiali naturali.

In particolare, questa nuova sensibilità ha permesso al legno di acquisire una posizione privilegiata rispetto a molti materiali ad esso alternativi. (Zanuttini R., 2002)

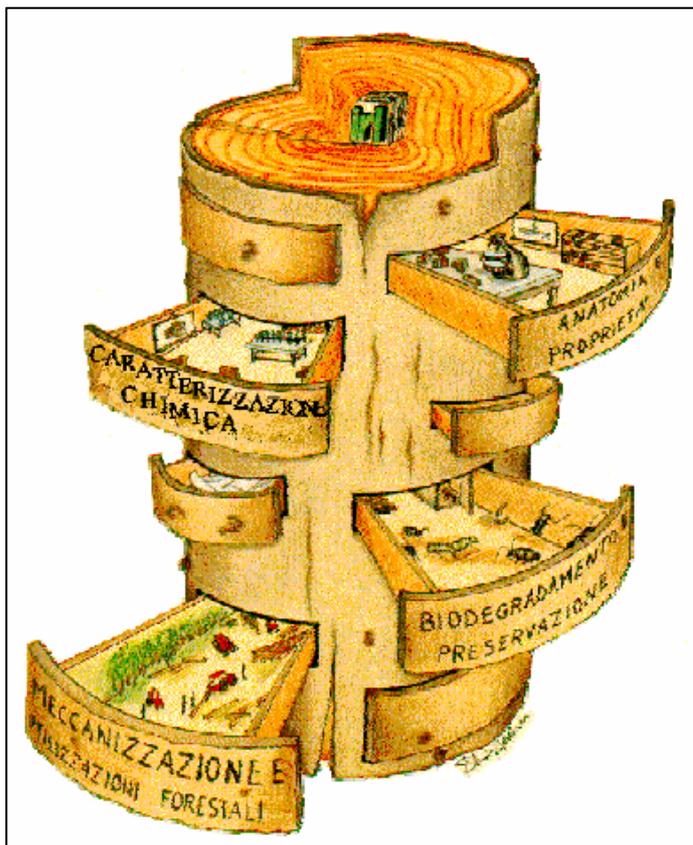
3.2 – IL LEGNO, ASPETTI TECNICI

Il legno evidenzia alcuni considerevoli vantaggi: è innanzitutto un materiale molto abbondante in vari paesi ed è interamente rinnovabile. Il suo costo energetico è particolarmente contenuto, così come anche la sua lavorazione necessita di un impiego minimo di energia, se confrontato con altri materiali.

Il legno, dalla sua, ha una serie di caratteristiche intrinseche che lo differenziano molto dagli altri materiali; primo tra tutti un peso volumico ridotto, nell’ordine di 20 volte inferiore rispetto ai metalli; altro aspetto tipico è l’anisotropia, ossia il diverso comportamento agli stimoli esterni a seconda della direzione sollecitata; il legno è resistente: in alcuni casi,

proporzionalmente al peso, la resistenza a compressione è superiore a quella dell'acciaio; ha inoltre una bassa resistenza a trazione e una discreta resistenza al taglio.

Essendo un materiale biologico comprende un numero di caratteristiche eterogenee che variano notevolmente con il grado di stagionatura o di umidità del legno; è un materiale biodegradabile e quindi non necessita di smaltimenti particolarmente onerosi. Allo stesso tempo è in grado però di fornire un'adeguata durabilità; infatti, grazie ad un'accorta progettazione preventiva può essere praticamente eterno, come dimostrano numerose secolari costruzioni (Piazza M., 2001). (Fig. 3.2.1)



Leggero
Economico
Garantito
Naturale
Ornamentale

Figura 3.2.1 – Il legno, un materiale multifunzionale

Il legno è un rinnovabile bacino di accumulo di carbonio, argomento molto attuale oggi ed infine è un materiale che presenta variegatissime caratteristiche estetiche che lo fanno spesso preferire rispetto ad altri materiali.

La più importante delle considerazioni è quella che vede l'impiego del legno all'interno di una più ampia ottica di una più razionale politica sull'utilizzo delle materie prime e sulle energie disponibili (Zanuttini R. 2002)

Impiegare questo materiale per la costruzione di case, rendendolo importante per una popolazione, permette di abbandonare una via fatta di sprechi di materiali non rinnovabili (cemento, calcestruzzo...) per una via ecologicamente sostenibile.

Anche se parecchi sono i legnami impiegabili a fini strutturali, tra le specie più utilizzate c'è l'abete (*Picea abies* e *Abies alba*), importato soprattutto da Austria e dai paesi dell'Europa orientale, e che viene utilizzato praticamente in quasi tutte le tipologie costruttive presentate.

L'altra specie altrettanto diffusamente utilizzata è il pino (*Pinus silvestris*), le cui varietà dell'Europa settentrionale (penisola scandinava) sono molto apprezzate dal punto di vista tecnologico ed importate da questi paesi come anche dall'Europa centrale e Siberia.

Assieme a queste due specie ne vengono utilizzate altre, in maniera però meno diffusa; tra queste il larice (*Larix decidua*), molto meno utilizzato, ma anch'esso in gran parte importato da paesi come Austria, Svizzera e soprattutto dal nord della Russia; molto spesso viene preferito ai primi due quando si tratta di travature a vista del tetto o di grandi luci all'interno di abitazioni.

In minor percentuale si trovano e utilizzano poi la douglasia (*Pseudotsuga menziesii*), proveniente soprattutto da nord America, il pino silano nostrano (*Pinus laricio*), di cui però è difficile trovare partite di un certo rilievo, ed infine yellow pine (*Pinus palustris*), degli Stati Uniti sud orientali.

Per quello che riguarda le latifoglie, tra le specie più usate c'è il castagno (*Castanea sativa*), soprattutto importato dalla Francia, visti i problemi fitosanitari dei castagneti italiani; il frassino (*Fraxinus* sp.), l'ontano (*Alnus* sp.), le varie querce (*Quercus* sp.) spimportate soprattutto da Francia, ex Jugoslavia e Polonia, ed infine, sporadicamente anche la robinia (*Robinia pseudoacacia*). Ma sul totale del legname impiegato a scopi strutturali, queste ultime rappresentano realmente una minima percentuale.

La motivazione dell'utilizzo delle due specie principali (Abete e Pino) sta ovviamente nelle loro caratteristiche tecnologiche.

Entrambi, ma soprattutto l'abete, hanno legnami molto resistenti e duraturi e quindi presentano minori problemi per quel che riguarda la posa in opera in particolari zone, o a contatto con climi sfavorevoli; inoltre la loro naturale predisposizione alla difesa verso attacchi di microrganismi, grazie alla presenza di cere, oli e resine varie, li rende particolarmente predisposti ad una lunga durata nel tempo.

Particolari caratteristiche di resistenza a trazione e compressione li rendono preferibili rispetto ad altre specie legnose per gli usi strutturali; allo stesso tempo queste due specie presentano il vantaggio di una facile reperibilità sul mercato internazionale con relativa stabilità di prezzi, sempre competitivi rispetto a quelli d'altre specie legnose. Ancora, la facilità di trattamento (autoclave o simili) permette di conferir loro ancor maggior durabilità, e la facilità di lavorazione ne rende l'impiego ancora più semplice.

3.3 – IL LEGNO, ASPETTI DI MERCATO

Il legno lega a se una serie di attività economiche che fanno riferimento al cosiddetto "sistema foresta-legno", entro il quale esistono diverse filiere.

I processi produttivi che fanno parte di questo sistema sono in realtà innumerevoli, ma, se visti in un'ottica di settore, possono essere riassunte in quattro principali:

- La produzione forestale con tutte le attività ad essa collegate;
- La prima lavorazione, ossia la trasformazione della materia prima in "semilavorati" attraverso le lavorazioni di aziende specializzate come le segherie;
- La seconda lavorazione, ossia quella fase in cui dai semilavorati si realizzano prodotti destinati al consumo finale;
- La fase di commercializzazione e distribuzione.

Nel 2003 l'Italia ha utilizzato circa 63 milioni di m³ di legname, ma questo quantitativo risulta fortemente subordinato da un approvvigionamento che attinge materia prima quasi esclusivamente dall'estero.

La forte dipendenza dai paesi esteri è sottolineata dai dati FAOSTAT del medesimo anno che riguardano le importazioni di legname. Nel 2003 l'Italia ha importato all'incirca 54 milioni di m³ di legname mentre, nello stesso anno, la produzione interna di legname ha sfiorato i 9 milioni di m³.

Questo sta a significare che l'82% del legname lavorato dalle industrie Italiane, sia esso grezzo o semilavorato, risulta importato dall'estero.

La situazione non è per il momento in via di miglioramento. A fronte di un consumo apparente che negli ultimi 15 anni è passato da 34 a 49 milioni di m³ infatti, la produzione interna di legname è invece rimasta più o meno stazionaria, confermando un trend di dipendenza dalle importazioni particolarmente marcato ed in crescita da parecchi anni (Faostat, 2003).

Diversi sono i paesi da cui l'Italia importa la materia prima legno, ma prevalgono su tutti i paesi europei (Austria, Svezia, Francia, Finlandia) e quelli dell'Europa dell'Est (Romania, Bulgaria e paesi dell'ex-URSS) per quanto riguarda soprattutto i semilavorati ed il legname da opera, mentre dal Nord America e dai paesi dell'Africa Occidentale arriva più spesso legname destinato alla falegnameria e all'industria del mobile e dei pavimenti.

L'Italia dunque si caratterizza soprattutto come una nazione orientata verso le lavorazioni finali soprattutto il comparto mobile che è fortemente competitivo a livello nazionale ed internazionale ma inequivocabilmente molto dipendente dall'approvvigionamento estero di materia prima e semilavorati.

Le principali cause di questa forte dipendenza dall'estero del sistema foresta legno possono essere evidenziate in alcuni aspetti fondamentali:

1. primo tra tutti il fatto che il nostro patrimonio forestale nazionale è costituito prevalentemente da boschi cedui (circa il 53% dei boschi), la cui produzione è prevalentemente destinata a legna da ardere, cioè ad una attività economica a basso valore aggiunto e con scarse ricadute occupazionali. (Cnel, 2001)
2. legato a ciò ve ne sono altri due particolarmente vicini: innanzitutto la carenza di infrastrutture per l'utilizzazione (piste e strade forestali); secondo l'Inventario Forestale Nazionale infatti il 41% dei boschi nazionali presenta problemi di esbosco e il 63% una viabilità forestale non ottimale. (Cnel, 2001)
3. Oltre a questo si aggiunge l'aspetto legato alle strutture fondiari che sono caratterizzate da un'estrema frammentazione della proprietà. Secondo il Censimento dell'Agricoltura del 1991, la superficie forestale media per azienda è di circa 6,9 ettari. Da questi dati dunque risultano evidenti le difficoltà di gestione quando per una efficiente conduzione forestale sono necessari almeno 200 - 300 ettari per colture forestali intensive ad elevata redditività e almeno oltre 1.000 ettari per una selvicoltura di tipo tradizionale. (Brun F., Magnani C., 2003)
4. Non meno problematica è la situazione dei primi comparti industriali della filiera foresta legno che presentano anch'essi forti problemi di efficienza e competitività. La dimensione media delle imprese di utilizzazione in Italia è di circa 3-4 addetti e quasi la metà delle aziende presenta addirittura un solo addetto, con conseguenti gravi carenze (anche relative alla sicurezza sul lavoro) nella organizzazione dei cantieri, nella disponibilità di attrezzature efficienti e nella formazione e aggiornamento professionale della manodopera. La produttività media per addetto è stimabile in circa 3 metri cubi giornalieri, contro i 7 metri cubi realizzati in centro Europa. Anche le segherie sono affette

da problemi simili: si contano mediamente 5 - 6 addetti per impresa con 3000 - 4000 metri cubi di legname lavorati annualmente, mentre per una dimensione di efficienza e competitività minima si dovrebbero lavorare almeno 20.000 - 30.000 metri cubi per anno. (Brun F., Magnani C., 2003)

5. A tutto ciò si aggiunge un ultimo ma non meno importante aspetto problematico per le utilizzazioni forestali, ossia che la maggior parte della superficie boscata italiana si estende su un territorio a rischio di dissesto idrogeologico e di conseguenza sottoposta a vincolo. Questo comporta un necessario controllo delle utilizzazioni forestali con un divieto di taglio a raso e l'orientamento verso una selvicoltura di tipo naturalistico. Questo obiettivo è spesso in competizione con quello strettamente legato alla produzione del legname, ponendo il nostro paese in situazioni di svantaggio competitivo i paesi confinanti, prima tra tutti l'Austria.

Così, anche a causa dei problemi sopra esposti, accade che negli ultimi 40 anni la superficie forestale in Italia è andata sempre più aumentando.

Secondo gli inventari forestali nazionali, a fronte di una superficie di circa 5,8 milioni di ettari del 1961 si è passati ad una superficie totale che, secondo quella serie storica ammontava nel 2000 a 6,8 milioni di ettari. Recentissimi dati Istat stimano, secondo nuovi criteri di classificazione, una superficie che arriva a circa 10 milioni di ettari. In termini percentuali si può dire che, in un territorio nazionale esteso su poco più di 30 milioni di ettari, ben un terzo di questo risulta coperto da formazioni arboree o arbustive.

Nonostante i numeri siano chiaramente a favore di una buona produzione forestale, la realtà che emerge è quella di un'Italia "ricca di boschi poveri", svantaggiata dai problemi di cui poc'anzi si è discusso (Zanuttini R., 2002).

La possibilità che la produttività di queste nostre foreste venga implementata, potrebbe permettere di alzare la quota dell'auto-provvigionamento di legname, di modo che le aziende si spingano ad utilizzare il legname nostrano, innescando tutta una serie di processi che inevitabilmente porterebbero ad un'incentivazione dell'intero sistema foresta-legno nazionale.

Se è vero che il 95% del legno lavorato nel nostro paese viene attualmente impiegato nel settore dell'arredamento, è anche vero che l'impiego sempre maggiore del legno lamellare sta spostando il consumo di questo materiale verso il settore dell'edilizia strutturale (Zanuttini R., 2002). In quest'ottica anche la produzione di case potrebbe venirne favorita, grazie ad un maggior coscienza di una risorsa che anche l'Italia potrebbe imparare a sfruttare

adeguatamente e di conseguenza spingere verso un crescente impiego di questo materiale anche in settori diversi da quelli più tradizionali come quello dei mobilifici e infissi.

3.4 – I NUOVI MATERIALI A BASE DI LEGNO

In edilizia con il termine “legno” non si fa riferimento solo alle tavole, alle travi o agli infissi delle nostre porte e finestre che abitualmente consideriamo “pieni”, ossia in legno massiccio, ma ad una ben più vasta serie di soluzioni tecniche e tecnologiche tutte realizzate a partire dal legno.

Una delle più importanti innovazioni tecnologiche nel campo del legname da costruzione è il legno lamellare.

La possibilità di incollare il materiale legnoso per ottenere componenti lamellari ha eliminato i limiti insiti nell’uso delle specie legnose naturali, con l’immissione sul mercato di elementi costruttivi di forme e dimensioni prima impensabili da ottenere con il legno massello. Basti pensare che il problema del superamento di luci notevoli con travi in legno oggi non esiste praticamente più grazie alla disponibilità di travi in legno lamellare facilmente reperibili fino anche a 12 metri di lunghezza e 2 metri di altezza.

La fortuna recente del legno lamellare è in gran parte legata al fatto che rappresenta un materiale affidabile, agevolmente calcolabile, garantisce una resistenza al fuoco notevole pari a REI 60 minuti. Grazie a questa caratteristica, le strutture in legno lamellare consentono per normativa l’accesso dei Vigili del Fuoco in caso di incendio. Come per il legno massiccio, il comportamento elastico molto accentuato del legno lamellare e la massa volumica circa 5 volte minore di quella del cemento armato, ma con un rapporto resistenza/massa molto più vantaggioso, consentono strutture leggere che permettono soluzioni tecniche suggestive ed un’ottima risposta alla sollecitazione dinamica, quindi ai sismi.

Durante la sua produzione la sovrapposizione delle lamelle avviene in maniera casuale così da ottenere da un lato una certa omogeneità nella trave e dall’altro che il fenomeno deformativo delle singole lamelle si controlli reciprocamente. Ne consegue una maggiore affidabilità del prodotto, anche per il fatto che le tavole impiegate sono soggette ad un preventivo controllo di qualità che ne elimina gli eventuali micro-difetti. La possibilità di utilizzare anche piccole parti di una tavole ben più lunga permette di usufruire anche di quelle tavole non di ottima scelta, che però abbiano almeno in parte delle zone prive di difetti; ne consegue quindi un aumento dell’economicità nella sua realizzazione.

Altro materiale importantissimo nelle costruzioni (soprattutto per quel che riguarda rivestimenti e intelaiature) è ovviamente il compensato. Il suo impiego in luogo delle tavole per la chiusura delle specchiature in una parete intelaiata nel sistema platform frame è piuttosto frequente e allo stesso tempo anche economico. Il compensato è il più importante fra i semilavorati di legno, usato specialmente nella produzione di mobili e di pannelli. È costituito da tre (più raramente cinque) fogli sottili di legno, incollati uno sull'altro, con le fibre disposte perpendicolarmente in modo da irrobustire l'insieme: a parità di spessore, il compensato è molto più resistente, e anche più flessibile, del legno naturale. In genere, per risparmiare sul costo, lo strato interno, di spessore maggiore, è di legno meno pregiato di quelli esterni, e anche di questi solo uno è di prima qualità e perfettamente levigato.

Un'altra maniera di utilizzare efficientemente il legno è la realizzazione di elementi compositi che ottimizzano le caratteristiche delle materie prime: ad esempio incollando dei fogli di compensato su legno massiccio si ottengono i cosiddetti "stressed skin panels", con cui si possono coprire luci notevoli lasciando più libero lo spazio interno rispetto alle travi reticolari o alle capriate.

Il Parallam, poi, è costituito da sottili strisce di legno incollate per dare sezioni estremamente resistenti e rigide, ed un'estetica molto originale. La masonite è, invece, un conglomerato di legno ad alta densità e resistenza creato appositamente per la realizzazione di pannelli utilizzabili come copertura delle pareti o come isolamento da interporre tra il basamento e la struttura sovrastante.

Da non dimenticare poi gli MDF (Medium Density Fibreboard), ossia dei pannelli di fibre di legno di media densità. Mentre le tecniche di produzione sono sostanzialmente simili a quelle usate per i pannelli leggeri (come la masonite), nei pannelli MDF le fibre sono di dimensioni più costanti e formano un corpo assolutamente omogeneo con i collanti; essi hanno un peso specifico maggiore, maggiore spessore e resistenza meccanica. Possono essere facilmente sagomati e fresati nonché incisi o scolpiti.

Esistono poi i pannelli di particelle semplici di legno (o pannelli truciolari). Le scaglie di legno (chips) vengono macinate, essiccate e selezionate per ottenere la granulometria voluta. Sulle particelle viene sparso il collante e quindi esse vengono distribuite su una superficie pari a quella del pannello, nello spessore e identità desiderate. I pannelli vengono poi pressati a caldo, mediante macchine piane o con procedimento a rulli per estrusione. Per la loro produzione vengono spesso impiegati scarti di segheria derivanti da segati e sfogliati. Essi, dato il loro scarso valore vengono abitualmente usati nelle parti interne delle pareti, generalmente non visibili, o ricoperte da altri materiali.

Ancora una delle nuove frontiere riguarda il “densified wood” che ha preso piede nei paesi scandinavi alcuni anni fa. Questo materiale altro non è che del legno pressato per un periodo piuttosto lungo. Il legname, generalmente tavolame, viene compresso grazie a sofisticate presse che fanno perdere alle tavole un 10-20 % del loro volume ma fanno acquistare loro una elasticità e durezza notevoli rispetto al legno non trattato.

Una delle ultime innovazioni infine, riguarda la realizzazione del “massive wood wall” . Questo è in pratica una sorta di lamellare sotto forma di parete. Essa dunque risulta molto resistente e soprattutto autoportante, facile da realizzare e con tutte le caratteristiche del lamellare “tradizionale” ed è impiegabile con risultati piuttosto soddisfacenti nel campo delle costruzioni in legno a più piani.

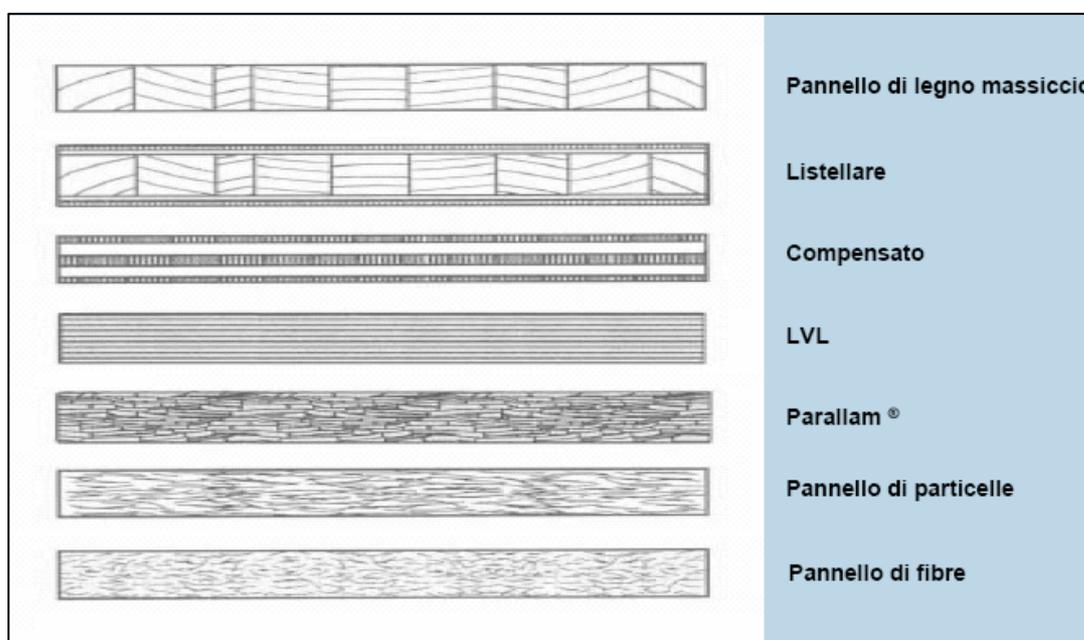


Figura 3.4.1 – Schema riassuntivo (Fonte Zanuttini R.)

Le costanti migliorie apportate ai processi produttivi hanno permesso di creare dei materiali ad alto contenuto tecnologico, definiti come “legno ingegnerizzato”. Le nuove caratteristiche di resistenza e comportamento di questi materiali permettono oggi, così come nel passato, di realizzare una struttura edilizia quasi esclusivamente con il legno, garantendo però il soddisfacimento di tutti i requisiti riferibili a standard attuali, al pari di un analogo edificio costruito con altri materiali.

3.5 – CONCLUSIONI

Molto spesso accade che il legno abbia scarsa considerazione in ambiti tecnico-scientifici, soprattutto per il fatto che lo studio di questo materiale non rientra quasi mai nei corsi universitari che trattano la scienza e tecnologia dei materiali.

Per giustificare, almeno in parte questa trascuratezza, si pensa spesso che il legno possa essere un materiale talmente tradizionale e privo di segreti da apparire a volte superato da nuovi prodotti e materiali. La realtà è invece che:

« ...il consumo globale di legno e dei prodotti derivati continua a registrare un aumento quasi proporzionale all'incremento demografico e all'evoluzione culturale della popolazione ». (Zanuttini R., 2002)

Questi due fattori, assieme allo sviluppo economico e tecnologico e all'andamento dei prezzi sono tra i principali fattori che governano la domanda di legname mondiale.

L'aumento demografico, in particolare, è uno degli aspetti che più si legano all'aumento del consumo di questo materiale: nel 1950 il globo contava circa 2,5 miliardi di persone ed il consumo mondiale di legname in quell'anno è stato di circa 1,7 miliardi di m³; 40 anni dopo, nel 1990, la popolazione è salita a 5,3 miliardi ed il consumo di legname è cresciuto, assestandosi intorno ai 3,7 miliardi di m³, mentre per il 2025 sono previste sulla terra circa 8,5 miliardi di persone. (Faostat 2003)

La crescita demografica porterà con sé necessariamente un aumento della richiesta di alloggi che, dovendo essere affrontata in un'ottica il più sostenibile possibile, potrebbe ampliare la quota di mercato di queste tipologie abitative.

Queste semplici considerazioni dimostrano dunque come questo materiale tradizionale e apparentemente conosciuto, abbia in realtà ha ancora molto da offrirci, altro non serve se non imparare ad utilizzarlo al meglio.

CAPITOLO 4 – Le case in legno: aspetti tecnici

4.1 – INTRODUZIONE

Nelle moderne costruzioni in legno, l’innovazione consiste nell’utilizzo di un materiale nobile ed antico per creare un’abitazione che garantisce eleganza e durabilità, innovazione e solidità nel rispetto delle tradizioni.

La casa di legno, oltre ad offrire tanto quanto si trova in una casa costruita con sistemi tradizionali può migliorare il comfort abitativo e l’utilizzazione degli spazi, nonché ridurre i costi energetici, ridurre i tempi di realizzazione e presentare un modo nuovo per gestire gli spazi abitativi.

La casa di legno non deve necessariamente mostrare il legno che ne costituisce l’ossatura portante, fattore che spesso incide sulla scelta della tipologia, o che infonde la cosiddetta “sindrome del lupo” che verrà spiegata in seguito. Invece, pareti e solai, possono essere avvolti da un intonaco, un rivestimento in cartongesso, in pietra o altro.

Dal punto di vista delle tecniche costruttive le case in legno possono venire trattate da numerosi punti di vista: a partire ad esempio dagli aspetti economici, alla logistica che tiene conto dei tempi di costruzione, oppure al mercato del prodotto, al suo prezzo e valore, fino alla sua durata nel tempo.

Questi aspetti verranno trattati nei paragrafi seguenti, in cui verrà effettuata una sorta di analisi che mette a confronto punti di forza e di debolezza di questo tipo di costruzioni. Si analizzeranno dunque alcuni degli aspetti più significativi di queste costruzioni, evidenziandone i punti focali. Tra i vari aspetti verranno approfonditamente trattati gli aspetti relativi agli incendi e alla resistenza agli eventi sismici, aspetti che di solito pongono un notevole freno alla loro espansione a livello di mercato. Poi si analizzeranno gli aspetti riguardanti la “tempistica”, i costi di produzione, la durata reale e infine gli aspetti che riguardano l’isolamento, l’ecologia ed il risparmio energetico.

L’analisi di queste caratteristiche, positive o negative che siano, sarà seguita paragonando le caratteristiche tecniche di questi edifici con quelli delle costruzioni tradizionali.

4.2 – LA SICUREZZA AL FUOCO

La credenza popolare ha sempre fatto ritenere il legno uno dei materiali che più soffre degli attacchi da parte di incendi e che, anzi, sia una delle materie prime che se presenti nell'edificio contribuisce ad alimentare le fiamme.

Il fatto che il legno sia un materiale combustibile non deve far saltare alla diretta conclusione che le strutture costruite con questo materiale siano più vulnerabili di altre, soprattutto perché con particolari accorgimenti o protezioni si può arrivare a resistenze ben al di sopra di quelle di altri materiali.

Incendi anche recenti di edifici importanti o di pregio nei quali erano presenti ampie strutture lignee (Teatro La Fenice a Venezia, Cappella della Sindone a Torino, ecc.) se visti senza senso critico possono portare alla erronea ed affrettata conclusione che il binomio strutture in legno - sicurezza siano difficilmente compatibili tra loro.

Si è compreso con il tempo, però, che il legno "subisce" le conseguenze degli incendi e non li alimenta (se non in minima parte) e spesso sopporta i danni in maniera migliore di quanto possano fare alcune strutture realizzate con altri materiali, quali ad esempio l'acciaio.



La peculiarità che rende speciale il legno come materiale strutturale è il fatto che questo brucia lentamente, la sua carbonizzazione procede dall'esterno verso l'interno dell'elemento portante, indipendentemente dal lato di esposizione al fuoco, con velocità d'avanzamento che è di circa 0,6-0,8 mm/min; dunque, nel frattempo, il legno conserva al suo interno un nucleo praticamente intatto (Foto a fianco), protetto dallo strato superficiale esterno che si carbonizza (tra i 500 e gli 800° C) e dalla zona intermedia che inizia il processo di decomposizione a 290° C circa. L'interno mantiene quindi intatte le sue caratteristiche meccaniche continuando nella sua opera di sostenimento della struttura. Da questo deriva il fatto che più si ritarda la progressione della combustione (che come abbiamo visto avviene per strati), e più è lento il processo di rottura del componente strutturale in legno. (Frangi A., 2003).

Il buon comportamento statico della struttura in caso di incendio è determinato dal fatto che, sulla superficie esterna dell’elemento, si forma uno strato protettivo di carbone che, di fatto, rallenta la velocità di propagazione della fiamma verso l’interno della sezione, fungendo da isolante. La diminuzione delle dimensioni della “sezione resistente” (quella che sostiene i carichi) avviene molto lentamente permettendo all’elemento di assolvere la propria funzione statica per lungo tempo. Non a caso strutture in legno lamellare vengono con frequenza preferite a quelle metalliche nel caso di impianti sportivi, proprio per la maggiore sicurezza nei riguardi della resistenza al fuoco. (Fig. 4.2.1)

Queste caratteristiche e potenzialità del legno, ovviamente, vanno tenute debitamente da conto nella fase di progettazione, aumentando le dimensioni della struttura calcolata non solo in relazione ai carichi, ma anche al fine di fornire un’adeguata resistenza al fuoco.

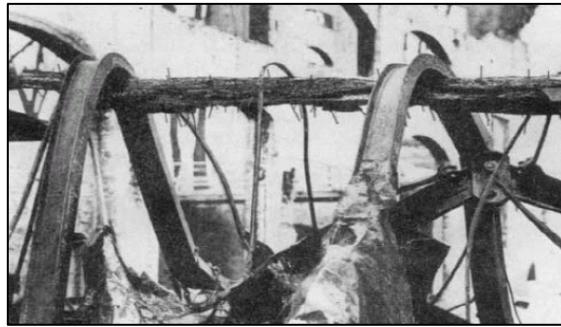


Figura 4.2.1– Acciaio strutturale in seguito ad un incendio

L’effetto isolante che si viene a creare permette a tali strutture di mantenersi strutturalmente attive anche quando le temperature all’interno dell’edificio durante l’incendio aumentano di molto e non permetterebbero al legno di mantenersi funzionale, ma soprattutto non permetterebbero ad altri materiali (acciaio) di mantenere a lungo le loro caratteristiche di portanza.

La rottura meccanica dell’elemento avviene solamente quando la parte della sezione non ancora carbonizzata è talmente ridotta da non riuscire più ad assolvere alla sua funzione portante. Per cui la perdita di efficienza di una struttura lignea avviene gradualmente, per via di una riduzione della sezione e non per la perdita delle caratteristiche fisico - meccaniche del materiale.

La carbonizzazione dell’elemento può portare alla sua rottura in un tempo molto variabile, compreso fra alcuni minuti e alcune ore (Fig. 4.2.2); questo lasso di tempo è molto diverso a seconda di variabili come la specie legnosa impiegata e soprattutto in base alle dimensioni originarie della sezione; a parità di condizioni infatti, una riduzione di alcuni centimetri è

determinante per portare a rottura elementi di piccola sezione (travicelli e travatura minuta) mentre è poco influente nel caso di elementi di grossa sezione (Piazza M., 2002).

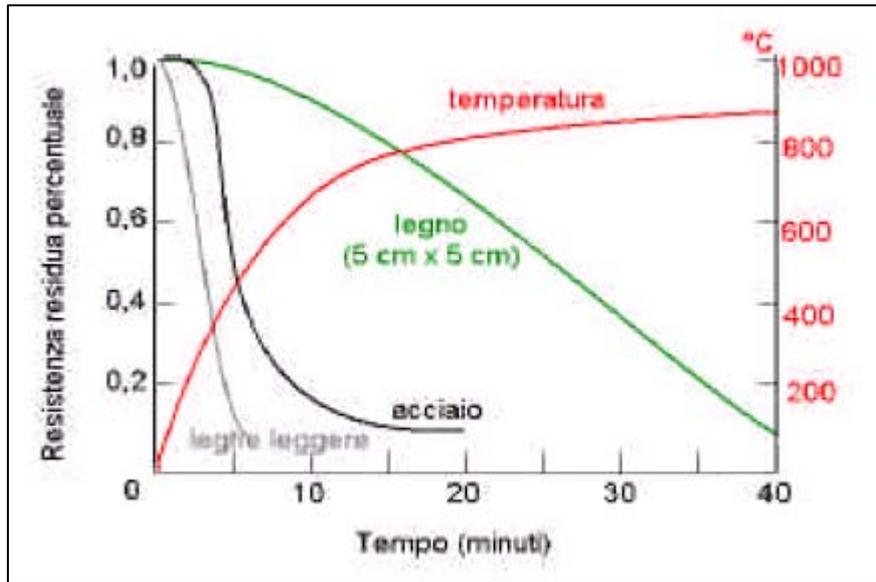


Figura 4.2.2 – Grafico resistenza fuoco legno/acciaio (Fonte Piazza M.)

Paradossalmente, nelle strutture di legno dunque, i punti deboli sono identificati come i punti in cui sono presenti le unioni con elementi metallici a vista come ad esempio le scarpe, le piastre, ecc. Questi elementi, nel caso non siano protetti con particolari accorgimenti sono i primi a cedere durante l'incendio, risultando, inaspettatamente proprio gli anelli deboli della situazione.

La norma UNI ENV 1995-1-2 dà alcune valide ed interessanti indicazioni sulla resistenza al fuoco delle unioni, facendo un'importante distinzione tra unioni legno-legno e legno-acciaio, e sul diverso uso di elementi metallici di collegamento (piastre, chiodi, spinotti, bulloni, anelli, ecc.); in particolare si fa distinzione fra le unioni non protette (cioè con piastre metalliche ed estremità dei mezzi di unione direttamente esposti al fuoco) ed unioni protette (cioè dove le piastre metalliche sono completamente ricoperte da legno e le estremità dei mezzi di unione sono incassate e protette da tasselli oppure protette da tavole).

L'acciaio utilizzato con funzioni strutturali ovviamente non brucia, ma a differenza del legno subisce un rapido decadimento delle sue caratteristiche fisico - meccaniche con il variare della temperatura (Lauriola M., 2001).

La C. M. Int. n° 91 14/09/61 "Norme di sicurezza per la protezione contro il fuoco dei fabbricati a struttura in acciaio destinati ad uso civile" dice che un elemento strutturale di acciaio non protetto ha una resistenza al fuoco di 15 minuti, indipendentemente dalle sue dimensioni e dallo stato di sollecitazione; per conferire a questi elementi resistenza al fuoco

superiore ai 15 minuti è necessario che queste strutture metalliche siano protette con particolari vernici o con rivestimenti come ad esempio il calcestruzzo.

In definitiva le strutture con portanza affidata ad elementi in acciaio possono essere considerate come strutture con alto rischio di collasso nel caso di incendi.

Si pensi che, ad esempio, in paesi come la Svezia il corpo dei vigili del fuoco non è autorizzato ad intervenire all'interno di edifici o capannoni con struttura in acciaio proprio per la precarietà di questo materiale che da un momento all'altro può collassare mettendo in grave pericolo i soccorritori. Mentre ben diverso è il loro atteggiamento verso le strutture lignee. (Persson B., 2003).

Allo stesso modo, nelle costruzioni di calcestruzzo armato, la resistenza al fuoco è determinata dallo spessore del rivestimento delle armature metalliche (copriferro ed eventuale rivestimento), ma poiché queste ultime sono le più sensibili alla temperatura, tornano a valere le considerazioni fatte per le strutture di acciaio.

Quando si analizza un elemento strutturale di qualsiasi genere e materiale se ne devono valutare i requisiti che vengono richiesti dalle varie normative per elementi di natura strutturale o non, che riguardano sostanzialmente la resistenza al fuoco e la loro reazione ad esso. Il D. M. Int. 30/11/83 definisce la resistenza al fuoco come

“attitudine di un elemento da costruzione a conservare in tutto o in parte : la stabilità (R), la tenuta (E), l'isolamento (I)” definendo: “R= stabilità: attitudine di un elemento da costruzione a conservare la resistenza meccanica sotto l'azione del fuoco; E= tenuta: attitudine di un elemento da costruzione a non lasciar passare né produrre - se sottoposto all'azione del fuoco su un lato - fiamme, vapori o gas caldi sul lato non esposto; I= isolamento termico: attitudine di un elemento da costruzione a ridurre, entro un dato limite, la trasmissione del calore.”

Pertanto: - con il simbolo REI si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un tempo determinato, la stabilità, la tenuta e l'isolamento termico; - con il simbolo RE si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un tempo determinato, la stabilità, la tenuta; - con il simbolo R si identifica un elemento costruttivo che deve conservare, per un tempo determinato, la stabilità.

I tre requisiti REI devono essere garantiti per un tempo, corrispondente alla prestazione richiesta, che viene rilevato sperimentalmente mediante prove al forno su

elementi costruttivi nella loro interezza e non sui singoli componenti, sottoposti alle sollecitazioni previste per le condizioni di esercizio; il tempo di resistenza, espresso in minuti primi, verrà riportato di seguito alla dicitura REI e permetterà la classificazione dell'elemento. Non sempre però le prestazioni richieste si riferiscono a tutti e tre i requisiti; per elementi portanti senza funzione di separazione (travi, pilastri) la prestazione richiesta si riferisce solo alla R, per elementi portanti con funzione di separazione (pareti in muratura, solai) ci si riferisce generalmente a tutti e tre i requisiti, per elementi di separazione non portanti (porte, serrande) ci si riferisce soltanto ai requisiti E, I.

Quando il problema è limitato alla capacità portante dell'opera, primo obiettivo da considerare per il raggiungimento del requisito essenziale "Sicurezza in caso di incendio", la domanda di prestazione si riferisce solo al parametro R e consiste nel verificare che le sollecitazioni meccaniche sugli elementi dovute ai carichi normali di esercizio, nonché gli stati di tensione aggiuntivi, dovuti alle deformazioni termiche impedito sotto l'azione dell'incendio, non diminuiscono la "capacità resistente" delle strutture portanti nei limiti di tempo richiesti. In termini semplicistici quindi esso corrisponde al tempo che trascorre dall'inizio dell'incendio al possibile crollo della struttura, e viene espresso in minuti.

Esistono due modi per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi: il metodo sperimentale delle prove al forno e il metodo analitico.

La reazione al fuoco è invece definita dallo stesso D. M. Int. 30/11/83 come

“il grado di partecipazione di un materiale combustibile al fuoco al quale è sottoposto. In relazione a ciò i materiali sono assegnati (C. M. Int. n°12 del 17/05/80) alle classi 0, 1, 2, 3, 4, 5 con l'aumentare della loro partecipazione alla combustione; quelli di classe 0 sono non combustibili.”

Il legno, e tutti i prodotti a base di questo materiale hanno una reazione al fuoco inseribile tra le classi 3 o 4. La distinzione resistenza/reazione al fuoco è di fondamentale importanza. Il requisito di resistenza al fuoco è infatti generalmente richiesto per i soli elementi strutturali; il D. M. Int 19/8/96 richiede alle strutture il requisito di resistenza al fuoco “prescindendo dal tipo di materiale impiegato nella realizzazione degli elementi medesimi (calcestruzzo, laterizi, acciaio, legno massiccio, legno lamellare, elementi compositi, ecc.),” mentre per i materiali non strutturali (da intendersi quei materiali quali rivestimenti, elementi separanti, ecc.) il requisito richiesto è quello di reazione al fuoco.

Con questo tipo di distinzione per gli elementi strutturali vengono messi sullo stesso piano i vari materiali per focalizzarsi al meglio sull'elemento sicurezza. In sostanza non importa il materiale utilizzato, l'importante è che permetta di avere determinati margini di sicurezza e che rispetti standard di costruzione ben definiti (Lauriola M., 2002).

Un particolare appunto va fatto quindi anche sull'esistenza in commercio di prodotti vernicianti igniritardanti (cioè che ritardano l'ignizione) per legno che possono venir omologati, secondo il D. M. Int. 6/3/92, in classi di reazione al fuoco ma in realtà questi prodotti conferiscono anche resistenza al fuoco in poiché abbassano la velocità di penetrazione della carbonizzazione (fino a dimezzarla) e ne ritardano l'ignizione. Ma non possono essere comunque definiti come vernici che conferiscono resistenza al fuoco per la semplice mancanza di normativa in materia.

L'utilizzo di questi mezzi ignifughi per trattare il legname e renderlo più resistente agli incendi (peraltro previste dalla legislazione italiana, per le porte, ecc.), risultano però un'arma a doppio taglio. Dall'indagine effettuata presso aziende, soprattutto produttrici di porte, e presso gli esperti del settore, è emerso più volte un concetto che può sembrare paradossale: sono molto frequenti i casi in cui, durante un incendio, la gente muore per le esalazioni e i fumi tossici sprigionati dalle vernici protettive, in questo caso dei componenti lignei, piuttosto per il fuoco vero e proprio. Sarà dunque necessario, fare attenzione al loro impiego.

La resistenza al fuoco delle strutture deve essere confrontata con la *classe dell'edificio* che non è altro che la resistenza al fuoco richiesta espressa in minuti primi (questa può avere valori di 15, 30, 45, 60, 90, 120 e 180); nel caso in cui gli edifici abbiano strutture di legno bisogna tenerne conto nel valutare il carico di incendio, la struttura lignea, potenzialmente combustibile, dovrà essere sommata agli altri materiali combustibili non strutturali. E' il caso, ad esempio degli arredi presenti negli ambienti (come ad esempio i tendaggi, i mobili, le tappezzerie, la carta, il gas ed altre sostanze) che costituiscono degli elementi che aggravano notevolmente il pericolo di vita per le persone, in quanto influiscono negativamente proprio sul "carico di incendio" dell'edificio che li contiene (Lauriola M., 2002)

Quattro sono al giorno d'oggi in Italia i filoni principali seguiti in materia antincendio per gli edifici in legno, ma nessuna di queste è totalmente chiara, precisa ed univoca sul calcolo della resistenza al fuoco delle strutture di legno.

La legge italiana ad esempio fornisce indicazioni abbastanza sommarie ed esposte a critiche; la velocità di carbonizzazione non è fatta dipendere dalle caratteristiche fisiche e dalla specie legnosa, così come la resistenza a rottura che non viene fatta dipendere nemmeno dalla classe di qualità del legname, inoltre non ci sono indicazioni relative ai giunti.

D'altro canto poi, la norma UNI 9504 fornisce anch'essa indicazioni piuttosto generiche; la velocità di carbonizzazione non dipende dalle caratteristiche fisiche e dalla specie legnosa ma c'è una sola distinzione tra legno massiccio e legno lamellare; la resistenza a rottura del legno è mantenuta piuttosto bassa, non ci sono nemmeno qui indicazioni relative ai giunti; ma è generalmente accettato nelle pratiche di prevenzione incendi anche se non ha valore di legge. L'Eurocodice 5 UNI ENV 1995-1-2 è invece il documento più completo ed affidabile, che fornisce metodi di calcolo piuttosto laboriosi ma anche questo non ha valore di legge; Per ultimo si cita infine il Manuale di Ingegneria Civile ESAC-Zanichelli – Cremonese, in cui sono presenti indicazioni affidabili e di facile applicazione, ma dove mancano ancora le indicazioni sul calcolo dei giunti. (Lauriola M., 2002)

Dall'analisi delle norme si deduce quindi che non esistono divieti all'utilizzo del legno nelle strutture portanti. Per le nuove strutture inoltre la possibilità di aumentare la resistenza al fuoco degli elementi semplicemente aumentandone la sezione o proteggendo l'elemento strutturale con legno o altri materiali, consente di usare il legno con maggiore fiducia anche in quegli edifici soggetti a prevenzione incendi.

Nel caso del legno, quindi, non bisognerebbe cercare di renderlo incombustibile con trattamenti preventivi, vernici, ecc. perchè la combustione è comunque inevitabile, ma piuttosto si deve cercare di renderlo il più possibile resistente al fuoco, grazie ad accurate e preventive progettazioni di incastri, giunture e soprattutto sezioni. Un altro fattore intrinseco e naturale, che consente alle strutture lignee di ritardare il collasso strutturale è il basso coefficiente di conducibilità termica del materiale, decisamente minore di quello degli altri materiali.

Ultima caratteristica, forse un po' più pittoresca ma molte volte elogiata dai "vecchi" che ancora oggi lavorano questo materiale, è il fatto che il legno, bruciando, emette una serie di rumori caratteristici che "segnalano" agli abitanti l'approssimarsi del collasso strutturale. Cosa che non avviene, invece, per le strutture in cemento armato e in acciaio dove la rottura è improvvisa.

In conclusione, non vi è dubbio alcuno che il legno sia senz'altro un materiale combustibile, ma è certo anche che è in grado di resistere al fuoco. L'acciaio, viceversa, non è combustibile ma presenta una scarsa resistenza al fuoco (a circa 500° C una buona parte delle sue capacità portanti vengono a diminuire). Ne deriva quindi che anche le tradizionali strutture in cemento armato, pur non essendo combustibili, se sottoposte ad elevate temperature in presenza di incendio perdono anch'esse le proprie capacità statiche in quanto

contengono un'armatura in acciaio, e tendono a giungere improvvisamente a rottura, senza dare il tempo agli occupanti di evacuare l'edificio.

4.3 – LA RESISTENZA AI SISMI

Il legno è da sempre considerato come uno dei materiali più adatti per costruire edifici in zone a rischio sismico, a volte addirittura indicato come la migliore soluzione, a patto che si ponga la dovuta attenzione nella progettazione e realizzazione di dettagli strutturali di particolare importanza.

Il fatto che questo materiale sia così ben considerato dipende essenzialmente da due fattori; il primo riguarda le sue caratteristiche tecnologiche particolarmente idonee nei confronti di questi fenomeni; il secondo invece deriva dalla prova offerta dal buon comportamento delle strutture in legno durante i passati terremoti.

La resistenza agli eventi eccezionali, quali i terremoti, è stata più volte collaudata in quei paesi (come ad esempio il Nord America) dove si costruisce abitualmente in legno. In queste nazioni è stato provato come particolari procedimenti costruttivi basati sull'impiego del legno rendano gli edifici stessi resistenti agli eventi sismici di grado elevato.

Uno dei motivi di tale resistenza è legato al fatto che, essendo questi edifici costruiti su delle piattaforme di cemento, in caso di sollecitazioni sismiche "galleggiano" sul terreno, senza riportare danni significativi alla loro struttura portante (Follesa M., 2001).

I componenti strutturali lignei risultano più leggeri delle altre tipologie impiegate e la capacità di elasticità e di assorbimento dei movimenti di una struttura in legno è elevata e maggiore rispetto ad una realizzata in cemento armato o in acciaio. Esse "subiscono" molto meno pesantemente, essendo più leggeri, le sollecitazioni di eventi sussultori come i terremoti.

Un caso emblematico, degno di essere citato a parte, è quello del legno lamellare incollato impiegato ai fini strutturali. Esso presenta una densità pari a 1/5 di quella del cemento armato ed a 1/16 di quella dell'acciaio, fattori determinanti per la buona tenuta delle strutture in lamellare che, con tali caratteristiche, subiscono in misura minore le azioni del terremoto, rispetto ad altri elementi strutturali.

Le grandi coperture, le travi e le strutture in genere così realizzate risultano estremamente duttili, capaci di rispondere ai requisiti statici di una struttura tradizionale e,

allo stesso tempo, di garantire un buon livello di elasticità ai singoli componenti, ritardando il collasso strutturale e/o la rottura dei medesimi in caso di forti sollecitazioni.

Le caratteristiche di questo materiale che contribuiscono o che ben dispongono il legno ad essere impiegato in zone a rischio di sismi, possono essere riassunte in tre fondamentali proprietà:

1 - la leggerezza. Questa proprietà si lega direttamente agli effetti del fenomeno sismico sulla struttura. In generale si può infatti sostenere che l'azione sismica produce sulla struttura una serie di forze variabili nel corso dell'evento che imprimono determinati sforzi sulla costruzione. Queste forze obbediscono alla ben nota legge di Newton che le paragona al prodotto tra una accelerazione (quella orizzontale data dal sisma) e una massa (quella appunto della struttura in gioco). Le strutture lignee, paragonate a strutture in calcestruzzo o acciaio sono molto più leggere e di conseguenza le sollecitazioni sulle prime sono di molto inferiori.

Poiché l'intensità delle forze che investono la struttura dipende anche dal peso della struttura stessa, più leggera essa risulta, minori sono le sollecitazioni a cui viene sottoposta. La leggerezza unita ad una buona resistenza risultano un grande vantaggio delle costruzioni in legno.

Per fare un esempio il legno massiccio di conifera ha un peso specifico che si aggira intorno ai 600 kg/m^3 , per cui il rapporto peso specifico/resistenza è simile a quello che ha l'acciaio ma allo stesso tempo è anche 5 volte inferiore a quello del calcestruzzo.

In altre parole ciò significa che una trave in legno ha più o meno le medesime dimensioni di una trave in cemento armato, ma un peso 4 volte inferiore.

I solai di legno, quindi, sono mediamente più leggeri degli altri, e pertanto particolarmente indicati in zona sismica dove il contenimento delle masse è uno degli obiettivi da raggiungere in sede di progettazione e consolidamento.

2 - la resistenza. Questa si avvicina di molto a quella che ha il calcestruzzo ma in aggiunta a questa è presente anche a trazione. Il limite che possono presentare queste strutture riguarda invece la variazione della reazione al carico in funzione della durata del carico. In particolare, nel caso di un evento istantaneo (quale è quello sismico) le sue proprietà sono aumentate del 10% rispetto al valore corrispondente con carichi di 5 minuti e del 50% rispetto al valore riferito a carichi di lunga durata. Questo comportamento è definito da una proprietà tipica del legno, la visco-elasticità.

3 - la deformabilità, ossia la capacità di questo materiale di perdere temporaneamente la propria forma originale quando sottoposto a sforzi e sollecitazioni. Il valore medio del modulo elastico del legno calcolato nel senso della fibra è all'incirca pari a 1/3 di quello che ha il calcestruzzo. Per la stessa proprietà prima illustrata (visco-elasticità) si hanno incrementi per carichi istantanei pari al 20% e anche più. Questo dunque comporta un indubbio beneficio innalzando il valore del carico critico (Follesa M., 2001).

Nell'utilizzare il legno, nel pieno delle sue potenzialità, bisogna saper rispettare alcune regole fondamentali sul suo impiego. Prima di tutto occorre solidarizzare con cura la struttura in legno alla fondazione per evitare spostamenti, poi occorre evitare forti asimmetrie nella forma strutturale e ultimo ma non meno rilevante, si deve evitare l'uso di coperture e tetti eseguite con materiali eccessivamente pesanti.

Esperienze del passato hanno dimostrato come il mancato rispetto di queste semplici regole sia stato fonte di grandi problemi per le strutture in legno e, viceversa, come il loro rispetto sia stato fondamentale per la loro integrità.

Un altro requisito fondamentale, atto a garantire elevate prestazioni in caso di evento sismico, è la presenza di elementi di collegamento metallici tra le varie parti. La presenza di questi elementi, che abbiamo visto poter rappresentare un problema per il loro rapporto con il fuoco, oltre che favorire il montaggio della struttura, forniscono quelle caratteristiche di duttilità, cioè di assorbimento di elevate sollecitazioni e deformazioni, fondamentali per il buon comportamento della struttura (Ceccotti A., 2002).

Osservati questi requisiti, la struttura in legno può essere considerata estremamente sicura anche in caso di terremoto.

Tra le caratteristiche fondamentali del legno è da non sottovalutare la sua fragilità, che potrebbe porre un freno al suo impiego con funzioni strutturali. Questo suo comportamento è sostanzialmente dovuto ai difetti che il legno presenta nella sua fibratura. Questi ultimi sono aspetti innegabili del materiale che ne riducono a volte portanza e capacità tecnologiche. In ogni caso nella valutazione di una struttura bisognerà cercare di testare l'intera costruzione sulle capacità dell'elemento più debole della struttura, appunto l'"anello debole".

Entrano quindi in gioco i giunti meccanici di collegamento che coadiuvano proprio la funzione strutturale degli elementi assorbendo parte degli inconvenienti dovuti alla difettosità presunta o eventuale del legname. Con questi accorgimenti l'intera costruzione acquisisce un comportamento molto più plastico che gli permette di raggiungere livelli di duttilità non indifferenti.

Questo comportamento è particolarmente riscontrabile nel caso di edifici per l’edilizia residenziale realizzati con intelaiatura in legno (“Timber Frame Houses”) e rivestimento in compensato strutturale o OSB, dove la presenza dei chiodi che collegano gli elementi portanti di legno massiccio ai pannelli svolgono un ruolo fondamentale nel portare la struttura a livelli di duttilità elevati aiutando l’edificio durante l’evento sismico.

Secondo la normativa espressa nell’Eurocodice 8, al giorno d’oggi nella progettazione in zona sismica si deve cercare di assicurare la resistenza degli edifici alla prova definita del “terremoto di servizio” (un evento sismico di intensità moderata con tempi di ritorno intorno ai 50 anni, che in sostanza può essere paragonata alla durata di una struttura di questo genere), la costruzione deve subire il terremoto in maniera tale da non riportare danni significativi che ne limitino l’usufruità. Altra condizione alla quale tali edifici devono sottostare è il superamento di una ipotetica prova del “terremoto ultimo” (l’evento limite, ad alta intensità con tempi di ritorno ben più lunghi, circa 250 anni) in cui l’edificio può riportare anche danni significativi senza però che avvenga il collasso totale della struttura.



Figura 4.3.1 – Prove di resistenza a scosse artificiali

La capacità di una struttura a sviluppare deformazioni di tipo plastico nei suoi elementi strutturali e di dissipare energia senza giungere alla rottura è parte fondamentale della sua capacità di resistere alle azioni sismiche, in particolar modo per le strutture in legno. Un elemento strutturale di legno ha un comportamento lineare elastico che resta tale sino alla rottura, e sotto l’effetto di un carico ciclico mostra un comportamento spiccatamente fragile, soprattutto per effetto dei difetti naturali di cui è dotato e di cui abbiamo già accennato. (Fig. 4.3.1)

Anche i giunti incollati hanno un comportamento elastico, e non contribuiscono né al comportamento plastico della struttura né alla dissipazione di energia. Ciò significa che le strutture in legno composte da giunti incollati ed elementi assemblati con vincoli perfetti, per esempio, debbano essere considerate come strutture non dissipative, senza nessun qualsivoglia comportamento plastico. Un comportamento duttile e la capacità di dissipare energia possono quindi essere raggiunti con le connessioni di tipo “semi-rigido” (connessioni meccaniche) piuttosto che con quelle “rigide” (connessioni incollate). In sostanza un progetto adeguato dei giunti con connettori di tipo meccanici (chiodi, spinotti, bulloni) consente di ottenere nella struttura dei comportamenti plastici molto pronunciati.

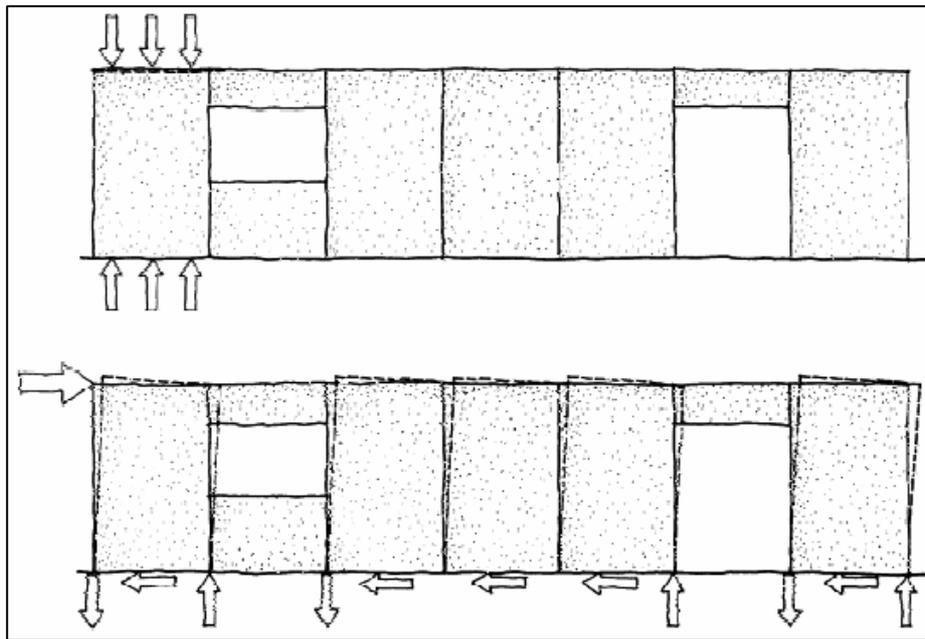


Figura 4.3.2 – Sollecitazioni sulle pareti in legno

Il “Criterio della gerarchia delle resistenze” previsto dall’Eurocodice 8 per la progettazione antisismica prevede che vengano tarate le resistenze delle parti strutturali di un edificio di modo da assicurare la protezione degli elementi a comportamento fragile.

Nel caso delle strutture in legno dunque, per seguire questo criterio devono essere previsti dei giunti con connettori di tipo meccanico, avendo però l’accortezza di rendere gli elementi di legno più resistenti dei giunti (l’opposto quindi del criterio seguito nella progettazione delle strutture in acciaio). (Fig. 4.3.2)

Per tenere conto anche della duttilità della struttura si è introdotto il “fattore di struttura q ”; esso varia in base al tipo di materiale utilizzato, alle caratteristiche dei giunti e al tipo di struttura, tiene conto in sostanza della capacità di dissipazione di energia della struttura

attraverso un comportamento duttile; per cui strutture poco dissipative hanno valori di q pari a 1. In genere strutture in acciaio hanno un q che varia tra 1 e 6, quelle in c.a. tra 1 e 5, mentre le strutture in legno hanno valori tra 1 e 3.

L'Eurocodice 8 definisce le tipologie strutturali ammesse ed il corrispondente valore del fattore di struttura q in funzione del sistema costruttivo adottato e del tipo di giunti che lo compongono grazie ad una scala che definisce le strutture da "non dissipative" fino a strutture "con buon comportamento dissipativo";

Gli edifici realizzati ad ossatura di legno e compensato strutturale, tecnologia meglio nota con il nome di Platform Frame, quando eseguiti correttamente, presentano un ottimo comportamento al sisma. Questo sistema costruttivo è da considerarsi ai primi approcci nel nostro paese, ma è, da molto, ampiamente utilizzato soprattutto in Nord America dove sono realizzati con questo sistema circa l'80% degli edifici residenziali, ma è anche molto diffuso in Australia, Nuova Zelanda, Giappone e Nord Europa (Follesa M., 2001).

Il motivo della adeguatezza di queste costruzioni è dato da una parte dal fatto che presentano il tipico comportamento a "scatola chiusa", dall'altra dalla presenza di migliaia di chiodi che collegando gli elementi portanti di legno massiccio con i pannelli di compensato (o OSB) svolgono un ruolo fondamentale nella capacità di dissipare l'energia fornita durante l'evento sismico.

Il comportamento ottimale nei confronti del sisma visto per le pareti di edifici realizzati con questo sistema si traduce al livello generale su tutto l'edificio a patto che si ponga la dovuta attenzione nella progettazione e realizzazione dei dettagli strutturali. Infatti non basta la semplice applicazione delle prescrizioni progettuali contenute negli Eurocodici, anche perché una normativa non risolverà mai esaurientemente tutti i possibili problemi che si presentano durante la progettazione, ma occorre porre la dovuta attenzione ad alcuni dettagli tenendo in considerazione che il tipo di azione considerata coinvolge tutta la struttura nel suo insieme e non solo alcune parti di essa come nel caso di azioni verticali.

Gli edifici realizzati con questo sistema costruttivo hanno dimostrato un ottimo comportamento nei confronti delle azioni sismiche. Tutto questo è testimoniato dal buon comportamento durante terremoti avvenuti nel recente passato in aree dove questa tipologia di edifici è largamente diffusa. A Kobe (JPN) nel 1995 è avvenuto uno dei terremoti più forti con valori dell'accelerazione di picco da 0,6 a 0,8 g. In quell'occasione di circa 8.000 case costruite con il sistema Platform ad uno o due piani, nessuna ha subito crolli e il 70% non ha subito alcun danno rilevante. Nel caso di edifici ad un piano non si sono verificati danni rilevanti per terremoti con valori dell'accelerazione di picco fino a 0,6 g (Follesa M., 2001).

In generale dunque si può affermare che le strutture di legno possiedono un ottimo comportamento nei confronti delle azioni sismiche, sia per merito delle caratteristiche intrinseche del materiale, sia per le caratteristiche di plasticità delle unioni meccaniche in funzione del sistema costruttivo; il tutto però va subordinato ad una accurata progettazione e realizzazione dei particolari costruttivi, al fine di garantire la trasmissione degli sforzi derivanti dall'azione sismica all'intero organismo strutturale dalle fondazioni al tetto e viceversa, e che venga assicurata una sufficiente riserva di resistenza (duttilità e dissipazione di energia).

4.4 – I TEMPI DI COSTRUZIONE

Una delle caratteristiche distintive di questa tipologia di abitazioni è sicuramente la rapidità di assemblaggio e montaggio della struttura che consente all'impresa costruttrice di fornire un prodotto abitabile nel giro di tempi ben più brevi di una struttura tradizionale. Ciò consente anche di ridurre i tempi di permanenza del cantiere, con relativi minori oneri sia a carico del costruttore che a carico del committente.

La velocità con cui si può andare ad abitare in una casa in legno è dovuta principalmente dal fatto che l'edificio viene costruito con un contributo minimo d'acqua riducendo al minimo i tempi di attesa per l'asciugatura della struttura.

Nelle costruzioni tradizionali invece il contributo d'acqua è notevole, basti pensare al cemento e ai vari intonaci isolanti che vengono utilizzati nelle varie fasi dell'edificazione (le "malte"), che continuano ad emettere umidità nell'ambiente dei locali per molto tempo, e se non si tiene conto di questo si rischia di comprometterne l'abitabilità.

Ci vogliono quindi in media dai 10 ai 24 mesi per la sua completa "asciugatura", mentre nel caso delle case in legno il fabbricato realizzato è immediatamente utilizzabile già subito dopo l'ultimazione della costruzione.

Inoltre le scarse necessità d'acqua nelle realizzazioni di legno non fa altro che renderle meno adatte alle proliferazioni di batteri e muffe, contribuendo così alla salubrità dell'abitazione.

I tempi di esecuzione dell'edificio variano in funzione delle caratteristiche della costruzione e sono condizionati dalla complessità dell'edificio, dalle caratteristiche del sito e dalle condizioni atmosferiche.

La velocità d'esecuzione d'altra parte è accresciuta dalla produzione pre-cantieristica che non viene influenzata dalle condizioni atmosferiche e ciò consente alle imprese di rispettare i tempi di consegna con conseguente rispetto anche dei costi preventivati.

La pre-fabbricazione in azienda è dunque una delle caratteristiche principali delle costruzioni in legno, soprattutto per quello che riguarda gli infissi, o l'ossatura portante di capriate o le intere facciate nel caso della modalità costruttiva "panel"; questa peculiarità di gran parte degli elementi che costituiscono la casa consente di ottenere, da un lato degli elevati standard di qualità all'atto delle loro realizzazione e, dall'altro una velocizzazione dei tempi di assemblaggio in sito dell'intera struttura.

Il trasporto dei vari elementi, così come la loro posa in opera risulta facilitata dalla numerazione delle varie componenti.

La rapidità di montaggio (dalla struttura agli infissi, dalle finiture agli impianti), consente una riduzione dei tempi di cantiere dell'ordine del 60 – 70%.

In definitiva, le ditte costruttrici indicano che ci vogliono in media da uno a tre mesi lavorativi per costruire una casa di medie dimensioni, cui si deve aggiungere il tempo per la realizzazione delle fondamenta, i tempi di progettazione, ed i tempi burocratici.

Non sempre infatti le aziende si occupano delle opere murarie relative alla preparazione delle fondamenta che vanno preparate con adeguato anticipo poiché il cemento deve maturare almeno un mese. Spesso accade che le imprese costruttrici di case in legno intervengano solamente una volta che altre imprese edili, spesso convenzionate, con loro hanno già preparato la base.

Altri modelli organizzativi aziendali propongono invece una fornitura secondo alcuni livelli di servizio: il più semplice è quello in cui il cliente acquista la struttura in una sorta di "kit" da assemblare avvalendosi di squadre specializzate di sua fiducia; è il caso ad esempio di una recente iniziativa di Ikea, colosso mondiale del "fai da te" nel settore legno, che ha avviato in Gran Bretagna, come già ha fatto in paesi nordici come Svezia, Norvegia e Danimarca, la vendita di case a struttura di legno ad un prezzo concorrenziale, seguendo la sua filosofia di fornitura del prodotto in un vero e proprio kit di montaggio. In alternativa l'acquirente può rivolgersi a squadre di montaggio garantite dall'azienda stessa.

Tuttavia la soluzione migliore e più completa per il consumatore è quella "chiavi in mano", dove è l'azienda che fornisce la casa con tutti i necessari servizi, fino alle ultime e più particolari esigenze di modo da non necessitare di intermediari.

4.5 – LA PROGETTAZIONE E MODIFICABILITA'

La velocità di costruzione e la modificabilità di questi edifici non devono però far pensare a realizzazioni che non abbiano una progettazione adeguata alle spalle.

La casa in legno viene invece progettata con grande attenzione allo scopo di evidenziare ogni dettaglio e raggiungere soluzioni ottimali per tutti i componenti.

La progettazione è dunque libera, non vincolata da maglie ed interessi particolari, ma piuttosto sottoposta a schemi ambientali o paesaggistici che fanno riferimento alle leggi urbanistiche e ai piani regolatori dei singoli comuni in cui si va edificare la casa.

Per le applicazioni tecnologiche ed i tempi di esecuzione, il mondo della prefabbricazione si è ispirato oltreoceano e al Nord Europa, dove esiste ormai una grande quantità di riviste e cataloghi con ampia documentazione fotografica e descrittiva con proposte adatte ad ogni tipologia di consumatore. Le aziende italiane tuttavia hanno aggiunto alcuni accorgimenti ed un tocco in più per il mercato nostrano, sempre più attento ai dettagli e al design "innovativo" riuscendo a coniugare la tradizione architettonica locale con la praticità propria della prefabbricazione.

I tempi di progettazione dunque possono essere molto differenti di volta in volta dato che tutti i dettagli della costruzione vanno concordati con il proprietario e armonizzate con le sue esigenze, che molto spesso cambiano più volte.

Proprio questa prima fase di progettazione è uno dei punti forti di queste costruzioni. Infatti la grandissima libertà di design che offre questa tipologia abitativa è senz'altro uno degli aspetti più favorevoli che consente un'ampia gamma di disposizioni iniziali, ma soprattutto possibilità di modifica.

La modificabilità è appunto un aspetto molto importante di queste abitazioni. E' significativo il fatto che ristrutturare, ridistribuire funzionalmente ma anche ampliare queste costruzioni sia molto più immediato e semplice di quanto non sia nelle case tradizionali: un ampliamento della casa, l'aggiunta di stanze o intere ali di un'abitazione non sono operazioni complicate, non c'è infatti nulla da distruggere per poi ricostruire, ma semplicemente si opera uno smontaggio e successivo ri-montaggio dell'area o parete interessata. Per non parlare poi di tutti gli impianti (termico, sanitari, idraulico, elettrico) che possono essere soggetti a manutenzioni e a modificazioni successive con estrema semplicità e facilità, oltre che con costi che sicuramente risultano molto contenuti.

C'è dunque la possibilità di re inventare queste costruzioni, rendendole attuali ogni volta che queste vengano considerate, almeno in parte, superate da mode e gusti del tutto passeggeri. La potenzialità di queste costruzioni è dunque anche nella loro riutilizzo, nel loro re-impiego, nella loro possibilità di essere "riciclate".

4.6 – I COSTI

I costi di realizzazione d'un edificio sono certamente uno degli aspetti cruciali nella scelta della tipologia e dei materiali. Nel caso delle case in legno, l'aspetto più favorevole al paragone con un cantiere tradizionale riguarda non tanto l'entità dell'importo, quanto la certezza del prezzo finale.

E' risaputo infatti che nel caso di costruzioni tradizionali, il rispetto dei preventivi non è sempre garantito, tanto è vero che è ormai accettato come prassi l'aggiunta di un 10-15 % di costi aggiuntivi dovuti a "varie" o "imprevisti".

Gran parte di questa voce è dovuta al costo della manodopera, che spesso si protrae nel tempo molto più del necessario, allungando i tempi del cantiere ad esempio per condizioni atmosferiche poco favorevoli, facendone lievitare i costi.

Questo non avviene per le costruzioni in legno che, come già detto, essendo per lo meno in parte prefabbricate, offrono meno il fianco a problemi ed imprevisti di cantiere

Un altro aspetto riguarda invece il costo effettivo delle costruzioni.

Secondo dati del CRESME (Centro ricerche economiche e sociali di mercato per l'edilizia e il territorio), il costo medio delle abitazioni in Italia nel 2002 era di circa 1200 € per metro quadro calpestabile. E' questo, ovviamente, un valore medio, che tiene conto delle variazioni, fin troppo evidenti, che possono esserci tra il costo di un'abitazioni in città e quello di una al di fuori dei centri urbani.

La casa in legno, secondo quanto indicato dalle stesse aziende produttrici sentite per questo lavoro di ricerca, oltre ad offrire dei costi più certi, permette la definizione a priori dei costi al metro quadro in funzione delle "rifiniture", intendendo infissi, impianti elettrici ed idraulici, che contribuiscono in maniera notevole ad accrescere il prezzo dell'abitazione, a seconda che siano di elevato pregio oppure di qualità inferiore.

In media, il prezzo finale di una casa in legno varia dagli 800 ai 1200 € a metro quadro calpestabile. Questo significa che la differenza di prezzo tra casa in muratura e in legno può esistere ed essere abbastanza incisiva fino quasi ad un quarto del valore (- 25 %), come può

non esistere affatto. Ciò riguarda le case costruite con la metodologia "a pannelli" o quelle a struttura in legno, mentre risulta meno oneroso l'acquisto di una casa costruita con la tipologia block-house, che ha prezzi che si aggirano intorno ai 500-600 € a metro quadro calpestabile. E' ovvio, che la differenza, oltre che nel minore contenuto di tecnologia, sta anche in una sostanziale minor rifinitura, più adatta come già visto a contesti più rustici, quali quello montano, di conseguenza riferite a tipologie abitative meno in uso .

Va sottolineato tuttavia che i prezzi riportati fanno riferimento a case autonome, in genere villette o bifamigliari, mentre nel computo del costo medio delle costruzioni tradizionali si fa riferimento in gran parte a costruzioni di condomini ed appartamenti.

A parità di prezzo, si sceglierebbe probabilmente una casa singola piuttosto che un appartamento, quindi, le case in legno porterebbero collocarsi in una posizione leggermente avvantaggiata rispetto a quelle tradizionali dato che il consumatore finale guarda da un lato al portafogli, ma dall'altro anche alla comodità e autonomia della propria abitazione.

Altri elementi possono contribuire a determinare il prezzo finale di un'abitazione in legno. Ad esempio, il contenimento dei costi di realizzazione potrebbe essere ancora più sostenuto se si potesse applicare, così come avviene ad esempio in Nord America, una maggiore standardizzazione della produzione di alcuni materiali utilizzati nella costruzione, quali ad esempio gli infissi, porte e finestre.

I costruttori infatti riportano che in questo modo si potrebbe conseguire un risparmio, a parità di altre condizioni, non inferiore al 20% rispetto al costo delle analoghe costruzioni tradizionali (Frattari A., 2003)

Inoltre la rapidità di montaggio – dalla struttura agli infissi, dalle finiture agli impianti consente una riduzione dei tempi di cantiere dell'ordine del 60 – 70% con conseguenti effetti positivi sul conto economico complessivo, in particolare per quel che riguarda l'immobilizzo di attrezzature quali gru di cantiere, macchinari ecc.

Infine appare importante sottolineare come il vantaggio economico del legno va visto in un'ottica complessiva. Infatti, se una parete grezza di mattoni è sensibilmente meno costosa rispetto ad una parete realizzata in legno, in realtà la struttura in legno risulta più vantaggiosa. Infatti il minor peso del legno consente la realizzazione di strutture di fondazione meno imponenti e quindi meno costose, così come l'ottimo grado di isolamento termico consente di creare un ambiente confortevole dal punto di vista termo-igrometrico e di ottenere risparmi tangibili sul consumo di combustibile.

Tutto ciò si ottiene con pareti il cui spessore è inferiore rispetto a quello delle pareti in muratura, consentendo così – a parità di dimensioni esterne dell'edificio – una maggiore superficie utile interna e di conseguenza un minor costo unitario per metro quadro.

Un altro dato interessante è riguarda i costi di più costruzioni assieme, come nel caso di lottizzazioni o di piccoli condomini, in cui i costi di realizzazione e di conseguenza di vendita calano sensibilmente

Un modo certamente positivo di proporre queste costruzioni, sarebbe dunque proprio quello di spingere verso lo sviluppo di caseggiati che concentrino l'attività produttiva per poterne abbassare i costi di gestione cantiere e di conseguenza di produzione.

Quando si analizzano i costi è di primaria importanza valutare anche le spese di manutenzione e la frequenza con cui questa deve essere eseguita. Il trattamento preservante, da fare nel caso in cui il legno sia esposto alle intemperie, spesso serve esclusivamente a ravvivare il colore del legno, e andrebbe ripetuto ogni tre anni con un costo che può essere stimato sugli 0.5 € per metro quadrato di superficie, una voce di costo che non si ha nelle costruzioni tradizionali. (Piazza M., 2002)

Ma nel caso il legno non sia a vista perché coperto da intonaci o cemento, va ricordato che questi, al pari di una casa tradizionale, andranno ravvivati più volte nel corso della vita dell'abitazione.

Infine, nel caso di manutenzioni eccezionali, una casa in legno presenta il vantaggio che gli impianti elettrici ed idraulici risultano molto più accessibili, poiché le pareti sono smontabili, mentre in una casa di tradizionale concezione c'è la necessità di scavare nelle pareti le tracce per far passare le tubazioni.

Considerando quindi tutti questi aspetti nel loro complesso e tenendo presente le qualità del legno (ecologia, pregevolezza estetica, buone caratteristiche meccaniche e fisiche), si può affermare che le case in legno sono strutture con un elevato rapporto qualità/prezzo.

4.7 – LA DURATA DELLA CASA IN LEGNO

La durata, meglio definita come durabilità, di un edificio in legno è dettata di regola dallo stato di mantenimento del legno stesso e può variare da qualche decennio fino addirittura a qualche secolo. Per durabilità si intende il periodo di tempo in cui il legno non presenta particolari alterazioni estetiche e soprattutto strutturali, uno stato che viene normalmente alterato da parassiti, tarli in primo luogo, ma anche funghi.

Le cellule di questi ultimi penetrano all'interno degli elementi legnosi distruggendone il materiale di riserva o i componenti principali (lignina e cellulosa) che divengono fonte di nutrimento per le cellule stesse. Questo processo ovviamente indebolisce l'intera struttura interna del legno che perde le sue caratteristiche meccaniche e la sua resistenza alle sollecitazioni.

D'altro canto esiste invece un fauna "lignivora" che ha come rappresentanti numerosi insetti appartenenti soprattutto alle famiglie di Coleotteri, Isotteri, Lepidotteri ed Imenotteri. Questi insetti, detti xilofagi, in genere scavano all'interno del legno delle gallerie che deprezzano il legname sia dal punto di vista estetico, sia dal punto di vista della resistenza meccanica. Il danno subito dal legno è, in generale, causato dalle larve che penetrano nel legno stesso per procurarsi il nutrimento. (Fig. 4.7.1)

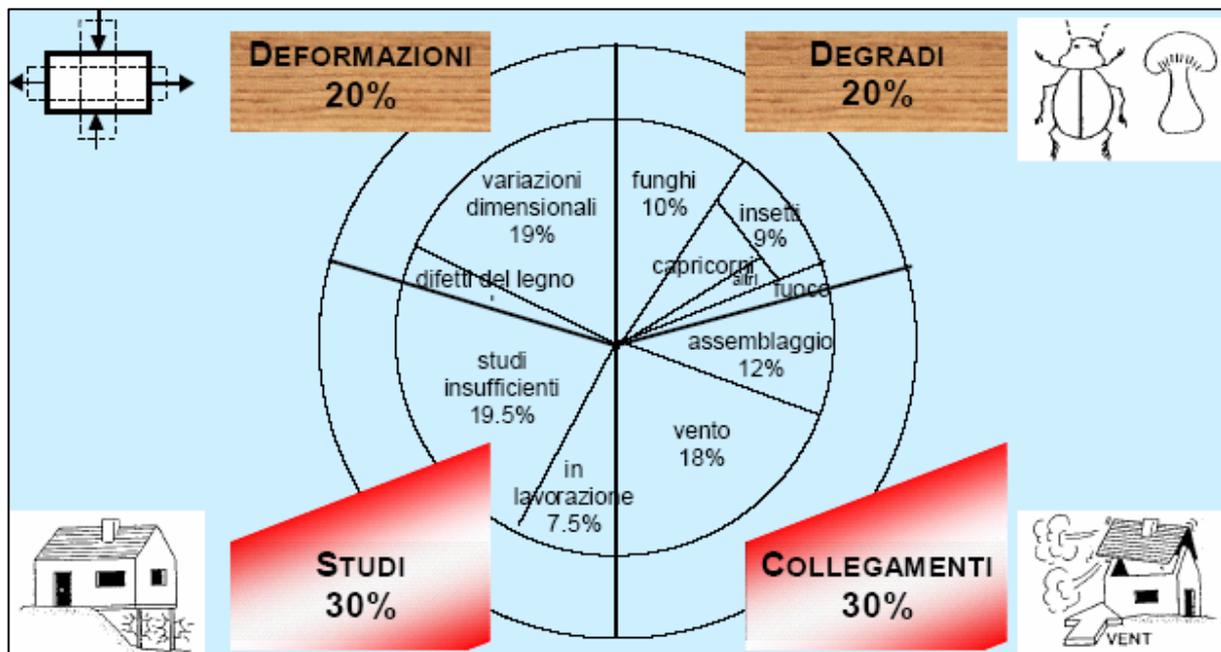


Figura 4.7.1 – Cause che limitano la durabilità del legno

Trattandosi di materiale organico, uno dei dubbi che può sorgere più facilmente è proprio la durata dell'edificio nel tempo, un dubbio senz'altro ragionevole, smentito dal fatto che costruzioni in legno vecchie di centinaia di anni sono presenti ad ogni latitudine.

Ad esempio, strutture in legno utilizzate dagli antichi Romani, sono state ritrovate virtualmente nelle loro condizioni originali grazie ad una combinazione di fattori che li ha protetti contro l'umidità.

Il principale nemico del legno è infatti proprio l'umidità proveniente dal terreno oppure da condensa, ma anche l'alternanza di esposizione a pioggia e sole, che creano

insieme un ambiente ottimale per il proliferare di organismi nocivi come insetti e soprattutto funghi. Negli ambienti riscaldati e correttamente isolati il contenuto di umidità del legno oscilla tra il 6% in inverno ed il 14% in estate. I parassiti vegetali per svilupparsi hanno invece bisogno di un tasso di umidità del legno di almeno il 20%. Grazie ad un corretto riscaldamento dell'ambiente e ad un adeguato isolamento termico gli elementi strutturali in legno permettono la traspirazione, evitando il raggiungimento di quelle condizioni che portano alla formazione di muffe.

La vita media delle case in legno può essere aumentata con particolari accorgimenti. E' il caso adottato ad esempio da molte popolazioni alpine che hanno imparato a rialzare da terra di qualche decina di centimetri le pareti, non tanto per l'umidità del terreno, quanto per proteggere i muri dall'acqua che rimbalza durante le piogge. Oppure si può aumentarne la resistenza mediante trattamenti con sostanze preservanti o con funzione di insetticida.

Nel parlare della durabilità però va sottolineato che solo determinate specie di legno opportunamente stagionato possono essere utilizzate nelle costruzioni; è il caso ad esempio del legname di abete e pino che, come abbiamo visto sono le specie in assoluto più utilizzate. La progettazione assume quindi, a questo proposito, una particolare rilevanza: essa deve considerare l'interazione specifica con l'ambiente in cui si va a realizzare la casa, valutando preventivamente aspetti che riguardano ad esempio la piovosità, la temperatura e l'esposizione. Inoltre, deve ideare soluzioni tecniche che permettano di individuare i punti deboli o comunque i punti più esposti a usura dell'abitazione, per poterli proteggere maggiormente.

Questo tipo di progettazione mira a quella che è stata definita come “protezione costruttiva” ossia quell'insieme di accorgimenti destinati a realizzare una struttura a prova di età, evitando prodotti chimici particolarmente aggressivi e di certo molto poco naturali. In queste progettazioni ci si rifà alla regola delle 4 D: Decay, Drying, Drainage, Deflection; ossia si cerca di puntare l'attenzione su quattro aspetti fondamentali:

- 1 – la protezione dall'acqua,*
 - 2 – il rapido allontanamento di quest'ultima,*
 - 3 - una ventilazione adeguata*
 - 4 - una corretta scelta della specie da utilizzare e dei relativi trattamenti.*
- (Piazza M., 2001)*

Oltre a questo tipo di protezione, esiste però anche una protezione più "tradizionale", che protegge il legno dagli organismi xilofagi (animali o vegetali che siano) e che può avere azione preventiva o curativa e venire effettuata con mezzi fisici o con mezzi chimici.

Il trattamento preventivo rende il legno inadatto all'insediamento ed allo sviluppo degli organismi distruttori: per esempio, impedendo agli insetti di deporre le uova sulla superficie e negli interstizi del legno trattato ed alle spore fungine di svilupparsi venendo a contatto con il legno. Il trattamento curativo invece mira a distruggere gli organismi xilofagi già presenti all'interno del legno, come uova, larve insetti e micelio fungino, impedendo il progredire del danno nel legno attaccato ed il diffondersi dell'infestazione a materiale sano.

Molto spesso vengono utilizzate delle sostanze preservanti come fungicidi o insetticidi ad azione combinata. Questi possono essere di varia natura; derivati dalla distillazione del catrame di carbon fossile (creosoto), oppure ad esempio del cloruro di zinco, ma anche prodotti chimici a base di composti di rame, sia in soluzione acquosa che in solventi organici e anche gas.

L'importanza, nell'impiego di queste sostanze, è che siano compatibili con gli ambienti in cui comunemente si vive: dunque, dovranno da un lato essere tossici per gli organismi xilofagi ma allo stesso tempo avere una bassa o nulla tossicità nei confronti dei mammiferi; non devono essere dilavabili né volatili e riuscire a penetrare profondamente nel legno di modo da preservarlo a lungo.

4.8 – L'ISOLAMENTO NELLE CASE IN LEGNO

Il legno quale materiale isolante, permeabile e dotato di un'elevata inerzia termica risulta avere elevate capacità di isolamento sia termico che acustico, ed allo stesso tempo mantiene caratteristiche di salubrità e confort di gran lunga maggiori rispetto ad altri materiali. E' in definitiva un ottimo materiale coibente.

L'ottimo grado di isolamento termico consente di creare un ambiente confortevole dal punto di vista termico ed igrometrico e di ottenere tangibili risparmi sul consumo di combustibile.

Il legno è caratterizzato da un basso valore del coefficiente di conduttività termica; si può in generale affermare che una parete in legno spessa 25 cm isola quanto una parete di calcestruzzo spessa 60 cm. In ambienti riscaldati la temperatura superficiale del legno è più elevata rispetto a quella dei materiali da costruzione tradizionali (calcestruzzo e cemento) e contribuisce così alla creazione di un ambiente più confortevole. (Mise, 2005)

Questa situazione si verifica in quanto, essendo il legno un materiale altamente isolante, l'energia necessaria per scaldarlo risulta minima e quella in eccesso viene respinta dalla parete, riscaldando invece l'ambiente interno all'abitazione.

Stessa cosa accade per quello che riguarda le condizioni climatiche inverse quando la parete funge da isolante nei confronti del caldo eccessivo proveniente dall'irraggiamento estivo della casa; una volta raggiunto un certo grado di riscaldamento la parete comincia a riflettere gran parte dell'energia termica che gli viene fornita attraverso l'irraggiamento, facendo così in modo che l'energia non passi attraverso la parete, mantenendo la temperatura interna invariata. Il risultato è quello di una sorta di climatizzatore naturale.

Oltre al legno stesso, a coadiuvare il potere isolante ci sono spesso numerosi altri materiali che, in sostanza, servono a coprire quei "buchi" che necessariamente si formano nell'intelaiatura della casa.

Tra i materiali più usati ci sono la lana minerale, che funge anche da ottimo materiale fonoisolante, ma allo stesso tempo è anche più esposta al fuoco; il sughero, materiale naturale molto isolante e versatile, ma spesso calamita per insetti ed animali; la fibra stessa di legno, macinato e incollato funge da ottimo coibente a basso costo, ma è più difficile da posare; ed infine i vari tipi di polistirolo, che, seppure altamente isolanti, sono molto esposti al fuoco e soprattutto non sono di facile smaltimento.

Qualsiasi sia il materiale di riempimento usato, la grande differenza che si viene a creare tra un muro costruito nella maniera tradizionale ed uno invece a base di legno è quindi la risultante del potere isolante del legno cui si affianca quello degli altri materiali.

Per maggior chiarezza su questo aspetto dunque si illustrerà brevemente come in genere viene realizzata una parete più o meno "standard" di questi edifici in legno.

La struttura di base della parete esterna è formata in genere da uno scheletro in legno massiccio (o lamellare multistrato) di uno spessore di 12 cm o più. All'interno di questa intelaiatura viene interposto uno strato-materassino dello stesso spessore costituito di lana di vetro ad alta densità, dotato di un rivestimento sulla faccia interna. Lo scheletro di base così realizzato va poi coperto da pannelli di conglomerato di legno ad alta densità (masonite) che può avere vari spessori. In cantiere viene poi applicato sulla faccia esterna della parete montata uno strato coibente formato da pannelli di vario spessore e il cui materiale viene scelto di volta in volta fra vari isolanti quali : polistirolo , sughero, lana di roccia pressata, ecc... A questo punto sopra questo strato isolante viene applicato un composto di intonaco e la parete dall'esterno risulta completa, a meno che non si vogliano, esternamente, altre soluzioni tecniche come ad esempio mattoni o rivestimenti in legno a vista. Il rivestimento interno

invece è costituito da pannelli in cartongesso o Fermaceli (pannello di rivestimento ignifugo per ambienti abitativi in gesso naturale e fibre di legno) che poi vengono anch'essi ricoperti da uno strato a scelta come carta da parati, intonaco o altra rifinitura.

Nel complesso, in genere, gli spessori delle pareti esterne possono variare dai 23 cm circa, fino ad arrivare a spessori molto più consistenti di 35-36 cm, mentre le pareti interne hanno spessori più limitati che sono attorno ai 18-20 cm.

Ciò permette di ottenere valori termico-isolanti variabili da 0,23 W/mq K fino a 0,14 W/mq K, a seconda dello spessore della parete. Questi dati tecnici si riferiscono ad un coefficiente che viene utilizzato nel campo edile per determinare la capacità isolante di una qualsiasi struttura separatrice; in genere più questo valore si avvicina a 0, maggiore è la sua capacità isolante cioè la coibentazione. (Lavici U., 2001) (Fig. 4.8.1)

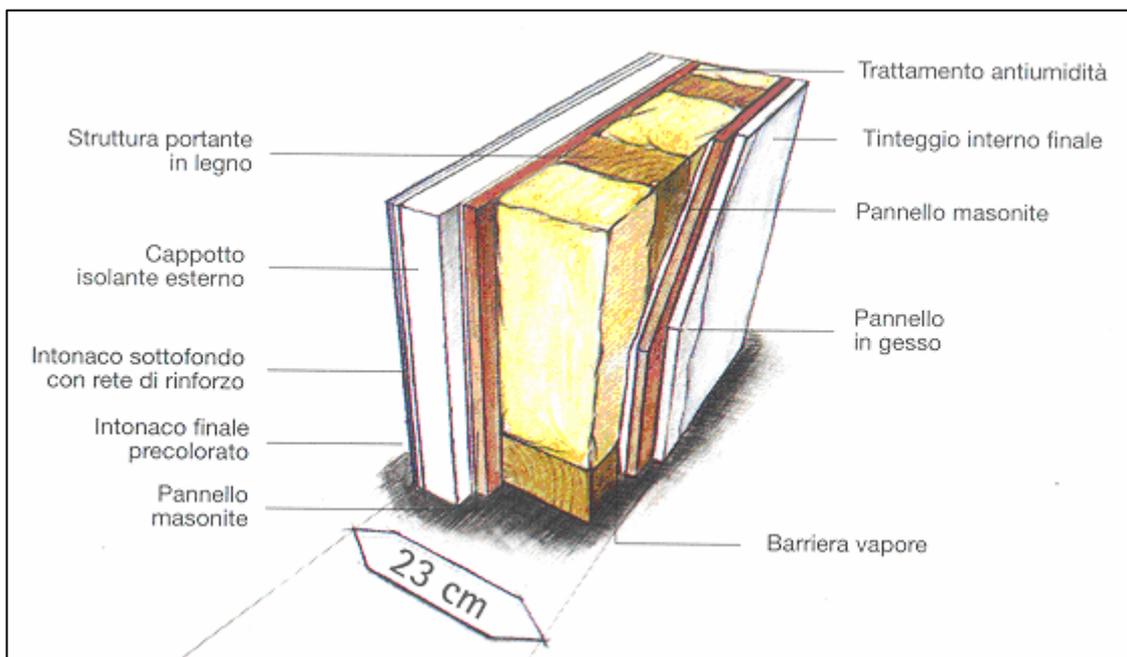


Figura 4.8.1 – Struttura di una parete standard

Tenendo presente che una parete di mattoni ricoperta da intonaci ha un valore termico isolante di circa 0,44 W/mq K e che una parete di calcestruzzo invece arriva al massimo a valori di 0,77 W/mq K si può ben comprendere come una di queste pareti in legno crei un potere isolante maggiore di quanto possano fare delle pareti "tradizionali". (Wolfsystem, 2005)

Una parete di legno costruita con queste caratteristiche e dimensioni può quindi equivalere, in termini di isolamento termico - acustico ad una parete tradizionale in muratura per lo meno di doppio spessore, con conseguente risparmio energetico, economico e di spazio interno.

Queste pareti così realizzate sono costituite per lo più da materiali che oltre ad essere isolanti termici offrono anche un alto livello di isolamento dal rumore risultando altamente fonoassorbenti. Una parete di legno con intercapedini di 10-12 cm di spessore ha una capacità fonoassorbente che arriva fino a valori di 58 dB, permettendo di creare una vera e propria barriera nei confronti delle onde sonore, riducendole notevolmente. Grazie all'utilizzo contemporaneo di legno ed altri materiali si è dimostrato così che le onde sonore possono essere abbattute fino all'80%, garantendo così anche un buon isolamento dai rumori esterni. (Frugola – Surace, 2001)

A differenza di quanto si possa immaginare, una casa in legno non risulta un "covo" di tarli e muffe, bensì una struttura complessa, traspirante, che riesce a mantenere determinati valori di umidità al suo interno grazie ad una costante autoregolazione della temperatura, la quale nasce a sua volta dalla naturale cattiva conducibilità termica del legno e dei composti che vengono utilizzati all'interno di queste pareti.

L'unico neo di queste pareti va ricercato nelle connessioni parete-parete o parete-solaio/pavimento. In questi punti infatti l'attenzione del realizzatore dell'opera deve essere massima, di modo che le giunture delle varie componenti l'edificio risultino impeccabili e non diano spazio a perdite di calore dall'interno o di penetrazioni d'umidità dall'esterno. Ancora una volta dunque, l'ipotetica pecca di queste costruzioni non è da attribuire al legno stesso, quanto piuttosto ad una errata o poco attenta progettazione.

4.9 – RISPARMIO ENERGETICO

Come è ben noto, il consumo energetico globale è causa di due problematiche importanti : da un lato lo sfruttamento delle risorse energetiche naturali considerate esauribili come il gas, petrolio, l'acqua ... e dall'altro l'aumento dell'inquinamento dovuto all'utilizzo di energie poco "pulite".

In Italia, analisi statistiche hanno dimostrato che le attività che ruotano intorno al settore edilizio ed immobiliare (compresi i consumi abitativi) assorbono circa il 48 % dell'energia prodotta globalmente, seguiti dal comparto industriale con il 35%, e dalle attività commerciali con il 17%. (Frattari A., 2005) (Fig. 4.9.1)

Questo 48 % a sua volta è per oltre l'80 % coperto dai costi energetici per il riscaldamento e il raffreddamento delle abitazioni. (Romagnoni P., 2005)

Ciò non deve stupire: bisogna tener presente infatti che gli edifici consumano energia non solo quando vengono costruiti e quando vengono demoliti ma anche, soprattutto, nel corso della loro "vita".

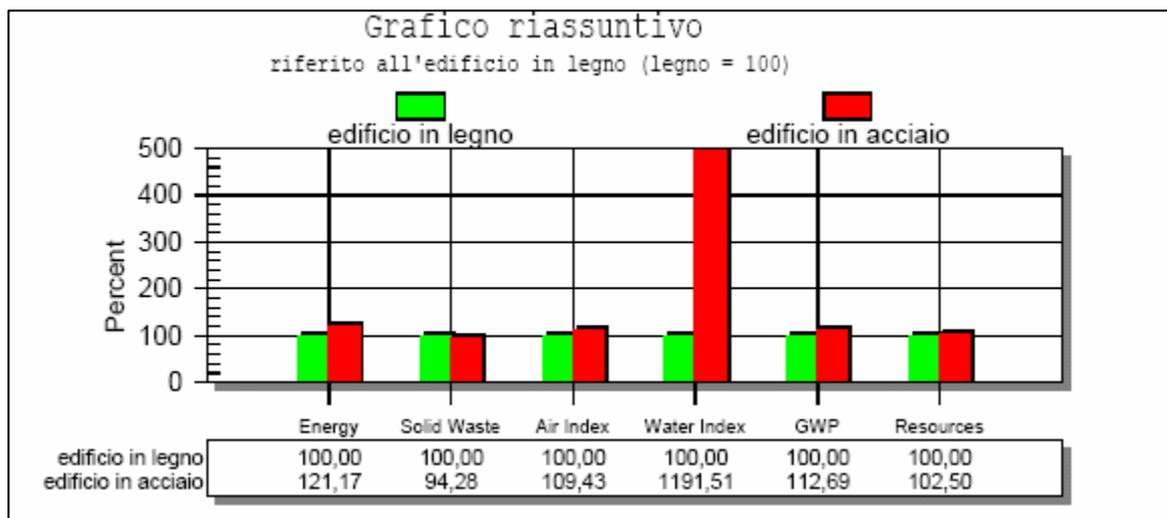
Sulla base di queste premesse si può capire dunque, come proprio lo sviluppo maggiormente sostenibile di questo settore potrebbe essere fondamentale per ridurre il consumo di energia globale, attraverso un utilizzo più razionale dell'energia e sviluppando l'utilizzo di materiali rinnovabili, riducendo di conseguenza anche l'inquinamento.

Dal gennaio 2006, la direttiva europea 2002/91/CE regolamerterà le prestazioni energetiche degli edifici e non solo. Questa direttiva dovrebbe contribuire a determinare una nuova scala di valutazione di un immobile, per cui meno questo consuma e più ha valore. Tale direttiva dovrà essere obbligatoriamente rispettata da tutte le nuove costruzioni e ristrutturazioni superiori ai 1000 metri quadri. La certificazione che verrà rilasciata avrà una durata di 10 anni e certificherà la quantità di energia consumata all'anno dall'edificio, riportando inoltre una serie di informazioni sull'involucro edilizio e sugli impianti tecnologici installati. (Mise, 2005)

Il risparmio energetico delle costruzioni in legno rispetto a costruzioni tradizionali si può notare sotto moltissimi punti di vista anche molto diversi tra loro. Se analizziamo ad esempio la fase costruttiva di una di queste case, ci accorgeremo che un primo risparmio è legato al tempo di permanenza del cantiere, che oltre ad essere un vantaggio economico, porta anche un minor spreco in termini di utilizzo di mezzi e energie: gasolio per i trasporti, oli lubrificanti e combustibili, riscaldamento, energia elettrica ed illuminazione varie che verranno utilizzati per un tempo intorno alla metà di un cantiere tradizionale. A questo si aggiunge anche il fatto che si risparmia sulla produzione di rifiuti legati alla permanenza del cantiere e quindi si evita l'inquinamento del suolo, dell'acqua e dell'aria.

Se si passa poi alla fine del ciclo di vita di una di queste costruzioni, si trova un ulteriore risparmio energetico. Queste case infatti, possono essere "smontate", a differenza di quelle tradizionali in laterizio e cemento che invece non possono essere altro che demolite.

Questo comporta la possibilità di riciclo di alcune di queste componenti. Nella maggior parte dei casi, tuttavia lo smaltimento risulta molto più facile e consente una notevole economia di energia e produzione di rifiuti. Nella costruzione tradizionale il muro abbattuto dà luogo a macerie che non possono essere riutilizzate, ma soltanto caricate su molti camion che li indirizzano verso discariche attrezzate, con inevitabile inquinamento dei suoli.



Anche durante il loro normale ciclo di vita le abitazioni in legno consumano meno di quelle tradizionali. Sono più calde d’inverno grazie al loro potere isolante, e allo stesso tempo più fresche d’estate per il medesimo motivo. Richiedono un impiego di energia molto limitato nella manutenzione ordinaria e permettono degli interventi di miglioria della struttura e di revisione degli spazi che utilizzano poca energia, in confronto alla ristrutturazione di edifici tradizionali. Inoltre ben si affianca, ad una casa con tutte queste caratteristiche di risparmio e rispetto dell’ambiente, un ipotetico utilizzo per queste strutture di fonti di energia “pulita”, che siano alternative ad una più dispendiosa “filosofia del greggio”. (Fig. 4.9.1)

Figura 4.9.1 – Riassunto consumi edifici in legno ed edifici in acciaio (Fonte Frattari A.)

Un esempio molto interessante di questa filosofia è il progetto “Casa Clima” della provincia di Bolzano, che si pone tre obiettivi specifici:

- 1 - La riduzione dei consumi;
- 2 - Il miglioramento dell’efficienza energetica;
- 3 - L’utilizzo di energie alternative.

Secondo questa logica vengono definite 3 categorie di risparmio energetico:

- A Case Passive: con un indice termico minore di 30 kwh/mq anno e un consumo minore di 3 l di combustibile mq/anno.
- B Case a risparmio energetico: con un indice termico minore di 50 kwh/mq anno e un consumo minore di 5 l di combustibile mq/anno.
- C Case a basso consumo: con un indice termico minore di 70 kwh/mq anno e un consumo minore di 7 l combustibile mq/anno.

A confronto si ricorda che un edificio tradizionale arriva a consumare 200 kw/h/mq ogni anno con più di 20 litri di combustibile per mq, quindi un consumo in media da 3 a 7 volte di più di una casa in legno.

Un particolare appunto va fatto sulle case cosiddette “passive” di classe A. Queste costruzioni hanno un sistema costruttivo di derivazione tedesca basato sull’integrazione di tecnologie, materiali appropriati e risorse naturali orientato all’autosufficienza termica. In sostanza sono case riscaldate senza impianto di riscaldamento e raffreddate senza impianto di condizionamento, che permette di ottenere un risparmio sulle bollette del 90% ed un costo di realizzazione almeno del 10% inferiore rispetto a costruzioni tradizionali.

Parlando di risparmi energetici non si può non far riferimento ai problemi della sostenibilità ambientale e dell’utilizzo di fonti di energia alternative. Il legno infatti è per definizione un materiale ecologico. Oltre ad essere “naturale” al 100%, questo materiale risulta anche uno dei più vasti bacini di accumulo di anidride carbonica che viene immagazzinata grazie alla fotosintesi. Il gas fissato non va ad aggravare la crescente percentuale di anidride carbonica nella nostra atmosfera, contribuendo ad alleviare, o per lo meno a non incentivare lo sviluppo di miscele di gas ad “effetto serra”.

Il legno si presta inoltre ad essere trattato con vernici a base d’acqua evitando che queste inquinino acqua o aria, al pari dei collanti oggi impiegati nella realizzazione di lamellari e giunture, che sono prive di composti volatili tossici e non più pericolose per la salute umana.

Infine, la grande maggioranza dei materiali isolanti delle pareti possono essere di origine ecologica, arrivando ad un utilizzo sempre meno massiccio di materiali plastici e derivati del petrolio, contribuendo sempre meno all’inquinamento del pianeta.

Il legno può essere riciclato, vedi le moderne tecnologie costruttive dei pannelli di fibre, gli MDF, gli NDF, i pannelli truciolati e gran parte degli scarti delle grandi aziende ormai subiscono un processo di recupero e riutilizzo che non a pari in altri paesi d’Europa, con la creazione di una sorta di filiera del riciclo di questo materiale naturale.

Affiancare a questa concezione del riciclo e dell’utilizzo di materiali naturali, la concezione di un consumo sempre più parsimonioso delle risorse energetiche significa far entrare in gioco una concezione di “casa ecologica”. La casa ecologica è la casa senza emissioni, che non consuma energia e che ottimizza l’uso delle risorse naturali e rinnovabili. Mentre la casa non sostenibile “consuma” le risorse naturali in maniera lineare producendo rifiuti e inquinamento, la casa ecologica, “utilizza” le risorse integrandosi nei cicli della natura senza

causare danni. Una casa ecologica diventa tale non solo grazie all’impiego di materiali ecologici, ma anche grazie all’impiego di tecnologie che vedono nel risparmio energetico e nell’uso di energie alternative l’unica via d’uscita ad un futuro più “pulito” del pianeta.

Così appare naturale, quasi ovvio, affiancare ad una casa con queste caratteristiche anche impianti particolari, come quelli fotovoltaici, utilizzare l’energia solare per riscaldar l’acqua che si utilizza per gli impianti sanitari, oppure ancora sfruttare, in senso positivo, l’energia geotermica o ancora il recuperare le acque piovane per renderle disponibili in periodi di siccità... tutti accorgimenti che in altri paesi vengono adottati da tempo.

Tutti questi accorgimenti introducono un concetto molto più profondo di interazione della casa e delle attività ad esse correlate con l’ambiente che la circonda, nella maniera più armoniosa possibile. E’ in sostanza la concezione di una casa che si basi sui valori e sui principi della bioedilizia, una sorta di edilizia sostenibile, protesa verso l’impiego di determinati materiali, energie e soluzioni tecniche.

Ancora una volta dunque, la casa in legno potrebbe risultare vincente su molteplici piani, da quello ecologico fino a quello energetico ed ambientale

4.10 – CONCLUSIONI

Vediamo riassunti in tabella 4.10.1 gli aspetti positivi fondamentali fin qui evidenziati:

<i>ASPETTI POSITIVI DELLE CASE IN LEGNO</i>
○ Ottima resistenza e risposta agli eventi sismici grazie alle caratteristiche tecnologiche del legno (resistente e leggero)
○ Buona resistenza al fuoco degli elementi strutturali, che, con opportuni sovradimensionamenti, allontanano nel tempo il collasso della struttura
○ Tempi di costruzione ridotti, dimezzati rispetto a quelli delle case abituali
○ Alta libertà espressiva in termini di design
○ Semplice modificabilità di interni ed esterni a costi competitivi
○ Miglior confort abitativo ed utilizzazione degli spazi
○ Costi certi delle realizzazioni e lievemente inferiori a quelli delle costruzioni tradizionali
○ Isolamento termico e acustico ottimale, offerto dalla natura stessa del legno
○ Risparmi energetici elevati, in termini di consumi della casa, ma anche in

termini di costo globale
○ Maggiore compatibilità ambientale rispetto alle case ordinarie

Grazie a questa breve panoramica sui vari aspetti che contraddistinguono questa categoria di costruzioni abbiamo visto come gli aspetti positivi di questo tipo di costruzione prevalgano su quelli negativi e di come questi ultimi non siano poi dei limiti così netti e così difficili da superare nell'ottica di un consumatore lungimirante che sappia valutare in maniera globale tutte le potenzialità di queste costruzioni.

E' probabile dunque che il futuro di queste costruzioni sia legato ad una doppia scelta da parte dell'acquirente: in primo luogo una scelta che riguarda la soluzione tecnica, che accetta determinate soluzioni e compromessi architettonici propri delle case in legno; dall'altra una scelta che è invece dettata dalla personalità stessa del cliente, un desiderio personale che porta a vedere nella propria abitazione una struttura integrata con il paesaggio che la circonda, con la natura, e con ben determinate caratteristiche, dettate soprattutto da canoni ecologici e di risparmio energetico in una ben più ampia ottica del costruire sostenibile.

CAPITOLO 5 – Il contesto italiano

5.1 – BACKGROUND SOCIO CULTURALE

Per capire quali possano essere i fattori limitanti, e quali invece quelli propulsivi di queste costruzioni, è necessario avere un quadro generale della situazione del settore edilizio in Italia, ma soprattutto comprendere come e perché questa si sia evoluta in una determinata direzione.

In Italia la transizione da una società rurale ad una società urbano-industriale è avvenuta attraverso tre tappe fondamentali. La prima fase, quella originaria, comprende la prima grande industrializzazione concentrata prevalentemente nelle regioni nord-occidentali e la prima grande modernizzazione urbana seguita all’unità d’Italia e collocata all’incirca tra il 1880 e il 1920. Nella seconda fase, quella nel periodo tra le due guerre mondiali, il sistema urbano e industriale si consolidò, anche grazie alla sua parziale estensione ad altre aree del paese e allo sviluppo di alcuni settori industriali più avanzati come l’industria idroelettrica e quella chimica. Infine la terza fase si colloca tra il 1950 e il 1970, quando una ulteriore e quanto mai intensa crescita quantitativa del sistema urbano ed industriale si tradusse nel definitivo mutamento degli assetti complessivi del paese, che da allora furono compiutamente dominati da un’economia industriale e da una società di tipo urbano.

Se, dunque, guardiamo alla ricostruzione postbellica come un lento avvio di questa “grande trasformazione”, allora il cosiddetto «miracolo economico» degli anni dal 1958 al 1963, caratterizzati da tasso di crescita industriale particolarmente elevato, può esserne considerato il vero e proprio cuore propulsivo.

Tra il 1950 e il 1970, infatti, si registrò un intenso “sviluppo” sociale ed economico. Tra i fenomeni più significativi del periodo, che testimoniano questo sviluppo si ricordano innanzitutto la grande crescita e diffusione dell’apparato industriale anche in regioni fin allora prevalentemente rurali come la Toscana, l’Emilia ed il Veneto; al secondo posto il formarsi di nuove grandi “aree industriali” che diventeranno dei veri e propri “poli” di produzione industriale come ad esempio l’area di Mestre-Marghera in Veneto, quella di Massa in Toscana e quella di Augusta-Priolo e Gela in Sicilia. Ma soprattutto si ebbe una urbanizzazione massiccia, sia a carattere diffuso nelle pianure interne e litoranee sia a carattere accentrato nelle nuove aree metropolitane attorno a Torino, Milano, Genova, Roma, Napoli, che realizzarono l’ingrandimento di queste città; allo stesso tempo però, parallelamente

all'urbanizzazione si verificò una altrettanto significativa deruralizzazione, che si manifestò nel declino delle attività e degli insediamenti rurali specie in collina e in montagna, con l'abbandono delle pratiche di manutenzione del territorio nelle aree più elevate o remote e la "industrializzazione" delle colture in pianura. (Calabi D., 2002)

«E' la storia di un'Italia maltrattata, di un paese che per rincorrere lo sviluppo e la "modernità" ha finito per consumare buona parte delle proprie ricchezze naturali e del suo territorio. Costruendo mostri di cemento, interi villaggi abusivi sulle coste, villette e orribili capannoni industriali che occupano ogni centimetro libero della pianura senza alcun criterio. Il boom edilizio del dopoguerra, la fame di case popolari degli anni Settanta e Ottanta, e poi le nuove parole d'ordine: fare presto, costruire, togliere vincoli e impedimenti, modernizzare l'Italia (...) Senza guerre, eruzioni, invasioni barbariche il paesaggio ha cambiato volto. La conservazione ha lasciato il posto alla cementificazione. Negli ultimi dieci anni tre milioni di ettari di terreno sono stati sottratti all'agricoltura, centomila soltanto in Campania (...) Qualcosa come due regioni intere urbanizzate spesso senza Piano regolatori o con costruzioni abusive. (...) Significa tra l'altro rendere i suoli non più permeabili. Così arrivano le alluvioni, sempre più frequenti». (Erbani, 2005)

All'interno di questa sfrenata corsa all'urbanizzazione, all'industrializzazione e all'ammodernamento del paese non c'è dunque stato spazio per materiali alternativi come il legno, oppure a sistemi costruttivi più ecologici o attenti alla realtà ambientale circostante, ma, purtroppo ci si è fermati alla mera necessità di produrre, senza mai voltarsi a guardare indietro, e senza mai sforzarsi di essere lungimiranti sulle possibili conseguenze di queste azioni.

La crescita di questo sistema urbano-industriale si tradusse anzitutto in una smobilitazione estensiva ma soprattutto intensiva delle risorse naturali su numerose e vaste aree territoriali. Purtroppo, ancora una volta il nostro paese si è mosso verso materie prime meno ecologiche, dimenticandosi completamente di quella risorsa forestale che probabilmente avrebbero potuto sfruttare, o cominciare a pensare di sfruttare. E' risultato più semplice, ma soprattutto più economico e veloce sfruttare altre fonti di materia prima.

Per quel che riguarda le costruzioni basti pensare alla pressione esercitata sul suolo, attraverso l'estrazione di materiali da costruzione con una produzione dalle cave che passò da

circa 38 milioni di tonnellate nel 1951 a oltre 221 milioni di tonnellate nel 1971. Accadde così che l'utilizzo di queste risorse per realizzare infrastrutture e soprattutto edificare nuove abitazioni portò in questo periodo ad un aumento delle costruzioni da 37 a 71 milioni con un aumento della superficie urbana che passò da tre a dieci volte. (Calabi D., 2002)

Lo sviluppo urbano degli anni Sessanta modificò fortemente gli assetti territoriali tradizionali tendenzialmente dualistici e indusse una ben più marcata integrazione tra le aree urbane e i territori su cui esse insistevano. Fino ad allora infatti era sempre rimasto un netto confine tra la zona urbana e quella agricola o rurale, tanto che le due potevano essere facilmente distinte. Lo sconvolgimento di questo aspetto territoriale fece scaturire un nuovo sistema territoriale al tempo stesso composito, plurimo e gerarchizzato, etichettato spesso con termini allusivi come “aree metropolitane”, “città-regione”, “città-lineari”, ecc., a testimoniare il primato e al tempo stesso la diffusione spinta dell'elemento urbano.

Ecco che, nel nostro paese, abituato a questa corsa all'urbanizzazione che vede nell'industria del cemento e calcestruzzo la naturale evoluzione della civilizzazione ma anche una crescita economica e sociale, il riferimento a materiali naturali, alla salubrità delle case e allo sfruttamento sensibile ma soprattutto sostenibile del territorio e delle risorse, appariva solo come un freno a quel rapido fenomeno di espansione e crescita che stava vivendo il paese.

Il nuovo rapporto tra il sistema urbano ed il territorio modificò anche le condizioni del suolo e dell'aria. La modernizzazione delle strutture edilizie (ora tutte dotate di acqua corrente, fognature ed impianti elettrici e di riscaldamento) così come quella delle infrastrutture di trasporto indispensabili per la movimentazione di persone e cose, comportò un ricoprimento estensivo del territorio con sempre minor drenaggio delle acque e riduzione delle aree verdi mentre le aree di deposito rifiuti e di prelievo materiali crescevano a dismisura, contribuendo ad una drastica semplificazione delle valenze ambientali del suolo che fu trasformato in un semplice supporto, apparentemente inerte, delle attività antropiche e che divenne per questo un elemento particolarmente debole dell'ecosistema.

L'affermarsi del nuovo sistema urbano-industriale alterò le modalità d'uso delle risorse naturali così profondamente da indurre una vera e propria crisi degli assetti ambientali. Quello delle risorse idriche fu il caso più rilevante perché tra i più fragili e delicati, ma certamente non fu l'unico.

Nell'ambito delle risorse idriche, l'espansione del sistema urbano-industriale spezzò di fatto il precedente equilibrio tra l'acqua utilizzata e sfruttata dalla porzione antropica, ossia gli usi domestici ed industriali dell'acqua e il restante segmento del ciclo delle acque, quello in cui i

cosiddetti processi di “autodepurazione” rendevano le acque reflue nuovamente disponibili per gli usi antropici.

Non a caso infatti, in questi anni in cui si cominciarono ad intravedere alcune delle problematiche legate a questi repentini e massicci cambiamenti, l’antica questione del dissesto idro-geologico del paese, tradizionalmente configurata in termini di conservazione idraulico-forestale esclusivamente nelle aree montane, assunse una nuova drammatica attualità in seguito ai gravi e diffusi eventi alluvionali del 1966 e dovette giocoforza essere ridefinita in termini molto più ampi, poiché infatti a quel punto investiva anche le scelte di utilizzo dei suoli di pianura così come i sistemi di approvvigionamenti idrico delle città e delle industrie, ed in genere di tutto il nuovo sistema creatosi.

Come sempre quando si sfrutta senza parsimonia una via soluzione o una risorsa non poteva non arrivare un momento di stasi e riflessione per l’intero sistema. Quel momento arrivò così nel 1970, anno che può considerarsi un punto di svolta, non solo perché si manifestarono i primi segni di inversione del ciclo economico internazionale, ma perché, sul piano interno, da allora anche in Italia le questioni ambientali assunsero ben maggiore visibilità nell’opinione pubblica e nel dibattito politico e, allo stesso tempo, l’istituzione dei governi regionali segnò una marcata discontinuità nelle politiche economiche e ambientali.

Venne alla luce così che l’inquinamento diffuso non era altro che la spia dell’impatto territoriale e ambientale causato dall’intensità e dalle modalità espansive del sistema urbano-industriale dei decenni precedenti e, proprio per questo, imponeva una riorganizzazione complessiva del governo del territorio, comprendendo e rivedendo dunque tutte le modalità di sfruttamento delle risorse naturali.

Non sorprende dunque che questa crisi “ambientale” alimentasse non solo preoccupazioni per la salute pubblica, ma anche, indirettamente, per lo sviluppo delle attività produttive e conseguenti ripercussioni sull’economia globale del paese.

In riferimento alla tradizione costruttiva che il nostro paese ha adottato sin da radici antiche, l’Italia ha dunque da sempre rinunciato a costruzioni alternative come quelle in legno, sotterrandole con pregiudizi e credenze che in altri paesi, molto più lungimiranti del nostro, non hanno avuto seguito.

Quando da noi si sente parlare di “casa in legno”, è normale che vengano in mente due tipologie distinte di costruzioni, nessuna delle quali, purtroppo, potrebbe avere un’applicazione su vasta scala, come invece accade in altri paesi europei e, soprattutto, nessuna delle quali con accezione positiva.

Da un lato, infatti, molti associano la casa in legno all'immagine della casa di montagna, con legno a vista, alla baita o allo chalet, dove passare le vacanze, o dove dimorano tuttora i montanari o malgari che seguono le antiche tradizioni vivendo secondo ritmi e usanze ormai fuori del mondo moderno. Tale visione non è di per se negativa, ma suggerisce automaticamente i limiti di tale tipo di costruzione; dei limiti spaziali, con aree ben definite dove queste possono essere realizzate, e anche di design, in quanto di certo non si addicono a contesti urbanizzati come le città.

L'altra associazione che di solito viene fatta a queste costruzioni ha invece un'accezione ben più negativa e limitante, fa riferimento infatti ad una immagine di casa temporanea o peggio ancora di una baracca per gli attrezzi da tenere nel giardino di casa; anni luce lontana dalla concezione di casa che costituisce l'oggetto di questo studio.

Quale sia il motivo di queste "strane" associazioni, è presto detto. L'Italia, come abbiamo visto, è stata letteralmente costruita con mattoni e cemento, è una nazione che ha fatto dell'urbanesimo spinto e concentrato una filosofia di vita, con una spensierata corsa all'edificazione, al ricorso a cemento, calcestruzzo ed acciaio per venire incontro ad una costante crescita della popolazione nazionale e della relativa richiesta di alloggi.

Ma è certamente anche un'altra la condizione limitante di questo materiale nel nostro paese. Ossia lo scarso affidamento che si fa su questo materiale. La ragione principale di questa sorta di rifiuto del legno per le costruzioni non è una allergia, ma piuttosto un retaggio culturale basato, in parte, anche sulla superficiale conoscenza di questo materiale che accompagna tuttora il mondo delle costruzioni.

E' da relativamente pochi anni che il mondo della ricerca e anche lo stesso comparto edilizio hanno cominciato ad esplorare in questo campo, dapprima con il graduale aumento di utilizzo del legno lamellare, soprattutto per la realizzazione di grandi opere come ponti o palazzetti, poi, pian piano con la creazione di alcuni corsi di laurea ad hoc sul legno e sulle sue possibili utilizzazioni in più settori.

L'Italia, come abbiamo già detto, è uno dei maggiori importatori di legname grezzo e semilavorato, che alimenta una vastissima ulteriore lavorazione di prodotto finito tuttavia, la quasi totalità del legname finisce soprattutto ai mobilifici e alle falegnamerie, mentre solo una minima parte viene assorbita dal comparto delle costruzioni edili come tetti o case.

Oltre alla mancanza di una cultura dell'utilizzo del legno, un'ulteriore punto debole è l'assenza delle conoscenze necessarie per il suo utilizzo in maniera tecnologicamente avanzata, per sfruttarne appieno le caratteristiche fisiche e meccaniche. A riprova di ciò, c'è il fatto che anche la legislazione in materia è molto recente e ultimamente ha emesso delle linee

guida, peraltro non definitive, che regolamentano i calcoli per le strutture in legno, mentre fino a poco fa venivano utilizzate regole di costruzione e calcolo prese "in prestito" da stati europei come Germania e Austria, dove, la cultura del legno ha molto da offrire.

L'insieme di questi fatti offre una chiara spiegazione del perché le imprese edili ed immobiliari responsabili e promotrici del boom edilizio degli anni '60 non abbiano avuto modo e soprattutto voglia di investire in un materiale come il legno, diffondendo così nel cittadino e di conseguenza sul potenziale cliente la convinzione che questo fosse un materiale "debole" o di ripiego, non degno dunque di far parte della propria dimora.

Proprio la diffusione di questa credenza ha creato un precedente notevole che ha contribuito a limitare l'utilizzo del legno nelle costruzioni di tutti i giorni. E' quella che il prof. Ceccotti chiama la "sindrome del lupo" con chiaro riferimento alla favola dei tre porcellini dei fratelli Grimm, ossia quella paura, priva di fondamenti dimostrabili, che un materiale come il legno, non sia in grado di soddisfare quelle caratteristiche di resistenza alle intemperie e solidità ad eventi calamitosi che invece si possono avere continuando, nella frigida tradizione italiana, a costruire in acciaio, cemento e calcestruzzo.

5.2 – IL QUADRO NORMATIVO

5.2.1 – NORME E REGOLAMENTI

Sull'ampio argomento della normativa riguardante la costruzione dei fabbricati in legno bisogna fare un'importante distinzione iniziale: da un lato la normativa di pianificazione urbanistica, che fa riferimento alle possibilità di realizzazione di queste costruzioni nei vari contesti (urbani, montani, agricoli...), e dall'altro invece le norme che regolamentano le peculiarità costruttive ed architettoniche dell'edificio, con dimensionamenti e messa in sicurezza degli edifici costruiti con questo sistema.

Chiaramente questi due aspetti sono sensibilmente diversi ma allo stesso tempo legati tra loro. La condizione di una casa con determinate caratteristiche e aspetto estetico dovrà per forza sottostare a determinate regole del "buon costruire" che rendano l'edificio in grado di offrire la necessaria sicurezza e resistenza ad eventi come sismi ed incendi.

Da un lato dunque si pone il problema della possibilità di cominciare ad edificare una costruzione in legno, in un contesto urbano o agricolo, dall'altro quello del rispetto di regole e prescrizioni per quel che riguarda carichi minimi e massimi ammissibili per queste strutture, norme che, come vedremo, non sono ancora del tutto determinate.

Vediamo dunque quali possono essere le limitazioni che riguardano l'edificazione stessa di queste case e da dove provengono.

L'area prescelta, in cui si vuole effettuare la realizzazione dell'edificio, deve necessariamente rientrare in una delle zone edificabili secondo quanto prescritto dal Piano regolatore Generale del Comune.

Le case in legno propriamente detto, infatti, non sono case mobili o case che meritino un regime concessorio diverso dalle altre per cui sono sottoposte alle medesime regole e devono rispettare le medesime leggi di una costruzione tradizionale. Per questo il terreno deve essere definito come "edificabile", alla pari di quello che accade nel caso di un edificio tradizionale. Saranno dunque necessarie una concessione edilizia, emessa dopo la presentazione del relativo progetto ed il relativo versamento dei medesimi oneri concessori, con l'obbligo di sottostare agli stessi limiti di metrature e cubature.

E' indubbio che la costruzione rientri in un'area assegnata dal comune come area edificabile e di conseguenza in una zona urbanizzata del territorio comunale; ma è anche possibile edificare in terreni con caratteristiche cosiddette "agricole": in base alla metratura del terreno su cui si vuole costruire è infatti possibile edificare edifici con relativi annessi agricoli in una proporzione variabile a seconda del comune di pertinenza. E' possibile ad esempio che in un terreno agricolo esteso su di un ettaro se ne possa edificare il 10,15 o il 20%. La struttura realizzata poi, dovrà però, per legge, avere una percentuale del 50% adibita ad annesso agricolo.

Per le zone agricole sussistono questi vincoli di "destinazione d'uso" e allo stesso tempo la loro realizzazione risulta molto facilitata dal punto di vista burocratico. In un contesto urbano invece, la cosa si complica leggermente, poiché i comuni sembrano abbastanza contrari alla realizzazione di costruzioni in legno in ambito urbano, più che altro per un non ben definito "problema di estetica", di compatibilità dell'immagine esteriore della costruzione in legno con l'immagine complessiva dell'intero territorio urbano del comune o cittadina. In zone residenziali di pianura dunque, vi sono vincoli legati al piano regolatore comune di ogni paese, perciò normalmente non viene concessa l'autorizzazione edilizia. E' da tener presente che questa, peraltro, non è regolamentata da leggi particolari, per cui gli esiti dipendono dalle valutazioni soggettive di ispettori e tecnici comunali non sempre aperti a queste nuove costruzioni. E' una "avversione" legata ad una vecchia ed ormai obsoleta concezione di casa in legno, che la vedrebbe completamente fuori luogo in un contesto urbano, dove la totalità delle costruzioni è realizzata con materiali diversi dal legno e apparentemente più tecnologici.

Purtroppo tale concezione è dura da far scomparire, tanto da rimanere forse una delle poche che limita ancora molto l'espansione di questo tipo di costruzioni sul nostro territorio.

In Italia un grosso peso ha la legge urbanistica nazionale N 150 del 17 agosto 1942, che disciplina "l'assetto e l'incremento edilizio dei centri abitati e lo sviluppo urbanistico in genere nel territorio del Regno...". Nonostante questa altisonante premessa la legge non fa alcun riferimento alle costruzioni in legno, per cui la loro realizzazione non viene impedita dalla legge, ma allo stesso tempo purtroppo non viene nemmeno regolamentata.

Anche per l'utilizzo del legno dal punto di vista strutturale non esiste in Italia una normativa molto chiara; la legge sismica nazionale N 64 del 2 febbraio 1974, che regola i "Provvedimenti per le costruzioni con particolari prescrizioni per le zone sismiche", nell'articolo 5 dice:

SISTEMI COSTRUTTIVI

Gli edifici possono essere costruiti con:

- a) struttura intelaiata in cemento armato normale o precompresso, acciaio o sistemi combinati dei predetti materiali;*
- b) struttura a pannelli portanti;*
- c) struttura in muratura;*
- d) struttura in legname.*

Ecco che la frase "struttura in legname" introduce la possibilità di utilizzare questo materiale, ma indirizza il pensiero piuttosto verso costruzioni "tipo baracche" o capanne costituite da "legname grezzo" senza dignità.

Molto più tardi tale accezione è stata superata dal D.M. del 16/01/1996 N 11951 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" che al punto C parla di "struttura in legno" restituendo al legno la dignità di materiale strutturale al pari di altri materiali. Questo riguarda tuttavia il recupero di vecchie strutture o il loro restauro.

Dal punto di vista invece delle nuove strutture si riportano le uniche prescrizioni contenute nel medesimo D.M.:

C.8 Edifici con struttura in legno

Le costole montanti e le altre pareti costituenti l'organismo statico degli edifici in legno devono essere di regola di un sol pezzo oppure collegate in modo da non avere indebolimenti in corrispondenza delle giunzioni.

La frase, peraltro lacunosa e fuorviante, si riferisce alle strutture in elevazione e nulla dice riguardo agli orizzontamenti (ossia solai e tetti). Mentre per quanto riguarda le norme di calcolo delle strutture di legno, come già detto, queste non sono fornite dalla legge, ma come più volte ribadito dal Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, sono ammesse costruzioni di legno purchè calcolate seguendo norme di "comprovata validità".

Nonostante questa richiesta esplicita per legge, in Italia si percepisce ancora l'assenza di una specifica normativa sulle costruzioni in legno e la non ancora completa e definitiva messa a punto dell'Eurocodice 5, fatto che costringe ancora oggi i progettisti nazionali a fare riferimento alle varie normative estere su cui si basa il dimensionamento delle strutture.

La "comprovata validità" di cui si accennava poco sopra, non arriva dunque da regole create nel nostro paese ma da altri paesi esteri come Germania e Austria.

Attualmente in Italia, le costruzioni in legno, specie le coperture di grande luce, vengono progettate e verificate con il metodo delle tensioni ammissibili seguendo la norma tedesca DIN 1052 o utilizzando norme di altri paesi europei come Francia e Austria.

E' da precisare a questo proposito che, in generale, non sarebbe corretto utilizzare un metodo di calcolo e verifica preso dall'estero, quando i carichi e sovraccarichi stabiliti vengono invece tratti dalla normativa italiana, perchè potrebbero essere non congruenti tra loro e creare equivoci, ma soprattutto strutture non adeguatamente collaudate. Nonostante questo problema, tuttavia, i numerosi anni di utilizzo con successo della norma DIN da parte di progettisti italiani hanno dimostrato la validità di detta norma nel nostro paese, norma è tuttora adottata.

Il secondo aspetto del problema normativo, come accennato all'inizio, abbraccia invece tutta la parte riguardante le norme di costruzione, di calcolo e di realizzazione dimensionale delle strutture. Queste risultano infatti ben più complicate da realizzare e soprattutto da rispettare, ma, come vedremo, non è molto facile nemmeno trovarle e metterle in opera.

L'unificazione europea ha reso necessaria anche una unificazione delle norme che riguardassero il buon costruire, di modo che i progettisti strutturali fossero guidati in maniera unica in tutti i paesi dell'Unione Europea, sono nati così quindi gli Eurocodici, ossia dei testi normativi di riferimento elaborati dal Comitato Tecnico CEN/TC 250, che forniscono le regole di progettazione strutturale per tutti i principali materiali da costruzione, quali il calcestruzzo, l'acciaio, l'alluminio, il legno e la muratura. Tra gli obiettivi primari della Commissione Europea, c'era quello di stabilire l'insieme delle regole tecniche comuni per la

progettazione delle costruzioni e delle strutture di ingegneria civile per affiancare prima, e sostituire poi definitivamente le differenti regole in vigore nei vari Stati membri. Per il momento quindi sono pronti o in preparazione ben 9 Eurocodici: 1, Azioni; 2, Progettazione delle strutture di calcestruzzo; 3, Progettazione delle strutture di acciaio; 4, Progettazione di strutture miste acciaio-calcestruzzo; 5, Progettazione di strutture in legno; 6, Progettazione di strutture in muratura; 7, Progettazione di fondazioni; 8, Progettazione di strutture in zona sismica; 9, Progettazione di strutture in alluminio.

L'Italia, con il D.M. 9/1/96, ha consentito per il momento, l'utilizzo degli Eurocodici 2 e 3.

Alla luce di quanto detto sopra quindi si può affermare che è già a disposizione un vasto corpus di rigorose normative per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture di legno grazie all'Eurocodice 5.

E' in dirittura d'arrivo invece la normativa a livello nazionale, contenuta nel Testo Unico delle norme tecniche per le costruzioni, attualmente in fase di approvazione.

Queste due assieme, a differenza dei regolamenti comunali o simili, permetteranno probabilmente di dare quell'impulso all'uso del legno che ancora manca nel nostro paese, infondendo più confidenza a costruttori, progettisti ed utenti nell'affidabilità del legno come materiale da costruzione.

Per quanto riguarda l'aspetto specifico del calcolo delle strutture, a differenza delle costruzioni in muratura, acciaio e calcestruzzo, in Italia non esistono norme per le strutture in legno prescritte per legge.

Questa lacuna è dovuta, per lo meno in parte, dal progressivo abbandono del legno negli usi sia tradizionali che nelle nuove strutture a vantaggio di altri materiali come l'acciaio e il calcestruzzo armato (considerati innovativi e superiori per caratteristiche e possibilità d'impiego), ma sicuramente anche alla progressiva perdita delle nozioni specifiche da parte dei tecnici progettisti, che debbono imparare sempre più spesso all'estero, in mancanza di un filone puramente italiano che tratti lo sviluppo dell'utilizzo del legno in campo strutturale.

Fortunatamente, tuttavia, questa situazione all'apparenza povera non trova conferma nella realtà attuale dato che, ultimamente, la maggiore sensibilità per la conservazione del patrimonio architettonico e lo sviluppo tecnico scientifico hanno consentito la rivalutazione del legno come materiale strutturale creando una maggiore attenzione e considerazione da parte dei tecnici verso tutte le strutture lignee esistenti e prospettando la realizzazione di nuove strutture con questo materiale.

L'idea che ha ispirato l'Eurocodice 5 "Progettazione delle strutture di Legno", è stata dunque quella di dare al legno pari dignità rispetto ad altri materiali da costruzione come cemento, acciaio e calcestruzzo.

La traduzione dell' Eurocodice 5 nelle sue tre parti e' stata effettuata a cura dell'UNI - Ente Italiano di Unificazione- come Norma Europea Sperimentale (ENV). L'UNI è il corrispondente del CEN in Italia. Tuttavia il relativo NAD (Documento di Applicazione Nazionale) non e' stato mai pubblicato per il semplice fatto che non c'era nessuna norma italiana promulgata dall' Autorità pubblica nazionale - il Ministero dei Lavori Pubblici, nella fattispecie - da interfacciare.

L' Eurocodice 5 non ha quindi subito la stessa sorte degli Eurocodici 2 e 3. L' Eurocodice 5 resta a tutt'oggi una norma sperimentale sulle costruzioni di legno che comunque, volendo, potrebbe essere utilizzata già da ora, in maniera spontanea, come si utilizza ora la norma DIN 1052 che più volte il Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici ha dichiarato ammissibile essendo normativa europea di comprovata affidabilità. E l'Eurocodice 5, indubbiamente, si pone allo stesso livello della DIN 1052, se non al di sopra, non fosse altro perché alla sua stesura hanno partecipato il fior fiore degli esperti di tutti i paesi europei e i rappresentanti degli Enti Normatori di Germania (DIN), Gran Bretagna (BSI), Francia (AFNOR), eccetera.

La stessa sorte non è toccata invece agli altri due Eurocodici prima nominati: sono stati infatti adottati con Decreto Ministeriale gli Eurocodici 2 e 3, per il calcolo delle strutture in calcestruzzo armato ed acciaio, rispettivamente, emanati "in primis" dal Comitato Europeo di Normalizzazione (CEN) - che è in sostanza un organismo privato - e sono stati rilasciati dal Ministero dei Lavori Pubblici i relativi Documenti di Applicazione Nazionale, i cosiddetti NAD, aventi la funzione di "interfacciare" (o meglio recepire) il codice europeo con la norma italiana.

L'Eurocodice 5 definisce delle regole di progettazione, calcolo ed esecuzione delle strutture in legno ed è basato sul metodo semiprobabilistico agli stati limite, ossia su di una suddivisione del legno in gruppi e categorie a seconda della qualità resistente. E' suddiviso in tre differenti parti: la prima "1.1 – Regole generali e regole per gli edifici" si occupa dei calcoli relativi alla progettazione di edifici, la seconda "1.2 – Regole generali, progettazione strutturale contro l'incendio" tratta la resistenza al fuoco degli elementi lignei, la terza infine "1.3 – Ponti" si occupa del calcolo necessario per la realizzazione di ponti ed opere simili.

L'utilizzo del legno in questo codice è legato ad altri documenti che vengono di seguito descritti brevemente:

- Per carichi e sovraccarichi si fa riferimento all’Eurocodice 1 “Basi di calcolo ed azioni sulle strutture”
- Per le costruzioni in zona sismica le indicazioni relative alle costruzioni in legno sono contenute nell’Eurocodice 8 “UNI ENV 1998 – Regole progettuali per le strutture antisismiche”
- Per le caratteristiche fisiche e meccaniche (massa volumica, proprietà di resistenza e di rigidità) del legno si deve far riferimento a due distinti documenti: la UNI EN 338 “Legno strutturale – Classi di resistenza” per quel che riguarda il legno massiccio, mentre la UNI EN 1194 “Legno lamellare incollato – Classi di resistenza e determinazione dei valori caratteristici” per quanto riguarda il legno lamellare incollato.

5.2.2 – NORMATIVA ITALIANA COSTRUZIONI IN LEGNO (N.I.Co.Le.)

L’Italia, dal canto suo, fortunatamente non è rimasta proprio con le mani in mano. Si è capito pian piano che la situazione di “limbo” in cui fluttuavano le decisioni riguardanti le costruzioni in legno, con “prestiti” di normative estere e utilizzo del semplice buon senso non poteva avere un valido futuro. E’ per questo che dal luglio 1999 si è insediata a Roma, una apposita commissione nominata dal Ministero dei Lavori Pubblici incaricata di redigere delle Norme tecniche Italiane per la progettazione, esecuzione e collaudo delle Costruzioni di Legno (la cosiddetta N.I.Co.Le.).

Questa iniziativa da parte delle istituzioni italiane appare particolarmente accorta soprattutto se si pensa che:

« ... c’è la necessità di una norma che consideri anche l’uso di legnami italiani, che fissi criteri di sicurezza direttamente emanati dall’autorità competente italiana - il Ministero dei Lavori Pubblici - ed infine che, avente rilevanza penale, come è consuetudine in Italia per le norme che riguardano l’incolumità pubblica, venga sfoltita di tutta quella pletora di aspetti da "libro di ricette" di calcolo che gli Eurocodici tendono ad avere, e che vanno bene quando sono "consigli" senza carattere cogente di rilevanza penale ». (Ceccotti, 2003)

E’ apparso necessario e più che conveniente fissare criteri e regole per la attestazione di conformità alla norma dei prodotti da costruzione lignei, con l’indicazione degli enti di controllo e certificazione accettati in Italia, operativi da subito. Nella realizzazione di

N.I.Co.Le. dunque si è seguito sin dall’inizio la filosofia dell'Eurocodice 5, in particolare con riferimento ai vari metodi di verifica delle strutture da questo previsti. In altre parole l’obiettivo di N.I.Co.Le. è quello di diventare un sotto-insieme dell' Eurocodice 5 mentre quest'ultimo dovrebbe diventare una specie di “manuale di applicazione”.

Finalmente dunque lo scorso maggio è stato varato in via definitiva il “Testo unico delle norme tecniche per le costruzioni” che è il documento che riunisce l'intero corpo legislativo riguardante la progettazione e realizzazione dei manufatti edilizi.

Redatto da una commissione di tecnici specializzati, il testo approvato dal Consiglio superiore dei Lavori Pubblici, non è ancora in vigore. Lo diverrà solamente una volta ottenuto il via libera formale del Ministero degli Interni e della Protezione civile (che hanno comunque già dato il loro voto favorevole al Consiglio superiore) e l’approvazione definitiva da parte della Conferenza Stato-Regioni.

In questo nuovo documento, per la prima volta, trova posto N.I.Co.Le. con un paragrafo che si occupa solamente delle costruzioni in legno, il che rappresenta una assoluta novità nel panorama normativo italiano. Sono oggetto di questo capitolo le opere costituite da strutture portanti di legno naturale (legno massiccio, segato, squadrato oppure tondo) e da strutture portanti realizzate con elementi di legno assemblati con adesivi oppure con mezzi di unione meccanici (legno lamellare incollato, pannelli a base di legno).

Almeno in parte, finalmente, anche l’Italia può contare in un punto di riferimento nazionale per quello che riguarda la progettazione e realizzazione di strutture in legno. Si spera dunque che anche questo materiale naturale e rinnovabile, recuperi la dignità ed il rispetto che merita, ma soprattutto ottenga una più alta considerazione nel campo dell’edilizia, anche in una più ampia ottica di bio - edilizia ed edilizia sostenibile.

CAPITOLO 6 – Il mercato italiano: risultati di un'analisi aziendale

6.1 – IMPOSTAZIONE DELLA RICERCA E FONTI DEI DATI

Come già accennato nell'introduzione, questa ricerca è nata in seguito ad un personale interesse al mondo delle abitazioni in legno dovuta ad un cambiamento di visuale nei confronti di tali costruzioni ispirato a sua volta da un viaggio studio in uno dei paesi che da sempre utilizza questo tipo di costruzioni.

Da sempre abituati a vedere il legno come un materiale marginale delle costruzioni, con cui generalmente viene realizzato ad esempio il tetto degli edifici, oppure le travature od i porticati, si è voluto invece vedere quale sia il potenziale utilizzo di questo materiale in Italia, analizzando come, dove e in che misura le aziende nazionali abbiano saputo sfruttare le potenzialità e l'adeguatezza del legno nel campo della realizzazione di strutture complete, nonché la dimensione del mercato e la posizione delle aziende.

La ricerca si è svolta in due fasi ben distinte, svolta in collaborazione con le imprese facenti parte di questo particolare comparto produttivo.

Nella prima fase, più lunga ed onerosa, si è cercato di raccogliere tutte le informazioni e i dati disponibili riguardo le case in legno, con le loro caratteristiche, peculiarità, pro e contro, nonché notizie e curiosità su questo mondo all'apparenza nascosto e marginale rispetto ai giganti della produzione immobiliare tradizionale. Questa fase conoscitiva ha portato alla formazione di una sorta di background culturale, su cui basare tutte le successive raccolte dati.

La seconda fase invece ha comportato un'interazione diretta con le aziende del comparto. Inizialmente si sono dovute individuare le aziende potenzialmente presenti in questo settore, in seguito si sono svolte le indagini presso le aziende, con un contatto diretto seguito da un colloquio in cui si sono raccolti i dati originali presentati in questo capitolo.

In un primo tempo si è cercato di avere un'idea sulle possibili dimensioni del mercato nel nostro paese, per comprendere quanto grande potesse essere il numero di aziende operanti nel settore. E' chiaro infatti che nel caso il prodotto fosse ormai ben conosciuto ed affermato a livello nazionale, i suoi produttori avrebbero potuto essere numerosi. In realtà la situazione non si è rivelata tale, proprio perché il numero non è risultato poi così elevato e perché, come

vedremo, le aziende tendono ad essere raggruppate in un'area geografica piuttosto contenuta, sintomo questo, che il mercato di questi prodotti ha una ben precisa collocazione territoriale.

Il primo passo in questa fase di ricerca è stato dedicato alla ricerca di eventi e manifestazioni a carattere nazionale ed internazionale collegabili a questi prodotti. E' stato il caso delle fiere che riguardano l'edilizia e l'architettura.

Nel corso dell'anno sono stata visitate tre di queste fiere, forse le più importanti e rinomate anche a livello internazionale, ossia il Saie di Bologna, Legnoedilizia di Verona e Lignomec di Bolzano. In occasione di ognuna di queste, oltre a partecipare alle conferenze sulle case in legno si sono raccolte parecchie informazioni sia sulle tipologie abitative che sui produttori. Gli incontri sono stati anche momento di riflessione e apertura di vedute su di un mercato, che ha tra i suoi maggiori esponenti altri stati europei, che al momento, per quantità e soprattutto tradizione, la fanno da padrone in questo settore. Grazie a queste manifestazioni si è potuto reperire gran parte delle informazioni riguardanti la maggior parte dei potenziali produttori di case in legno, che poi sono state sottoposte ad un'ulteriore selezione.

Una seconda via per trovare aziende che producessero questo tipo di case si è individuata nel mezzo di comunicazione più innovativo che si ha oggi a disposizione, ossia internet. Tramite motori di ricerca, ma anche tramite portali dedicati esclusivamente all'edilizia o al legno, si è proceduto ad un capillare esame delle ipotetiche aziende che producessero o che per lo meno si interessassero a questa produzione. Le aziende infatti, soprattutto quelle più importanti, hanno tutte un sito in cui presentano la loro attività, i loro prodotti e la loro storia e di conseguenza anche un indirizzo mail a cui eventualmente richiedere informazioni riguardo alla loro attività.

La ricerca è stata complessa e lunga, come d'altronde anche la susseguente cernita delle aziende più rappresentative.

Alla fine si sono identificate 22 aziende riportate in tabella:

BALKEN CASE IN LEGNO	BZ	FRATELLI FELTRINELLI srl	MI
BELWOOD srl	BL	GREGORIS LEGNAMI	PN
BORASCHI CASE IN LEGNO snc	PM	HABITAT LEGNO	BS
CASA LIBELLA SRL	PN	HAUS IDEA SAS	BZ
CASAARREDO SAS	VI	ILLE PREFABBRICATI SPA	TN
CASE DANI	CN	LEGNAMI MATTAREI SRL	VR
CASE DI LEGNO	PG	LIGNA CONSTRUCT SRL	BZ
DIEMME LEGNO	UD	RASOM HOLZ & CO srl	TN
ECOS SRL (Das Griffner Haus)	UD	RUBNER srl	BZ
EDILLEGNO	PN	SERVICE LEGNO srl	TV
ERGON	CN	WOLF SYSTEM SRL	BZ

Di queste se ne sono intervistate una buona parte ossia 14, scegliendo quelle più rappresentative, non solo a scala più grande, ma anche le aziende a conduzione familiare, fino a quelle artigianali di più piccole dimensioni. In questo modo quindi, si è avuta una buona rappresentatività in termini di tipologia di azienda, arrivando quindi a produrre un'istantanea della realtà attuale di questo mercato.

Inizialmente si era individuato un numero maggiore di aziende, all'incirca 35, ma in seguito a più approfonditi controlli o colloqui telefonici si è trovato che molte di queste aziende in realtà non producevano abitazioni vere e proprie, ma bungalows o costruzioni simili che non rientravano nei canoni di quello che è l'aspetto di questo lavoro.

Una volta individuate con precisione le aziende, è stata spedita loro una lettera firmata che presentasse la ricerca ed il suo scopo, ed informando della probabile prossima visita o richiesta di informazioni riguardo alla loro attività.

Successivamente si è preparato un questionario che rilevasse tutti gli aspetti più importanti dell'attività economico-commerciale dell'azienda (addetti, fatturato, produzione, mercato ...) di modo da individuare i tratti essenziali della produzione, della forza lavoro, delle potenzialità e dell'organizzazione aziendale.

Un breve colloquio telefonico con ognuna delle aziende individuate ha permesso alle aziende di porre eventuali domande e chiedere chiarimenti riguardo alla ricerca in atto. Infine si è passati ad una richiesta più formale via posta elettronica in cui si richiedeva la collaborazione per la compilazione del questionario.

Molte delle aziende hanno espresso alcuni timori, riguardanti la diffusione di alcune informazioni sensibili e si sono dimostrate anche un po' sospettose nei riguardi di domande dirette sulla produzione e fatturato. Alcune altre invece, anche se in misura minore, non hanno ritenuto opportuno collaborare nella ricerca, tuttavia esse sono state conteggiate nel numero delle aziende attive nel settore.

Buona parte delle aziende individuate ha collaborato compilando il questionario direttamente via posta elettronica, altre invece hanno risposto alle domande per via telefonica, altre ancora hanno risposto di persona presso la sede della loro aziende in un colloquio faccia a faccia.

E' dunque da evidenziare il fatto che, nell'analisi del mercato potenziale e della collocazione territoriale delle aziende, sono state conteggiate tutte le imprese individuate, mentre solo quelle che hanno risposto al questionario hanno fornito i dati quantitativi presentati nei prossimi paragrafi.

6.2 – RISULTATI DELLA RICERCA

6.2.1 – DISTRIBUZIONE DELLE AZIENDE

Delle 22 imprese produttive individuate e contattate, 14, cioè più del 60 % hanno risposto direttamente o tramite posta elettronica (Figura 6.2.1.1). Si tratta di un risultato apprezzabile vista la difficoltà di ottenere informazioni commerciali o tecniche direttamente dalle aziende.

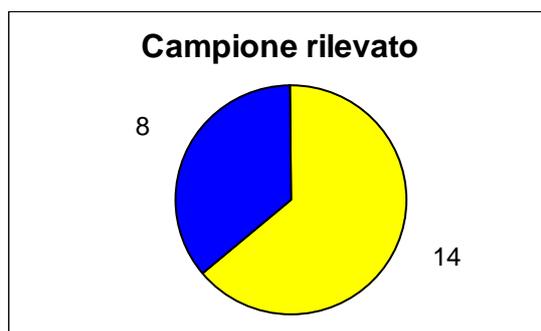


Figura 6.2.1.1 – Il campione rilevato

Il primo dato da analizzare riguarda la distribuzione territoriale delle aziende nel nostro paese che è rappresentata in figura 6.2.1.2

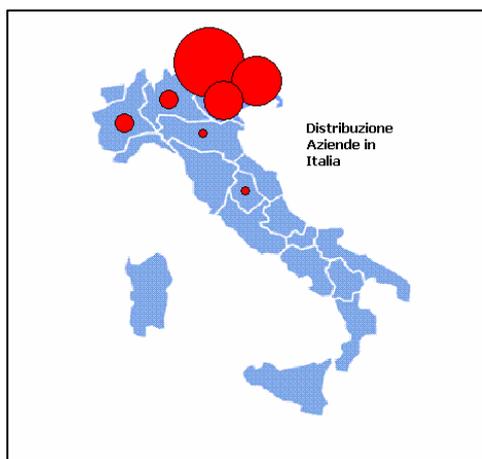


Figura 6.2.1.2 – Il campione rilevato

Si nota una specializzazione produttiva delle regioni del nord, in particolare a quelle del nord est. Infatti, su di un totale di 22 aziende ben 16 sono localizzate nel Triveneto, Veneto, Friuli Venezia Giulia e Trentino Alto Adige. Addirittura, 7 aziende solo in quest'ultima regione, mentre sono ben 5 nel Friuli e 4 nel Veneto. Seguono poi altre regioni,

tra cui la Lombardia con 2 aziende e il Piemonte con altre due. Mentre due altre aziende sono localizzate rispettivamente in due altre regioni come l'Emilia Romagna e l'Umbria.

Il perché di questa particolare disposizione, come emerso dalle interviste effettuate è da ricercare in una sostanziale "comodità" di cui possono godere le aziende in queste regioni. Risultano infatti più semplificati da un lato gli approvvigionamenti della materia prima legno, che di solito proviene dai paesi del nord o centro Europa, e dall'altro lato facilitati gli scambi commerciali. Sembra, inoltre, che siano ben poche le richieste di questa tipologia di costruzioni mano a mano che si sposta verso il meridione, e questo risulterà più evidente quando si tratterà l'aspetto della domanda interna. C'è inoltre da osservare una certa coincidenza con le aree dove esiste già una tradizione nella lavorazione del legno, vedi ad esempio i distretti produttivi del mobile come quello Opitergino-Mottense (TV), quello di Cerea (VR), il "triangolo della sedia" friulano, Bassano (VI)...

6.2.2 – CARATTERI GENERALI DELLE IMPRESE

Grazie al questionario somministrato alle 14 aziende che hanno collaborato nella ricerca è stato possibile rilevare una serie di caratteristiche e peculiarità delle stesse soprattutto in relazione ad input, output, forza lavoro e lavorazioni effettuate dalle stesse.

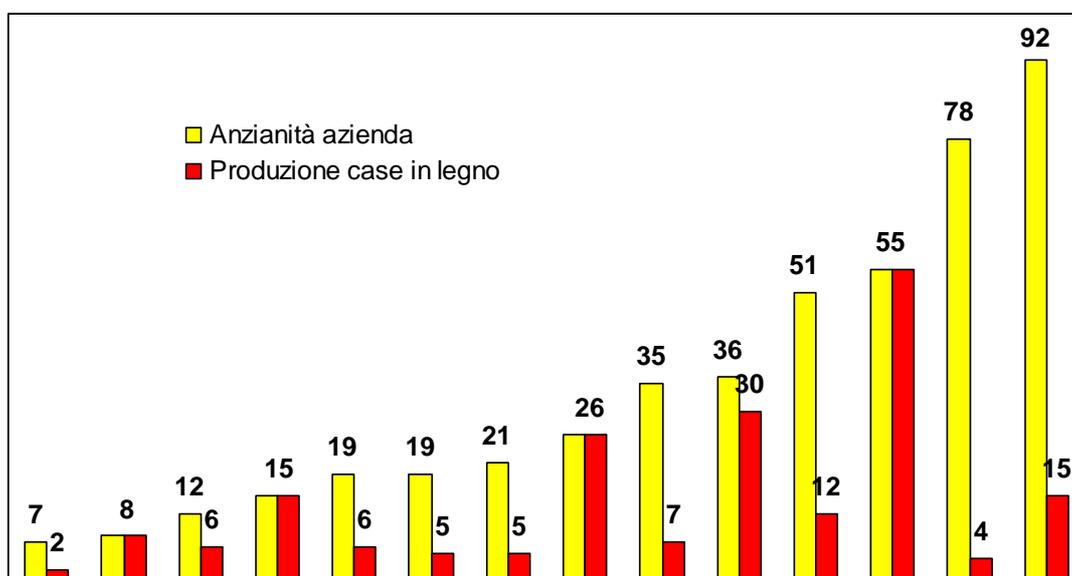


Figura 6.2.1.3 – Anzianità aziende e produzione case

Un dato significativo riguarda il periodo da cui le aziende sono attive. Molte sono state fondate più di 50 anni fa, ma l'età media si aggira intorno ai 33 anni. Il 42 % del totale infatti

(6 su 14) sono presenti sul mercato da oltre 35 anni. Tuttavia, la realtà che più ci interessa, ossia la produzione vera e propria di case in legno, sembra essere iniziata all'interno di queste aziende in tempi più recenti, intorno ai 15 anni in media.

9 aziende su 14 (il 65 %) hanno cominciato a produrre case in legno da meno di 10 anni, a dimostrazione di come si tratti di un mercato ancora all'inizio. Molte delle aziende non hanno infatti cominciato l'attività direttamente producendo case in legno, ma in genere come segherie, evolvendosi verso la produzione di tetti in legno o strutture particolari per poi passare gradualmente all'offerta di case complete. Solo 4 aziende su 14 hanno invece cominciato la propria attività direttamente producendo case. (Figura 6.2.1.3)

Questa sorta di evoluzione naturale delle imprese, che è maturata individualmente e cresciuta in sulla base delle richieste del mercato, potrebbe essere da un lato una risposta alla difficile situazione del mercato di segati, con la conseguente necessità delle aziende di diversificare l'offerta per poter sopravvivere, dall'altro si può interpretare come una lenta ma continua crescita della domanda di queste costruzioni, probabilmente grazie ad una modifica dei gusti e delle aspettative dei consumatori.

Analizzando dunque la crescita e lo sviluppo di queste imprese negli ultimi due decenni, si può ipotizzare come la domanda di case di questo tipo e, conseguentemente, l'offerta, sia aumentata, tanto da diventare un'occasione di crescita per le aziende che hanno intravisto in questo settore una parte inesplorata del potenziale mercato legato all'impiego del legno.

Si può interpretare tuttavia che, nel loro futuro, il loro relativo successo, la loro crescita più o meno sostenuta, sarà dunque strettamente legato all'andamento di un mercato, quello italiano, particolarmente esigente, che non si accontenta di produzioni standardizzate, come abbiamo visto accadere in altri paesi europei, ma che necessita di produzioni ad hoc che lascino una grande libertà di design e soluzioni tecniche.

Probabilmente proprio per questo motivo la maggioranza delle aziende intervistate (il 90 % circa) ha dichiarato di avere un reparto interno all'azienda che si occupa esclusivamente della progettazione degli immobili, spesso in collaborazione con gli stessi committenti, per venir incontro alle richieste di un tipo di cliente - quello italiano - molto esigente. Inoltre, in molti casi le aziende si avvalgono anche di studi di progettazione esterni all'impresa stessa, spesso anche esteri, a dimostrazione del fatto che l'Italia non vanta una grande cultura delle costruzioni in legno, tanto da necessitare "prestiti" di informazioni tecniche e di soluzioni pratiche, che possono provenire solamente da quei paesi in cui questa tradizione è più radicata nel tempo.

6.2.3 – CARATTERIZZAZIONE DELLA PRODUZIONE

In totale le aziende intervistate immettono sul mercato in media ogni anno quasi 800 nuove abitazioni interamente realizzate in legno, con una media di 55 case per ogni azienda. C'è tuttavia un'ampia variabilità tra le aziende, infatti sono state prese in considerazione aziende di diverse dimensioni, sia quelle che hanno una capacità produttiva elevata - fino a 120 case all'anno - sia quelle con produzioni molto modeste, dell'ordine di 5-10 realizzazioni all'anno. (Tabella 6.2.1.1)

AZIENDE	N° Abitazioni/ anno	AZIENDE	N° Abitazioni/ anno
Azienda 1	5	Azienda 8	100
Azienda 2	150	Azienda 9	5
Azienda 3	60	Azienda 10	80
Azienda 4	50	Azienda 11	50
Azienda 5	50	Azienda 12	90
Azienda 6	40	Azienda 13	30
Azienda 7	10	Azienda 14	60

Tabella 6.2.1.1 – Distribuzione della produzione di case

Alle aziende sentite è stato chiesto se fosse previsto un tetto massimo di produzione raggiungibile per quanto riguarda le case in legno, ma nessuna di queste è risultata in grado di fornire un dato preciso. Tutte le imprese infatti hanno dichiarato di poter modulare la propria produzione in base alle richieste e, di conseguenza, recuperare manodopera specializzata per i grossi quantitativi di produzione. Anche l'approvvigionamento di materia prima, a detta delle aziende, non risulta essere un problema e riesce a sopperire alla domanda per i picchi di produzione.

Da osservare che le aziende non sono mai completamente specializzate sulla produzione di case. La produzione spesso può essere distinta in tre:

- 1- le case;
- 2- i tetti in legno;
- 3- le grandi strutture.

Un'organizzazione produttiva di questo tipo deriva probabilmente dal fatto che le aziende considerano ancora troppo rischiosa la mono specializzazione sulle case, preferendo mantenere aperte anche le lavorazioni più tradizionali.

Si è rilevato come le case in legno essendo la novità ed il potenziale punto di arricchimento delle aziende occupano un qualcosa come il 46 % in volume della produzione seguito dalla realizzazione di tetti in legno, generalmente l'iniziale "core business" dell'azienda per il 36 %, ed infine dalle realizzazioni di strutture come palazzetti, aree sportive, capannoni... nel caso di alcune aziende più specializzate, che occupano in totale il 18 % circa della produzione analizzata (Figura 6.2.1.4)



Figura 6.2.1.4 – Suddivisione della produzione delle aziende

Nel 77,5 % dei casi le case prodotte sono monofamigliari, case a schiera o villette singole mentre solo il 18 % circa delle costruzioni immesse sul mercato sono case tipo bifamigliari. Anche la realizzazione di piccoli condomini non ha, per il momento, un grande sviluppo, occupando solo il 4 % circa della produzione. (Figura 6.2.1.5)

Viste le caratteristiche del mercato mobiliare odierno, quest'ultimo settore, insieme a quello delle costruzioni bifamigliari sembra configurarsi come uno degli sviluppi più promettenti. sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista della penetrazione nel mercato italiano.

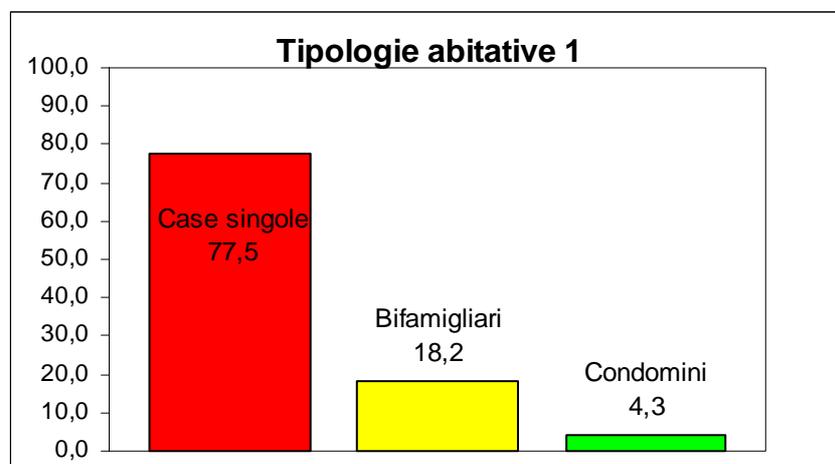


Figura 6.2.1.5 – Suddivisione della produzione di case in tipologie

Dalla ricerca è emerso poi che le case ad un piano sono in testa nella produzione con il 70 % della produzione totale, mentre solo il 29 % è dedicato alle strutture a due piani. Poco o nulla di fatto invece nelle costruzioni a 3 o più piani che possono arrivare ad ospitare molti appartamenti nello stesso stabile e che sono delle rare realtà nel nostro paese almeno per il momento (Figura 6.2.1.6).

Appare chiaro come che la struttura ad un piano è di più semplice progettazione e quindi privilegiata per il momento dalle aziende, vista anche l'incertezza normativa che caratterizza il momento attuale.

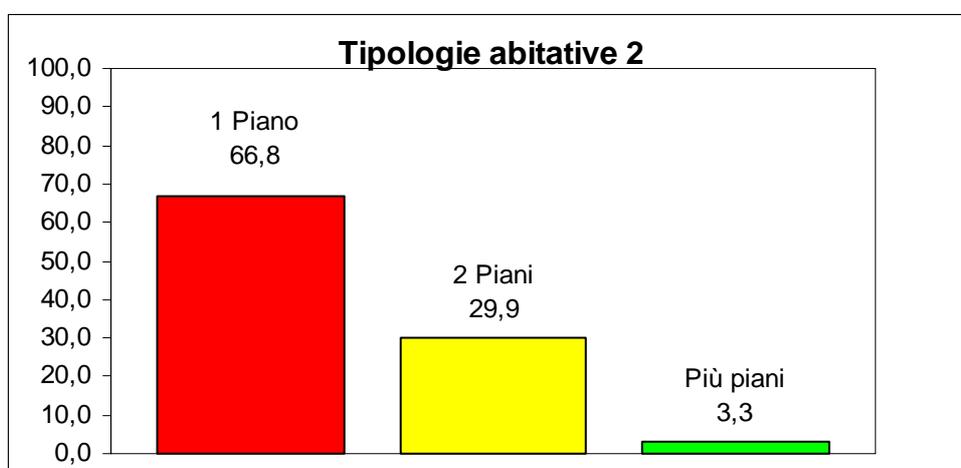


Figura 6.2.1.6 – Suddivisione della produzione di case in tipologie

Le aziende intervistate hanno tutte dichiarato di offrire una garanzia sulla casa che si estende per 10 anni, come previsto per legge, e una buona parte di loro (80 % circa) ha la competenza necessaria a fornire anche la manutenzione ordinaria (tinteggiature, isolamenti...) e straordinaria (ammodernamenti, ridistribuzioni funzionali...) delle abitazioni prodotte.

Un altro dato interessante riguarda il periodo in cui le aziende svolgono la maggior parte del lavoro. Questo aspetto avvicina questa produzione a quella delle costruzioni tradizionali, in quanto anche qui le due stagioni intermedie - autunno e primavera - risultano le meno adatte a realizzare le abitazioni. Il problema principale è legato al clima, che non essendo dei migliori non permette l'adeguato svolgimento delle operazioni di cantiere, obbligando a posticipare anche più volte il lavoro, mentre solo alcune aziende hanno dichiarato di lavorare quasi esclusivamente su commessa, eseguendo le opere subito dopo che queste vengono commissionate. In particolare, un periodo in cui si concentrano molto i lavori è stato

evidenziato dalle imprese nei mesi di luglio-agosto, spiegato in parte anche dalla necessità di ultimare i lavori prima della pausa estiva che si prendono le aziende.

6.2.4 – DATI TECNICI SULLA PRODUZIONE DI CASE

I dati raccolti hanno evidenziato che i tempi necessari per la costruzione di un edificio in legno variano dai 4 ai 9 mesi; in media ci vogliono 6 mesi. Questo periodo comprende tre fasi principali, la progettazione, la realizzazione ed infine i tempi per la necessaria burocrazia, in cui i lavori rimangono in ogni caso in attesa di concessioni o permessi particolari. Questi ultimi impegnano in media 2 mesi ma possono estendersi a periodi molto più lunghi e possono costituire uno dei motivi di ritardo o di prolungamento inatteso dei tempi di realizzazione e quindi di aumento dei costi. Anche la progettazione, che come si è visto viene eseguita nella maggior parte dei casi “ad hoc” ed in collaborazione con il committente ha dei tempi più variabili (in genere 1-2 mesi) spiegati essenzialmente dalla grande libertà decisionale che può interessare la realizzazione, a partire dalla struttura base, fino alla disposizione degli spazi interni, alle rifiniture interne e a quelle esterne.

I tempi di realizzazione veri e propri invece, sono quelli meno variabili e si riferiscono ai tempi effettivi di costruzione in cantiere; questi variano dai 2 ai 4 mesi, anche se spesso sembrano essere necessari poco più di 2 mesi per un’abitazione “chiavi in mano”. (Figura 6.2.1.7)

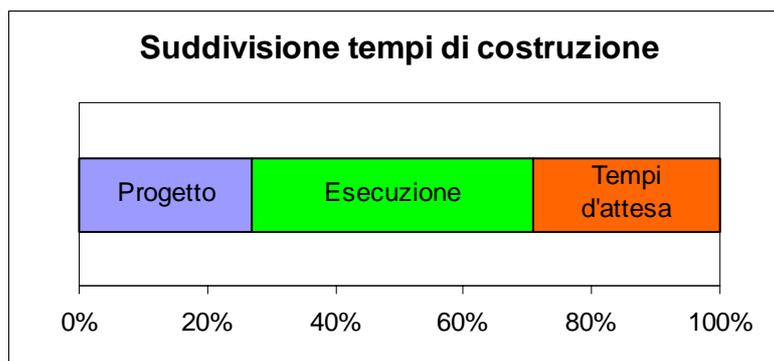


Figura 6.2.1.7 – Suddivisione dei tempi di progettazione

Anche per quello che riguarda i costi, si è avuta una sostanziale conferma di quanto accennato nella parte generale, e cioè che le case costruite con la metodologia “panel” o “timber frame” vengono realizzate con costi che sono parecchio concorrenziali rispetto alle costruzioni tradizionali.

Secondo quanto dichiarato dalle aziende, il costo a metro quadro calpestabile può variare da un minimo di 850 ad un massimo di 1350 €, il che significa che in media abbiamo un costo che si aggira intorno ai 1000-1100 €. Cifra che può essere paragonabile ai costi di una casa tradizionale, ma che, per un corretto confronto, dovrebbe tener conto del fatto che, nel caso di una casa in legno si riferisce ad un edificio singolo, mentre per una casa tradizionale fanno riferimento in genere ad appartamenti.

Per avere un'idea dell'incidenza delle singole voci sul costo alla produzione, si è chiesto alle aziende di indicare l'incidenza di tre componenti: la materia prima, la manodopera, le rifiniture.

Ne è risultata una ripartizione più o meno equilibrata tra le 2 componenti: materia e le rifiniture, mentre solo il 23 % è l'incidenza della manodopera. (Figura 6.2.1.8)

Una delle spiegazioni fornite relativamente alla scarsa incidenza della manodopera è legata ai tempi di costruzione. E' indubbio infatti che il tempo necessario ad una realizzazione di questo tipo è di molto inferiore rispetto ad una costruzione tradizionale, necessitando di conseguenza anche di un minore apporto di manodopera per la sua messa in opera. Questo spiega perché i costi della materia prima sono sorpassati anche dai costi delle rifiniture che praticamente sono proprio quelli che danno il maggior valore aggiunto alla costruzione.

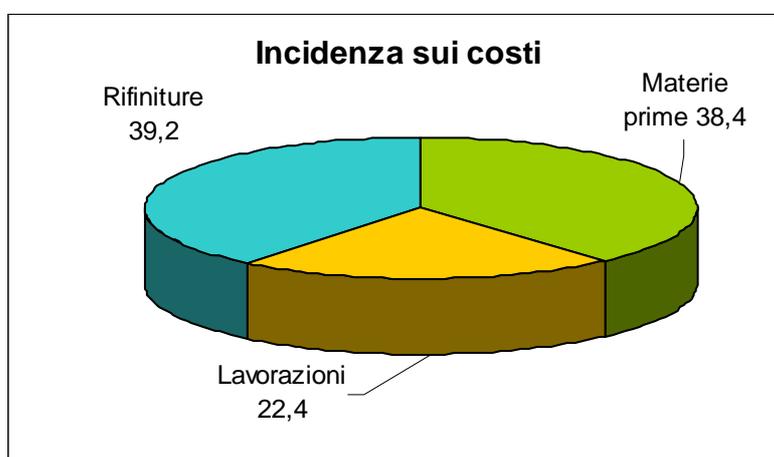


Figura 6.2.1.8 – Incidenza dei costi alla produzione

6.2.5 – PRODUTTIVITA' E FORZA LAVORO

Lo sforzo economico congiunto delle 14 imprese ha dato luogo ad un giro d'affari che supera i 135 milioni di euro annui, una cifra considerevole anche tenuto conto che da questo dato

manca il fatturato delle 7 aziende (quasi 1/3 del totale) che non hanno aderito all'indagine, ma che producono case.

Queste aziende, per la realizzazione dei loro 800 edifici annuali impiegano all'incirca 590 addetti tra operai, impiegati e progettisti interni all'azienda; ovviamente i primi restano la componente maggiore della forza lavoro. La media di circa 42 addetti per azienda cresce se si aggiungono agli interni anche un'altra risorsa umana presente in tutte le aziende e cioè le squadre esterne di montatori, che in genere lavorano esclusivamente per una sola azienda e sono composte da 3-5 persone ciascuna.

In totale dunque, al fianco delle aziende è presente un'altra componente che comprende più o meno altri 200 addetti.

A conti fatti dunque la media tra interni ed esterni, sale a 56 addetti/azienda, mentre in totale le 14 imprese danno lavoro a più di 785 persone (Figura 6.2.1.9)

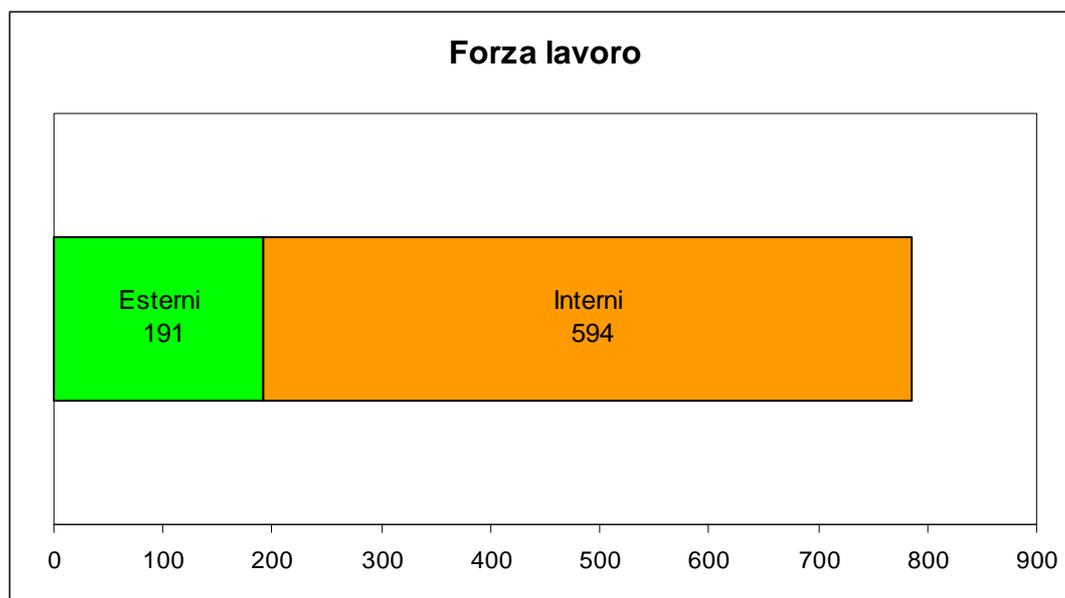


Figura 6.2.1.9 – Suddivisione della forza lavoro

Il rapporto tra forza lavoro e fatturato medio delle aziende indica che ogni addetto in media produce una quota di fatturato intorno ai 170.000 € per addetto. Valore certamente elevato, soprattutto in relazione al fatto che la media nazionale di fatturato per addetto dell'intero comparto legno è di circa la metà e si assesta intorno ai 92.000 € addetto. (Federlegno, 2003)

Le aziende hanno inoltre dichiarato l'intenzione di ampliare l'organico, specialmente per quanto riguarda la direzione lavori in cantiere, gli operai specializzati ed il settore della progettazione. Tutte attività che avranno bisogno di personale specializzato e formato ad hoc per queste mansioni.

6.2.6 – LA MATERIA PRIMA IMPIEGATA

Una parte fondamentale della raccolta dati ha riguardato la caratterizzazione della fornitura della materia prima per eccellenza: il legno.

Per realizzare le abitazioni le aziende utilizzano per la maggior parte legnami di conifera e, più precisamente, il 92% del legname impiegato in queste costruzioni è abete rosso, una piccola percentuale riguarda invece l'utilizzo di pino silvestre, ed una ancora più piccola percentuale invece è di larice, rispettivamente nelle misure del 4,1 e 3,8 % (Fig. 6.2.1.10). Insignificante è invece l'apporto di legnami di provenienza tropicale quali Hiroko e Doussiè, utilizzati prevalentemente per rifiniture di pregio particolari che non arriva però, nel complesso, a rappresentare lo 0,1 % del legname impiegato.

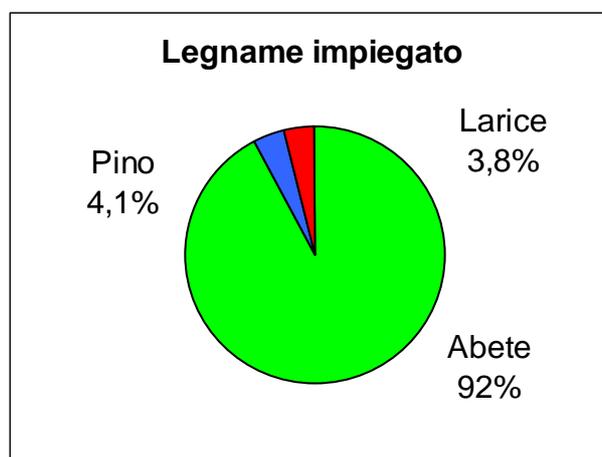


Figura 6.2.1.10 – Specie impiegate

Ogni anno esclusivamente per la realizzazione delle case vengono impiegati all'incirca 14.500 metri cubi di legname e cioè dai 10 ai 30 metri cubi di legname per ogni singola abitazione. Gli scarti, seppur più contenuti rispetto ad altre aziende che lavorano legno come falegnamerie e mobilifici, si aggirano in media sul 15 % del legname impiegato, con la produzione di circa 2.000 metri cubi all'anno. Questi scarti vengono introdotti nel mercato del riciclo nazionale dove vengono recuperati e riciclati attraverso i canali tradizionali.

La maggior parte del legname, circa il 70 % del totale, viene acquistato sotto forma di semilavorati come ad esempio tavolame e morali, tipici prodotti da segheria, mentre nel 10 % dei casi si acquista legname grezzo). L'altra tipologia di legname acquistato è il lamellare, utilizzato soprattutto per le parti strutturali delle abitazioni come i tetti, perché sempre più affidabile e di ottima qualità. Viene acquistato sotto questa forma il 20 % del legname

impiegato dalle aziende, una percentuale che sembra crescente nel prossimo futuro (Fig. 6.2.1.11)

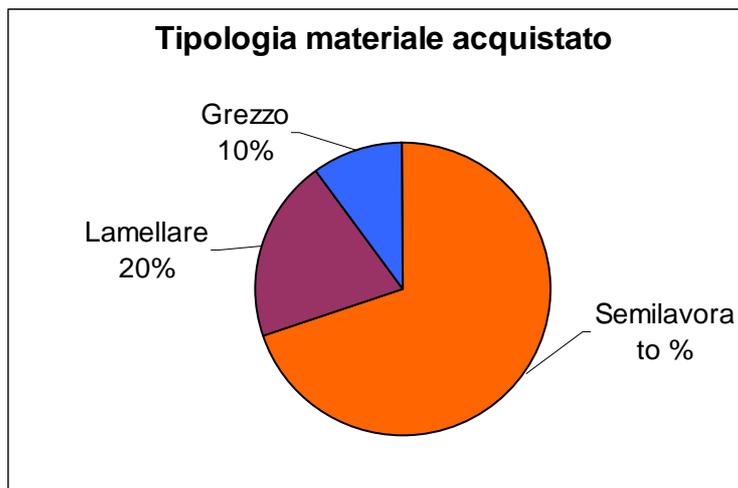


Figura 6.2.1.11 – Materiale impiegato dalla aziende

I fornitori di queste aziende sono nel 70 % dei casi segherie, mentre la percentuale rimanente è rappresentata dai produttori di lamellari, che sembrano avere ultimamente un ruolo sempre più importante, nullo è invece risultato il rapporto diretto di queste imprese con aziende forestali statali o private che forniscono invece il materiale senza intercessione di intermediari.

Come già sottolineato, la maggior parte del legname (84 %) è di provenienza estera (Figura 6.2.1.12), in particolare il legno proviene prevalentemente da Austria e Germania, paesi con i quali le nostre aziende del legno hanno sviluppato e consolidato da tempo rapporti commerciali. Non mancano tuttavia fornitori dall'est Europa come Ungheria e paesi dell'ex Urss, e dal nord Europa come Svezia e Finlandia. (Figura 6.2.1.13)

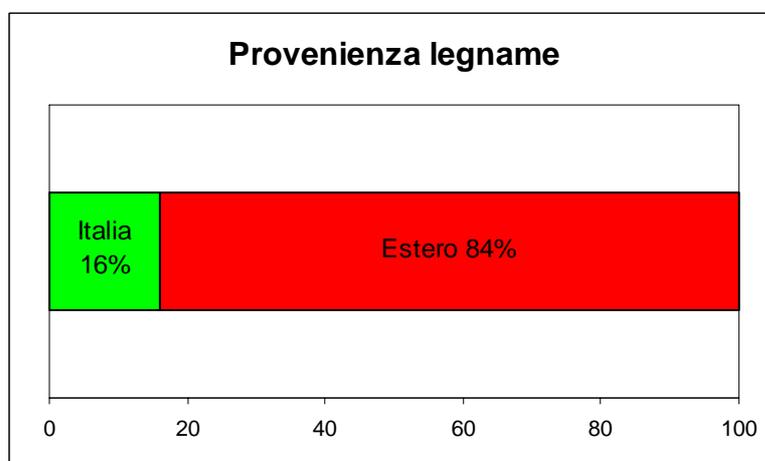


Figura 6.2.1.12 – Provenienza della materia prima legno

Il rimanente 16 % dell’input di materia prima proviene invece dai nostri boschi, dati in linea con il tasso di auto-provvigionamento nazionale che si aggira intorno al 16 - 20 % del consumo apparente (Gatto P., 2002)

C’è da dire tuttavia, che una delle aziende acquista il 100% di materia prima in Italia, in particolar modo dalla Magnifica Comunità della Val di Fiemme, poiché costruisce case esclusivamente con materiale certificato FSC. Il dato medio dell’auto-provvigionamento è pertanto influenzato dal comportamento di questa azienda, tanto è vero che la media delle rimanenti 21 aziende si abbassa al 10 % circa, senza il suo contributo.

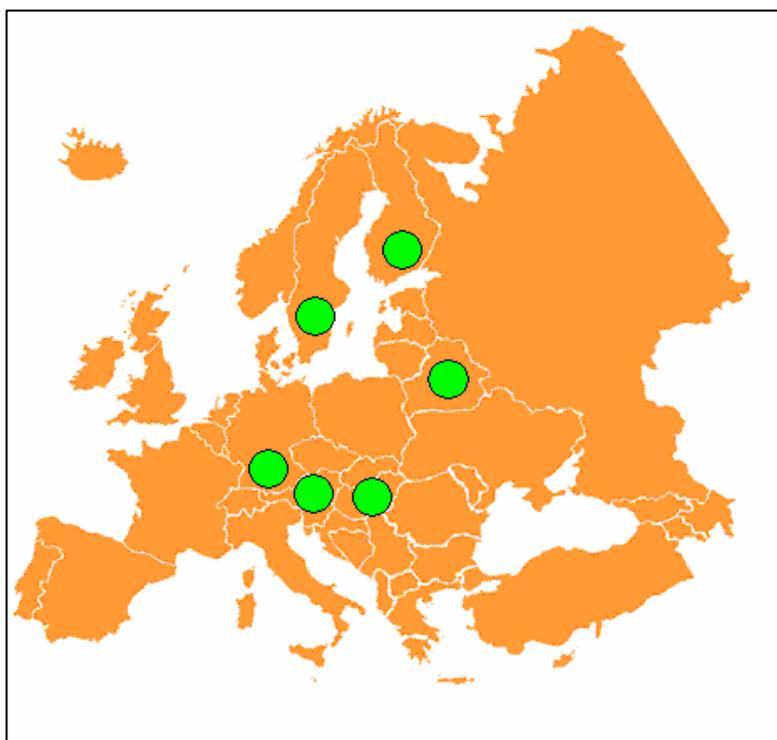


Figura 6.2.1.13 – Provenienze del legname

6.2.7 – CARATTERIZZAZIONE DELLA DOMANDA

Dal punto di vista del prodotto, è risultato interessante osservare la tipologia di acquirente finale dell’abitazione, che nell’82 % dei casi è un privato, mentre il rimanente 18 % risulta equamente ripartito tra enti pubblici ed imprese immobiliari (Figura 6.2.1.14). Questo fatto, a conferma della nostra ipotesi che l’edilizia pubblica non sia ancora matura per questo tipo di prodotto e su ciò giocano un ruolo sicuramente importante gli aspetti normativi.

Si è chiesto al campione di aziende di indicare quali fossero i canali principali di vendita, tra rappresentanti, pubblicità, convegni e fiere. Inaspettatamente il canale più battuto per la

vendita delle case in legno è risultato quello della diretta conoscenza dell’azienda da parte di progettisti o professionisti in occasione di incontri di associazioni di categoria che a loro volta portano i propri clienti. Poche delle aziende sentite 27% hanno dichiarato di avere dei rappresentanti fissi che curino il reparto vendite, mentre più sostanziosa è la parte di aziende che fa pubblicità; tutte le imprese hanno infatti un sito internet e molte di queste (l’84%) ricorrono anche a pubblicità su periodici del settore edilizio.

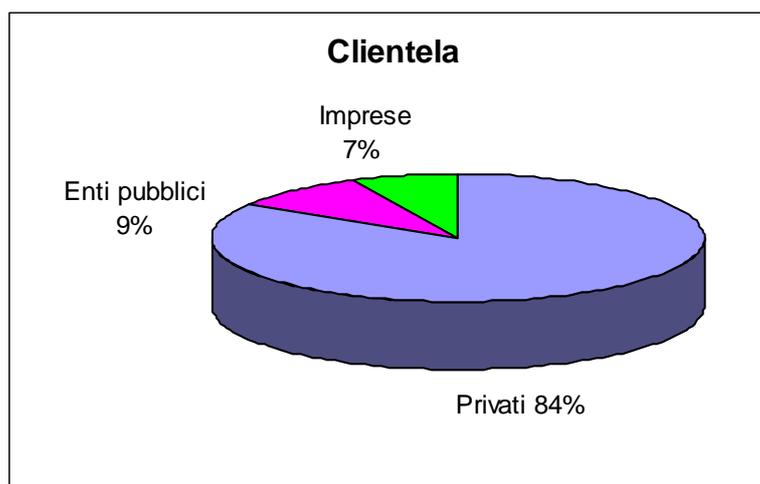


Figura 6.2.1.14 – Principali acquirenti delle case in legno

La parte conclusiva di questa analisi ha riguardato un’altra serie di aspetti alquanto importanti nel capire le dinamiche del mercato delle case in legno.

Primo tra tutti la presenza dei prodotti “made in Italy” al di fuori dell’Italia, in un mercato estero piuttosto aggressivo e commercialmente più maturo. Meno della metà delle aziende intervistate ha dichiarato di riuscire ad esportare i propri prodotti, sebbene in genere in aree piuttosto limitate, che interessano soprattutto paesi come Francia e Svizzera. C’è tuttavia un caso isolato quanto in un certo senso inaspettato, che riguarda esportazioni verso paesi del centro Africa, dovuto ad un particolare intervento immobiliare realizzato dall’azienda in questi paesi su richiesta delle autorità locali.

Sono diversi i problemi da affrontare e risolvere nel caso si voglia intraprendere la via dell’estero. Primo tra tutti la notevole concorrenza che ci si trova ad affrontare, soprattutto spostandosi verso il nord Europa. A ciò si aggiunge un problema legato alla diversità degli standard stilistici delle tipologie abitative di altri paesi. Questo aspetto, ad una più attenta analisi, potrebbe essere trasformato in un punto di forza, per aprire nuovi spazi di mercato, anche se esiste il rischio che sia fortemente penalizzante dal punto di vista dei costi.

Per quello che riguarda invece il mercato interno, la dinamica è più semplice. Si è rilevata infatti una netta prevalenza delle vendite al nord Italia e più precisamente nel nord est del paese. In regioni come il Veneto, il Trentino Alto Adige e il Friuli Venezia Giulia risiedono la maggior parte dei clienti abituali.

L'86 % delle aziende intervistate ha dichiarato di vendere i propri prodotti in Veneto, regione che si dimostra un'ottima cliente per questa tipologia di prodotti. Poco meno importante è l'Emilia Romagna, in cui ben il 65 % delle imprese vende usualmente la propria produzione. Bene anche Trentino e Friuli: la metà delle aziende sentite infatti l'ha indicata come regione abituale di vendita (Figura 6.2.1.15)

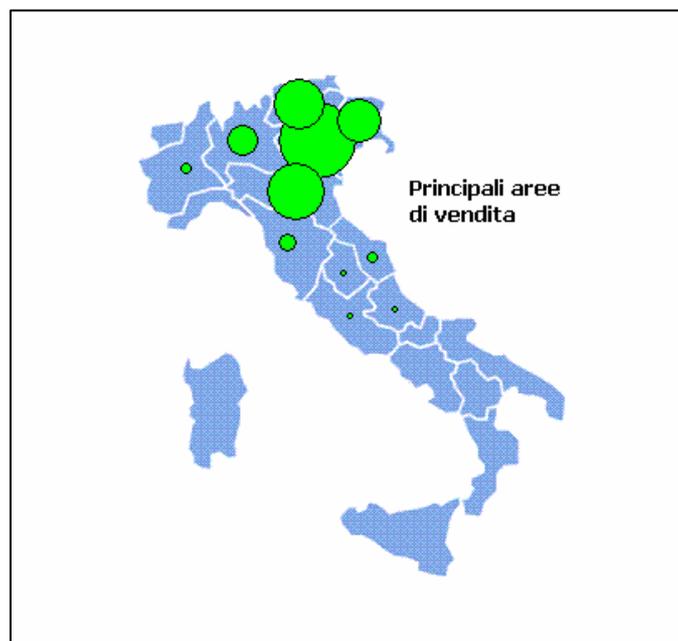


Figura 6.2.1.15 – Principali aree di vendita in Italia

A favore di questa spinta concentrazione territoriale gioca il fatto che le case in legno sono ancora viste come costruzioni rispondenti a usi e tradizioni locali sia da parte dei consumatori che dalle aziende, che non si sentono ancora pronte per rischiare il proprio prodotto su un mercato più ampio e più differenziato.

Anche Lombardia e Piemonte annoverano piccole quote di acquirenti, mentre a mano a mano che si scende verso il sud del paese, l'interesse ed i relativi scambi commerciali delle aziende tendono a diminuire. Alcune aziende ancora in regioni come Toscana ed Abruzzo, e solo due con Lazio e Umbria.

Appare dunque chiaro come l'intera produzione venga assorbita da un'area particolare del mercato nazionale, spostata, come d'altronde lo è la produzione, verso il nord est del paese.

CAPITOLO 7 - Conclusioni

7.1 – IL MERCATO ITALIANO: QUADRO D'INSIEME

I dati raccolti attraverso l'indagine aziendale hanno sostanzialmente confermato le nostre ipotesi iniziali.

Quello delle case in legno si è dimostrato dunque essere un mercato agli albori nel nostro paese, che cerca di abbattere un muro di diffidenza da parte degli stessi costruttori, delle agenzie immobiliari e dei potenziali consumatori. Un mercato che è oggi alle prese con la definizione di adeguate normative che sembrano essere il primo indispensabile passo per attuare corrette politiche di sviluppo.

L'attuale produzione - 800 case all'anno - rappresenta una cifra insignificante nell'intero mercato ma si può ritenere un dato in crescita. E' comunque sintomo della presenza, seppur marginale, di un interesse a questi prodotti. Il volume corrispondente alla produzione annua di un'azienda svedese, che produce 2500 case all'anno grazie a produzioni standardizzate e automatizzate ad un altissimo livello tecnologico, è tuttavia ancora ben lontano dall'essere raggiunto. Si percepiscono allora le differenze culturali dovute ad un'esperienza secolare da un lato, e un'esperienza che sta nascendo dall'altro.

Proprio questa situazione di mercato in sviluppo può rappresentare, per i numerosi imprenditori immobiliari, un'occasione per riempire spazi di mercato nuovi con una possibilità di realizzare ampi margini di guadagno e sviluppo.

La potenzialità di questa situazione è dimostrata anche dal parziale interessamento a questo lavoro da parte di Federlegno, che probabilmente ha intravisto in questo settore in crescita una delle nuove frontiere del comparto legno nel nostro paese.

Ma, come sempre accade quando si cerca di lanciare un nuovo prodotto, l'investimento iniziale comporta necessariamente dei rischi per l'imprenditore, legati ad una serie di problemi di difficile soluzione.

Uno dei principali è da individuare nella scarsa informazione nei confronti del legno da parte sia del consumatore che da tutti gli operatori dell'industria edile in genere. I primi, da sempre abituati a considerare il legno come elemento indispensabile per l'arredamento e le rifiniture della casa - lo dimostrano i dati del Cresme che vedono il legno come il primo materiale per rifiniture in case di lusso – mentre faticano invece a considerarlo un materiale con valide caratteristiche strutturali al pari di acciaio e cemento. Ciò non può che rallentare la crescita

delle costruzioni in legno nel nostro paese, rendendo gli obiettivi di sviluppo di mercato difficili da raggiungere.

Questo scarso livello di conoscenza va ad alimentare quel diffuso scetticismo di utenti finali e progettisti in merito al comportamento del legno in caso di incendio o alle sue potenzialità di resistenza statica, creando in effetti quella "sindrome del lupo" di cui si è discusso.

Manca quella che potrebbe essere definita una cultura del legno, aggravata in parte dalla mancanza di una adeguata rete commerciale che copra e che lanci l'intera produzione.

Al momento, gran parte delle commesse di case in legno arrivano dall'interessamento dei privati a questa tipologia abitativa. Il che significa che in genere chi deve realizzare una casa, o sa già di volerla in legno, oppure non si pone nemmeno il problema.

Si dovrebbe perciò creare una conoscenza di base tra le associazioni di progettisti che per primi dovrebbero essere consci delle peculiarità ma soprattutto dei vantaggi di una costruzione in legno. In questo modo l'acquirente potrebbe avere da subito una chiara idea di quali siano le possibilità di realizzazione, scegliendone una non in relazione al fatto di non avere alternative ma perché semplicemente sceglie la migliore.

I problemi infatti non vengono solamente dalla carenza di informazione, ma anche dall'insufficiente formazione professionale di tecnici e progettisti, che spesso, come abbiamo visto, devono ricorrere ad aiuti dall'estero. Si sente una carenza di cultura consolidata sia a livello delle famiglie che a livello della formazione degli insegnamenti scolastici riguardo la materia prima legno, aspetti invece cosa invece molto curati in altri Paesi europei, soprattutto in quelli nordici.

Sono purtroppo poche, in Italia, le scuole specializzate nell'insegnamento di come lavorare il legno e di come utilizzarlo. Scarsa è anche la formazione a livello universitario o quanto proposto dalle associazioni di categoria.

Quello fin qui acquisito è stato ottenuto grazie agli investimenti in ricerca e sviluppo effettuati dalle singole aziende, ognuna delle quali prosegue autonomamente in una certa direzione, in mancanza di obiettivi comuni anche a livello di istituzioni e associazioni di categoria.

L'intervento di Franco Laner, docente di architettura presso l'Università di Venezia, in occasione del decimo Forum internazionale delle costruzioni in legno tenutosi a Garmisch, appare come una vera e propria ammonizione a questo settore:

« ...manca un vero e proprio spirito di corporazione in questo settore che riesca a promuovere qualcosa di duraturo e lungimirante, che superi la visione privatista

che predomina e che raccolga e promuova gli interessi delle aziende. Poco viene fatto a livello di gruppo, di classe imprenditoriale che si identifica in un determinato ambito produttivo, che tenti di risolvere i problemi non a livello privato ma a livello associativo».

E' accaduto in questo settore che le aziende abbiano cominciato ad interessarsi ad prodotto, perché ritenuto buono, finanziando ricerche e promuovendo studi tutti interni alle aziende stesse, mantenendo risultati nascosti, senza collaborare con altre imprese per creare un vero studio di settore. Così solo ultimamente la ricerca ha potuto interessarsi a questi argomenti contribuendo a sviluppare l'intero settore. Per una volta quindi è stata la tecnica a spingere la ricerca scientifica e non il contrario.

Un altrettanto importante problema è quello degli aspetti legati alle normative che ancora determinano il persistere di una situazione poco chiara, in cui i progettisti debbono sapersi muovere attentamente.

Infine si pone, come per tutto il sistema foresta-legno, il problema della materia prima. Il legno impiegato dalle industrie italiane proviene per la quasi totalità dall'estero, nonostante quasi un terzo del nostro territorio sia coperto da boschi o impianti arborei. In quest'ottica lo sviluppo dell'edilizia in legno può rappresentare una valida opportunità per la valorizzazione di questa importante risorsa anche nel nostro paese.

In questa direzione si sta muovendo ad esempio un'iniziativa che parte dal Triveneto, in cui c'è la volontà di creare ed organizzare adeguatamente da zero un comparto associativo che fino ad ora è esistito solamente in parti non collegate tra loro.

L'iniziativa vuole in sostanza creare delle associazioni di categoria per ognuno dei segmenti del sistema foresta-legno, a partire dalla gestione selvicolturale, passando per le ditte di utilizzazione boschiva, attraverso le aziende di prima lavorazione legno, le aziende di seconda lavorazione ed i responsabili della commercializzazione dei prodotti. Una volta create queste associazioni, dovrebbe essere facilitata la creazione di un quadro generale della situazione di tutto il comparto produttivo, che permetta di evidenziare punti di forza e debolezza, analizzando i problemi e proponendo soluzioni a livello collettivo.

In questo modo si spingerebbe concretamente verso la realizzazione di un sistema foresta-legno estremamente coeso e cosciente delle proprie potenzialità e quindi in grado di riproporsi competitivo anche verso il mercato estero.

In conclusione quindi la realtà che emerge dall'indagine, non è drammatica, quanto piuttosto per il momento piuttosto acerba.

7.2 – UNA VIA SOSTENIBILE

Uno dei temi che più si addice e si lega univocamente all'ipotetico utilizzo delle case in legno è per l'appunto la possibilità di aiutare a perseguire uno sviluppo sostenibile.

La sostenibilità ambientale è da diverso tempo al centro dell'attenzione nel dibattito politico europeo, e tutti i soggetti coinvolti nel comparto delle costruzioni dimostrano un crescente interesse nei confronti dell'ambiente. Un prodotto con le caratteristiche energetiche delle case in legno può essere altamente competitivo in un nuovo mercato che guardi non tanto al costo da sostenere al momento dell'acquisto, quanto piuttosto alle potenzialità di risparmio energetico e compatibilità ambientale nel lungo periodo, soprattutto se si punterà ad un cambiamento sostenibile e duraturo dei comportamenti, passando principalmente attraverso l'informazione e l'educazione di una comunità.

In paesi come Germania, Svizzera e Austria, la costruzione degli edifici si fonda su un approccio ambientale. L'applicazione dei principi bio climatici, la valorizzazione del contributo solare, il recupero dell'acqua piovana e l'impiego di materiali sani, sono delle misure di pratica comune, misure "standard", applicate in modo condiviso.

In Austria già più di 650 comuni, equivalenti al 60% della popolazione, appartengono all'Alleanza delle città per il Clima "Climate Alliance", finalizzata alla riduzione delle emissioni di CO₂ del 50% prima del 2010, quindi un obiettivo ben più ambizioso di quanto già previsto nel protocollo di Kyoto.

Qui si dimostra la forza delle istituzioni, primi attori che possono riuscire, come già in questi paesi, a proporre adeguati strumenti per lo sviluppo di questa filosofia del costruire coscientemente.

«Gli interventi pubblici dovrebbero essere soprattutto rivolti alle scuole ed agli spazi collettivi: infatti è a scuola che viene impostata l'attitudine ecologica degli adulti di domani, (...) solo la sensibilizzazione dei ragazzi di oggi infatti può modificare in profondità il modo di vivere di domani». (Mise, 2005)

In questa ottica di sviluppo sostenibile, una quota di acquirenti pubblici per le case in legno pari solo al 10 %, come emerso da questo lavoro, non può essere sufficiente. L'ente pubblico è una tipologia di "cliente" le cui esigenze di fruizione di uno spazio collettivo possono trovare un'adeguata risposta in questo tipo di edilizia, contribuendo nel contempo ad uno sviluppo sostenibile del territorio.

L'incrementare degli acquisti da parte di enti pubblici, di case o strutture a basso consumo energetico, come lo sono le case in legno di cui abbiamo fin ora discusso, dovrebbe diventare uno dei principali obiettivi, in un'ottica di espansione di questi prodotti, creando così un circolo virtuoso che alimenta l'uso di energie rinnovabili e smorza nel frattempo la domanda di costruzioni con costi energetici inutili e insostenibili. Di fronte agli influssi che tutto il settore edilizio è in grado di creare sul territorio, le scelte che fanno ogni giorno le Pubbliche Amministrazioni di centinaia di piccoli e grandi comuni in Italia risultano fondamentali, scelte che richiedono un atteggiamento cosciente dei problemi che alcuni settori determinano alla qualità dell'ambiente.

L'approccio tedesco, ad esempio, è basato su principi che tendono ad adottare una serie di scelte piuttosto schematiche, ma a basso impatto energetico; consistono essenzialmente nello scegliere il luogo e l'orientamento in funzione della topografia e dell'irraggiamento solare, nel razionalizzare i sistemi di costruzione per limitare la produzione di scarti e di emissioni, nel rinforzare l'isolamento termico e la tenuta all'aria e scegliere impianti con prestazioni elevate per evitare gli sprechi; escludere materiali nocivi e non biodegradabili, in sostanza un approccio basato su un ragionamento di "costo globale".

Questo è un principio che in Italia fatica a svilupparsi e a imporsi, soprattutto quando il costruttore non è l'utilizzatore finale dell'edificio e il consumatore non è educato a pensare in un'ottica di lungo periodo.

Si tratta dunque di prendere in considerazione non solo l'investimento iniziale, ma anche tutti i costi che si manifestano nel corso della vita dell'edificio: costruzione, gestione e manutenzione, demolizione e bonifica dei suoli a fine vita. Questo approccio si traduce in una gestione efficiente del riscaldamento, dei consumi elettrici e idrici e si espande fino a comprendere anche costi come quelli relativi a pulizia e manutenzione.

La casa in legno, costruita con un materiale antico reso moderno dalla tecnologia odierna, potrebbe diventare la casa ecologica per eccellenza, in risposta a quest'epoca di sprechi e sviluppo frenetico. Una casa che non "consuma" le risorse naturali ma che le "utilizza" integrandosi nei cicli della natura. In Italia bisogna cominciare a spingere con un certo peso su questi argomenti, cercando di evidenziare la convenienza anche economica degli investimenti nella casa ecologica.

7.3 – PROSPETTIVE DI SVILUPPO DEL MERCATO

Sono moltissimi gli aspetti positivi delle costruzioni in legno, a partire dalla facilità di lavorazione della materia prima legname mediante l'impiego di utensili comuni, passando poi per i ridotti costi energetici dei processi di lavorazione, per non dimenticare le eccellenti qualità tecnologiche del legno, con il suo ottimo rapporto tra peso/resistenza che permette libertà di realizzazioni e possibilità di incastri e giunzioni. Inoltre ci sono la provata resistenza a sismi ed incendi, la capacità del legno impiegato nelle costruzioni di isolare termicamente ed acusticamente creando così un confort abitativo unico, permettendo anche un notevole risparmio energetico ed in ultima, la naturalità dei materiali utilizzati.

Nell'ipotesi di sviluppo della commercializzazione di questi prodotti bisogna tener conto del fatto che il mercato immobiliare italiano è fortemente diviso in due componenti ben distinte: la prima riguarda la realizzazione di nuove costruzioni, la seconda invece è rappresentata dalle ristrutturazioni degli immobili già esistenti.

Appare chiaro che lo spazio di inserimento delle costruzioni in legno si limita essenzialmente al reparto delle nuove realizzazioni, mentre viene tagliato fuori dalla grossa fetta di mercato immobiliare che si occupa delle sole ristrutturazioni e manutenzioni. Secondo il Cresme:

« nel 1996 le ristrutturazioni hanno superato gli investimenti in nuove costruzioni (...) nel 2001 c'è un nuovo incrocio con il superamento delle ristrutturazioni da parte delle nuove costruzioni (...) probabilmente verso il 2008 ci sarà un nuovo incrocio delle due componenti ».

L'aumento della domanda di nuove costruzioni, spesso è risultata anche in un aumento del prezzo delle nuove abitazioni; di conseguenza una casa in legno, che comunque permette un risparmio dell'ordine del 10-15 % sul costo totale, potrebbe inserirsi con competitività in queste particolari situazioni di mercato.

In situazioni invece di stagnazione e conseguente diminuzione dei prezzi degli immobili, il risparmio effettivo non risulta più sufficiente a convincere il cliente a scegliere quel tipo di costruzioni, sia perché non riesce ancora a ragionare in termini di costo globale, sia che perché preferisce, a fronte di un costo leggermente superiore, il vecchio ma apparentemente più affidabile metodo di costruzione.

Ma questo andamento altalenante subordinato all'edilizia tradizionale risolverebbe solo in parte il problema dell'espansione del prodotto sul territorio nazionale.

L'ipotesi d'evoluzione più probabile per il futuro di questi prodotti riguarda la formazione e consolidamento di un mercato di nicchia, che si basi più sulla qualità ed esclusività del prodotto piuttosto che sull'alto numero di case prodotte ogni anno.

Si dovrebbe quindi tentare di realizzare un'offerta limitata a quella tipologia di clienti che si dimostrano attenti alle problematiche ambientali, tra i quali dovrebbe figurare anche l'amministrazione pubblica, se non altro per dare il buon esempio ai cittadini.

Per quanto questa tipologia abitativa possa crescere nei prossimi tempi, non potrà però sicuramente avvicinare l'attività edilizia tradizionale, soprattutto per una questione di tradizione.

Urge dunque la necessità di affiancare a questo settore produttivo una serie di incentivi ed agevolazioni volte ad aiutarne l'inserimento in un mercato non sempre troppo disponibile.

Un buon esempio per lo sviluppo di questo mercato viene da un'iniziativa promossa dalla provincia di Trento. Qui vengono erogati contributi a fondo perduto a quei residenti che decidano di costruire la propria casa con standard di consumi energetici bassi, come per le case in legno, contributi che possono arrivare anche al 50 % del costo totale dell'investimento. Sempre a Trento è stato imposto l'obbligo dell'utilizzo del legno per la ristrutturazione delle abitazioni nei centri storici, con un sostegno da parte pubblica che può arrivare al 40 % della spesa.

In alcuni parchi naturali come quello dell'Adamello-Brenta e di Paneveggio-Pale di San Martino, sono previsti dei finanziamenti per chi costruisce le baite tradizionali e più in generale gli edifici rurali utilizzando il legno.

In un comune della provincia di Treviso è stata realizzata una lottizzazione di terreni edificabili a bassissimi costi con l'obbligo di costruirvi case a basso consumo energetico, che seguano perciò i principi della bioarchitettura e dell'edilizia sostenibile, tra i quali si annoverano anche gli edifici in legno.

A Torino, in occasione delle olimpiadi invernali del 2006 si è scelto di realizzare molte delle infrastrutture, tra le quali anche case e rifugi, utilizzando il legno, proprio per la loro facilità e rapidità di costruzione.

«I problemi che si affacciano all'inizio di questo nuovo secolo per uscire da quella splendida ma ormai esaurita stagione pionieristica di entusiasmo, ma anche improvvisazione, sono quelli della razionalizzazione di tutto il comparto».

(Laner F. , 2004)

Molti sarebbero dunque gli interventi necessari ad incentivare questo settore, anche in un'ottica di ammodernamento dell'intero paese.

- Se si parte analizzando il ciclo produttivo da monte, occorre agire sul rinnovamento della politica forestale nazionale, per valorizzare le nostre foreste e cercare di migliorare la situazione generale dell'offerta interna di legname che ha buone potenzialità per il nostro mercato, valorizzando così anche le specie legnose autoctone.
- Spingere verso una formazione più specifica che parta dalle scuole, spostando l'attenzione sui particolari costruttivi e sull'impiego congiunto di altri materiali.
- Si deve poi arrivare a livello di Istituzioni ed enti locali, alla promozione di forme di agevolazioni fiscali e incentivi all'uso del legno nell'edilizia, come sconti sugli oneri di urbanizzazione o diminuzioni delle imposte come l'ICI.
- Si dovrebbe fare in modo che una buona parte degli edifici pubblici vengano realizzati con questo materiale, con caratteristiche di sostenibilità e risparmio energetico notevoli.
- Si dovrebbe perfezionare e soprattutto incrementare la diffusione di informazioni sulle caratteristiche di queste tipologie di case nonché sui requisiti di una casa sostenibile, informando sui potenziali risparmi ottenibili grazie a queste case ecologiche.
- E' necessario che vengano diffuse le informazioni sulle caratteristiche e sui requisiti del legno nei confronti del suo comportamento in caso di incendio e terremoto;
- Un buon contributo potrebbe arrivare da concorsi di idee e progetti, soprattutto con il coinvolgimento dei giovani, riguardo a studi di utilizzo del legno nelle strutture e nell'arredo urbano;
- Importante sarebbe promuovere la sottoscrizione di convenzioni tra le Regioni e i produttori di componenti in legno per l'edilizia, quale elemento positivo di natura politica e strategica, cercando di porre in risalto le caratteristiche più appetibili rispetto agli altri materiali e prodotti;
- Una buona iniziativa potrebbe vedere la realizzazione di aree edificabili destinate all'esclusiva realizzazione di case in legno o comunque costruite con criteri di sostenibilità;

In conclusione, se le aspettative di crescita di questo settore non verranno disattese, in prossimo futuro assisteremo ad uno sviluppo di una parte del sistema foresta-legno che fino ad ora non ha avuto la capacità competitiva degli altri comparti che potrebbe diventare un nuovo strumento di spinta per l'ammodernamento del comparto in generale, ma soprattutto un incentivo all'impiego del legname nel campo dell'edilizia.

- *“Le case in legno in Italia – Tipologie abitative, normative e prospettive di mercato”* -

ALLEGATO A

- *Questionario per aziende* -

Nome Azienda

Indirizzo

Città

Recapiti telefoni e mail

Anno inizio attività: _____

Tipo di azienda (Spa, Srl, Sas...) _____

L'azienda ha da sempre prodotto case in legno?

Se no, quando ha cominciato? _____

C'è qualche motivazione particolare che l'ha spinta in questa direzione?

Appartiene a qualche associazione di categoria?

Se sì,

quali? _____

Tipo di produzione:

Strutture _____ % su produzione _____ % su

fatturato

Tetti _____ % su produzione _____ % su

fatturato

Case _____ % su produzione _____ % su

fatturato

Altro (specificare) _____ % su produzione _____ % su

fatturato

Ci sono delle ipotesi sulla prossima evoluzione della produzione dell'azienda?(Altri cambiamenti produzione...)

Quali in aumento? In che %?

Ci sono periodi di maggior/minor lavoro? Esiste la stagionalità?(Quali i periodi?)

Quali possono essere le motivazioni?

- Approvvigionamento
- Manodopera
- Richiesta da parte dei clienti
- Tempo e clima

Quanti moduli abitativi vengono prodotti all'anno? _____

Quanti ne sono stati prodotti dall'inizio dell'attività?

Quante abitazioni sono in programma nel breve periodo, o sono già in costruzione?

L'azienda ha un tetto massimo di capacità produttiva/anno/stagione...? _____

Quali possono essere i limiti a tale produzione?

- Manodopera
- Materie prime
- Fornitori
- Oggettistica
- _____

Delle abitazioni prodotte quante di queste (%) sono state vendute a:

- Privati,
- Immobiliari,
- Imprese edili
- _____

Che tipologia?

- Casa singola,
- Bifamigliare
- Piccolo condominio
- _____

Che tipo di case?

- Ad 1 piano % _____
- Con primo piano % _____
- Più di due piani % _____

Quali potrebbero essere secondo Lei le proiezioni in un futuro prossimo, che cambiamenti di richieste ci potrebbero essere?

Per le aree di vendita, quali sono le regioni in cui l'azienda vende case?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Alcuni dei vostri prodotti sono stati venduti all'estero? Se sì in che paesi?

- A- _____
- B- _____
- C- _____

Come avviene la vendita?

- Rappresentanti
- In azienda
- Fiere
- Pubblicità

Cosa dire per quel che riguarda il mercato all'estero dei prodotti italiani? Ci sono problemi di:

- Compatibilità
- Competizione
- Design
- Altro
- Costi

Quali sono i costi per il cliente di una casa in legno a mq finita?

Secondo lei c'è un risparmio rispetto alle costruzioni tradizionali? In %?

Per quel che riguarda la composizione del costo finale dell'abitazione, come incidono:

- Le materie prime
- Le lavorazioni
- Le rifiniture/lavorazioni esterne

Per quanto riguarda la tempistica, quanto tempo è necessario per ottenere una casa chiavi in mano?

Se suddividiamo i tempi.....

_____ Progettazione
_____ Esecuzione
_____ Tempi morti/burocratici

La progettazione viene fatta ad hoc su richiesta del cliente?

Ci sono modelli?

Viene fatta internamente all'azienda? O si avvale di studi di progettazione esterni?

Che tipologia di legno viene acquistata in prevalenza?

- Larice%
- Abete Rosso%
- Pino%
- _____%

Quanti metri cubi vengono utilizzati all'incirca ogni anno?

Cosa dire per quel che riguarda la loro provenienza?

_____ % Italia

_____ % Estero

Che paesi in particolare?

Che tipo di fornitori sono?

- Segherie _____%
- Produttori Lamellari _____%
- Aziende forestali _____%
- Altro _____%

Che tipo di materiale viene acquistato prevalentemente?

- Grezzo
- Semilavorato
- Lamellare
- _____

Che % di scarti ci sono ? _____

Vengono effettuati dei trattamenti particolari sul legname? _____
Se sì, quali e per che motivo?

La manutenzione della casa finita, è offerta come servizio
dall'azienda? _____

Ogni quanti anni circa

Quanti impiegati ci sono in azienda?

- Totale _____

- Operai _____

- Impiegati _____

Impiegate squadre esterne per la costruzione? Se sì quante? Con quanti componenti l'una all'incirca?
Quante persone sono necessarie per la costruzione del grezzo?

C'è la possibilità che ampliate l'organico in un prossimo futuro? Se sì per quali motivazioni? Saranno
scelte mirate a determinati campi?

Offrite delle garanzie particolari sulla casa finita? C'è qualche codice che vi impone qualcosa di questo
genere?

Ci sono al momento limitazioni alle costruzioni in legno?

Quali? _____

C'è qualche normativa di riferimento a riguardo?

Qualcosa per quanto riguarda l'urbanistica, le concessioni edilizie o qualche altro limite?

E' possibile conoscere in linea di massimo il fatturato della Vostra azienda?

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV – 99idee Tech - Ville e Case Prefabbricate N°09
- AA.VV. - Breve descrizione del sistema foresta – legno in Italia, 2002
- AA.VV. – Federlegno-Arredo - Il legno per l'edilizia, 2003
- Ballarotto R. – Seminario: Costruire in legno, Bologna 2002
- Berti S. – L'edilizia in legno in Europa. Quadro normativo e nuovi materiali, 2002
- Brugola M., Surace A. – Seminario: Il confort acustico, Verona 2001
- Brun F, Magnani M – Descrizione sistema foresta legno in Italia, 2003
- Calabi D. – La Storia urbana in Italia, 2002
- Campana S. – Convegno: Design ecologico progetto e certificazione Anab 2003
- Ceccotti A. – Seminario: Progettazione delle strutture in legno in zona sismica, Verona 2002
- Ceccotti A. – Convegno: La Norma Italiana per le COstruzioni in LEgno (NICOLE).
- Ceccotti A. – Normativa italiana ed europea per il calcolo delle strutture di legno: attualità e prospettive 2001
- Davoli P. - Costruire con il legno, 2000
- Dini A. – Convegno: Esempi di abitazioni in legno costruite in Italia, 2002
- Erbani A.- L'Italia maltrattata 2005
- Follesa M. - Convegno: Comportamento sismico delle strutture di legno, 2002
- Federlegno-Arredo – Evoluzione congiunturale prodotti in legno per l'edilizia 2001
- Frattari A., Garofolo I. - Convegno: Architettura e Tecnica degli edifici in legno, 1996.

Frattari A. – Seminario: La sostenibilità degli edifici in legno, 2002

Gambetta A. – Seminario: Organismi xilofagi e metodi preservanti, 2001

Garofolo I. - ABC del carpentiere. Dispensa didattica, 2000

Hagstedt J. - Convegno: Forme e tipologie, soluzioni per residenze a base di legno, 2003

Kapfinger O. – Il legno come seconda pelle, 2002

Kapfinger O. – Promolegno, 2004

Lavici P. – Seminario: Il confort termico delle abitazioni in legno, Verona 2001

Lauriola M. – Convegno: Progettare la sicurezza. La sicurezza al fuoco, 2003

Maiellaro N. – Sistemi di certificazione per incrementare la richiesta di edilizia sostenibile, 2002

Mettem C. – Convegno: Forme e tipologie. Esempi di strutture a più piani, 2003

Moody R. C. - Light-Frame Wall and Floor Systems Analysis and Performance, 2001

Mise – Seminario: Mostra itinerante sostenibilità edilizia e risparmio energetico, 2004

Piazza M. – Convegno: Strutture di legno. La crescita in Europa, le prospettive in Italia, 2002

Piazza M. – Convegno: L'edilizia in legno in Italia, Problemi tecnici e possibili soluzioni, 2002

Piazza M. – Convegno: Il quadro normativo italiano per le costruzioni di legno, 2002

Romagnoli P. - MISE Valutazioni energetiche ed impatto ambientale di costruzioni in legno, 2005

Russell C. – Use of Wood in Buildings and Bridges, 2000

Sherwood G. - Light-Frame Wall and Floor Systems Analysis and Performance, 2001

Teneggi R. – Seminario Bioarchitettura, Bologna 2002

Uzielli G. - Tecnica delle costruzioni in legno, 2000

Wolf System snc – Relazione tecnica per architetti, 2005.

Zanuttini R. – Convegno: Tradizione e innovazione: pannelli e compositi a base di legno

FONTI INTERNET

www.belwood.it

www.casedani.it

www.cresme.it

www.corpoforestale.it

www.dmlengo.it

www.ecos-srl.it

www.edillegno.it

www.edilizia.it

www.federlegno.it

www.ffpc.it

www.gruberholz.it

www.habitatlegno.it

www.hauser.it

www.illeprefabbricati.it

www.istat.it

www.legnamimattarei.it

www.levilleplus.it

www.libella.it

www.progettoecosisthema.it

www.rasom.it

www.sistemielegno.it

www.servicelegno.it

www.wolfsystem.it