

Progettare costruire ed abitare sostenibile – ROMA 24 02 2015



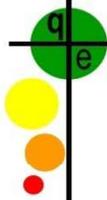
***La sostenibile leggerezza del legno:***

***sistemi innovativi - l'architettura del futuro - dall'albero al manufatto***

# Conoscere per scegliere !!!



Immagini tratte dal volume **LA CASA ED IL TETTO IN LEGNO** -  
Dario Flaccovio Editore



# ***Il mondo della costruzione in legno è estremamente vario***

NON ESISTE UN'UNICA VIA !!!

Si può spaziare da edifici tradizionali a soluzioni d'avanguardia nei quali  
c'è "contaminazione" fra trazioni diverse

la scelta della costruzione in legno può avvenire per diversi motivi:

- scelta ecologica (anni '90)
- prestazione energetica (es. casa passiva – D.lgs. 192-2005)
- scelta strutturale (es. vantaggi nel campo antisismico – L'aquila 2009)
- scelta economica
- scelta architettonica

Le varie tecniche del costruire in legno rispondono in maniera differente (prezzo e prestazioni) a tali esigenze

Parlando di edifici in legno nel centro Italia due aspetti troppo spesso sottovalutati sono:

- contesto climatico
- finitura esterna



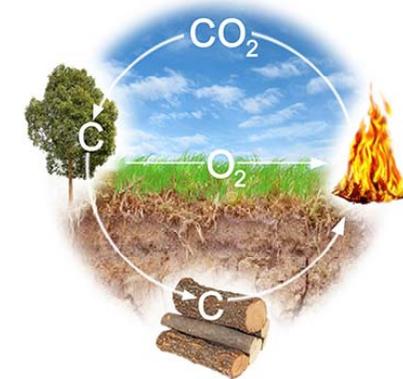
Ing. **Andrea Piero Merlo** info@qualitaedilizia.it - cell. 329 72 21 347



Arch. W. Tscholl

# Foresta e CO<sub>2</sub>

**foresta**  
=  
CO<sub>2</sub> temporaneamente  
sottratta all'atmosfera



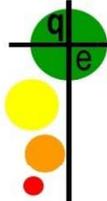
*SI alla silvicoltura naturalistica !*



*NO alla deforestazione !*

# Utilizzo del legno

utilizzare legno  
=  
NON utilizzare altri  
materiali/prodotti



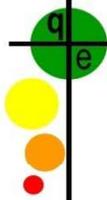
# Vantaggi strutturali *del legno come materiale da costruzione*

- elevata **efficienza strutturale**  
*(rapporto peso/prestazioni estremamente favorevole)*
- ottime **caratteristiche sismiche**
- **conoscenza consolidata** del comportamento del materiale

# Vantaggi termici

## *del legno come materiale da costruzione*

- ottime **prestazioni termiche invernali**
- ottimo **comportamento al fuoco**
- ottime **prestazioni termiche estive**  
*(nel caso di costruzioni massicce o con particolari accorgimenti)*



# Vantaggi della costruzione in legno

- **Costi certi**
- **Tempi contenuti**
- **Pochi interlocutori**
- **Sicurezza**
- **Efficienza energetica invernale (ed estivo\*)**
- **Comfort termico invernale (ed estivo\*)**

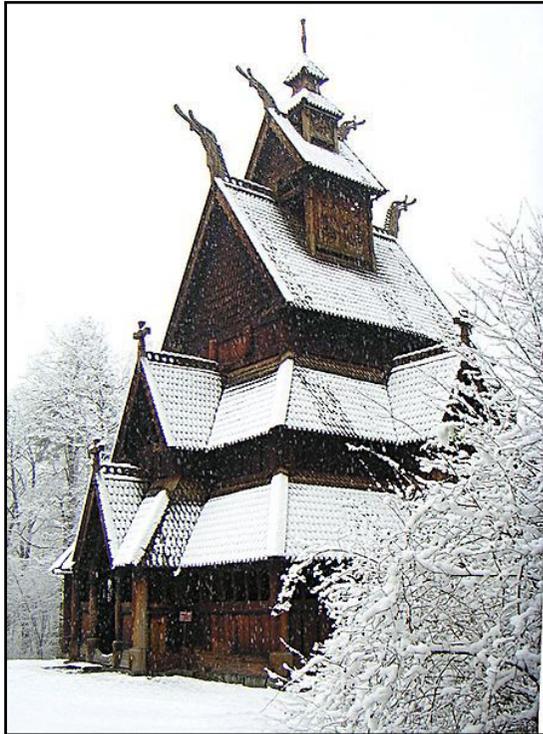
*\* in caso di tecniche adeguate*

# Vantaggi cantieristici

## *del legno come materiale da costruzione*

- possibilità di pre-lavorazione e **pre-fabbricazione**
- rapidità di posa
- lavorazione a secco
- leggerezza

# Affidabilità

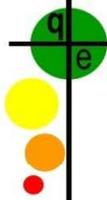


*Stavkirke norvegese  
di Gol:  
tronchi datati 1212*

la costruzione tradizionale ha dimostrato di essere altamente affidabile nel tempo



*casa in Sud Tirolo tuttora abitata  
(anno costruzione 1859)*



# Protezione del legno

## *Protezione chimica\**

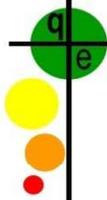
La metodologia tradizionale di protezione  
del legno non è quella chimica\*

Protezione “chimica“ inoltre vuol dire:

- efficacia limitata ad alcune applicazioni
- efficacia limitata nel tempo
- necessità di manutenzione
- modifica delle prestazioni del legno

*ed inoltre...*

*\* con i dovuti distinguo fra chimica convenzionale e chimica naturale*



# Protezione del legno

## *Protezione costruttiva*

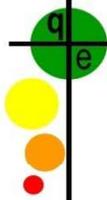
Le numerose costruzioni storiche dimostrano che:

il legno non ha bisogno della chimica\*,  
ma “**SOLO**\* “ di:

- conoscenza del materiale
- capacità carpentieristica



*\* Per alcune applicazioni particolari la protezione chimica\* è inevitabile*

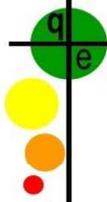


# Protezione del legno

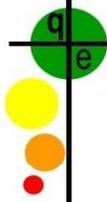
## *Protezione costruttiva*

Per protezione costruttiva  
si intende:

- scelta del legno adatto per l'uso
- cura dei collegamenti
- protezione atmosferica



**Il modo più semplice ed economico per  
coniugare efficienza energetica e bioedilizia è  
la costruzione in legno**



## Domanda 1

***Dove inizia e dove finisce l'edificio in legno?***

L'edificio "in legno" può essere:

**prevalentemente in  
legno**

è un edificio "interamente" in  
legno e materiali (es. isolanti)  
da esso direttamente derivati

e...

**a sola struttura  
portante in legno**

è un edificio in cui sola la  
struttura è in legno, mentre gli  
altri materiali possono avere  
origine differente

il quantitativo di legno può variare molto ed il materiale può essere trasformato-trattato a vari livelli:



## Domanda 2

***Legno = bioedilizia?***

# ***Tecniche costruttive***

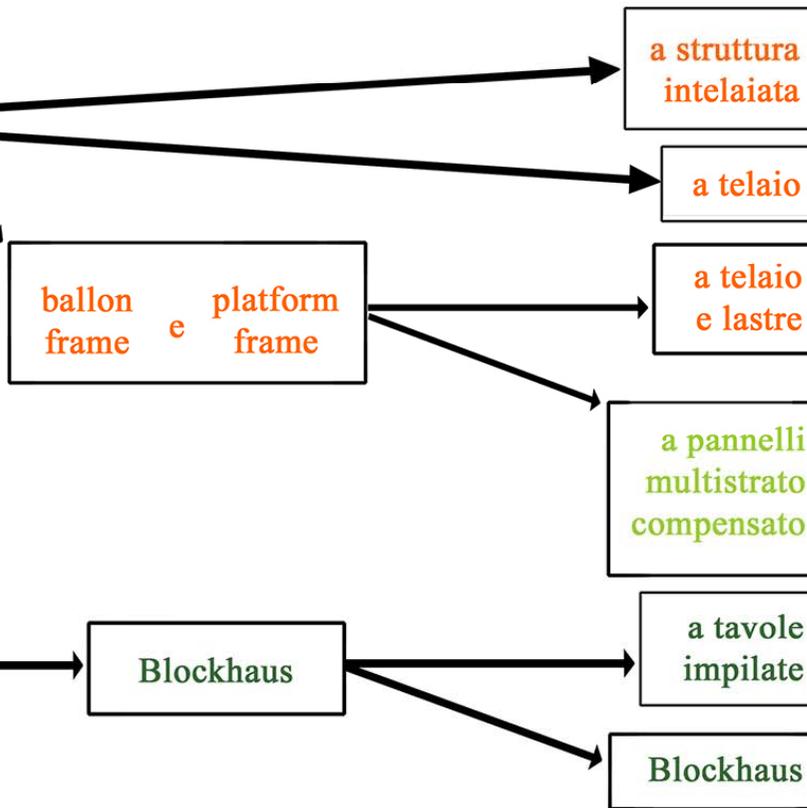
# Rassegna delle tecniche costruttive



Fachwerkhaus



Blockhaus



EUROPA  
fino al 1800

NORD AMERICA  
dal 1800

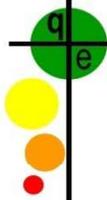
EUROPA  
oggi

# Costruzione a telaio

per parete a telaio si intende  
comunemente la  
parete a telaio e lastre

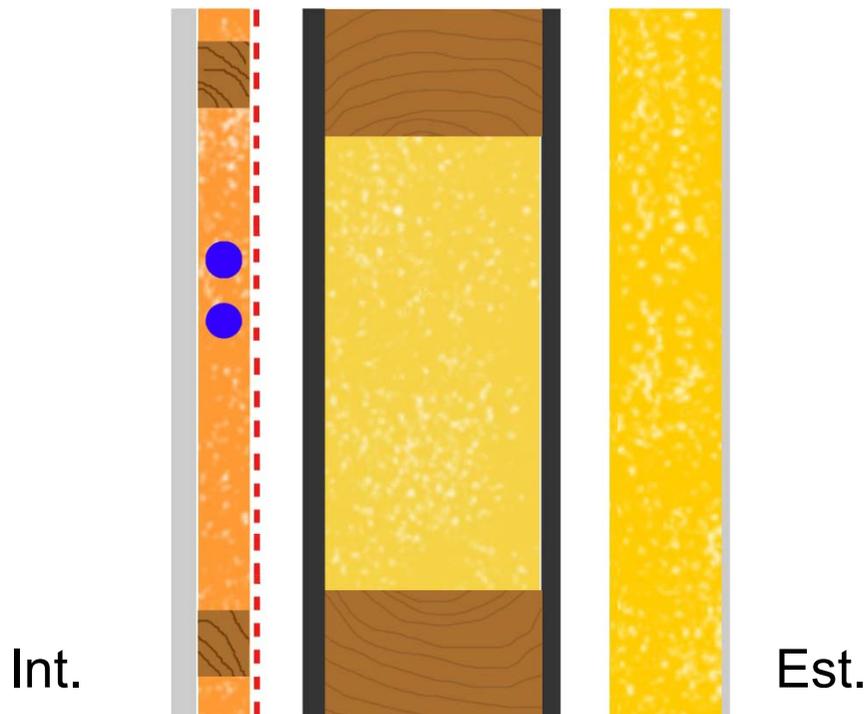


il modulo si comporta  
come un setto

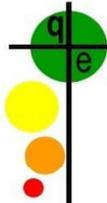


# Costruzione a telaio

per consentire la posa corretta degli impianti e garantire la tenuta all'aria, la parete a telaio necessita di una composizione multistrato



è importante una buona cura nelle fasi di posa

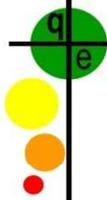


# Costruzione a telaio

La costruzione in legno a telaio, tipicamente leggera, ha una spiccata vocazione invernale



Tale aspetto può essere affrontato PORTANDO MASSA nella struttura.

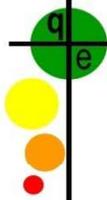


# Blockhaus



Nella versione tradizionale-pura ha dei limiti

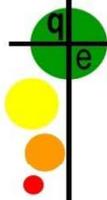
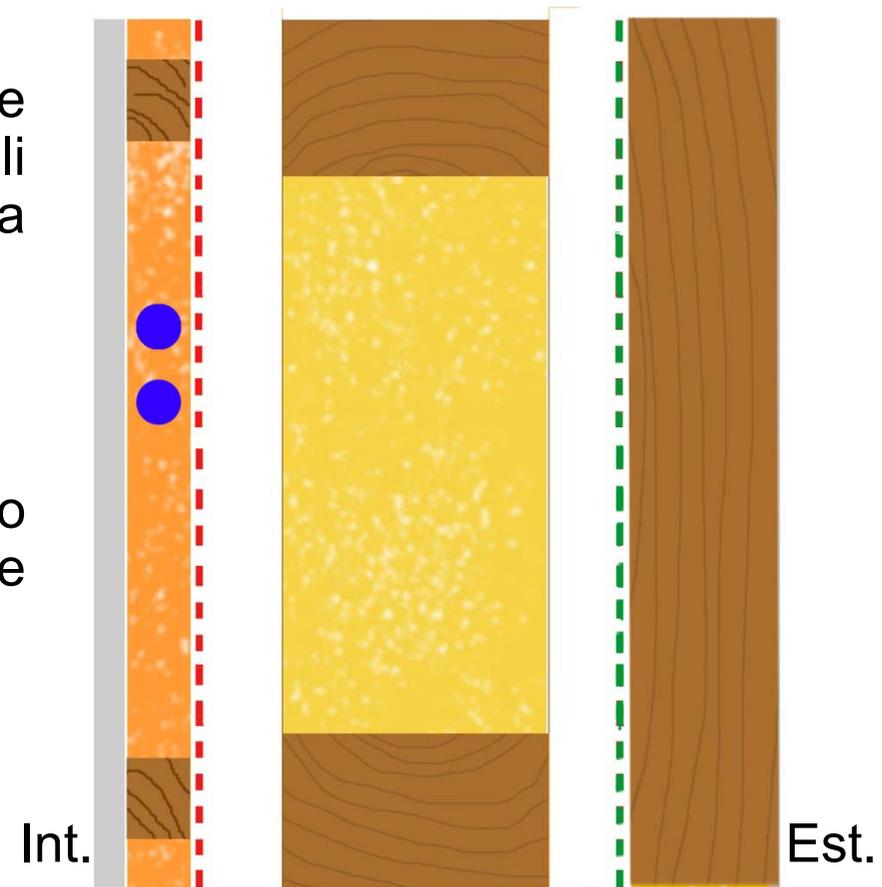
- Variazioni dimensionali nel tempo
- Necessita di strati aggiuntivi di isolamento termico
- Non è intonacabile



# Blockhaus

Viene oggi riproposta in chiave moderna con elementi strutturali verticali che garantiscono la stabilità dimensionale.

Viene inoltre aggiunto uno strato aggiuntivo di isolamento termico e uno dedicato agli impianti elettrici

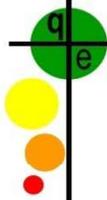


# Blockhaus

L'elevata inerzia termica garantisce ottime prestazioni termiche nel periodo estivo.

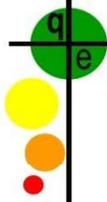


Per la sua ottima prestazione estiva si adatta benissimo al contesto climatico del centro e del sud Italia



# Parete massiccia

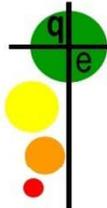
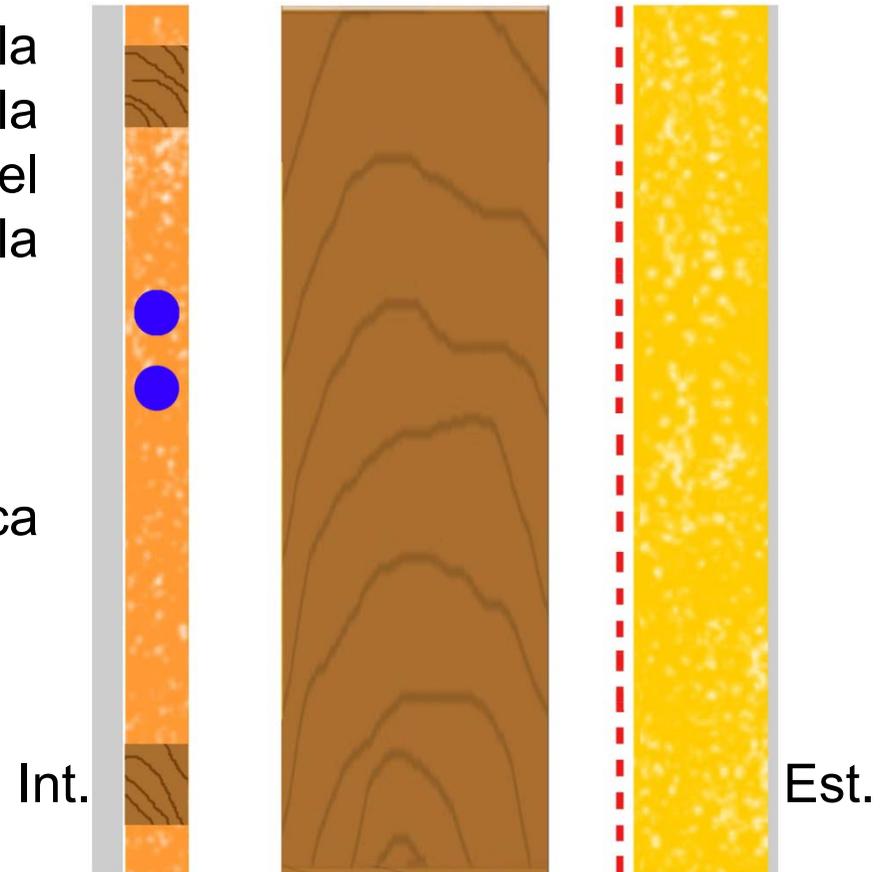
È una soluzione costruttiva che unisce i vantaggi della **prefabbricazione**, del comportamento a setti e della massa legnosa



# Parete massiccia

È una soluzione costruttiva nella quale si uniscono i vantaggi della **prefabbricazione**, del comportamento a setti e della massa legnosa

Offre un'ottima prestazione termica estiva

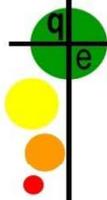


# Materiali, costi economici ed ambientali

STRUTTURA A TELAIO  
=  
utilizzo di poco legname  
+  
molti prodotti trasformati



BLOCKHAUS e  
STRUTTURA MASSICCIA  
=  
utilizzo di molto legname  
+  
pochi prodotti trasformati



# Tecniche costruttive

## la scelta costruttiva - strutturale coinvolge:

- **prestazione termica invernale**
- **prestazione termica estiva**
- **comfort termico**
- **comfort acustico**
- **stabilità dimensionale**
- **comportamento in caso di sisma**
- **comportamento in caso di incendio**
- **continuità - omogeneità dell'involucro edilizio**
- **operatività in cantiere**
- **affidabilità - durabilità**
- **valore commerciale**
- **risvolti biologici**
- **risvolti psicologici**

# Umidità

Ogni giorno nelle nostre abitazioni viene emesso vapore acqueo nell'aria.

**Cucinando**

**Lavandosi**

**Respirando**

**Annaffiando piante**

**Lavando e stirando,**

**ecc...**



Ogni giorno una famiglia di 4 persone emette

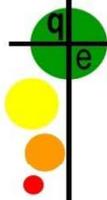
**10-13 Litri**

di acqua sotto forma di vapore

# Umidità

Ad ogni livello di temperatura, l'aria è in grado di contenere una certa quantità di acqua sotto forma di vapore

Quando l'aria calda ed umida si raffredda, allora si forma CONDENSA

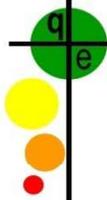


# Flusso di umidità

In una struttura la condensa può manifestarsi quando nella struttura si raggiungono concentrazioni eccessive di vapore acqueo non compatibili con il livello di temperatura.

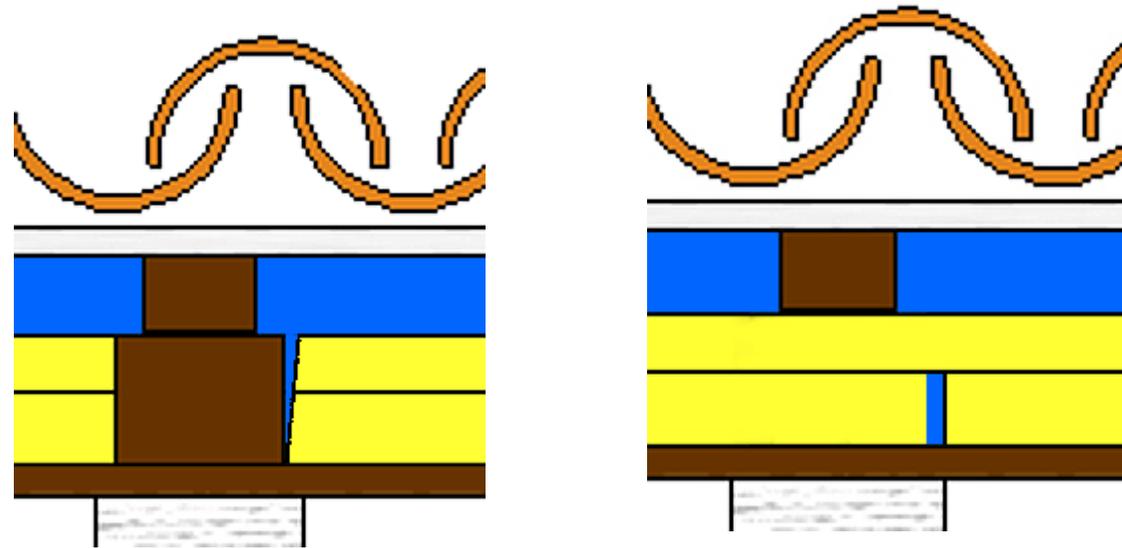
Ciò può verificarsi mediante due meccanismi:

- **Passaggi d'aria**
- **Diffusione**

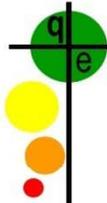
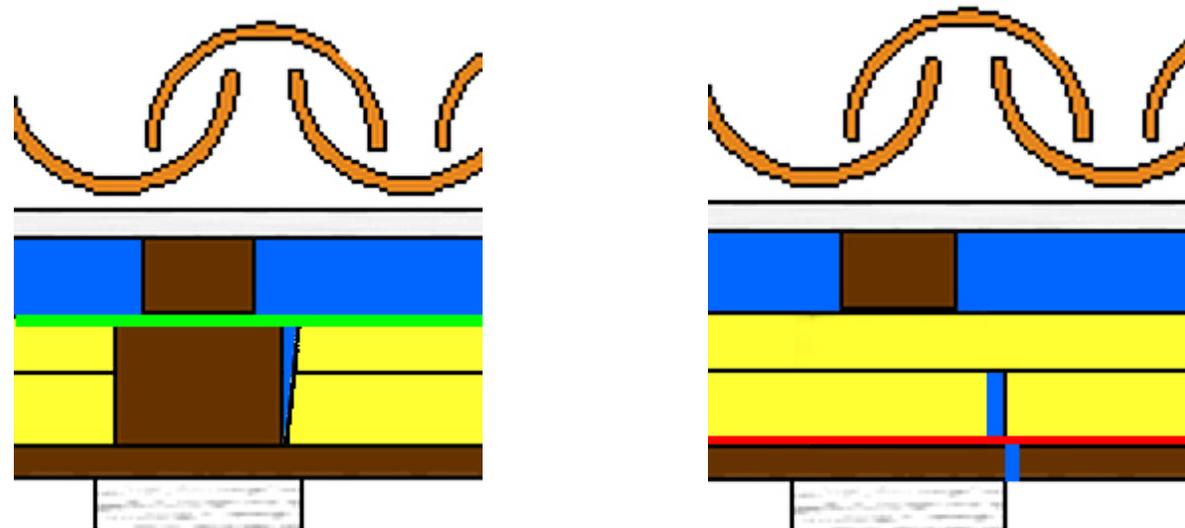


# I teli e la tenuta all'aria

Senza telo



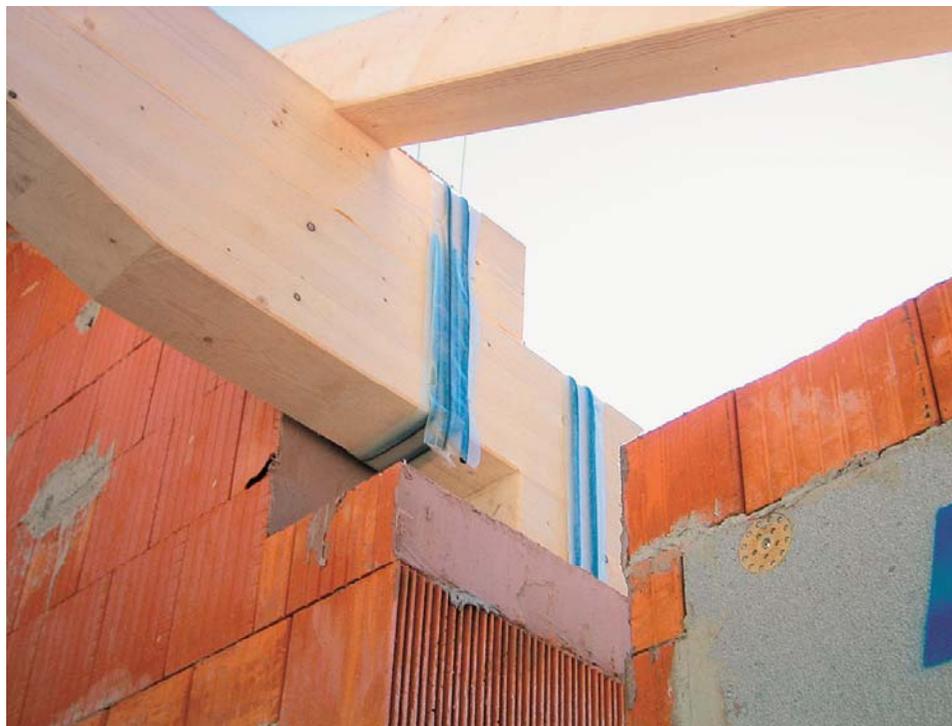
Con telo



## Conseguenze della mancanza di tenuta all'aria dell'involucro nell'attacco tetto-parete

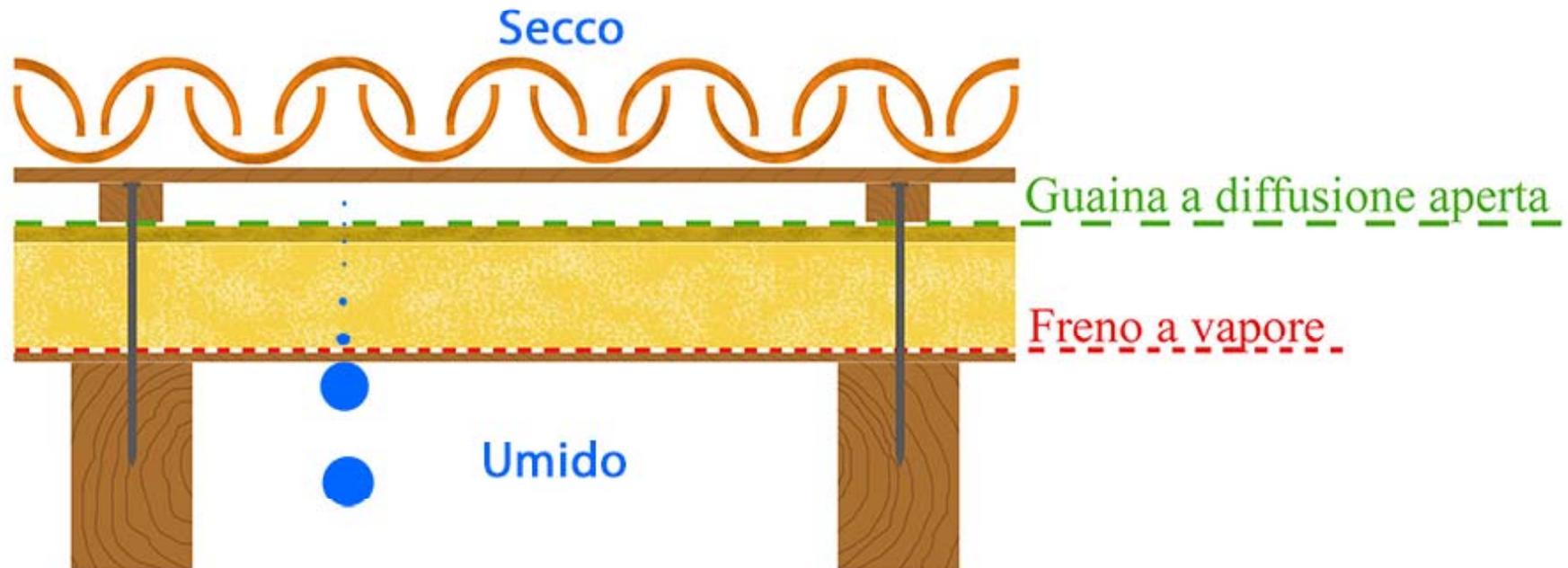


Il problema NON riguarda la sola costruzione in legno !!!



# I teli e la diffusione del vapore

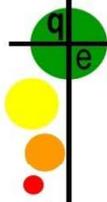
I teli, oltre a garantire la tenuta all'aria, svolgono la funzione di regolare la migrazione del vapore per DIFFUSIONE



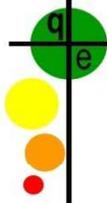
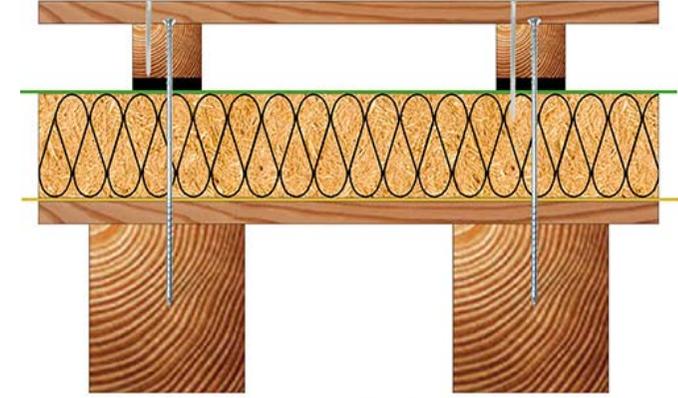
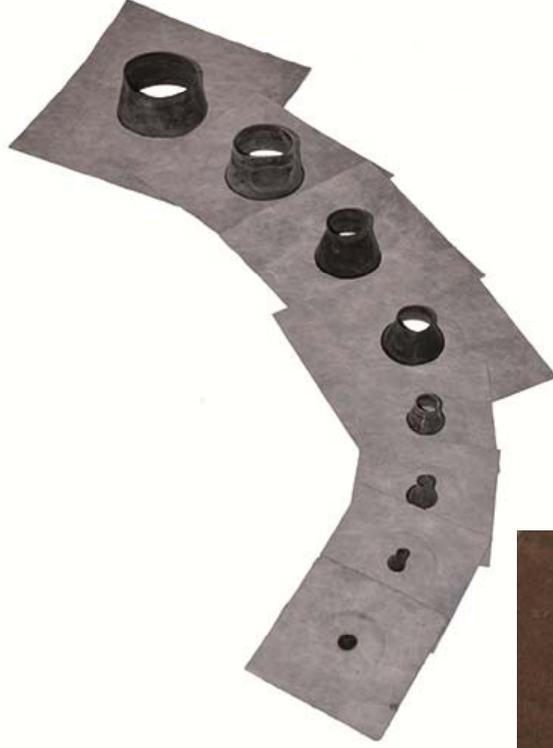
Esempio di utilizzo di teli traspiranti

# La tenuta all'aria

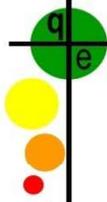
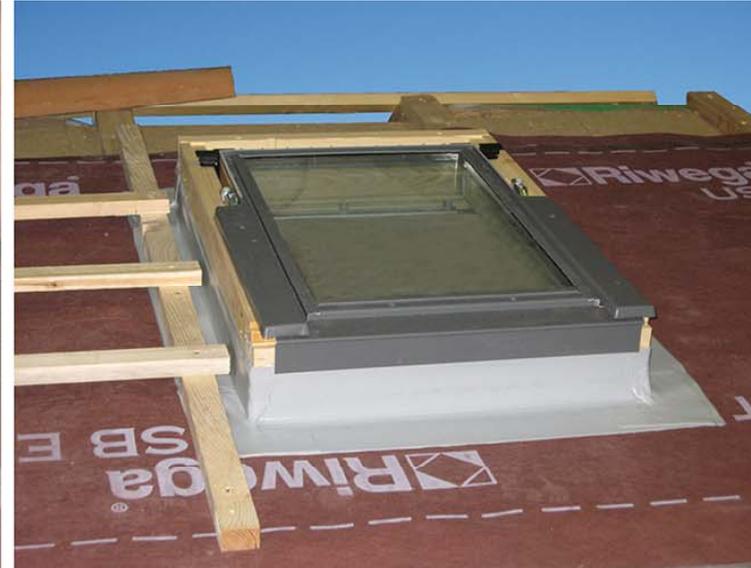
La tenuta all'aria di un edificio può essere verificata mediante BLOWED-DOOR TEST



# Teli e accessori per la tenuta all'aria

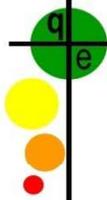
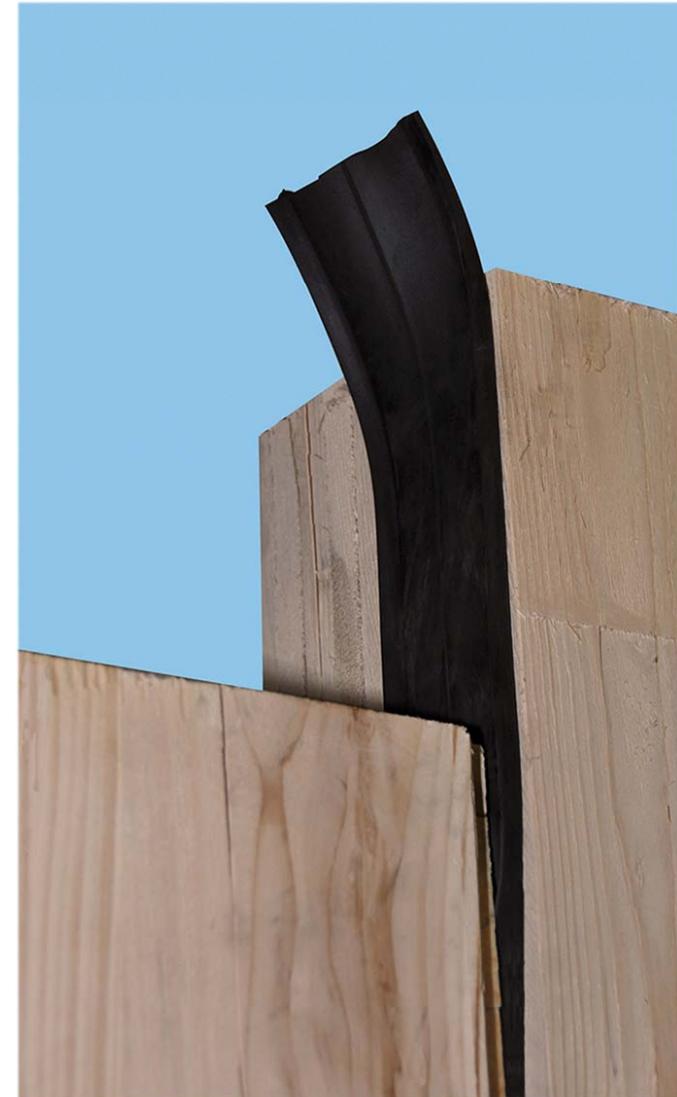


# Teli e accessori per la tenuta all'aria



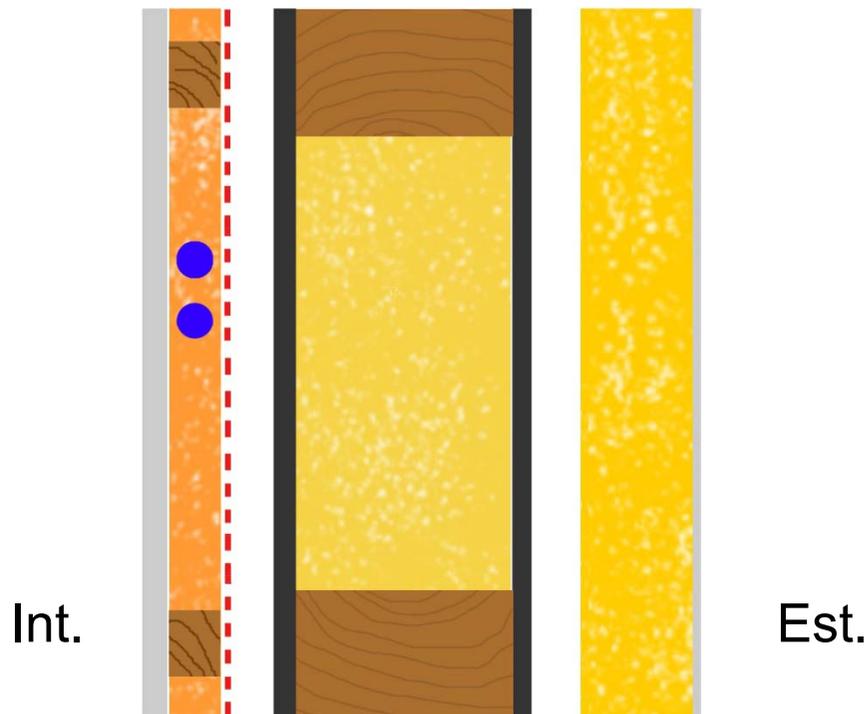
# Teli e accessori per la tenuta all'aria

La tenuta all'aria non riguarda solo la copertura, ma anche le pareti (sia nella loro stratigrafia che nei giunti strutturali)

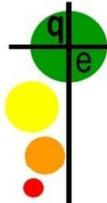


# Costruzione a telaio

per consentire la posa corretta degli impianti e garantire la tenuta all'aria, la parete a telaio necessita di una composizione multistrato

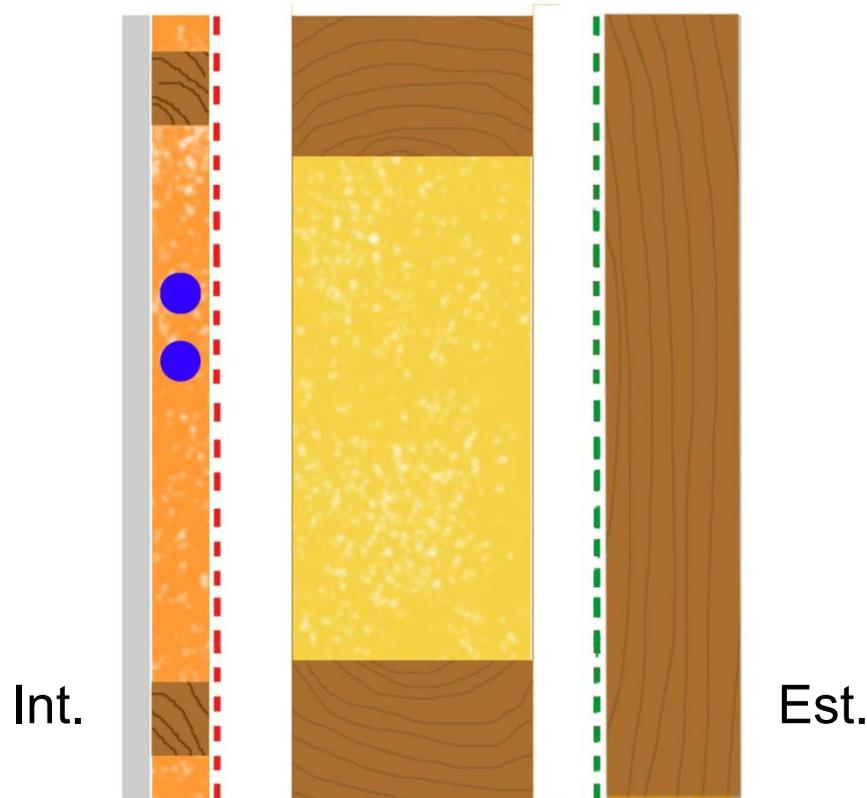


è importante una buona cura nelle fasi di posa

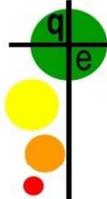


# Blockhaus

Anche in questo caso per la corretta posa degli impianti e garantire per consentire la tenuta all'aria, la parete ha una composizione multistrato

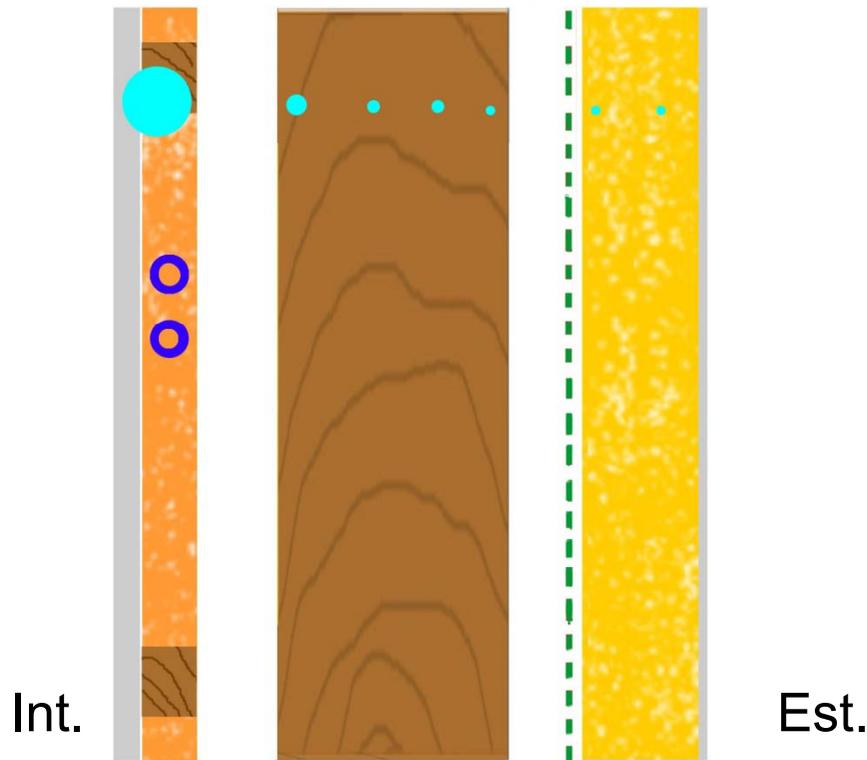


Esternamente rimane la classica parete a blockhaus



## X-Lam (e altre pareti massicce strutturali)

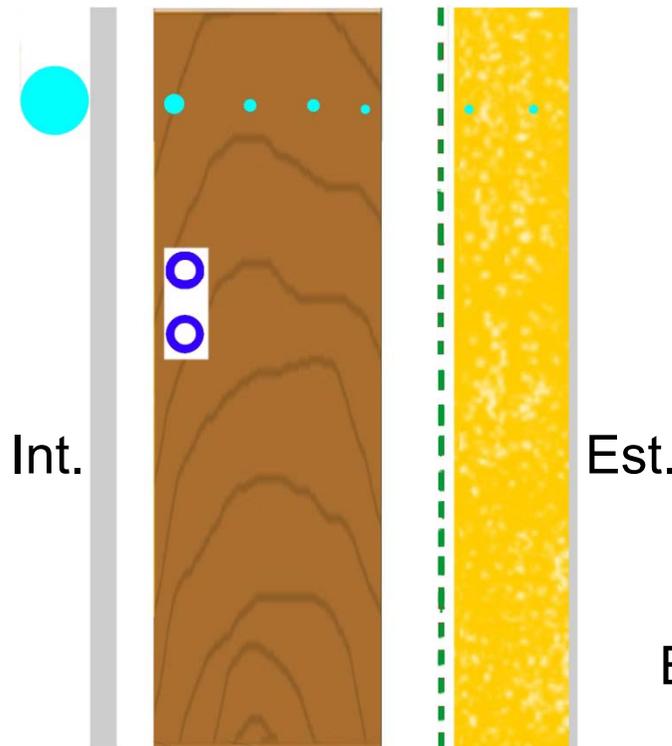
Anche in questo caso per la corretta posa degli impianti e garantire per consentire la tenuta all'aria, la parete ha una composizione multistrato



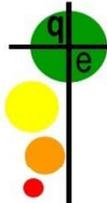
La finitura esterna può essere anche ad intonaco

# X-Lam (e altre pareti massicce strutturali)

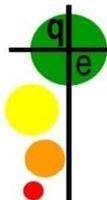
Variante senza contro-parete interna per impianti



Eccezionale comportamento inerziale



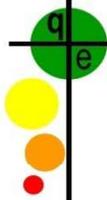
## Rivestimento interno con intonaco d'argilla

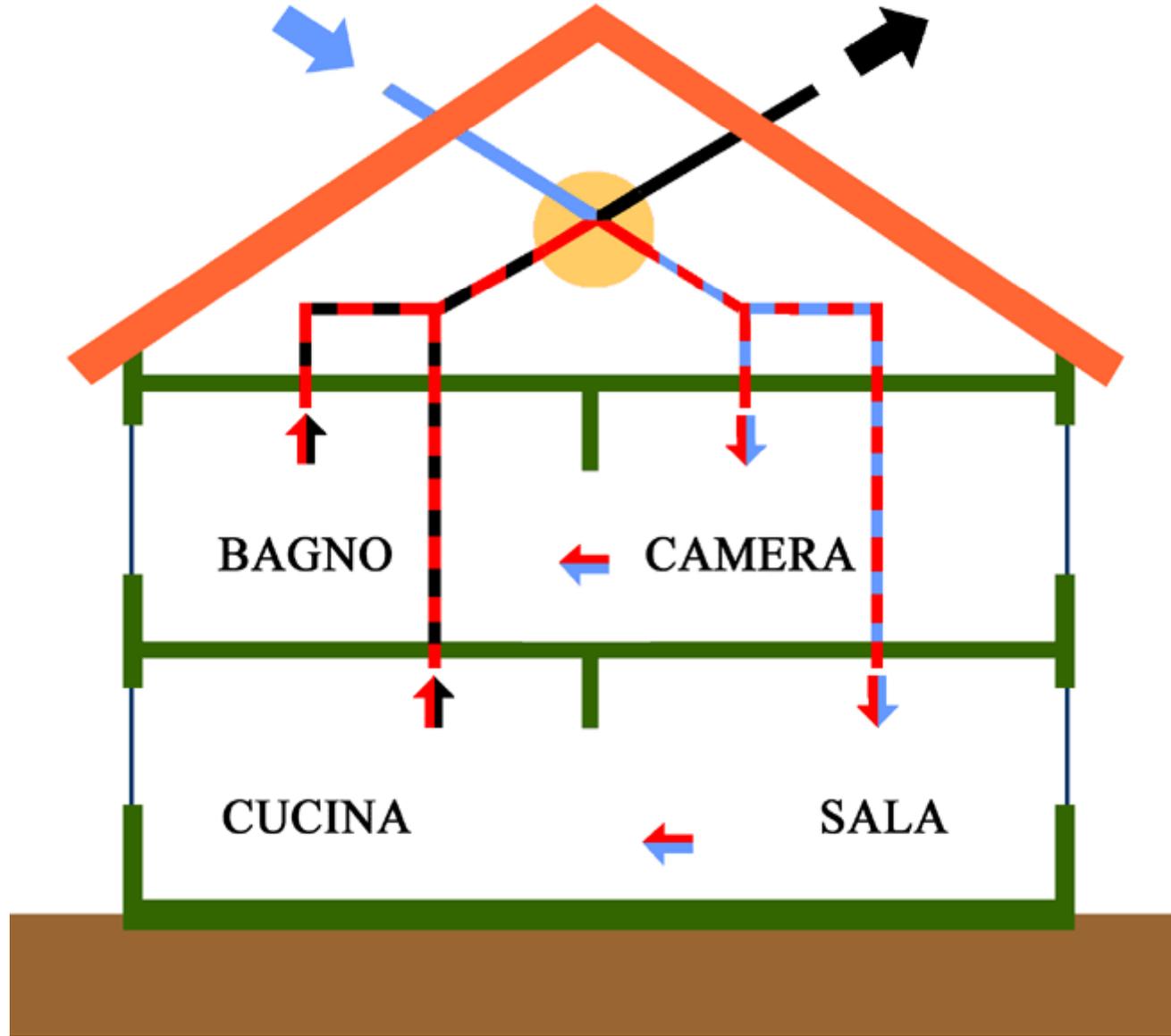


# Impiantistica

Gli attuali livelli di prestazione energetica richiesta all'edificio favoriscono il ricorso a particolari soluzioni di impiantistica termica

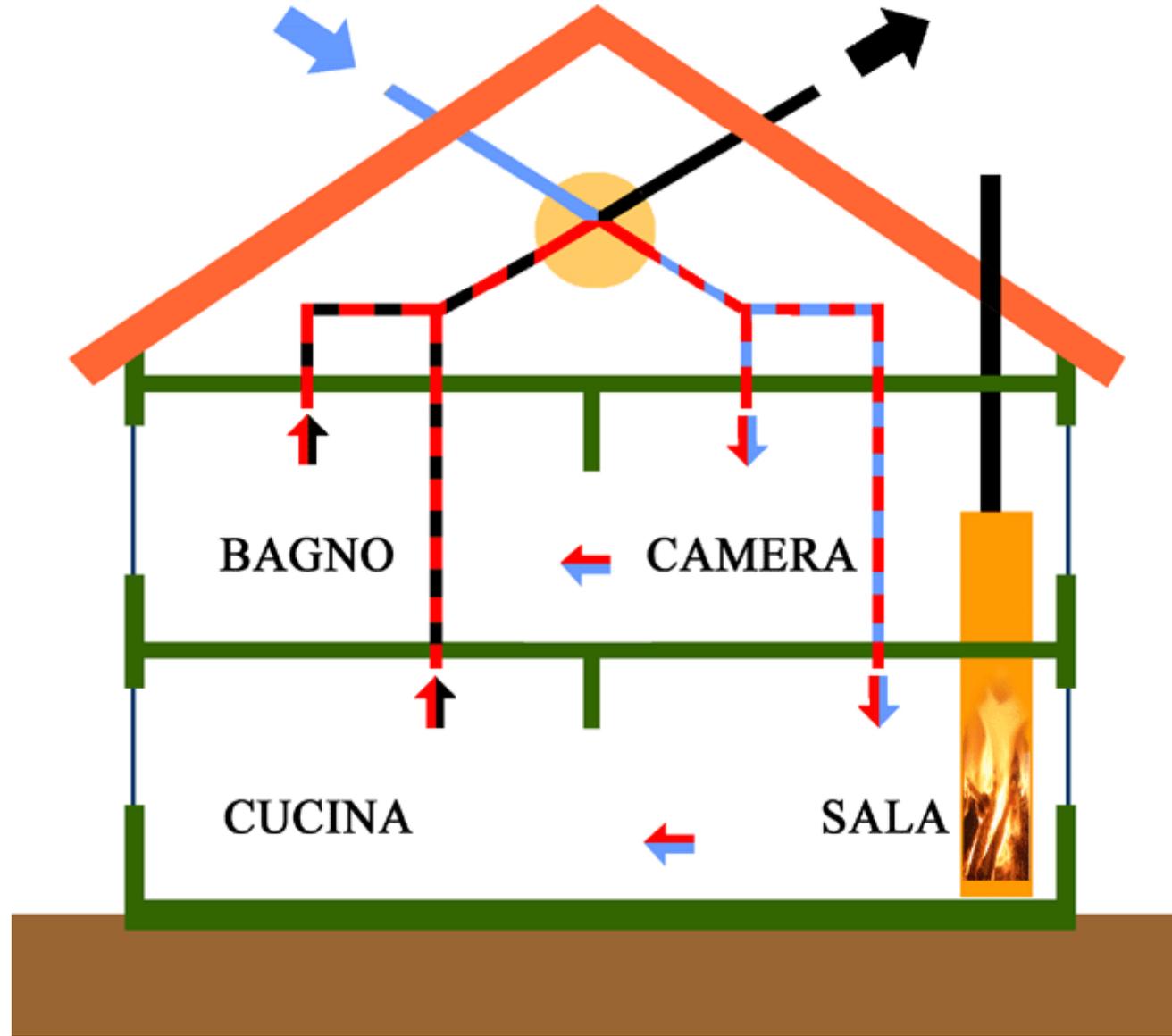
In ambito residenziale è possibile andare nella direzione della  
“CASA SENZA IMPIANTI”







La stufa ad accumulo, per il rilascio graduale del calore, è la soluzione ideale per chi vuole scaldare a biomasse un edificio dal basso fabbisogno energetico





*Gran parte delle immagini di questa presentazione sono tratte dal volume **LA CASA ED IL TETTO IN LEGNO** - Dario Flaccovio Editore- Autore Andrea Piero Merlo*