

# Progettazione integrata e processo edilizio: analisi di un modello

Ferrara 15-12-2011

## Cos'è la progettazione integrata

- è un approccio metodologico per realizzare edifici con elevato livello di sostenibilità evitando o riducendo possibili extracosti;
- richiede competenze su diverse tematiche e procede a partire dallo studio di strategie per l'intero edificio, attraverso livelli di dettaglio sempre maggiori per realizzare soluzioni integrate ottimali

**La progettazione integrata in edifici ad alte prestazioni:**

**RAZIONALIZZARE IL COMPARTO,**

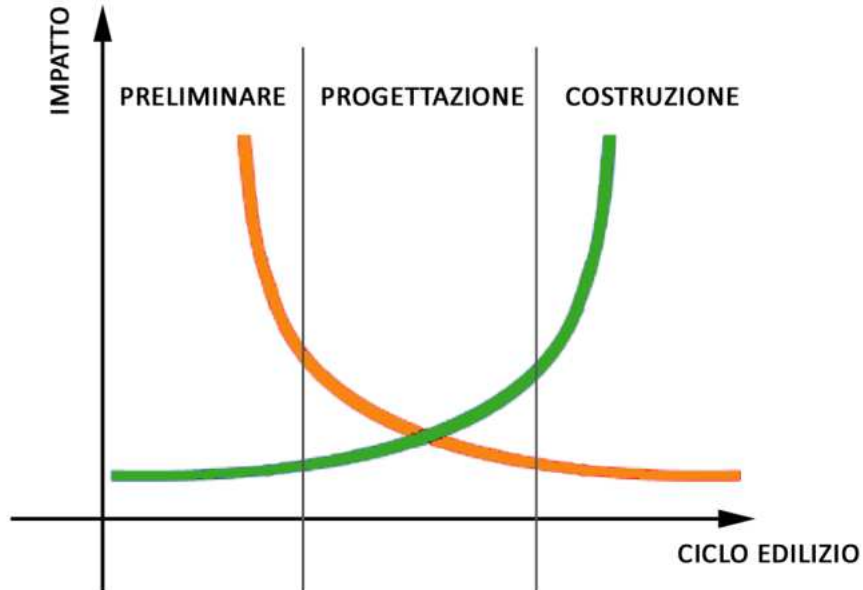
**AUMENTARE L'EFFICIENZA DEL CANTIERE,**

**DARE TEMPI CERTI ALLA REALIZZAZIONE**

**La centralità del progetto, costruire per componenti certificati.**

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



Intervenire nelle prime fasi del processo di realizzazione consente di ottimizzare energia e costi.

Concept progettuali alternativi nelle fasi finali risultano del tutto inefficienti perché comportano costi notevoli e modifiche nei tempi di realizzazione.

 DECREMENTO DELL'IMPATTO SULLA PERFORMANCE

 AUMENTO DEI COSTI SULLE MODIFICHE PRESTAZIONALI

## La centralità del progetto

comporta l'adozione di un metodo che vede coinvolti tutti gli "attori" in una: **PROGETTAZIONE COORDINATA.**

Per questo la progettazione edilizia dell'edificio deve essere sempre più integrata con il sistema tecnologico degli impianti e con la struttura.

**Considerare l'edificio un organismo**, dove le interazioni delle varie parti si influenzano l'una con l'altra determinando le singole scelte.

**Determinante un proficuo feed back tra il progettista e gli altri operatori e tecnici.**

Questo procedimento è occasione di un buon successo commerciale favorendo lo sviluppo di un processo edilizio evoluto all'interno dell'impresa edile.

## Parole chiave

- **collaborazione** e **partecipazione**
- **consenso** su obiettivi di progetto, tempistica e benchmark
- identificazione di **strategie realistiche** per il progetto
- **multidisciplinarietà**
- **Sostenibilità** (ambientale, sociale, economica)
- **condivisione** informazioni
- **trasmissibilità** dall'esperienza

## La progettazione integrata è

- un processo **ITERATIVO**



- un metodo **FLESSIBILE**, ogni volta differente per imparare facendo

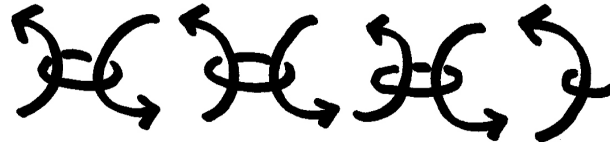
## Progettazione INTEGRATA vs CONVENZIONALE

### • Approccio convenzionale:



- È DI TIPO LINEARE.
- I SOGGETTI COINVOLTI NELLA PROGETTAZIONE NON LAVORANO IN SINERGIA MA IN SEQUENZA
- IL RISULTATO FINALE È DIFFICILMENTE PREVEDIBILE

### • Approccio integrato:



- È DI TIPO SINERGICO
- I SOGGETTI COINVOLTI SONO TUTTI ATTIVI FIN DALLE PRIME FASI PROGETTUALI
- IL RISULTATO FINALE È SEMPRE SOTTO CONTROLLO

## La cultura della progettazione integrata

1. **Necessita di valori e obiettivi condivisi da tutti (produttori, progettisti, consumatori);**
2. **E' una cultura industriale di tipo nuovo, accolta dal processo produttivo delle costruzioni tramite materiali e sottosistemi idonei al raggiungimento di obiettivi di alte prestazioni energetiche;**
3. **Comporta:**
  - **un aumento della professionalità e della conoscenza di prodotti e processi**
  - **un cantiere “evoluto” che permetta all’innovazione di concretizzarsi**
  - **un controllo della certificazione del sistema edilizio fornendo garanzie all’acquirente**

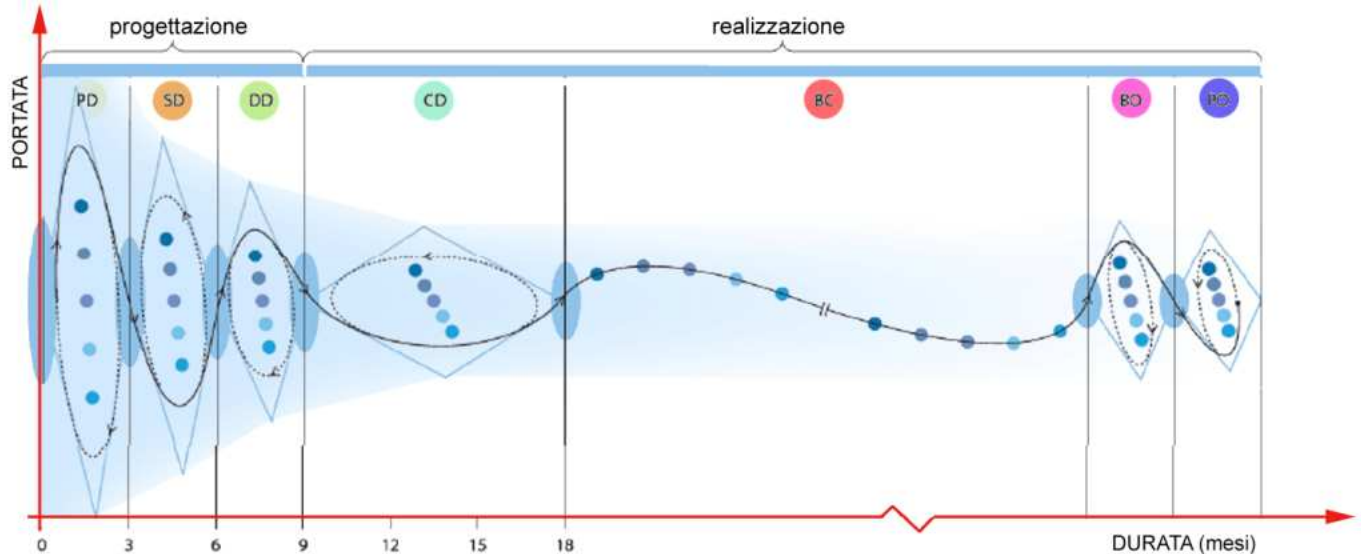
## Il cantiere evoluto

Il cantiere stia diventando una “fabbrica” dove si assemblano sapientemente sottosistemi che debbono garantire, sia con certificazioni che con test post assemblaggio le prestazioni di Legge.

Prestazioni che non sono affatto sconosciute agli utenti e spesso generano contenzioso che viene pagato assai caro (prestazioni acustiche di solai e pareti etc ..)

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

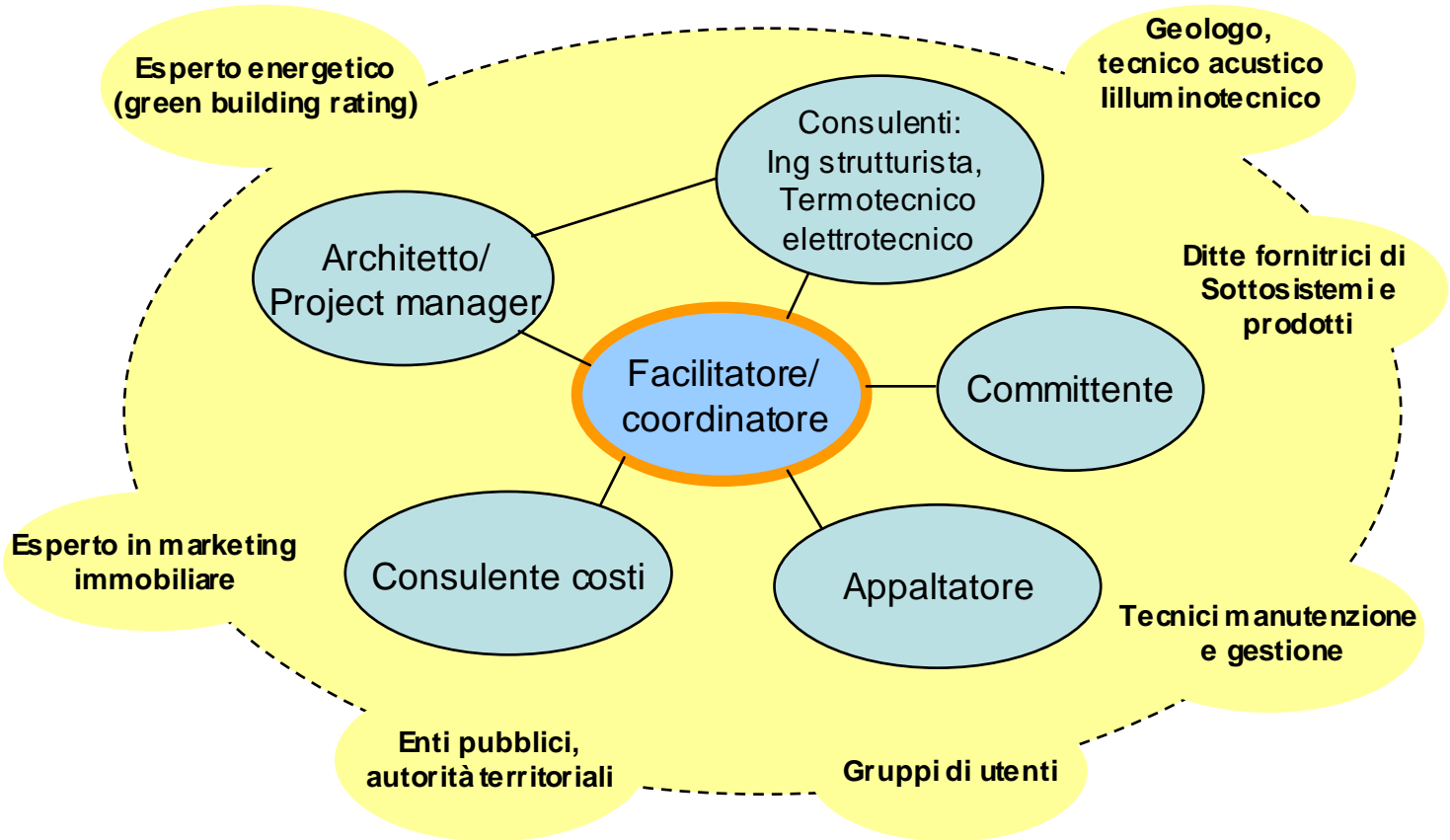


- |            |  |            |    |                      |            |    |                             |
|------------|--|------------|----|----------------------|------------|----|-----------------------------|
| ◇          | VINCOLI DI PROGETTO                                    | ● (yellow) | PD | PRE- PROGETTO        | ● (red)    | RC | OFFERTE, CANTIERE, COMMESSE |
| ○ (dashed) | PROCESSI SPERIMENTALI DI PROGETTO                      | ● (orange) | SD | PROGETTO PRELIMINARE | ● (pink)   | BO | COSTRUZIONE                 |
| ● (blue)   | RIUNIONI DI TUTTI I GRUPPI DI PROGETTISTI              | ● (green)  | DD | SVILUPPO PROGETTO    | ● (purple) | PO | POST OCCUPAZIONE            |
| ● (blue)   | RIUNIONI GRUPPI SPECIALISTICI (materiali, energia ...) | ● (cyan)   | CD | PRODUZIONE DOCUMENTI |            |    |                             |
| ↻          | PROCESSO ITERATIVO                                     |            |    |                      |            |    |                             |
| ↻ (dashed) | PROCESSO ITERATIVO AGGIUNTIVO (ove necessario)         |            |    |                      |            |    |                             |

## Percorso della progettazione integrata

1. Stabilire obiettivi condivisi per ogni portatore di interesse che si occupa di progettazione, pianificazione e costruzione dei componenti e dei sistemi considerando le diverse prospettive;
2. Formazione di un **team operativo integrato multidisciplinare** dove progettisti e portatori di interesse (committente e impresa) lavorano insieme attraverso le diverse fasi del processo progettuale, valutando:
  - Costi
  - Qualità della vita
  - Flessibilità
  - Efficienza
  - Sostenibilità
  - Produttività
  - Creatività

# IL TEAM MULTIDISCIPLINARE: ORGANIGRAMMA

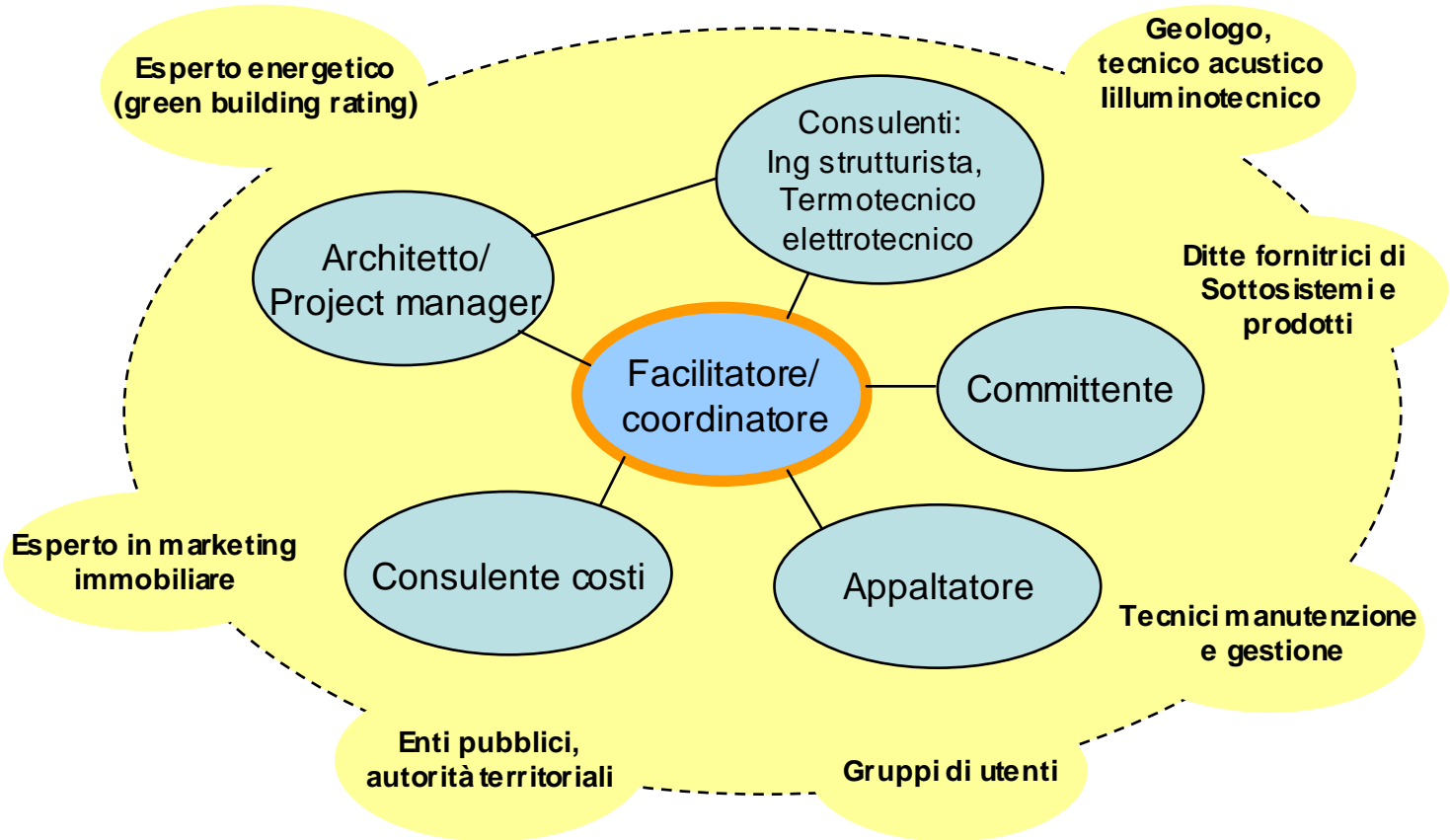


# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

| Attore                                 | Funzione   |
|--|--|
| Proprietario (o un suo rappresentante) | Difende, chiarifica e sviluppa gli interessi della proprietà   |
| Construction manager                   | Cura la logistica e I costi del processo di costruzione  |
| Architetto                             | Coordinatore del team di progettazione in accordo col programma e con il budget a disposizione   |
| Ingegnere civile                       | Cura gli aspetti legati alle infrastrutture  |
| Urbanista                              | Studia l'integrazione del progetto nel territorio  |
| Ingegnere Strutturista                 | Progetta le strutture  |
| Ingegnere Termotecnico                 | Progetta gli impianti meccanici  |
| Ingegnere Elettrico                    | Progetta gli impianti elettrici  |
| Consulenti specialisti                 | <ul style="list-style-type: none"><li>- Acustica</li><li>- Sostenibilità</li><li>- ecc. (in funzione dell'importanza/complessità del progetto)</li></ul> |

# IL TEAM MULTIDISCIPLINARE: ORGANIGRAMMA



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

| Capacità del facilitatore   | Capacità dei partecipanti   |
|---|---|
| Ascoltare in modo attivo  | Ascoltare in modo attivo  |
| Attenzione a tutti i suggerimenti espliciti e impliciti                           | Proporre idee che diventino patrimonio comune del gruppo                    |
| Intuito   | Lasciare perdere il proprio ego   |
| Invitare alla partecipazione  | Prendersi dei rischi  |
| Incentivare competenze di facilitazione negli altri                               | Condividere pienamente le idee migliori                                     |
| Inquadrare con lucidità il contesto generale e gli obiettivi specifici            | Essere a proprio agio nella tensione creativa                               |
| Valutare i singoli approcci e cercare punti di incontro                           | Dare priorità alla partecipazione prima di contribuire al servizio d'ordine |
| Utilizzare differenti strumenti di insegnamento e supporto                        | Credere nel processo  |
| Gestire le problematiche aprendo e chiudendo le questioni                         |   |
| Utilizzare domande di verifica (chiedere esempi, reference, analisi quantitative) |   |
| Essere flessibile   |   |

## FACILITAZIONE E COORDINAMENTO

- 1. La facilitazione è la strutturazione della partecipazione attiva di tutti gli attori allo sviluppo del progetto.**
- 2. Gli incontri di coordinamento del team sono strumento operativo per condividere idee e collaborare intensivamente ad un approccio olistico alla progettazione.**
- 3. Presuppongono:**
  - **Comunicazione chiara e continuativa**
  - **Attenzione ai dettagli**
  - **Collaborazione attiva tra i membri del team attraverso tutte le fasi progettuali**

## STRUMENTI DI SUPPORTO

### **Building Information Modeling (BIM)**

**Non sostituisce le capacità progettuali, ma aiuta a gestire la complessità e pianificare strategie efficienti:**


- **Facilita il confronto fra soluzioni progettuali alternative**
- **Aiuta l'integrazione delle attività degli attori del processo di progettazione, agevolando e incoraggiando un approccio olistico**

## Building Information Modeling

Panoramica

Vetrina dei clienti

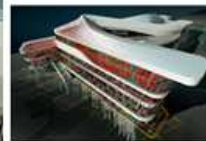
Prodotti



Superare gli ostacoli per svolgere meglio l'attività professionale.

Image courtesy of CCDI Group

### Progettazione architettonica



Migliora il controllo dei risultati del progetto durante tutto il ciclo di vita dell'edificio, grazie alle soluzioni BIM di Autodesk: dalla progettazione alla costruzione, l'utilizzo e la manutenzione.

[Ulteriori informazioni](#)

### Progettazione di impianti industriali



Le applicazioni Autodesk per la progettazione di impianti industriali sono facili da apprendere e utilizzare, e permettono di aumentare la produttività senza costi di gestione aggiuntivi.

[Ulteriori informazioni](#)

Approfitta dei vantaggi che ti offrono le soluzioni Autodesk per il Building Information Modeling (BIM); utilizza modelli intelligenti per la pianificazione, la progettazione, la costruzione e la gestione di progetti di edifici, infrastrutture o impianti industriali. La vasta gamma di strumenti Autodesk per la progettazione, la simulazione, la visualizzazione e la condivisione può aiutarti a estendere le potenzialità del BIM, superare gli ostacoli e quindi svolgere al meglio l'attività professionale.

## UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEI PRINCIPI DELLA PROGETTAZIONE INTEGRATA

CASO STUDIO:

# PROGETTO PER UN ASILO NIDO INTERAZIENDALE

## PREMESSA:

Questo esempio si riferisce alla realizzazione di un edificio a destinazione d'uso mista, in parte commerciale e in parte adibita ad asilo nido interaziendale.

Si illustrano le fasi che hanno portato allo stato attuale, si tratta quindi di una parte parziale, del percorso progettuale integrato.

Il percorso comprende le fasi di:

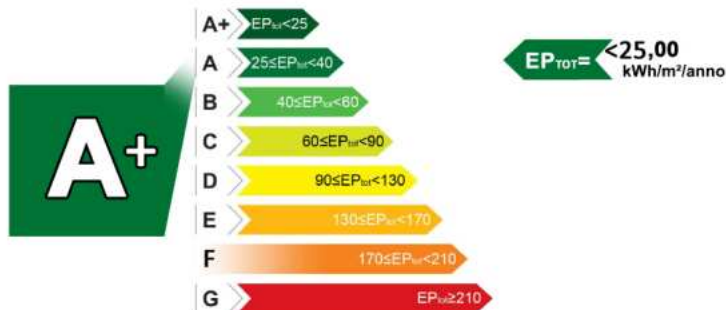
- Concept
- Progetto preliminare
- Definizione degli obiettivi energetici, funzionali e della tipologia costruttiva

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

SCHEDA SINTETICA DESCRITTIVA DELL'EDIFICIO  
APPROCCIO PROGETTUALE "WHOLE BUILDING"

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>LOCALIZZAZIONE</b>             | via Bologna, Ferrara   |
| <b>GRUPPO DI PROGETTAZIONE</b>    | Architetto arch. Adriano Lazzari<br>Ingegnere strutturista e<br>Consulente energetico ing. M. Fiorini  |
| <b>DATI CLIMATICI</b>             | Latitudine 44°49'39".72<br>Zona climatica E<br>Gradi Giorno 2326 °C  |
| <b>DATI INVOLUCRO</b>             | Costo dell'edificio (€/mq)<br>Sup. Utile 1763 mq<br>Sup. Riscaldata 1763 mq<br>Isolamento U (W/mqK)<br>pareti perimetrali 0,15<br>copertura 0,2<br>serramenti 1,1 (Uw)<br>Trasmissione solare < 50 %<br>consumo di Energia primaria < 30 kWh/mq anno |
| <b>TECNOLOGIE APPLICATE</b>       | pompa di calore, pannelli<br>fotovoltaici, ventilazione<br>meccanica controllata   |
| <b>Per ulteriori informazioni</b> | Planning & Design<br>via Canonica 12/a,<br>44121 Ferrara<br>tel. 0532-240830<br>planningdesign.italy@gmail.com   |

## CLASSE ENERGETICA

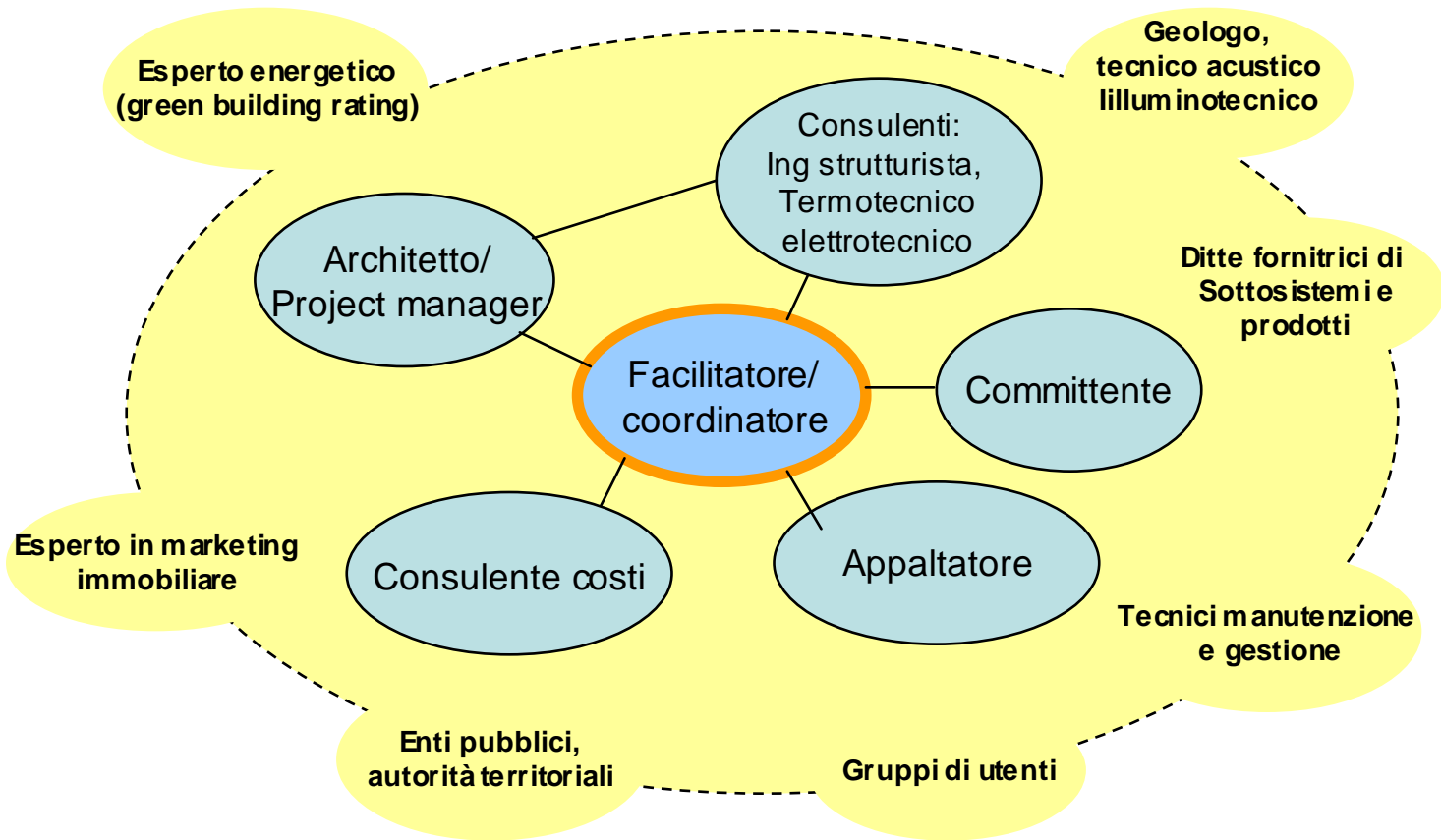


## STEP DI AVANZAMENTO:

- **Costituzione del gruppo di lavoro**
- **FASE 0: analisi dello stato di fatto**
- **FASE 1: discussione su schemi preliminari**
- **FASE 2: schema distributivo e sistema edificio impianto**

### *Fasi successive ipotizzabili:*

- **FASE 3: revisione dello schema distributivo e sviluppo schema strutturale e spazi tecnici**
- **FASE 4: sviluppo progetto involucro (prestazioni energetiche e immagine architettonica)**
- **FASE 5: progetto definitivo e approfondimento strutture fondazione; approfondimento impianti e spazi tecnici**
- **FASE 6: progetto definitivo per parere CQAP**
- **FASE 7: definizione dei sistemi costruttivi e cronogramma a lungo termine, progetto architettonico e impiantistico finalizzato alla computazione**
- **FASE 8: consegna della revisione progetto dopo feedback economico**



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



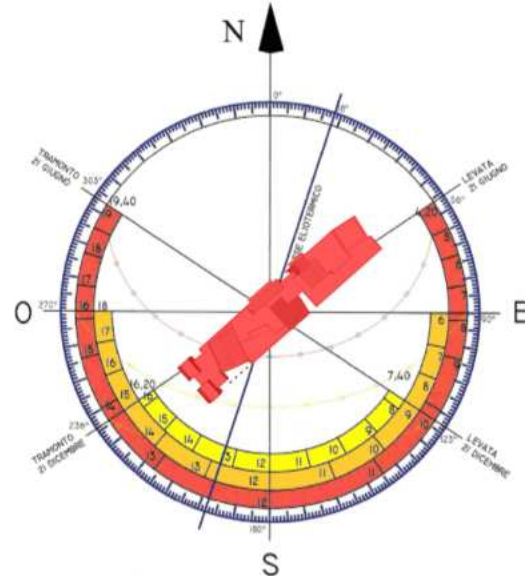
### FASE 0:

1. **Analisi dati del PP:** volumi, altezze ecc..
2. **Valutazione del tipo edilizio**
3. **Analisi schemi** tipologici preliminari (schemi distributivi e rapporto con il lotto)
4. **Analisi orientamento e** rapporto di forma

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



LOCALIZZAZIONE DEL LOTTO DI INTERVENTO



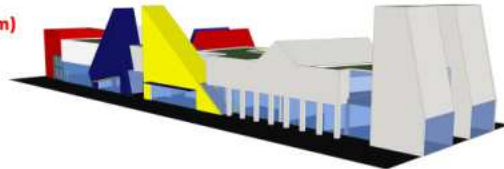
ORIENTAMENTO E SOLEGGIAMENTO DELL'EDIFICIO NEL LOTTO

AREA DI INTERVENTO : **1280 MQ (16 x 80m)**

VOLUME RISCALDATO EDIFICIO: **7900 MC**

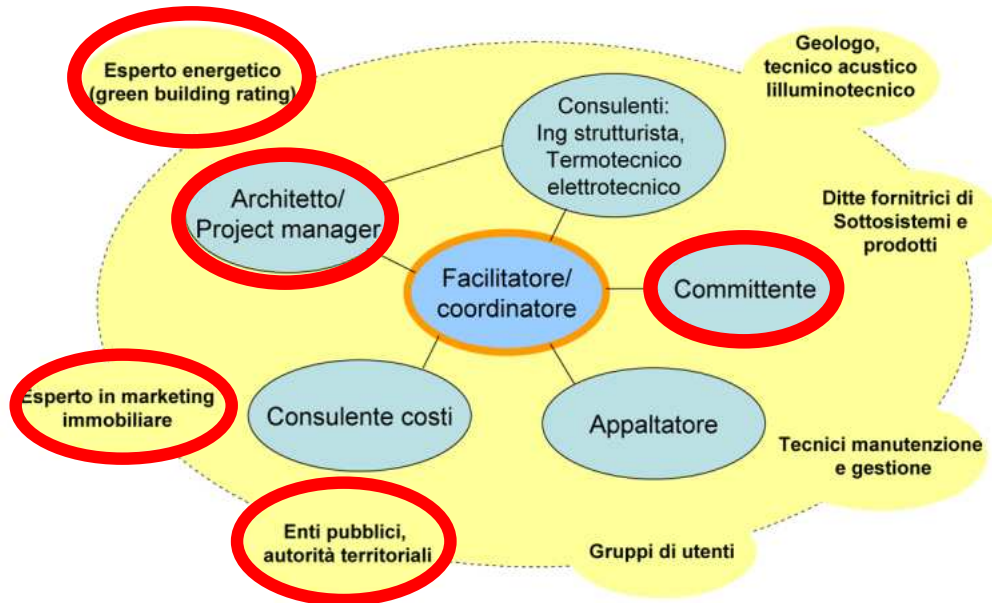
SUPERFICIE DISPERDENTE: **4300 MQ**

RAPPORTO DI FORMA S/V: **0.54**



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



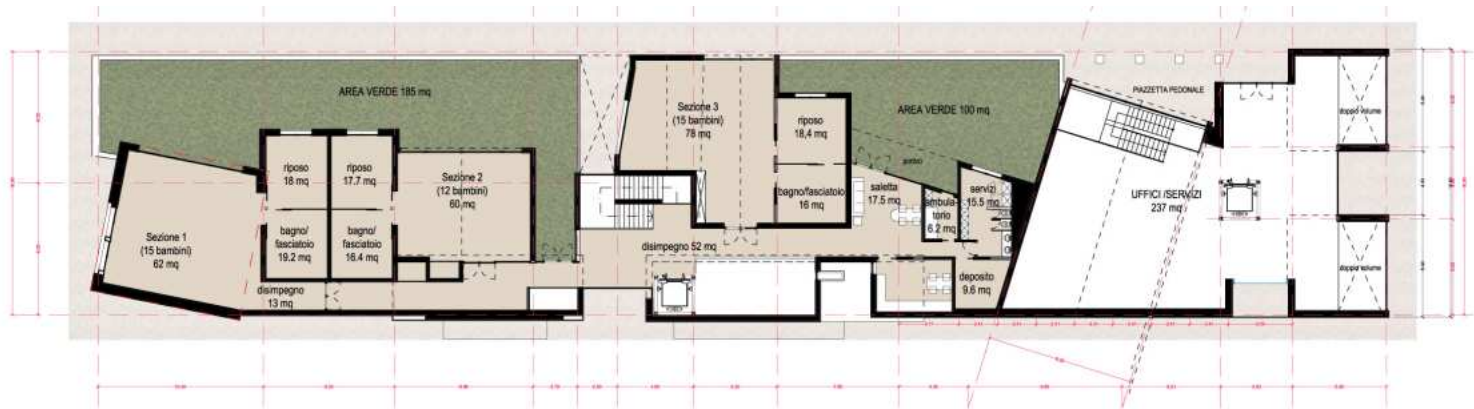
### FASE 1:

1. **Revisione delle tipologie: eliminazione dei duplex e della cantine a piano terra**
2. **Verifiche in Comune e con consulente energetico sulle modalità di calcolo dei volumi in relazione agli scomputi ex D. Lgs. 115/2008**



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



**237** UNITA' COMMERCIALI E UFFICI

**470** ASILO

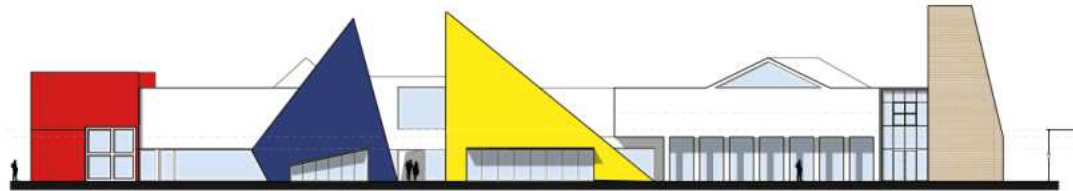
**285** AREA VERDE ASILO

PIANTA PIANO PRIMO

SCALA METRICA 0 5 10 m



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



PROSPETTO OVEST scala 1:250



PROSPETTO SUD scala 1:250

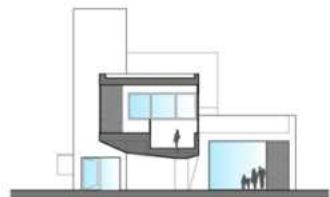
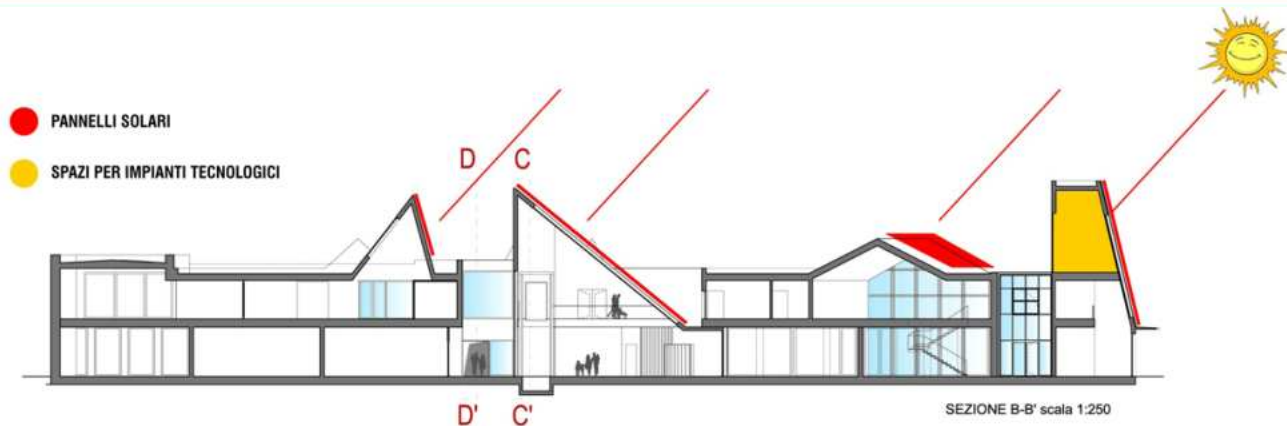
PROSPETTO NORD scala 1:2



PROSPETTO EST scala 1:250

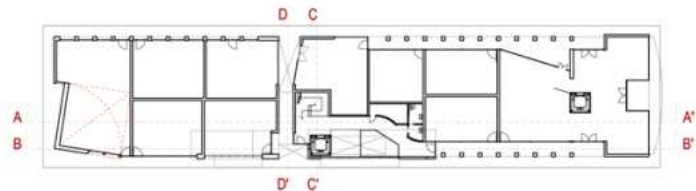
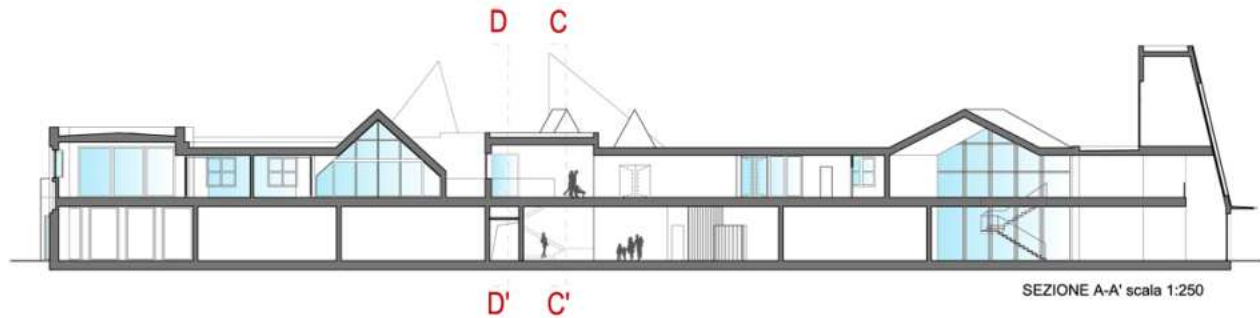
SCALA METRICA 0 5 10 m

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



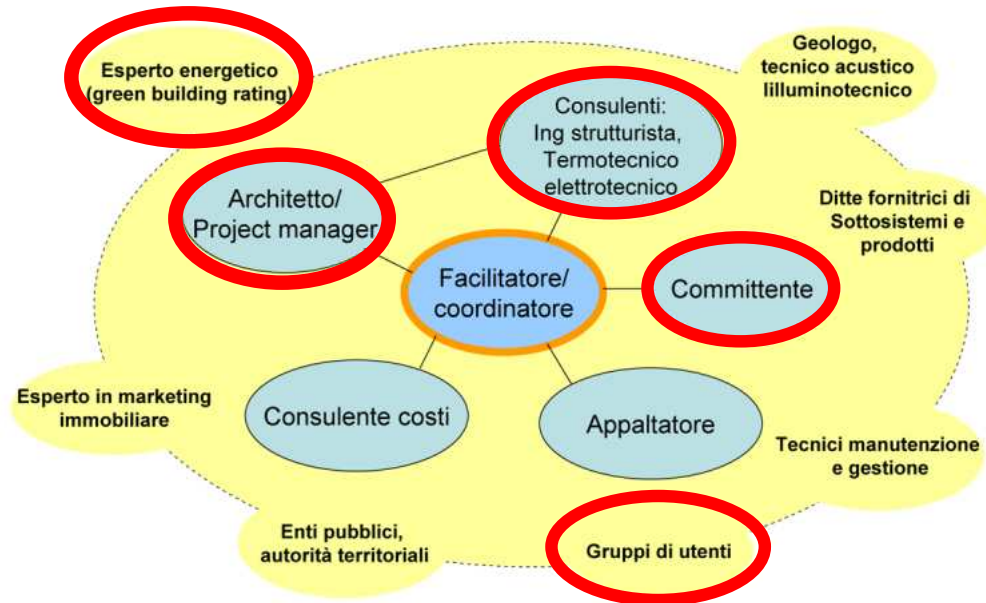
SCALA METRICA 0 5 10 m

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

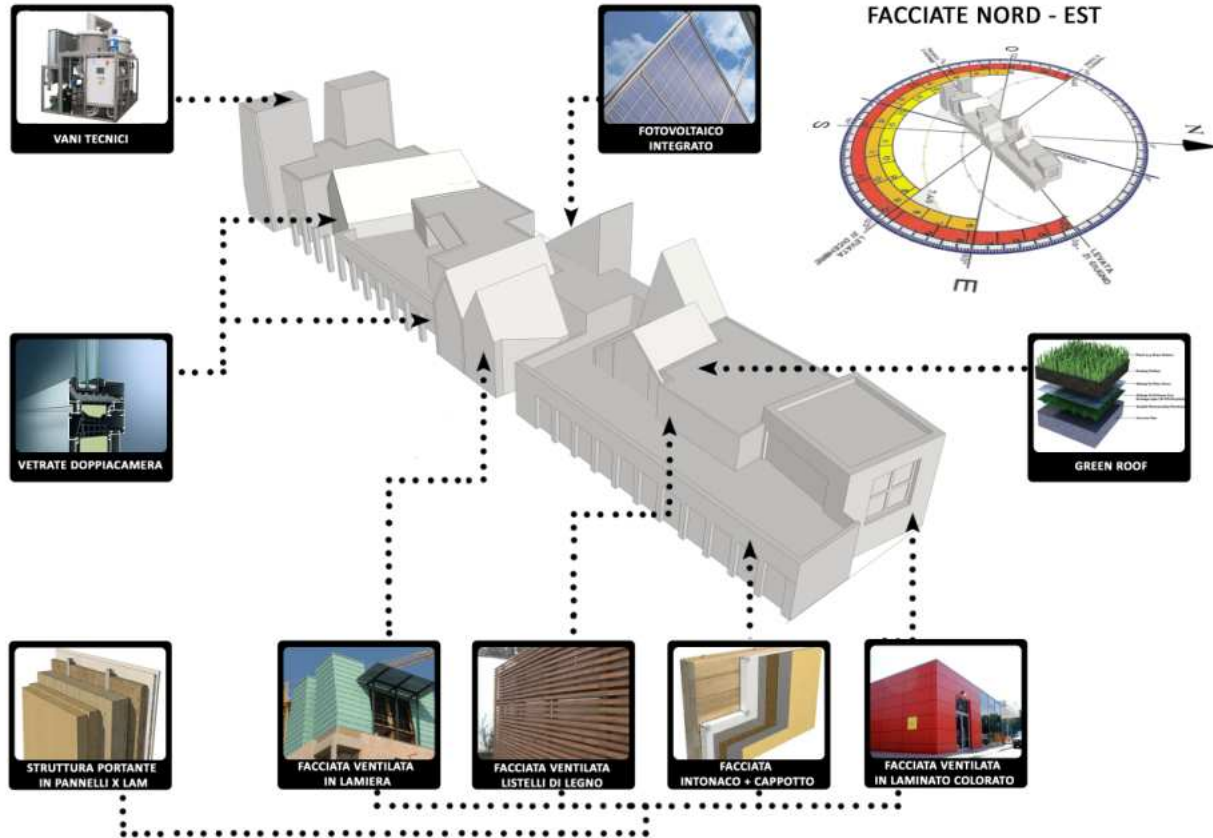
## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



### FASE 2:

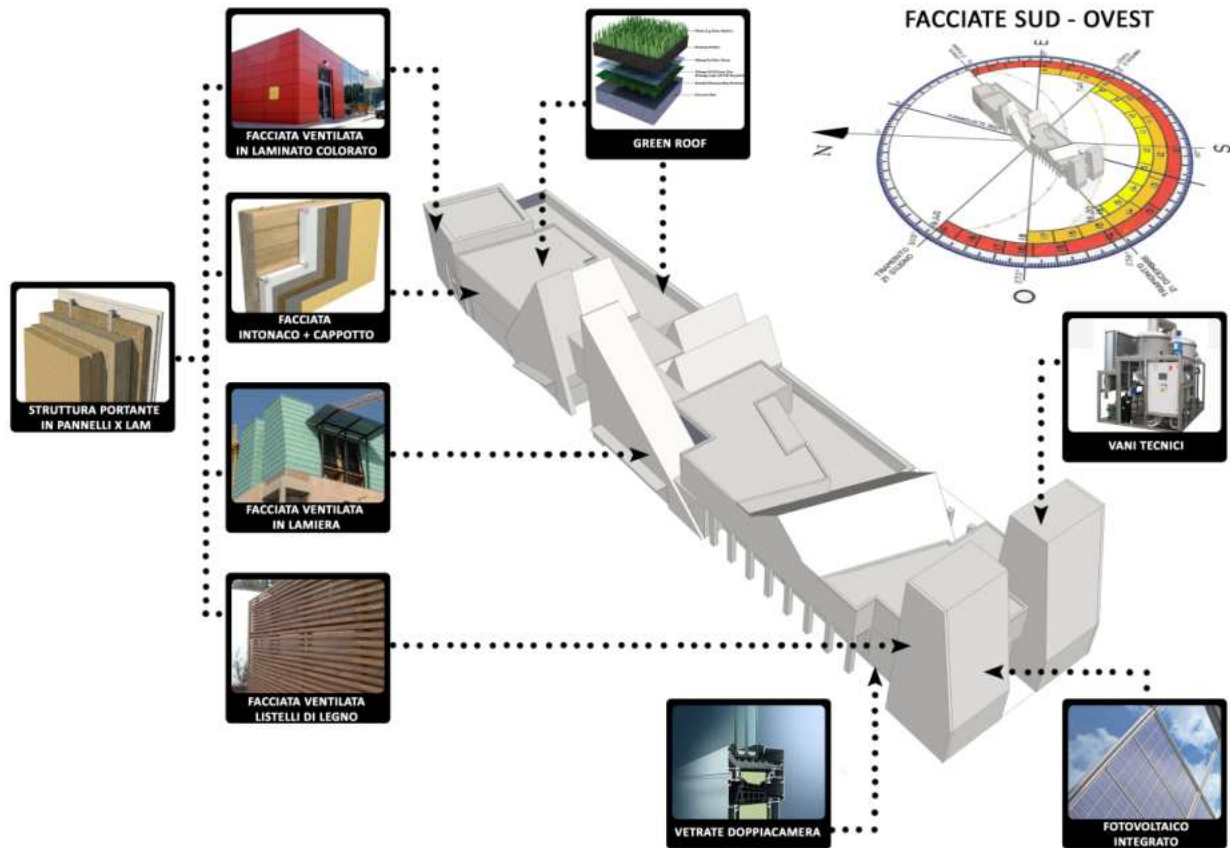
1. **Revisione schemi tipologici**
2. **Input progettuali del sistema e edificio impianto e dell'involucro edilizio**
3. **Ipotesi alternative dei sistemi di climatizzazione invernale ed estiva**

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

CHIUSURE VERTICALI OPACHE  
FRONTE NORD-OVEST



CHIUSURE VERTICALI OPACHE  
FRONTE SUD-EST



FACCIATA VENTILATA  
IN LAMINATO COLORATO

RIVESTIMENTO VENTILATO  
IN LAMINATO COLORATO:

Il laminato HPL (ad alta pressione) ottenuto a partire da fibre a base di legno e resine, si presenta in pannelli con nucleo omogeneo sp. 6-13 mm. La brillantezza del colore deve essere garantita nel tempo e le caratteristiche tecniche del materiale ( qualità standard e qualità ritardante di fiamma FR) devono essere certificate.



FACCIATA  
CON INTONACO A CAPPOTTO

FINITURA CON INTONACO A  
CAPPOTTO:

Si utilizza nelle facciate nord ovest. Previsto uno strato di colbente, rasante, rete porta intonaco con soprastante intonachino e coloritura finale (vedi dettaglio tecnico).



FACCIATA VENTILATA  
IN LISTELLI DI LEGNO

FINITURA VENTILATA IN  
LISTELLI DI LEGNO

La finitura in listelli di legno fissati su una sottostruttura di montanti verticali crea un motivo di facciata ventilata sull'involucro opaco isolato e allo stesso tempo permette di ombreggiare le aperture retrostanti, mantenendo dall'esterno l'omogeneità della facciata.



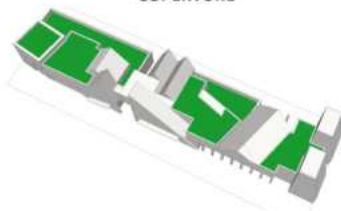
FACCIATA VENTILATA  
IN LAMIERA

FINITURA VENTILATA IN LA-  
MIERA DI ALLUMINIO

Facciata ventilata in lamiera di alluminio verniciato a doppia graffatura che si utilizza anche per le coperture e quindi permette di ottenere una immagine architettonica compatta, in cui tra copertura e facciata non c'è soluzione di continuità.

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

## COPERTURE



GREEN ROOF

### GREEN ROOF

Questa soluzione per la copertura piana viene impiegata in due varianti:

- nelle coperture piane non praticabili, dove la massa del pacchetto consente di migliorare i parametri di attenuazione e sfasamento evitando l'eccessivo surriscaldamento degli ambienti al primo piano.

- nell'area di verde attrezzato, ovviamente praticabile, di pertinenza dell'asilo agli effetti sopra indicati si aggiunge anche l'attenuazione dell'effetto isola di calore verso gli ambienti dell'asilo che hanno grandi vetrate verso sud.



TETTO VENTILATO  
IN LAMIERA

### COPERTURA VENTILATA IN LAMIERA DI ALLUMINIO

Copertura in lamiera di alluminio verniciata a doppia graffiatura con sottoposto materassino antirumore/antirimbombi impegnata sulle coperture a falde inclinate.

## SCHERMATURE SOLARI



TENDE TECNICHE

### SCHERMATURE MOBILI: TENDE TECNICHE

Il fronte sud-est è dotato di grandi vetrate, sia al piano terreno che al piano primo, quindi viene richiesto un elevato controllo del soleggiamento, da massimizzare d'inverno e ridurre al minimo d'estate. Questa esigenza va combinata con la necessità di avere una quantità sufficiente di illuminazione naturale, per questo le tende tecniche (anche automatizzate) possono assolvere in modo efficiente allo scopo.



FRANGISOLE

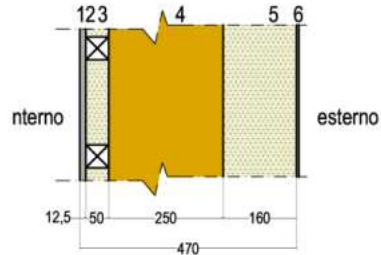
### SCHERMATURE FISSE/MOBILI: FRANGISOLE FISSI O A LAMELLE ORIENTABILI

I frangisole fissi o a lamelle orientabili vanno opportunamente progettati non solo per integrarsi con l'immagine architettonica dell'edificio ma soprattutto per garantire idonea protezione dai raggi solari in un arco della giornata e dell'anno il più ampio possibile.

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

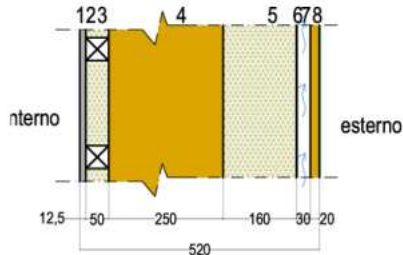
Chiusura perimetrale esterna **NORD: M1**  
 $U = 0.15 \text{ W/m}^2\text{K}$



STRATIGRAFIA PARETE ESTERNA  
RIVOLTA A NORD (M1):

- 1- pannello in gessofibra sp. 12,5 mm
- 2- barriera al vapore
- 3- riempimento in lana di roccia sp. 50 mm e listellatura in legno di abete
- 4- struttura massiccia in legno sp. 250 mm
- 5- isolamento in lana di roccia con pannello di supporto per l'intonaco sp. 160 mm
- 6- intonaco esterno

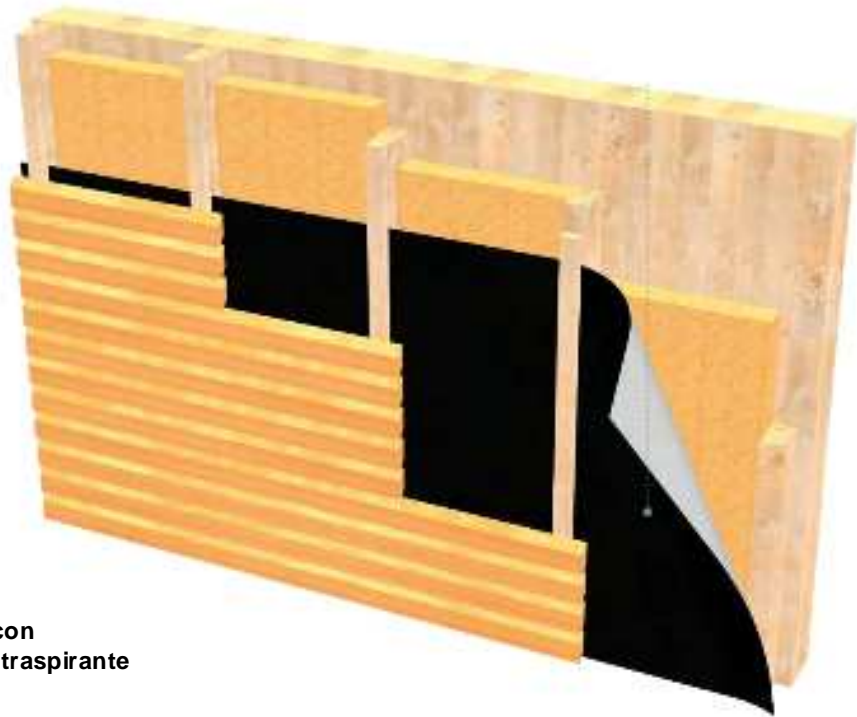
Chiusura perimetrale esterna **SUD: M2**  
 $U = 0.148 \text{ W/m}^2\text{K}$



STRATIGRAFIA PARETE ESTERNA  
RIVOLTA A SUD (M2):

- 1- pannello in gessofibra sp. 12,5 mm
- 2- barriera al vapore
- 3- riempimento in lana di roccia sp. 50 mm e listellatura in legno di abete
- 4- struttura massiccia in legno sp. 250 mm
- 5- isolamento in lana di roccia sp. 160 mm
- 6- membrana traspirante e barriera al vento
- 7- intercapedine debolmente ventilata sp. 30 mm
- 8- pannellatura di rivestimento esterna

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

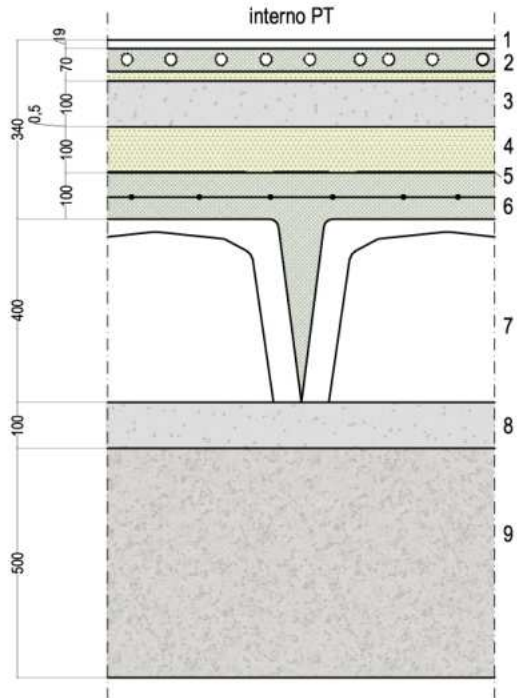


Esempio di parete ventilata con  
sovrapposizione di barriera al vento traspirante  
Resistente ai raggi UV

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

## SOLAIO A TERRA: P1

$U = 0.283 \text{ W/mqK}$



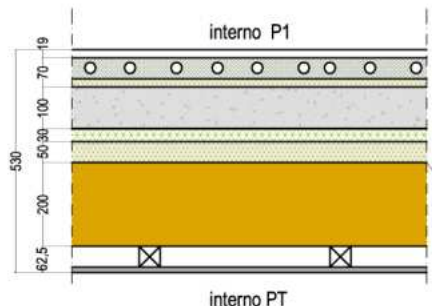
### STRATIGRAFIA SOLAIO VERSO TERRA (P1):

- 1- pavimento sp. 19 mm
- 2- sistema di riscaldamento a pannelli radianti comprensivo di massetto alleggerito di cls, pannello isolante e barriera al vapore sp. tot. 70 mm
- 3- massetto alleggerito sp. 100
- 4- coibentazione in XPs sp. 100 mm
- 5- guaina impermeabile
- 6- soletta in cls armato sp. 100
- 7- intercapedine d'aria ventilata (realizzata con casseri igloo)
- 8- magrone 100 mm
- 9- strato di sabbia e ghiaia sp. 50 cm

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

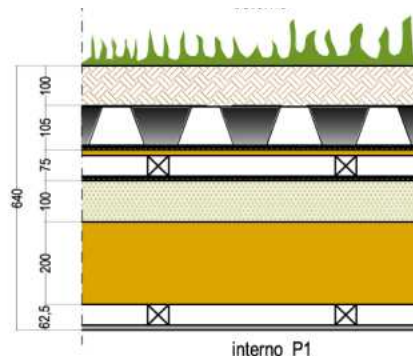
**SOLAIO INTERPIANO: S1**  
 $U = 0.30 \text{ W/mqK}$



STRATIGRAFIA SOLAIO INTERPIANO (S1):

- 1- pavimento sp. 19 mm
- 2- sistema riscaldamento a pannelli radianti compreso massetto alleggerito di cls, pannello isolante e barriera vapore sp. totale 70 mm
- 3- massetto alleggerito sp. 100 coibentazione in XPs sp. 150 mm
- 4- strato di separazione
- 5- isolante acustico sp. 30 mm
- 6- strato isolante sp. 50 mm
- 7- strato di protezione impermeabile
- 8- struttura massiccia in legno sp. 200 mm
- 9- intercapedine e controsoffitto in gessofibra

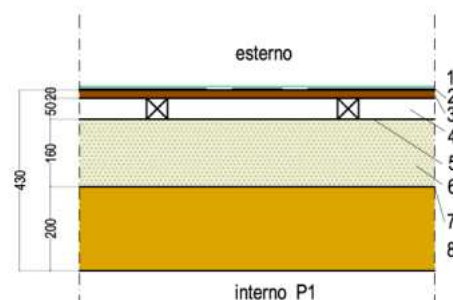
**GREEN ROOF: S2**  
 $U = 0.205 \text{ W/mqK}$



GREEN ROOF (S2):

- 1- terreno di coltivo sp. 150 mm
- 2- membrana antiradice
- 3- strato di drenaggio e aerazione e immagazzinamento d'acqua a bicchiere
- 4- doppia guaina bituminosa
- 5- tavolato e intercapedine ventilata
- 6- strato di protezione impermeabile
- 7- isolante sp. 150 mm
- 8- strato di protezione impermeabile
- 9- struttura massiccia in legno
- 10 - controsoffitto

**TETTO A FALDA: S3**  
 $U = 0.19 \text{ W/mqK}$



COPERTURA A FALDA (S3):

- 1- manto di copertura in lamiera di alluminio a doppia graffatura
- 2- sottotegola con supporto separatore antorombi per coperture in metallo
- 3- compensato marino
- 4- intercapedine ventilata
- 5- membrana traspirante e barriera al vento
- 6- isolante in lana di roccia
- 7- membrana freno al vapore
- 8- struttura massiccia in legno

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



Esempio di tetto ventilato con rivestimento  
in lamiera di alluminio a doppia graffiatura

## Approccio Strutturale

Passo 1 - Definizione del SISTEMA sismo-resistente

Passo 2 - Definizione della GEOMETRIA sismo-resistente

Passo 3 - Identificazione della STRUTTURA sismo-resistente



Feedback da e verso i collaboratori del PROGETTO INTEGRATO

## Approccio Strutturale

Passo 1 - Definizione del SISTEMA sismo-resistente

Tecnologia: LEGNO LAMELLARE

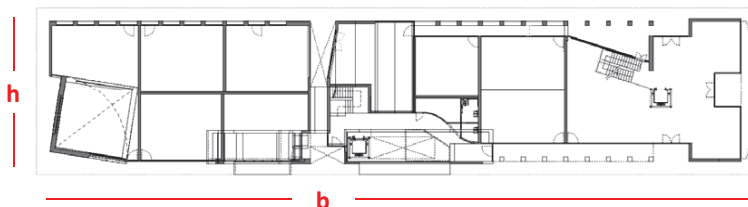
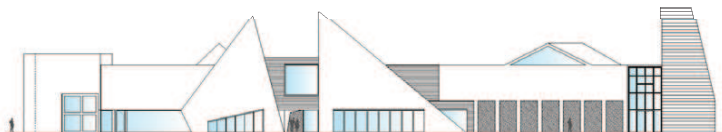


Pannelli di tipo XLAM e pilastri a sostegno di travatura ed impalcati solai tipo XLAM o a travi (con eventuale soletta collaborante in CLS alleggerito e connettori in acciaio)



## Approccio Strutturale

Passo 2 - Definizione della GEOMETRIA sismo-resistente



### Problema:

Pianta non regolare  $b/h > 4$

Penalizzazione della RESISTENZA al sisma

Fattore di Struttura  $q$  molto basso

$$1 < q < 4$$

### Soluzione:

Suddivisione della struttura in blocchi singoli collegati tramite giunto sismico

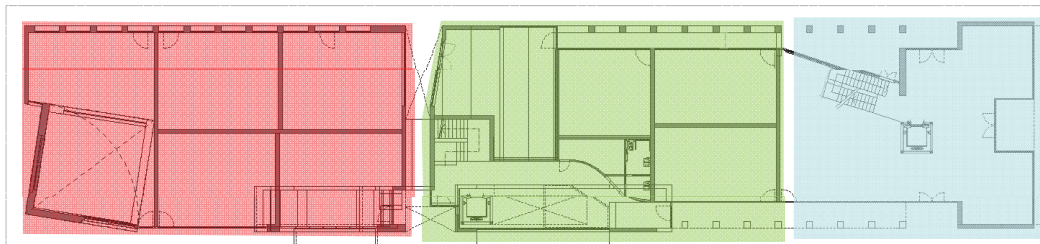


Feedback al gruppo di Progettazione Integrata

## Approccio Strutturale

Passo 2 - Definizione della GEOMETRIA sismo-resistente

Soluzione:



A

B

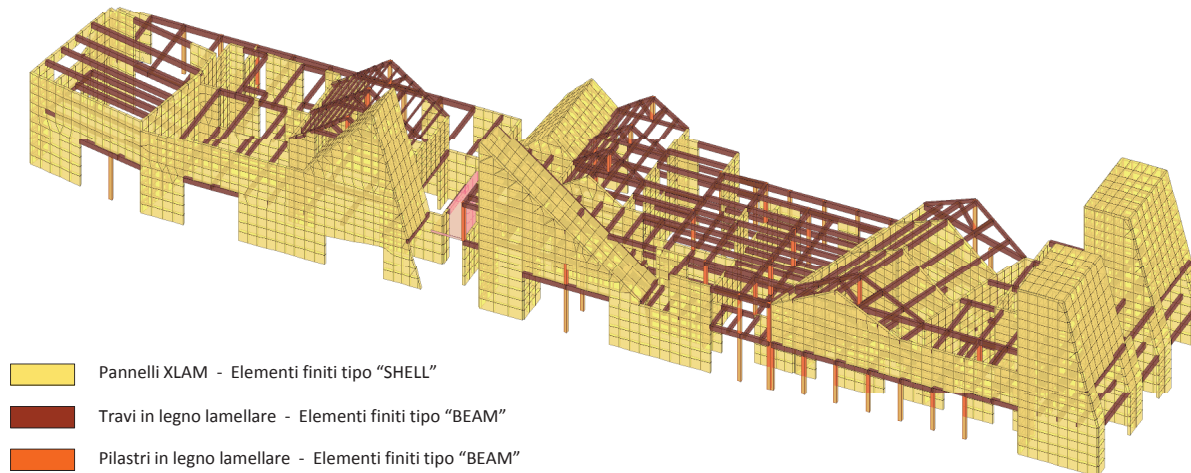
C



Feedback al gruppo di Progettazione Integrata

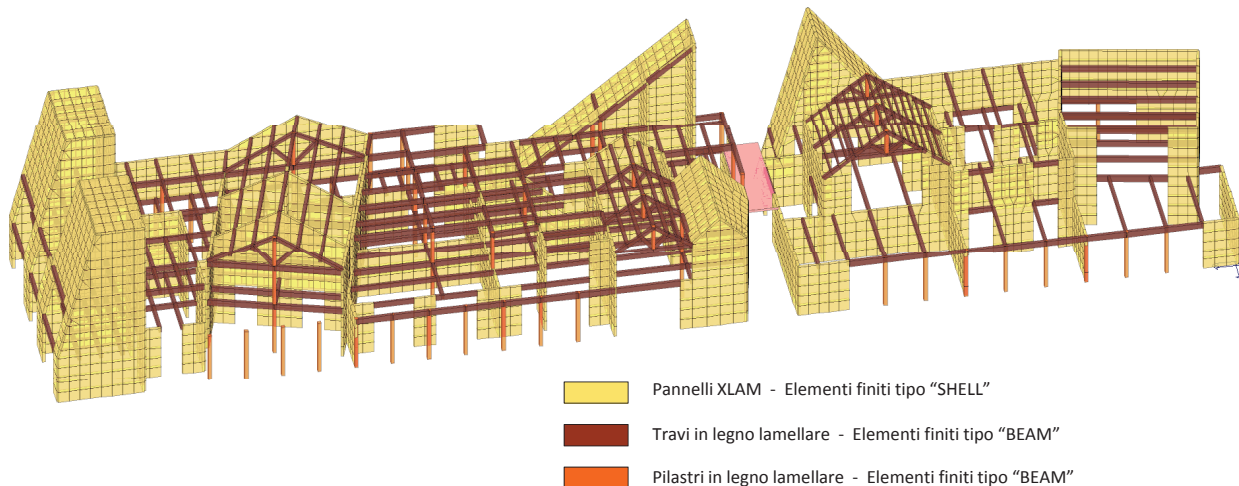
## Approccio Strutturale

Passo 3 - Identificazione della STRUTTURA sismo-resistente



## Approccio Strutturale

Passo 3 - Identificazione della STRUTTURA sismo-resistente



## Approccio Strutturale

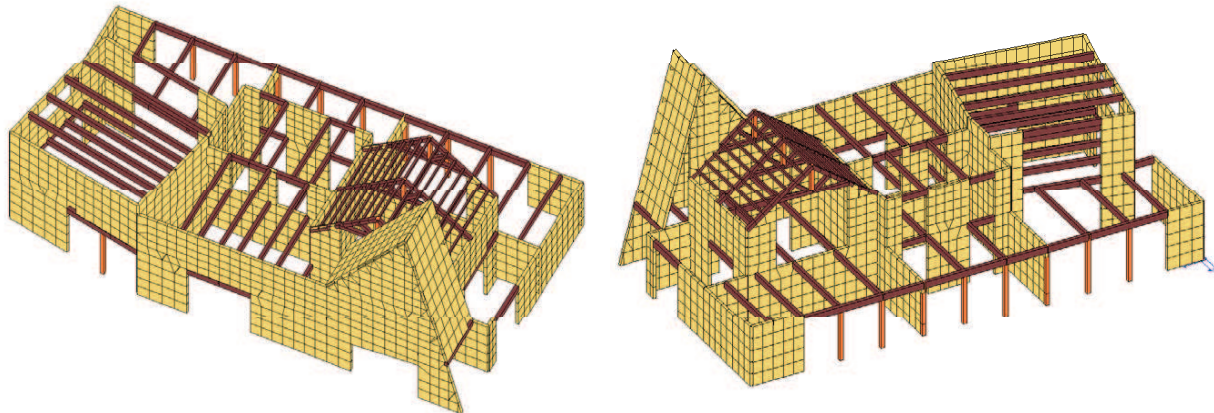
Passo 3 - Identificazione della STRUTTURA sismo-resistente



## Approccio Strutturale

Passo 3 - Identificazione della STRUTTURA sismo-resistente

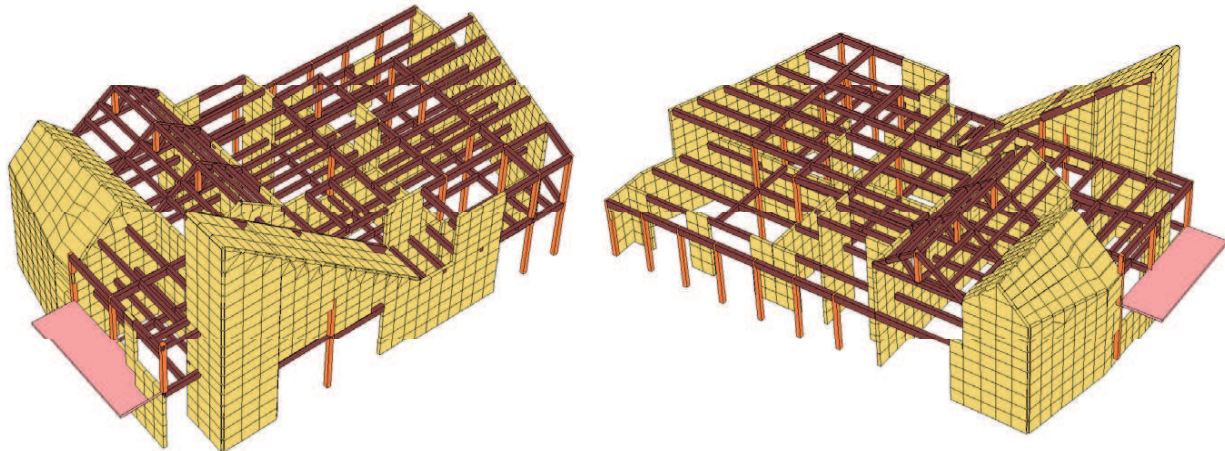
**Blocco A:**



## Approccio Strutturale

Passo 3 - Identificazione della STRUTTURA sismo-resistente

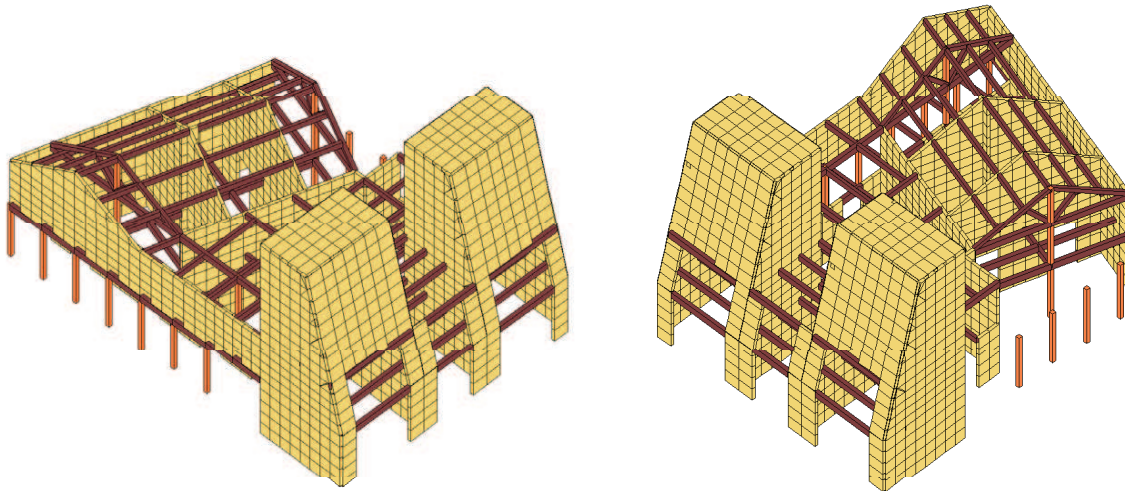
**Blocco B:**



# Approccio Strutturale

Passo 3 - Identificazione della STRUTTURA sismo-resistente

**Blocco C:**



# Approccio Strutturale

Esempi di Feedback al gruppo di PROGETTAZIONE INTEGRATA

**1. Attenzione alla distribuzione interna!! (progettista architettonico)**

La distribuzione dei locali deve tenere conto sia della suddivisione in blocchi, sia della posizione assunta delle strutture portanti (setti, pilastri, travi)

**2. Attenzione alla posizione delle condotte!! (progettista impiantistico)**

L'impiantistica deve adattare la propria funzionalità alla disposizione strutturale (tubazioni, cavi, canali d'aria non passanti per le travi)

N.B. Il Feedback è sempre un processo ITERATIVO

# Approccio Strutturale

## Conclusioni ed Osservazioni

### **Progettazione Integrata come opportunità di miglioramento del PROGETTO**

La progettazione del singolo professionista acquista valore attraverso il confronto e la collaborazione sistematica ed iterata

### **Progettazione Integrata come opportunità di miglioramento del PRODOTTO**

Il cantiere diventa un luogo più qualificato, a garanzia della qualità della costruzione ed del controllo di costi e tempi

# Approccio Strutturale

PROGETTAZIONE LINEARE

**Il cantiere come luogo di improvvisazione e soluzione di problematiche non affrontate in fase di progettazione**

Immagini di esempio

# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO

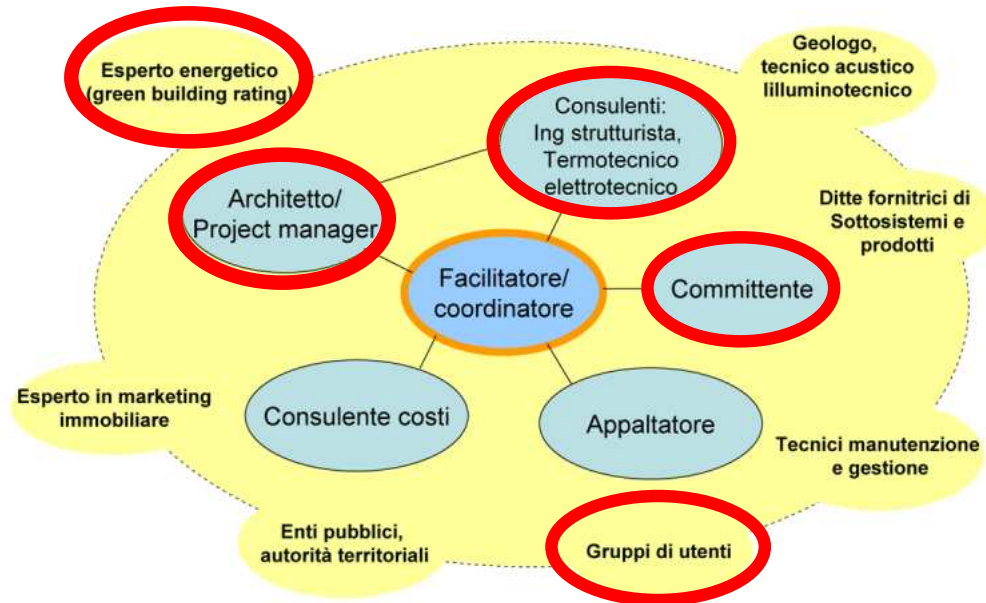


## FASI SUCCESSIVE IPOTIZZABILI:

- **FASE 3:** revisione dello schema distributivo e sviluppo schema strutturale e spazi tecnici
- **FASE 4:** sviluppo progetto involucro (prestazioni energetiche e immagine architettonica)
- **FASE 5:** progetto definitivo e approfondimento strutture fondazione; approfondimento impianti e spazi tecnici
- **FASE 6:** progetto definitivo per parere CQAP
- **FASE 7:** definizione dei sistemi costruttivi e cronogramma a lungo termine, progetto architettonico e impiantistico finalizzato alla computazione
- **FASE 8:** consegna della revisione progetto dopo feedback economico

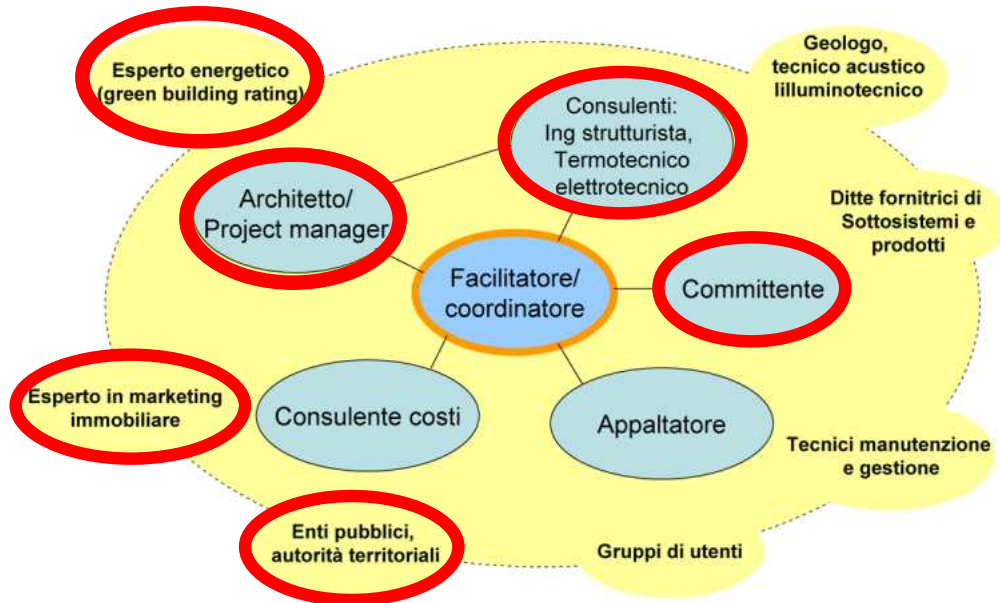
# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



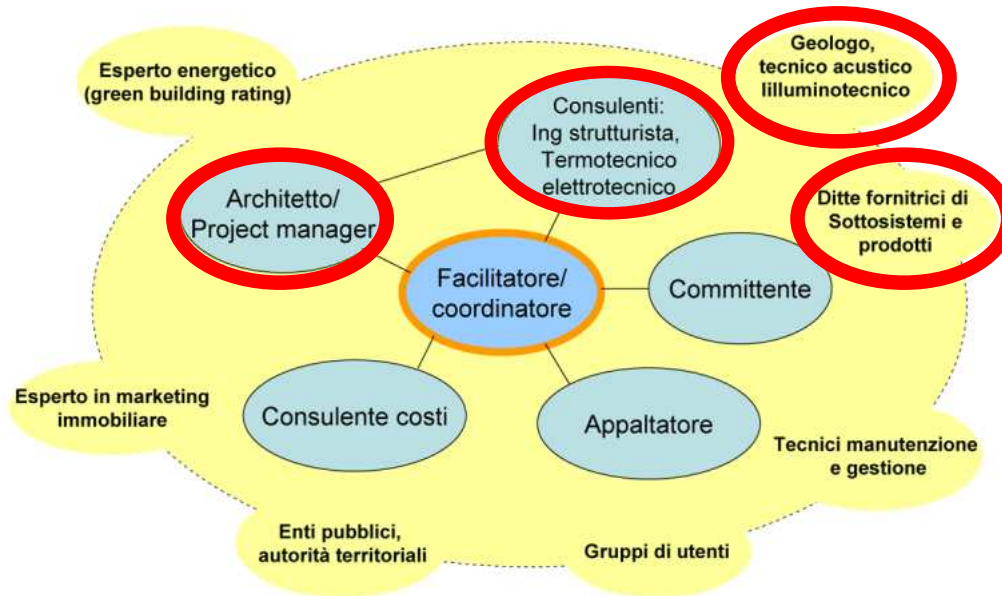
### FASE 3:

1. **Revisione schemi tipologici**
2. **Input progettuali del sistema e edificio impianto e dell'involucro edilizio**
3. **Ipotesi alternative dei sistemi di climatizzazione invernale ed estiva**



## FASE 4:

1. Sviluppo progetto involucro: definizione dell'involucro e dell'immagine architettonica

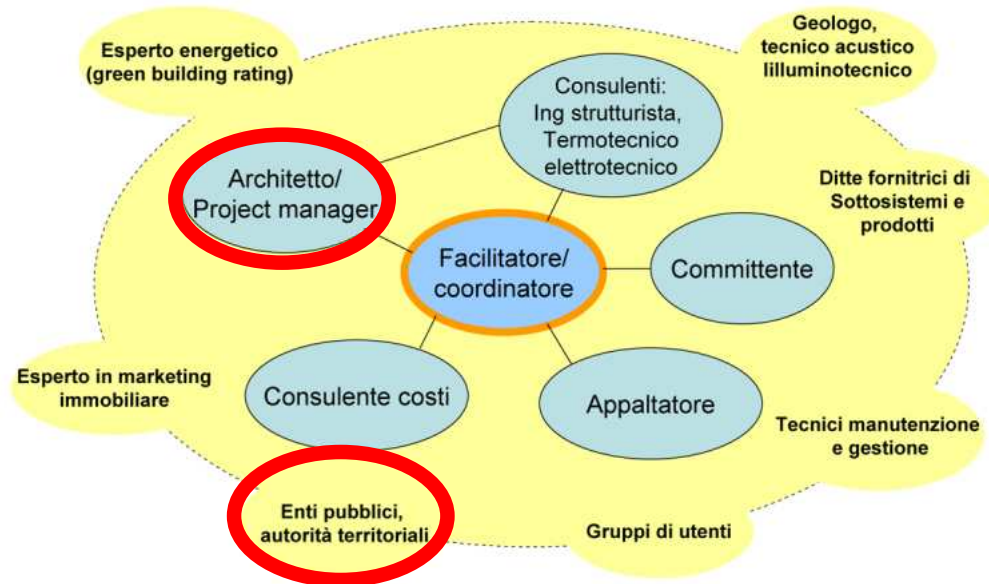


## FASE 5:

1. **progetto definitivo e approfondimento strutture fondazione; approfondimento impianti e spazi tecnici**

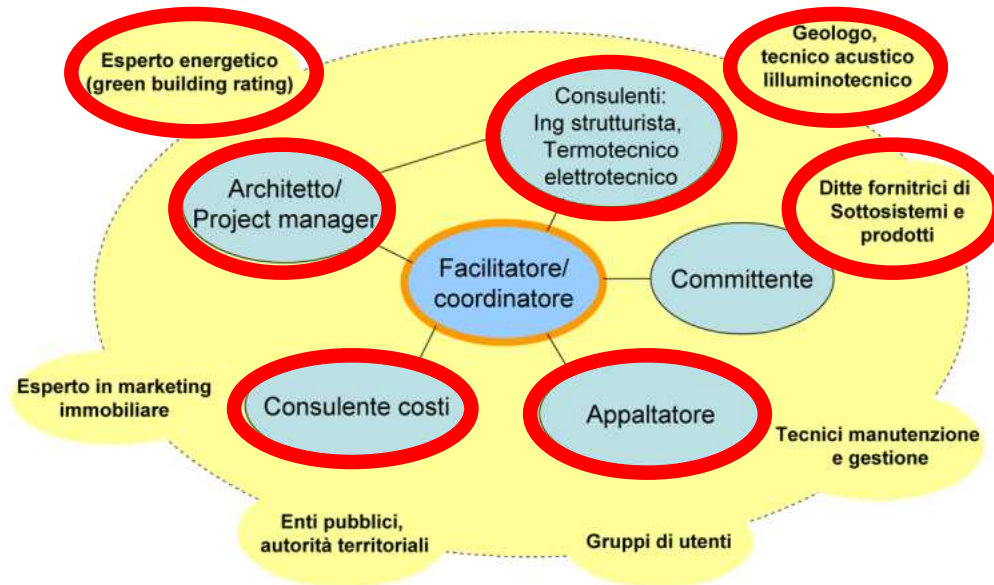
# L'EDIFICIO PASSIVO ALLA BASE DELLE COSTRUZIONI

## PROGETTAZIONE INTEGRATA E PROCESSO EDILIZIO: ANALISI DI UN MODELLO



### FASE 6:

1. progetto definitivo per parere CQAP



## FASE 7:

1. definizione dei sistemi costruttivi e cronogramma a lungo termine, progetto architettonico e impiantistico finalizzato alla computazione

Contatti: [planningdesign.italy@gmail.com](mailto:planningdesign.italy@gmail.com)  
[studioarch.lazzari@libero.it](mailto:studioarch.lazzari@libero.it)