



# La progettazione integrata di edifici ad elevate prestazioni energetiche

---



## 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



## 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
-



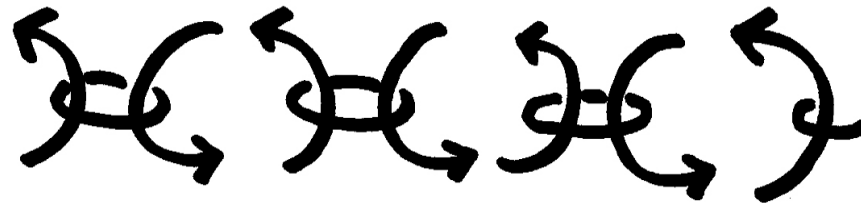
## Progettazione INTEGRATA vs CONVENZIONALE

### • Approccio convenzionale:



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

### • Approccio integrato:



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



PLANNING & DESIGN Studio di architettura e urbanistica Arch. Adriano Lazzari

## La cultura della progettazione integrata

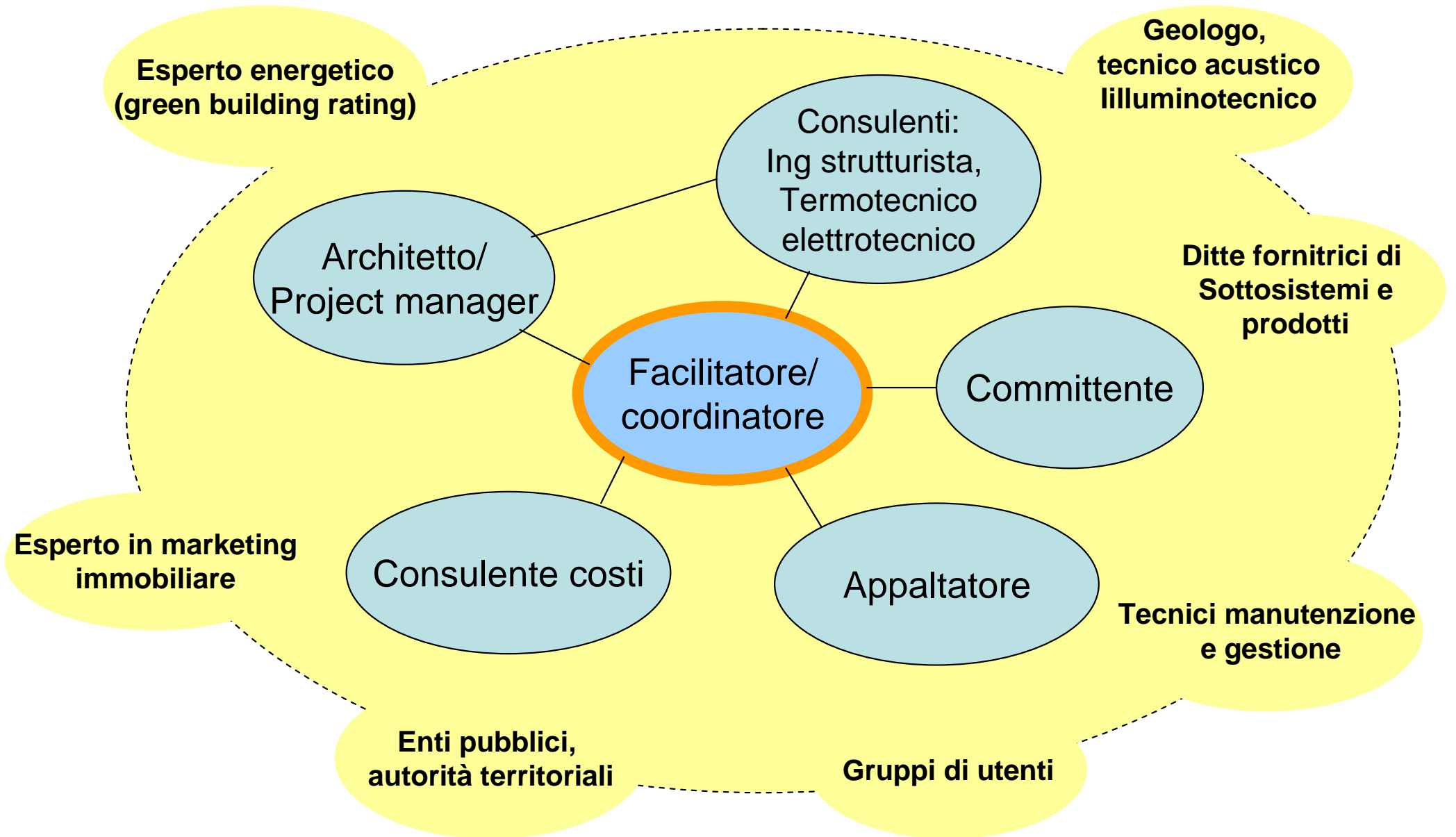
1. **Necessita di valori e obiettivi condivisi da tutti (produttori, progettisti, consumatori);**
  2. **E' una cultura industriale di tipo nuovo, accolta dal processo produttivo delle costruzioni tramite materiali e sottosistemi idonei al raggiungimento di obiettivi di alte prestazioni energetiche;**
  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**
-



## 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





## **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**
-



PLANNING & DESIGN Studio di architettura e urbanistica Arch. Adriano Lazzari

## **UN ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEI PRINCIPI DELLA PROGETTAZIONE INTEGRATA**

**CASO STUDIO:**

**PROGETTO DI 2 EDIFICI RESIDENZIALI  
AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA  
IN EMILIA ROMAGNA**

---



## PREMESSA:

Questo esempio si riferisce alla realizzazione di due edifici residenziali attualmente in fase di progettazione esecutiva.

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

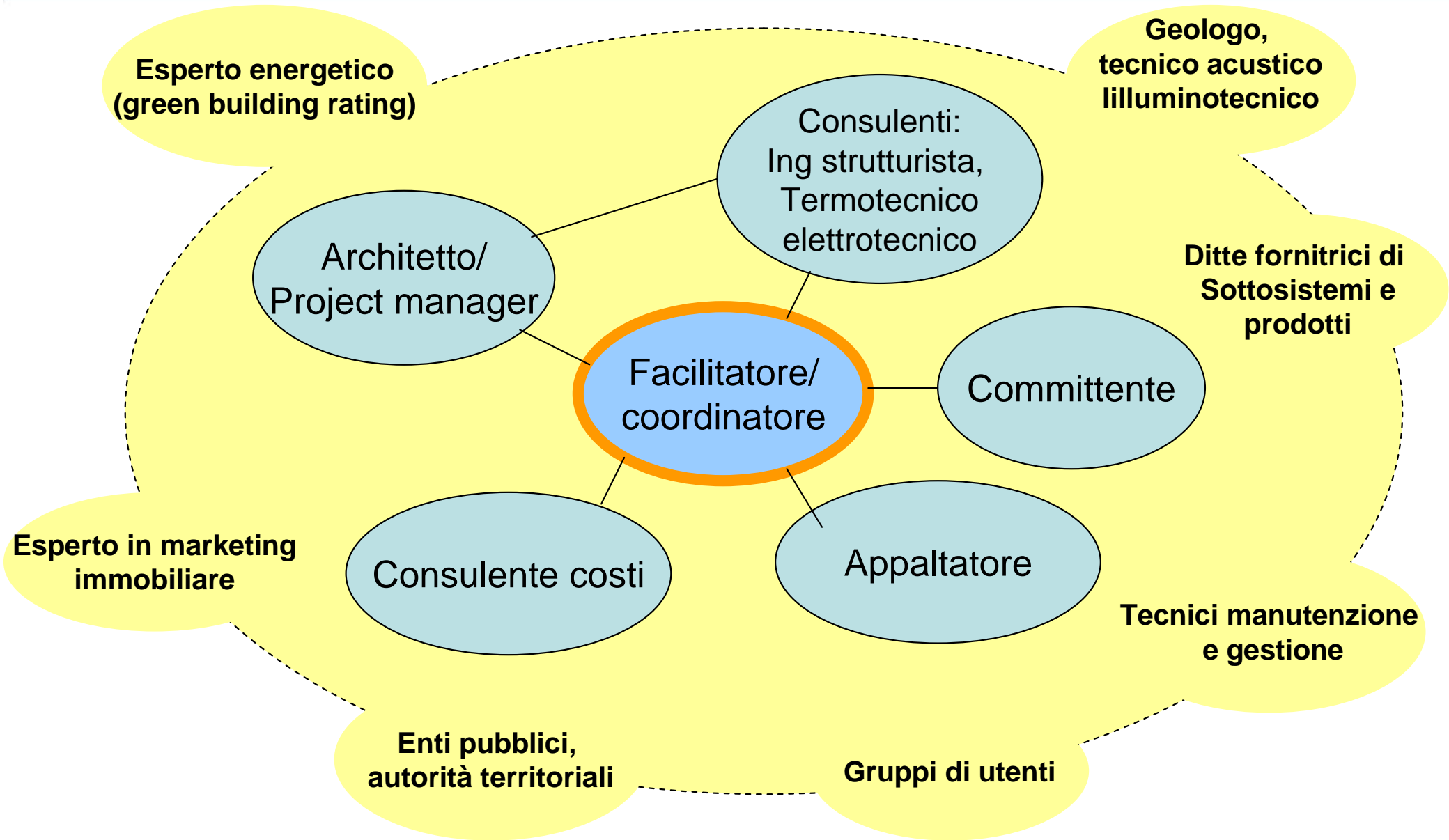
Il percorso comprende le fasi di:

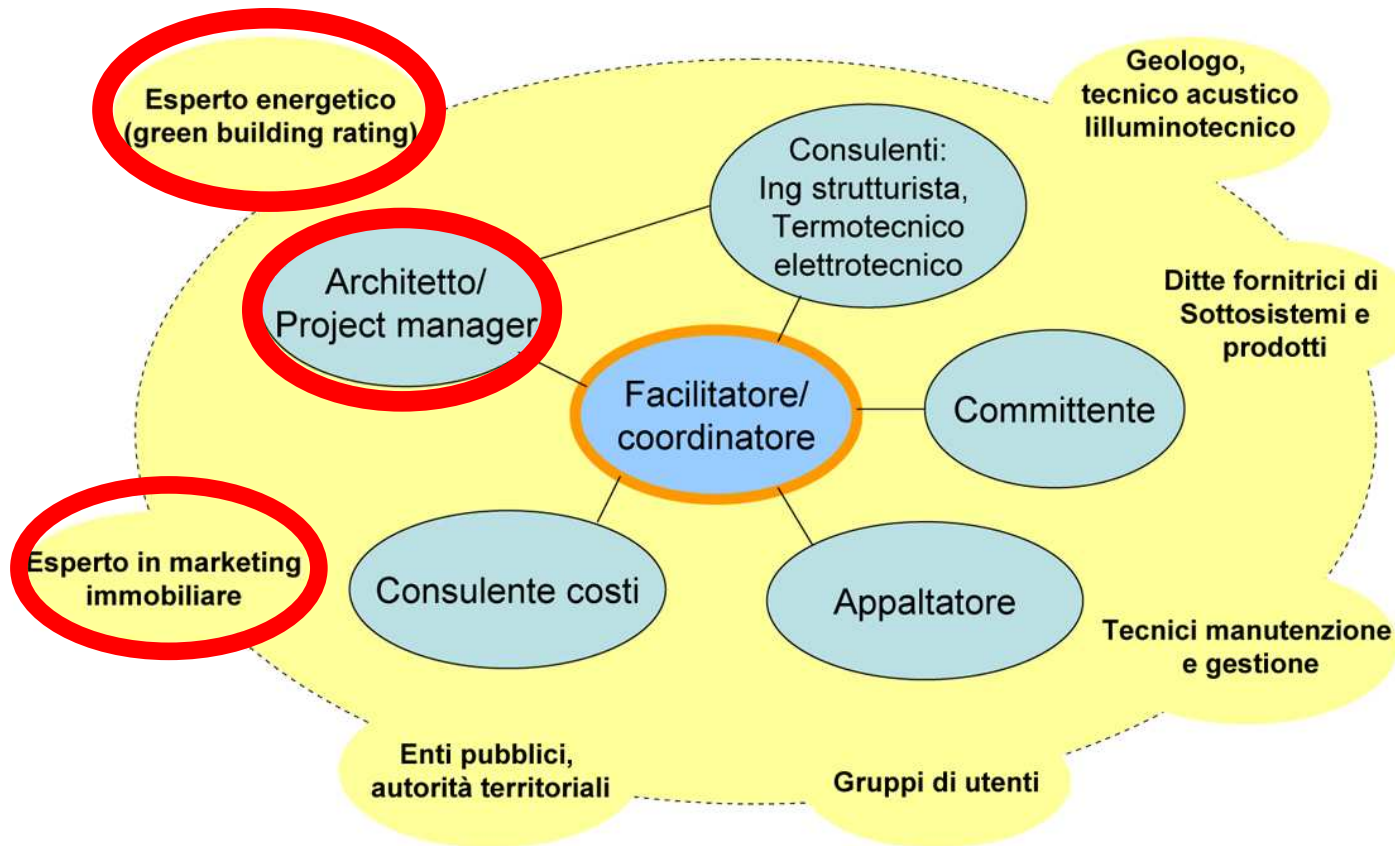
- Pre-progetto
- Progetto preliminare
- Progetto definitivo
- Computazione e sviluppo di dettagli pre-esecutivi di cantiere



## **STEP DI AVANZAMENTO:**

- **Costituzione del gruppo di lavoro**
- **FASE 0: analisi dello stato di fatto**
- **FASE 1: discussione su schemi preliminari**
- **FASE 2: schemi tipologici e sistema edificio impianto**
- **FASE 3: revisione delle tipologie e sviluppo schema strutturale e spazi tecnici**
- **FASE 4: aggiornamento tipologie e 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**





## FASE 0:

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

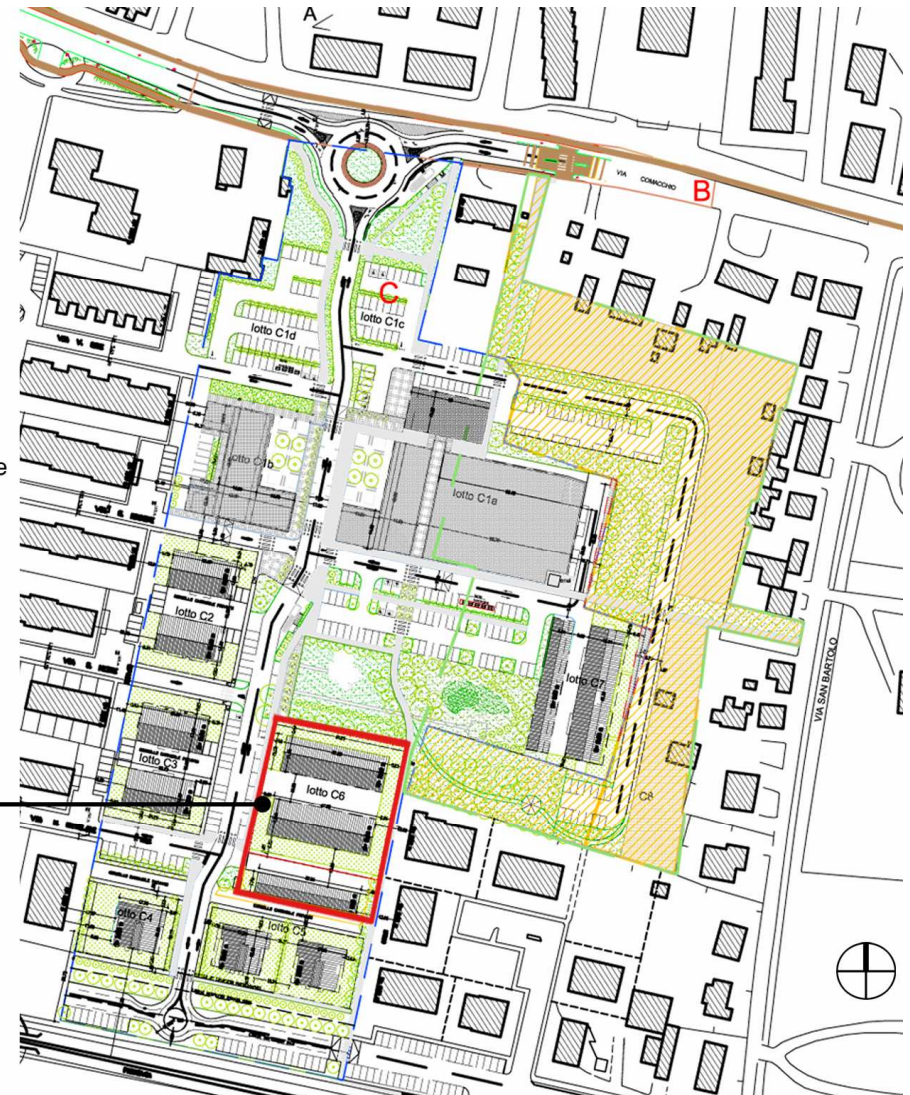


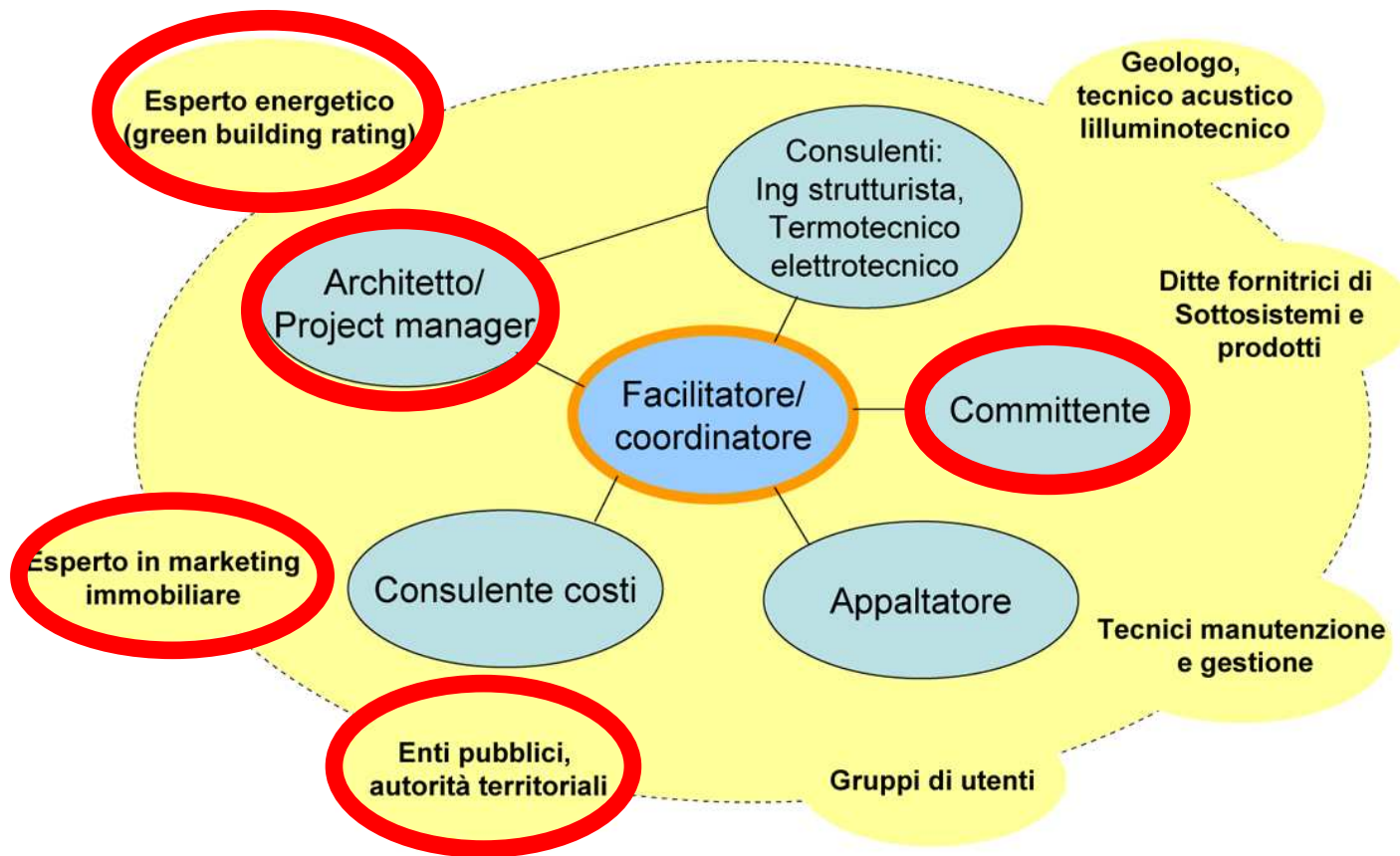
PLANNING & DESIGN Studio di architettura e urbanistica Arch. Adriano Lazzari

### PREVISIONI DI PIANO

- 1\_Sup. Fondiaria: 3150,90 mq
- 2\_Sup. Lorda: 4151,25 mq
- 3\_Volume totale: 12.308,63 mc
- 4\_numero unità: circa 18 per edificio, totale 36
- 5\_Numero piani: 3 oltre il piano terra adibito a garage/cantine
- 6\_Altezza: 11.80m

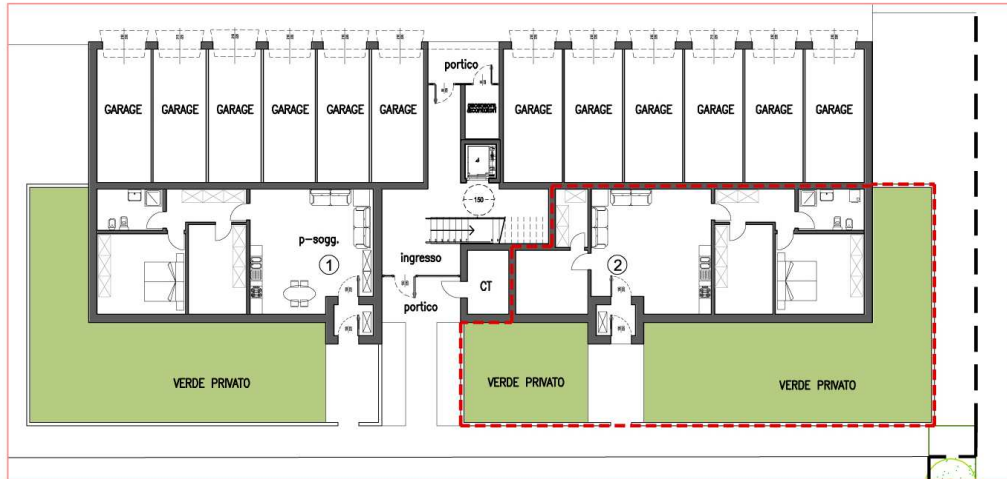
EDIFICI OGGETTO DI INTERVENTO





## 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**



PIANO TERRA (garages e alloggi indipendenti)  
scala 1:200

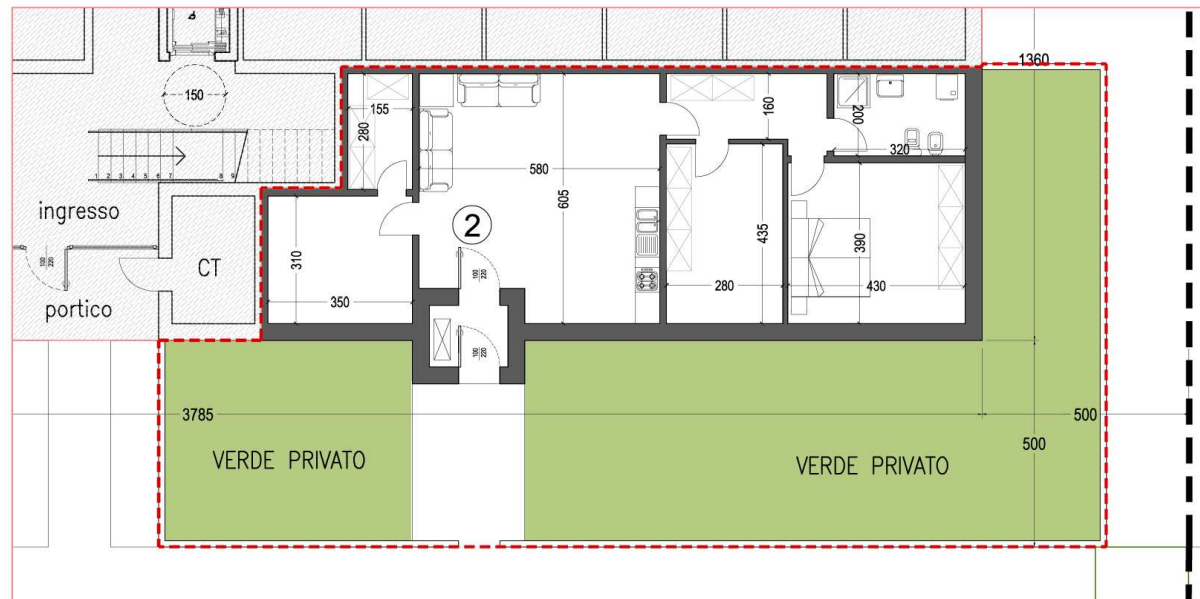
## TIPO 2

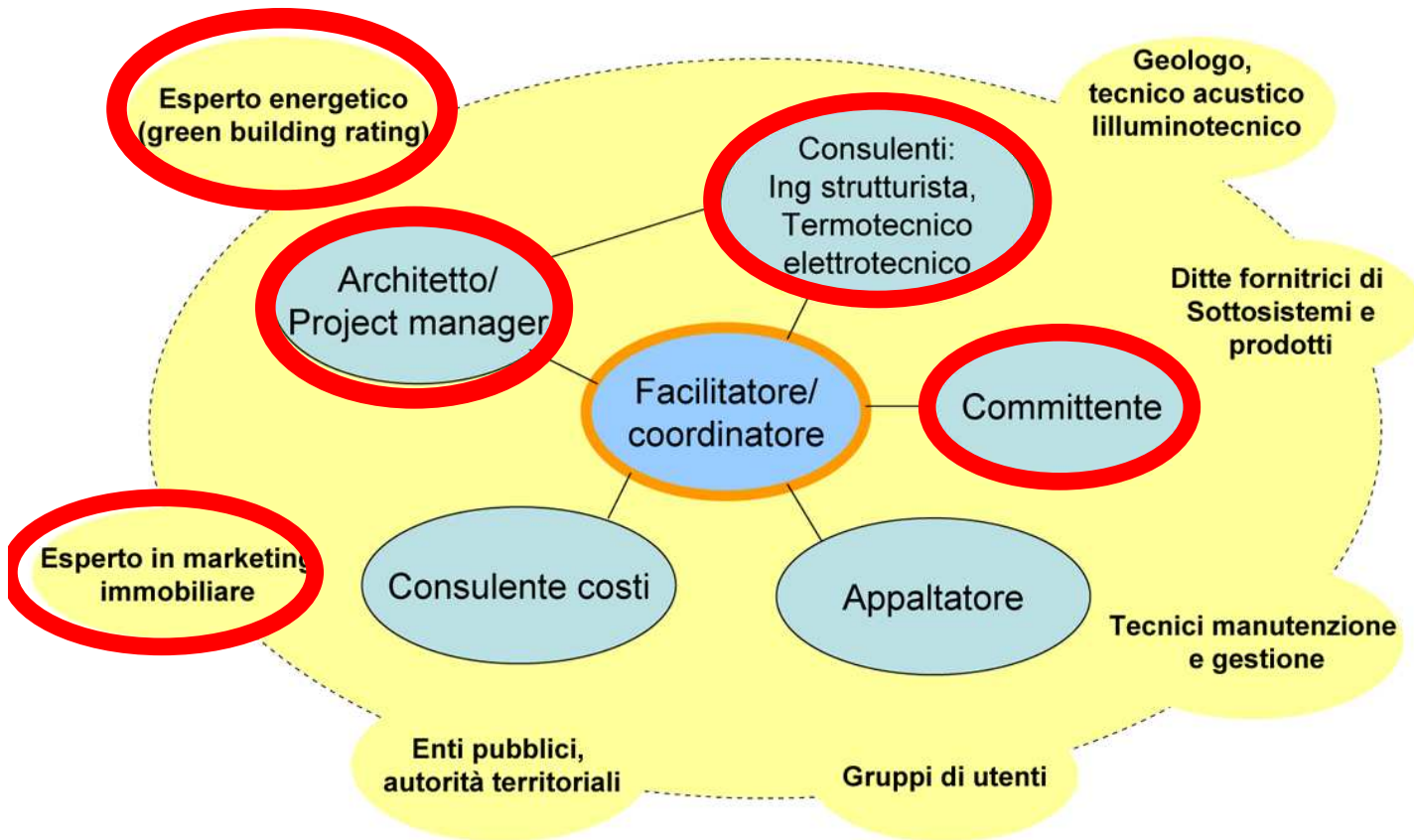
Appartamento con accesso indipendente, piano terra

TIPO 2	Sn (mq)
bussola	2,85
pranzo soggiorno	33,10
camera	10,83
ripostiglio	4,40
disimpegno	
guardaroba	6,58
bagno	6,35
camera doppia	12,23
camera matrimoniale	16,75
<b>totale SN</b>	<b>93,09</b>

SL: 112.40mq

Scoperto privato: 129mq





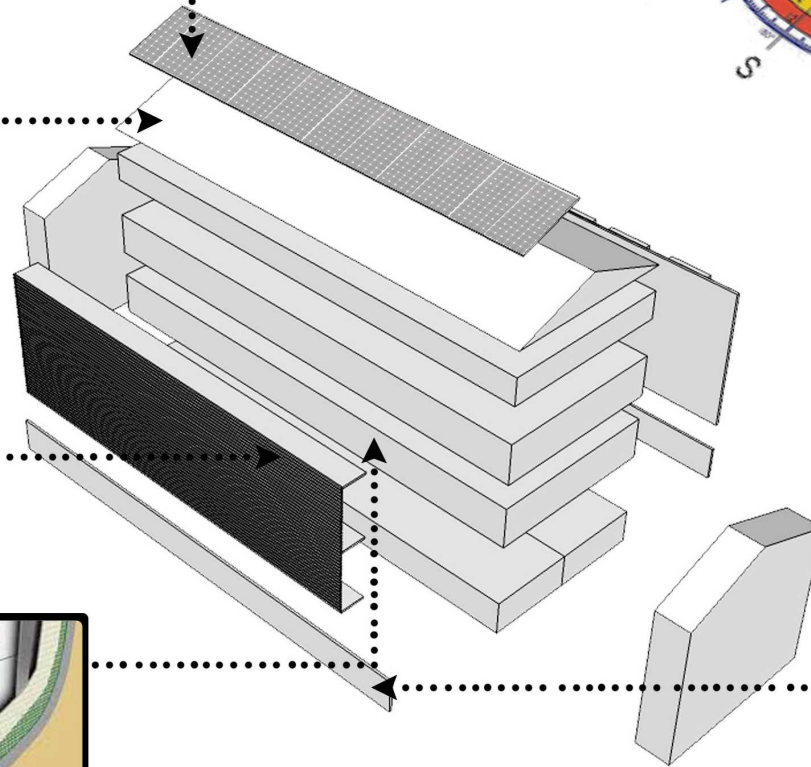
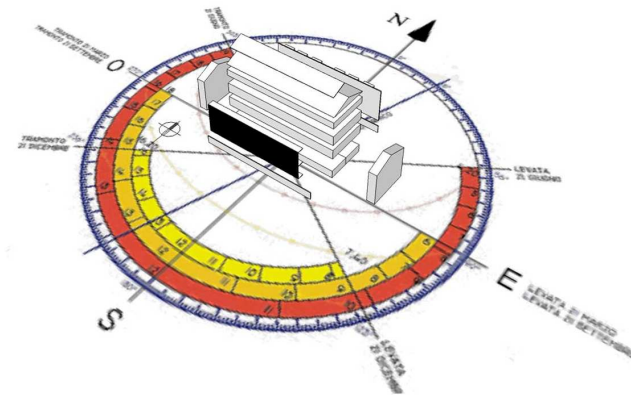
## FASE 2:

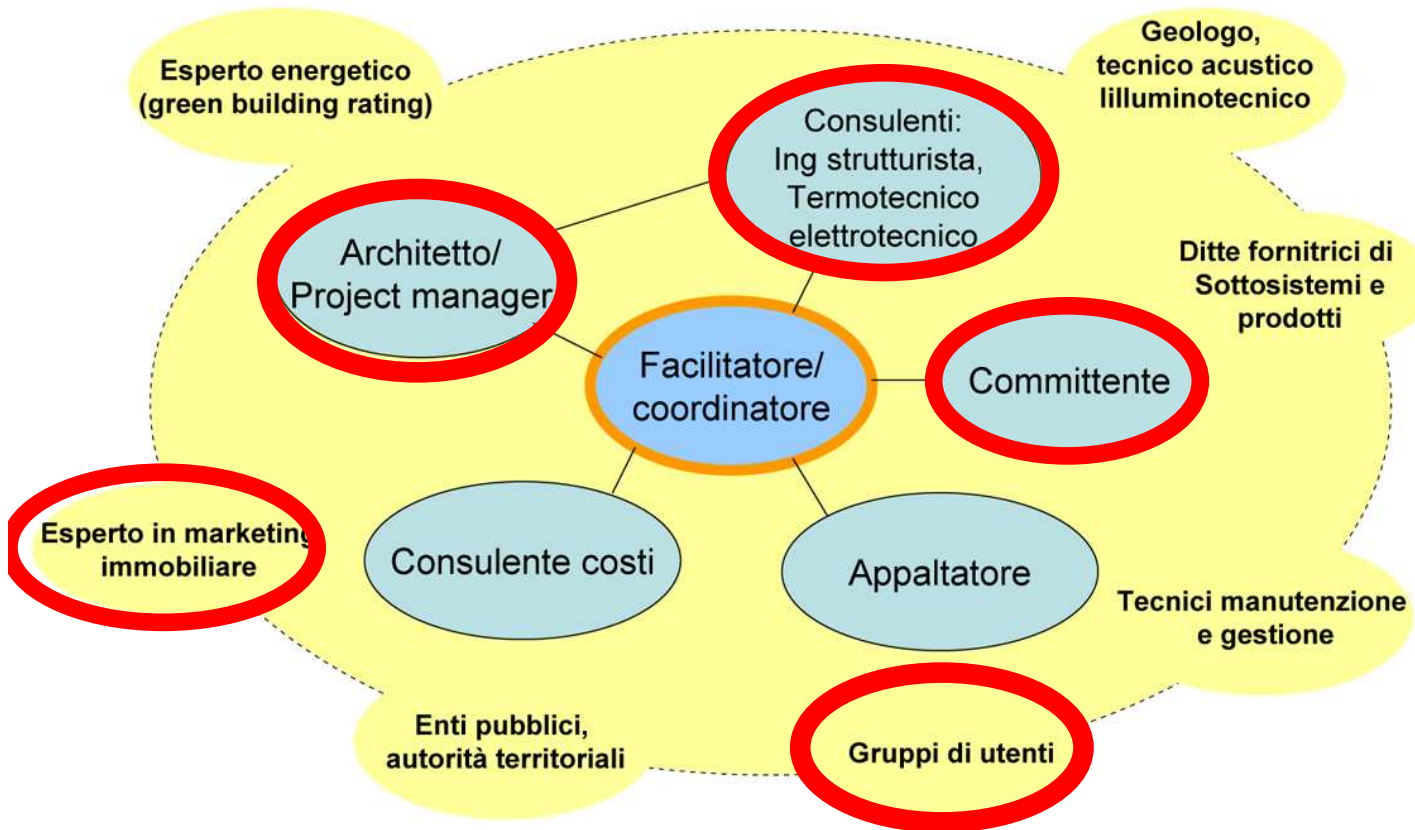
1. **Revisione schemi tipologici**
2. **Input progettuali del sistema edificio impianto e dell'involucro edilizio**
3. **Ipotesi alternative dei sistemi di climatizzazione invernale ed estiva**





**FACCIADE SUD-EST**

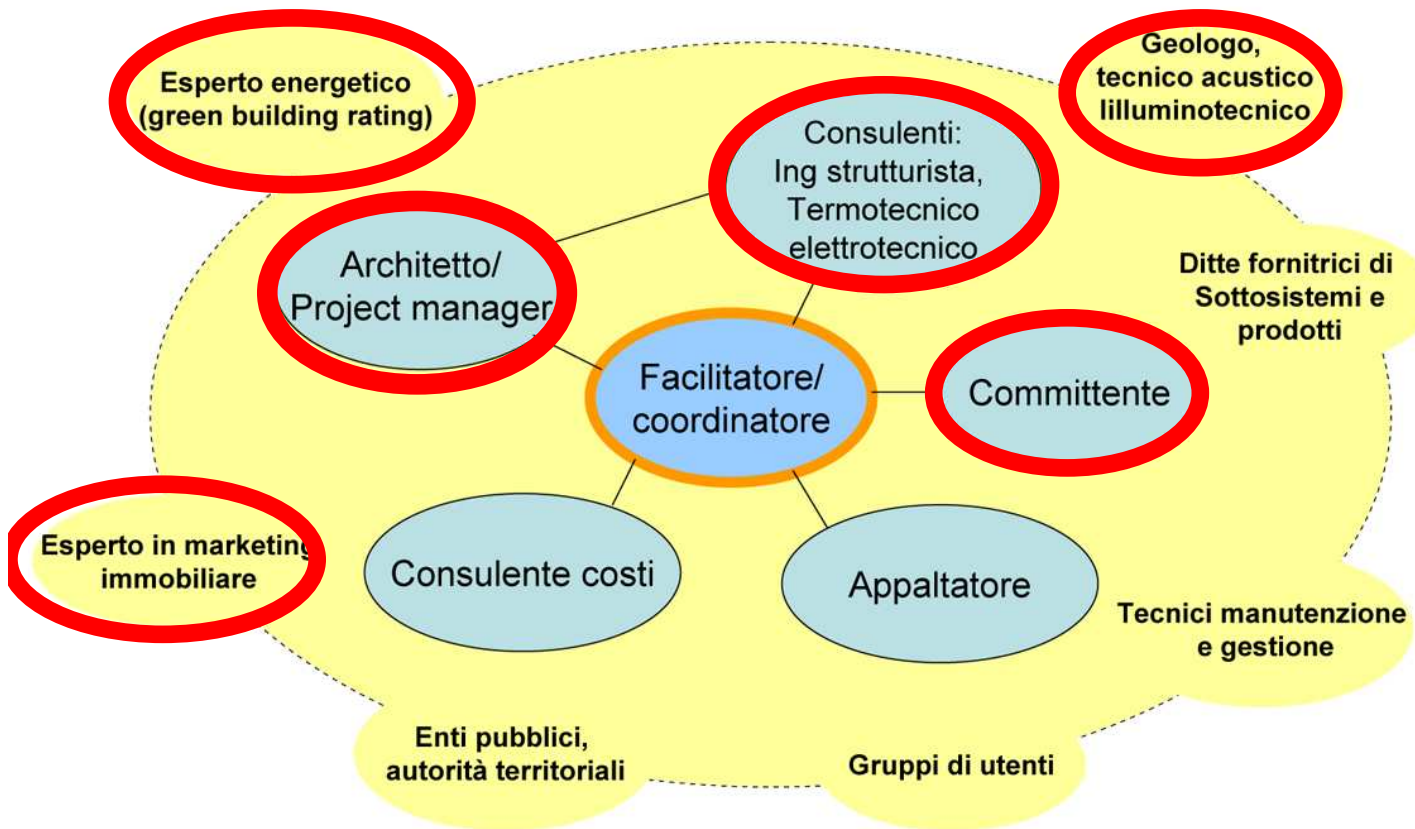




### FASE 3:

1. **Feedback da storico vendite e da utenza**
2. **Verifica delle strutture a telaio (schema preliminare)**
3. **Approfondimento dell'immagine architettonica**





## FASE 4:

1. **Revisione tipologie**
2. **Revisione stratigrafie involucro**
3. **Approfondimento dell'immagine architettonica e elementi caratterizzanti (colori, materiali, finiture, sporti, ombreggiature ecc.)**
4. **Indagini geologiche per ottimizzazione economica fondazioni**



PLANNING & DESIGN Studio di architettura e urbanistica Arch. Adriano Lazzari



INVOLUCRO - COPERTURA



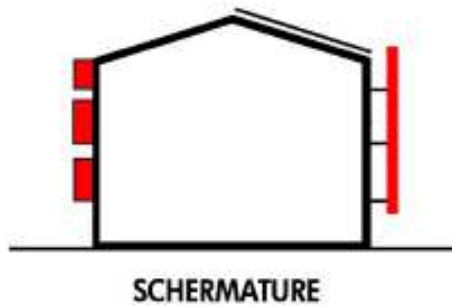
FOTOVOLTAICO

**PANNELLI FOTOVOLTAICI:** sono a disposizione circa 240 mq di superficie sulla falda orientata verso sud di ciascuno dei due edifici di progetto.



TETTO IN LEGNO VENTILATO RIVESTIMENTO IN LAMIERA

**TETTO VENTILATO:** copertura realizzata con struttura portante in legno lamellare e pacchetto di chiusura ventilato con: tavolato a vista, barriera al vapore, coibentazione in fibra legno sp. min. 20 cm, guaina traspirante, camera di ventilazione, pannello multistrato, barriera antiribo, lamiera di alluminio verniciata a doppia graffatura.



SCHEMATURE



BALCONI PROTETTI

**BALCONI PROTETTI:** soluzione adottata sul fronte nord per consentire un adeguato riparo dagli agenti meteorici (nello specifico pioggia e venti dominanti), senza precludere la possibilità di affaccio.

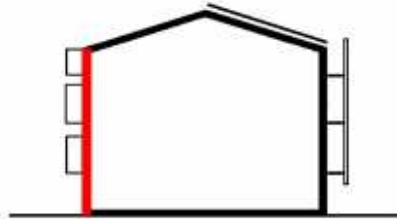


FRANGISOLE MOBILI A LAMELLE ORIENTABILI

**FRANGISOLE MOBILI A LAMELLE ORIENTABILI:** soluzione adottata sul fronte sud. Installati verticalmente sulla facciata costituiscono elemento decorativo e funzionale, versatile e adattabile all'utenza.



PLANNING & DESIGN Studio di architettura e urbanistica Arch. Adriano Lazzari



INVOLUCRO - CHIUSURE VERTICALI



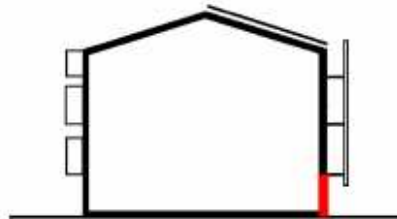
FACCIATA MASSIVA  
CAPPOTTO TRADIZIONALE

**FACCIATA NORD:**  
**1° IPOTESI**  
parete realizzata in modo tradizionale con muratura in blocchi poroton con cappotto esterno non ventilato finito ad intonachino su rete in fibra di vetro.



FACCIATA VENTILATA  
RIVESTIMENTO IN LAMIERA

**FACCIATA NORD:**  
**2° IPOESI**  
in alternativa alla soluzione tradizionale si propone la realizzazione di una parete ventilata con rivestimento esterno in lamiera di alluminio verniciata che si pone in continuità con la soluzione adottata per la copertura.

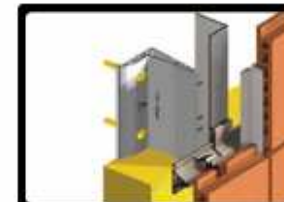


INVOLUCRO - CHIUSURE VERTICALI



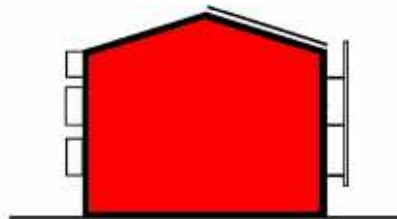
FACCIATA MASSIVA  
IN LATERIZIO

**FACCIATA SUD (BASAMENTO)**  
**FACCIATE EST ED OVEST:**  
**1° IPOTESI**  
pareti massive realizzate in modo tradizionale con muratura in laterizio a vista.

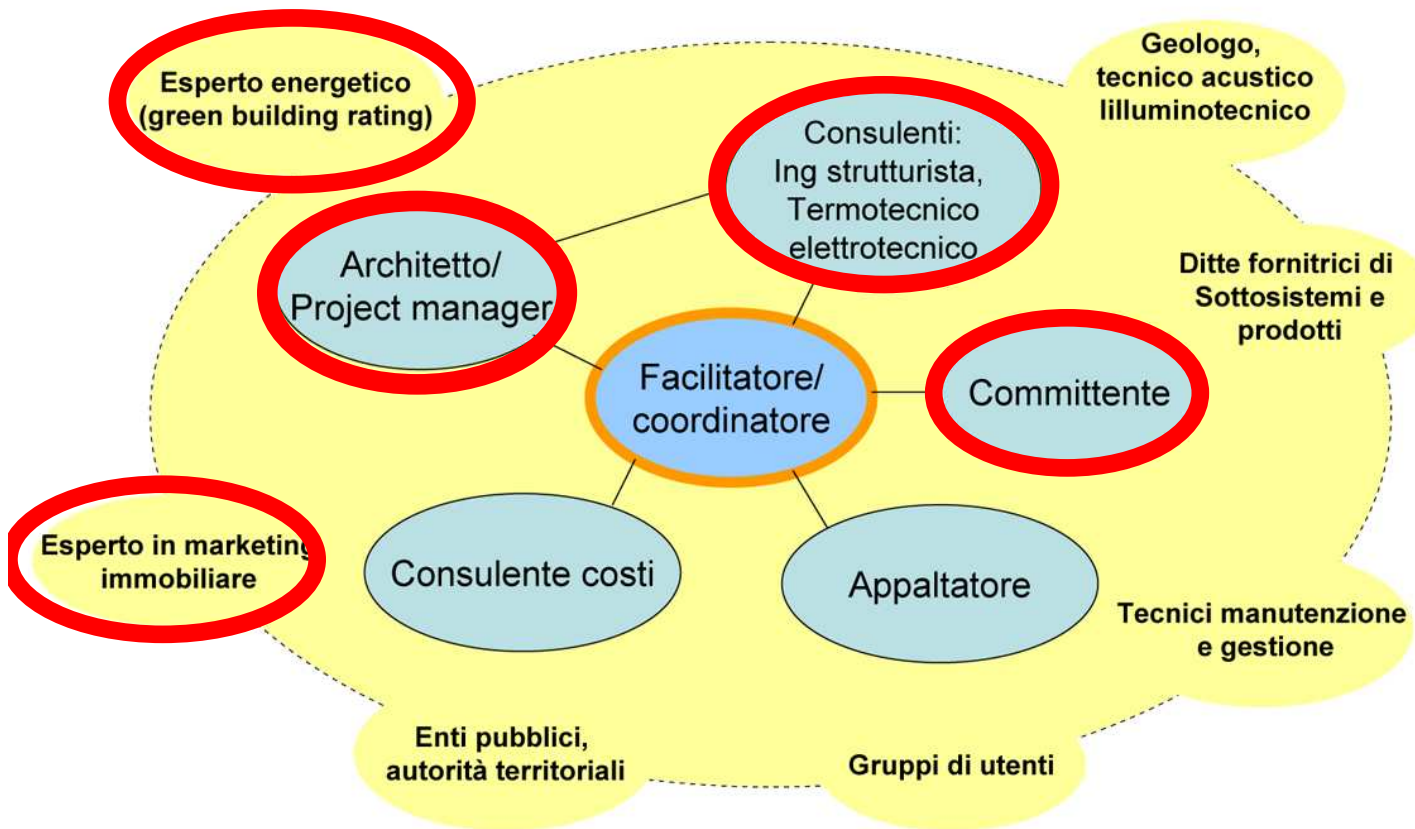


FACCIATA IN LATERIZIO  
VENTILATO

**FACCIATA SUD (BASAMENTO)**  
**FACCIATE EST ED OVEST:**  
**2° IPOTESI:**  
le murature potrebbero essere realizzate con elementi di laterizio che fungono da finitura esterna, ma con un sistema ventilato che comprende uno strato di coibentazione esterno e l'opportuna camera di ventilazione.



INVOLUCRO - CHIUSURE VERTICALI

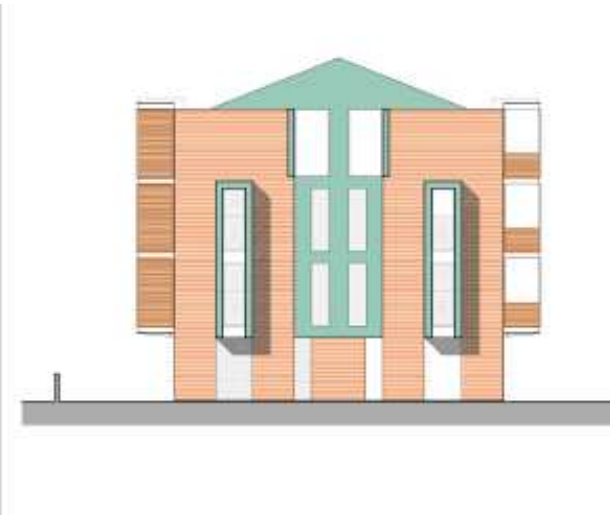


## FASE 4:

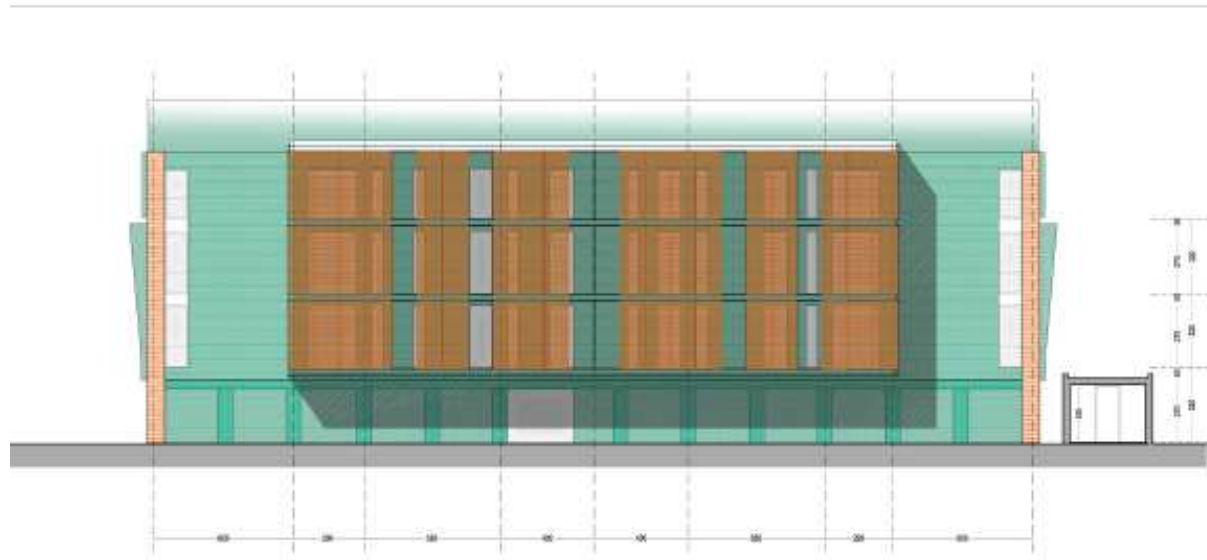
1. **Revisione tipologie**
2. **Revisione stratigrafie involucro**
3. **Approfondimento dell'immagine architettonica e elementi caratterizzanti (colori, materiali, finiture, sporti, ombreggiature ecc.)**



Prospetto nord



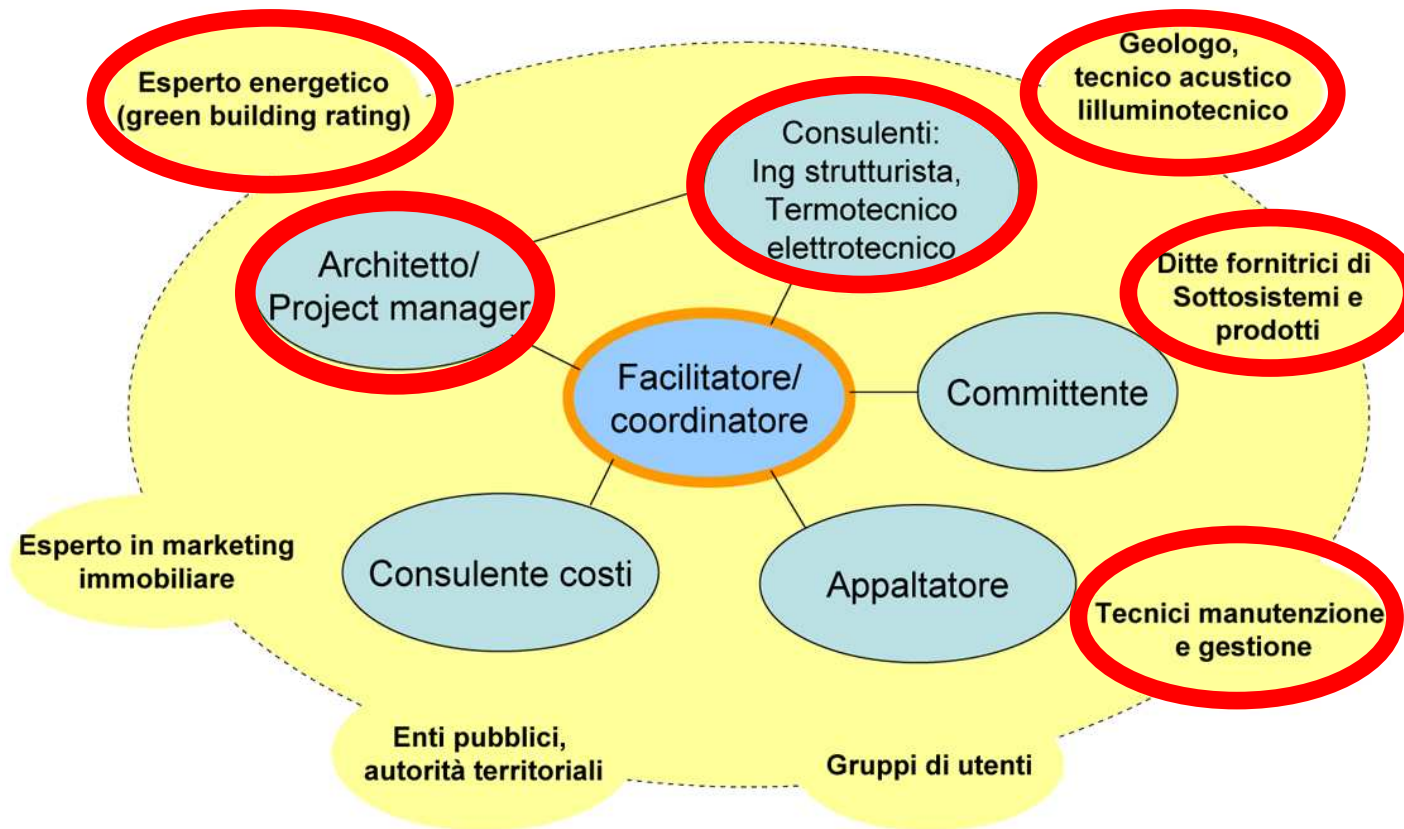
Prospetto est



Prospetto sud

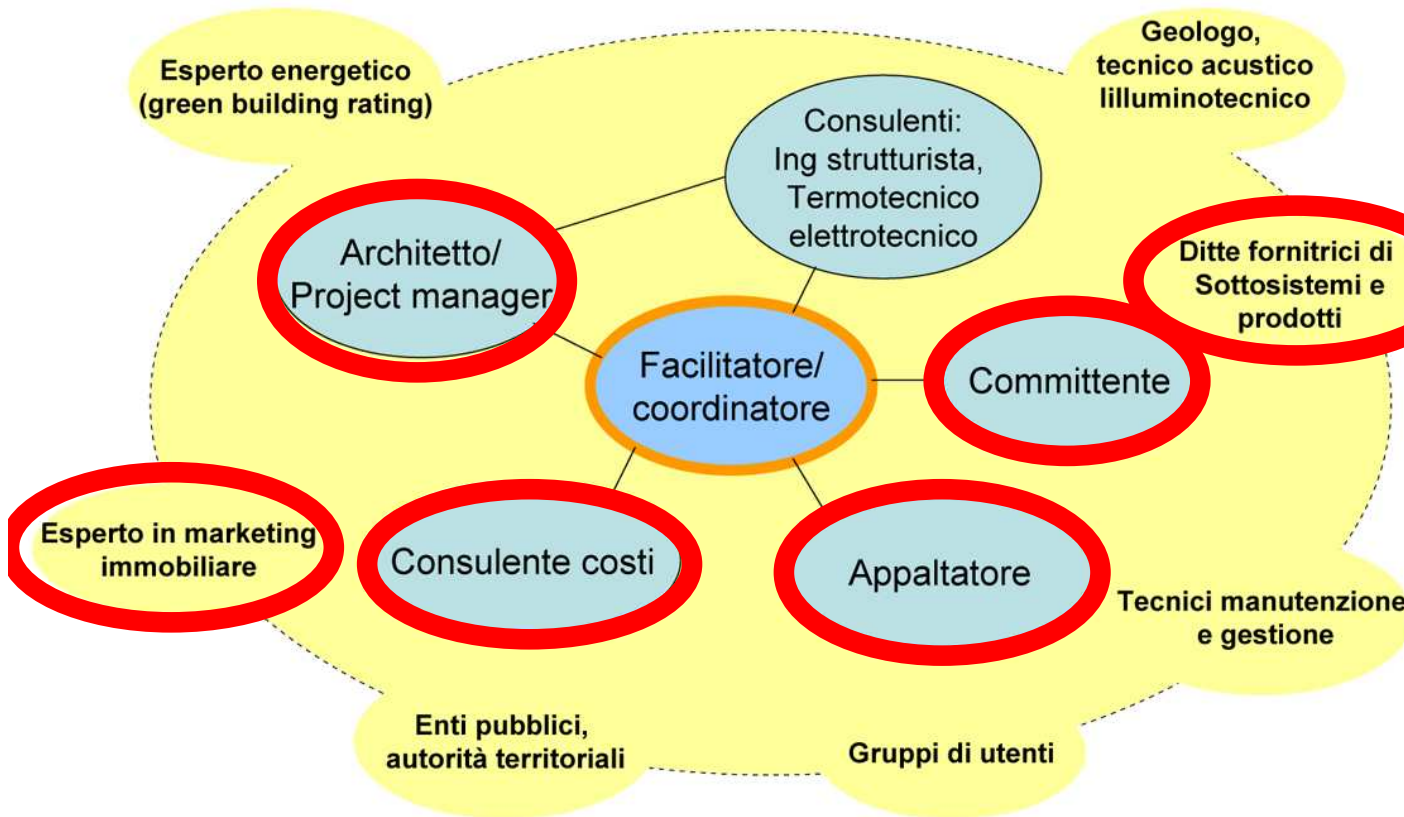


Prospetto ovest



## FASE 5:

1. Definizione esecutiva strutture fondazione
2. Ipotesi strutturali alternative: telai in C.A. vs pannelli in legno strutturali tipo X-Lam (richieste preventivi)
3. Localizzazione definitiva e dimensionamento degli spazi tecnici a PT e copertura

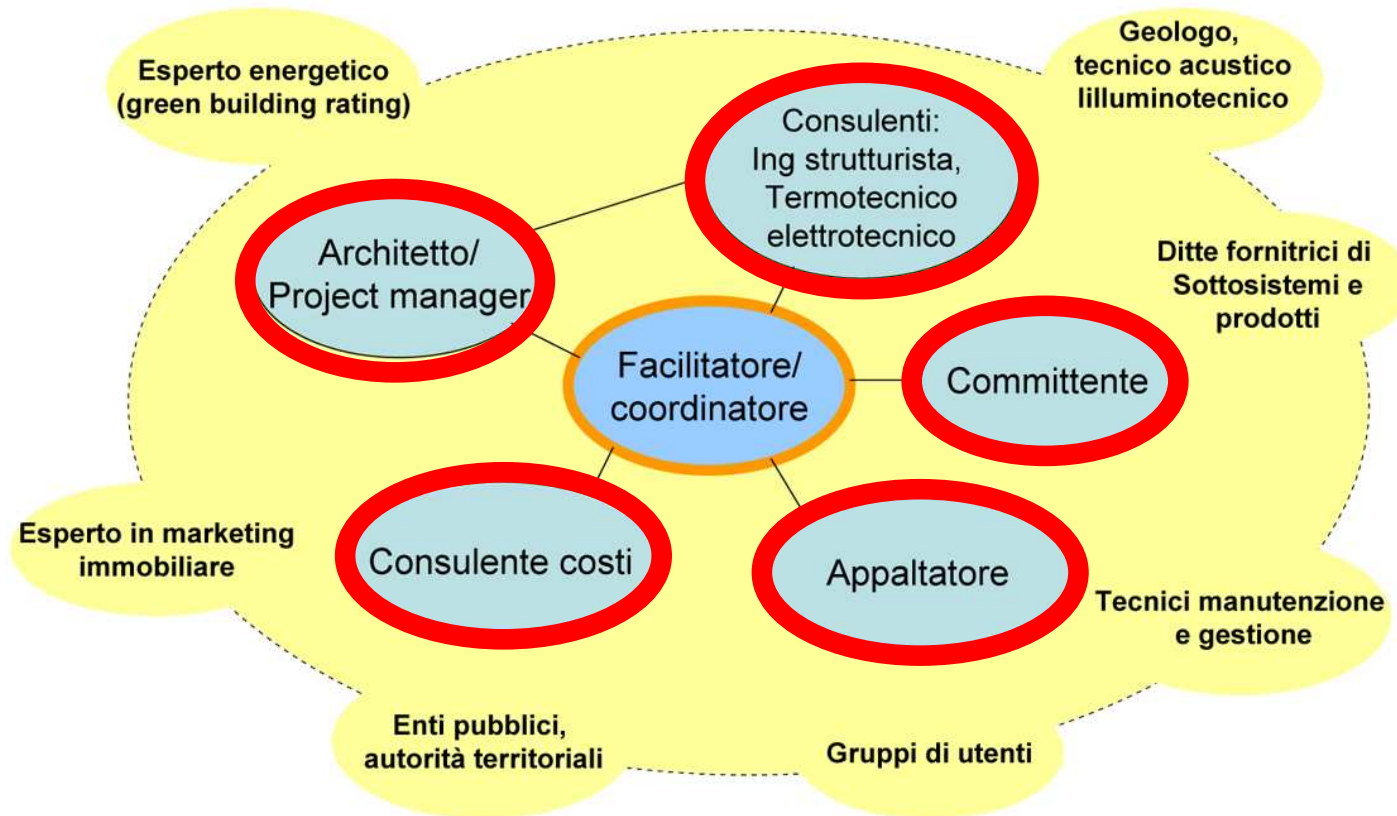


## FASE 6:

1. Elaborati architettonici per parere CQAP
2. Valutazione dei preventivi dell'opzione struttura in legno
3. Valutazione tempi accantieramento e stralci attuativi
4. Valutazione tecnico economica di varie alternative di sottosistemi

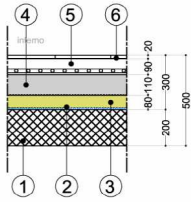


CASO STUDIO: ESEMPIO DI APPLICAZIONE DEI PRINCIPI DELLA PROGETTAZIONE INTEGRATA



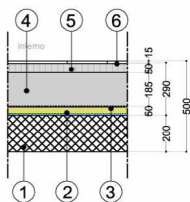
## FASE 7:

1. Definizione progetto esecutivo comprensivo di stratigrafie, dettagli costruttivi, abaci serramenti ecc.
2. Definizione progetto esecutivo impianti climatizzazione e VMC
3. Valutazione economica del progetto esecutivo



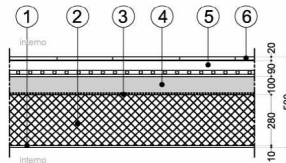
**SOLAIO 1**  
PACCHETTO SOLAIO CONTRO TERRA  
(appartamenti)  
sp. totale cm 50

- 1- soletta in C.A. sp. 200 mm
- 2- guaina impermeabilizzante
- 3- XPS tipo Styrodur C battentato sp. 80 mm
- 4- isocal 110 mm circa
- 5- pannello radiante sp. max 90 mm costituito da moduli preformati in PS rigido su isolante ad alta densità, tubi radianti e soprastante massetto additivato in cls
- 6- pavimentazione per interni incollata



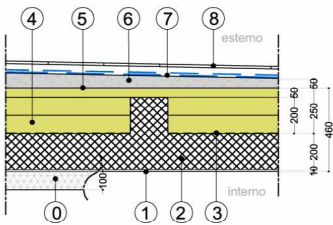
**SOLAIO 2**  
PACCHETTO SOLAIO CONTRO TERRA  
(androne comune e garage)  
sp. totale cm 50

- 1- soletta in C.A. sp. 200 mm
- 2- guaina impermeabilizzante
- 3- XPS tipo Styrodur C battentato sp. 50 mm
- 4- isocal 180 mm circa
- 5- massetto autolivellante 50 mm circa
- 6- pavimentazione interna garage



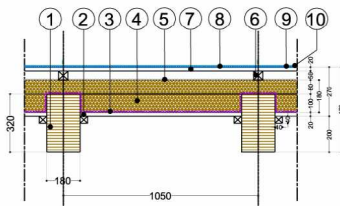
**SOLAIO 3**  
PACCHETTO SOLAIO PIANO TIPO  
sp. totale cm 50

- 1- intonaco 10 mm
- 2- struttura di solaio in C.A. 24+4 cm
- 3- materassino antirumore
- 4- isocal sp. 100 mm
- 5- pannello radiante sp. max 90 mm costituito da moduli preformati in PS rigido su isolante ad alta densità, tubi radianti e soprastante massetto additivato in cls
- 6- pavimentazione per interni incollata



**SOLAIO 5**  
PACCHETTO SOLAIO COPERTURA PIANA  
sp. totale cm 50 circa

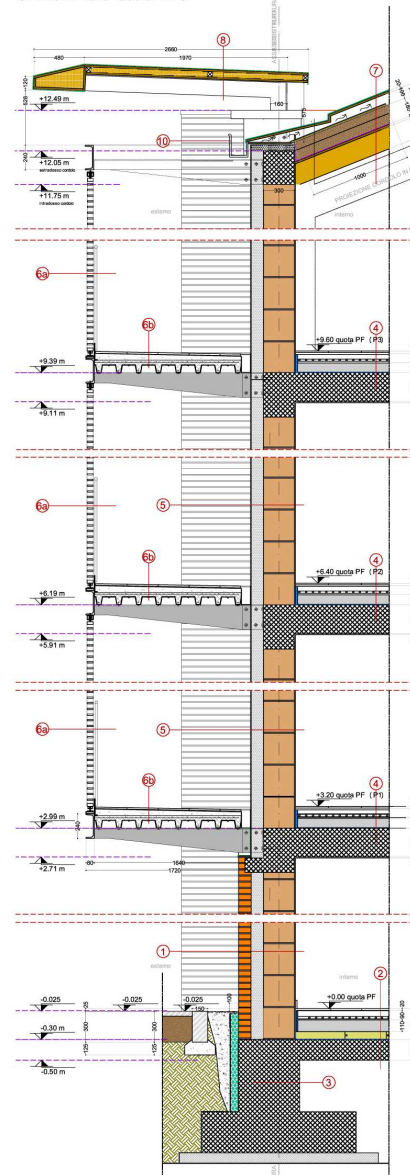
- 0- eventuale controsoffittatura con materassino in lana di roccia per isolamento acustico tipo Rockwool COSMOS B 100 mm
- 1- intonaco 10 mm
- 2- soletta in C.A. sp. 200 mm con travi estradossate come da disegno strutturale
- 3- barriera al vapore
- 4- isolamento in XPS tipo Styrodur C sp. 250 mm
- 5- foglio di polietilene con funzione protettiva
- 6- massetto di pendenza 2%
- 7- doppia guaina impermeabilizzante
- 8- pavimentazione galleggiante in quadrotti di cemento



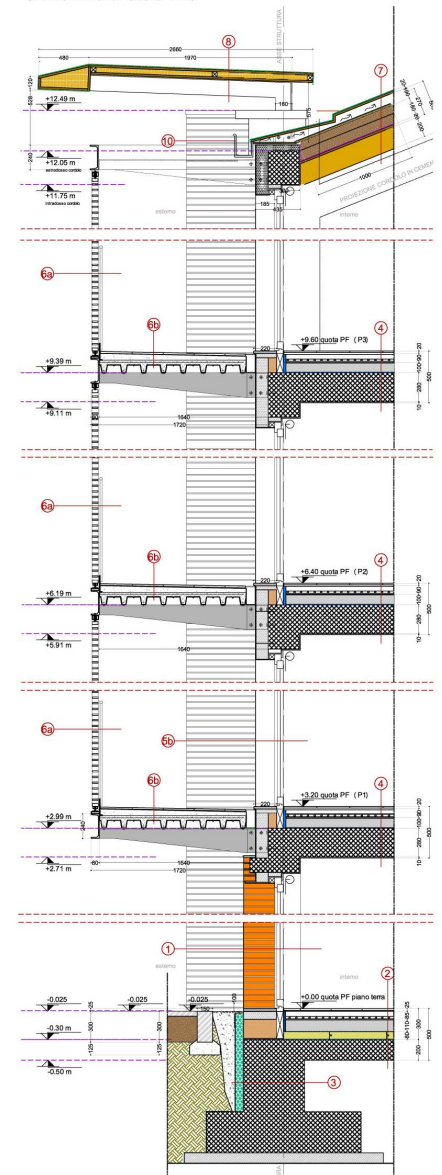
**COPERTURA**  
STRUTTURA DI COPERTURA VENTILATA IN LEGNO  
sp. totale cm 47 circa

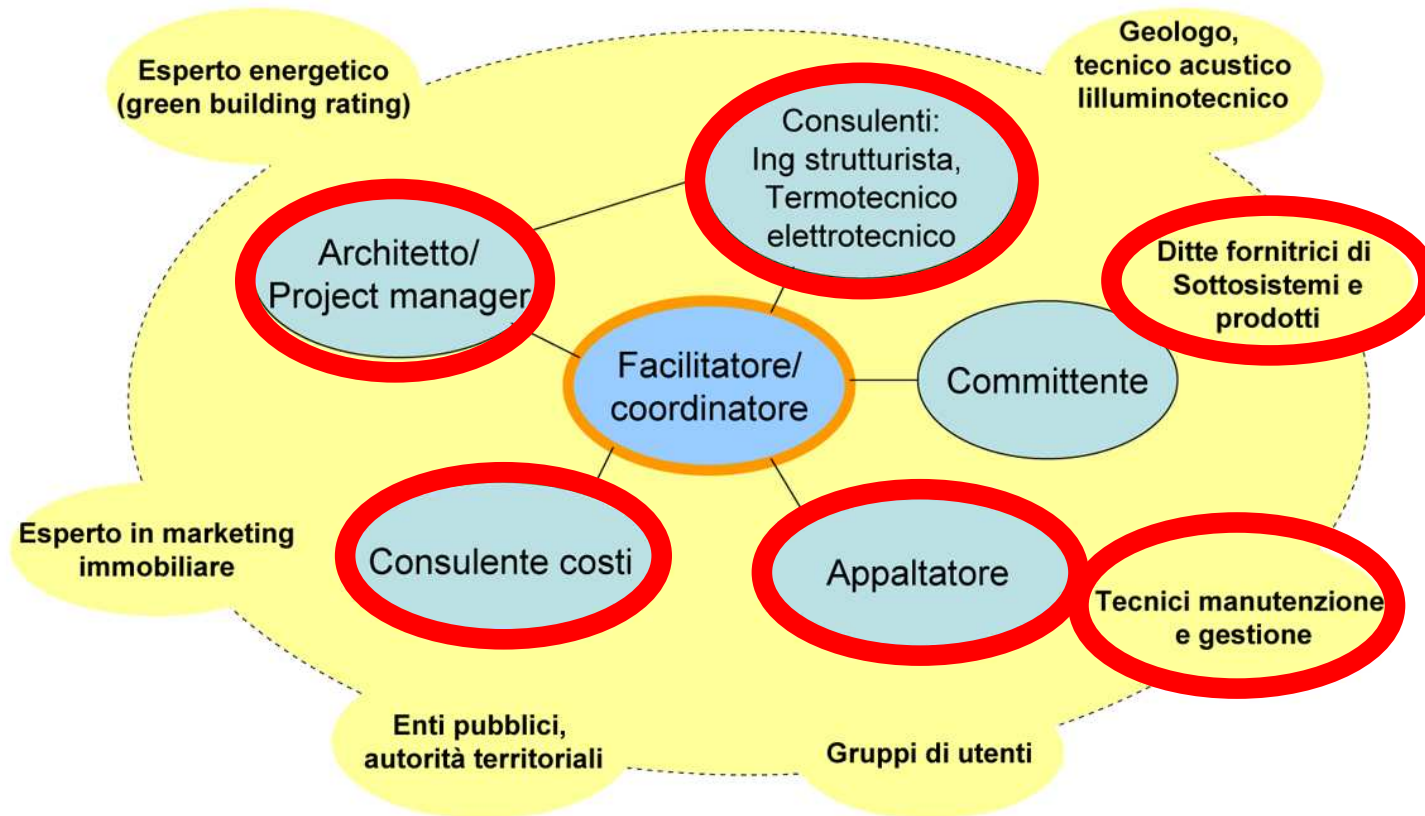
- 1- struttura portante in legno lamellare a orditura semplice con travi 32x18 cm ad un interasse di 1,05 m (da verificare con strutturista)
- 2- perline di abete sp. 20mm, larghezza 15 cm su listello di abete dim. 40 x 40 mm
- 3- freno a vapore 0.2 mm
- 4- isolante in fibra di legno sp. 180 mm (100 + 80) con listoni di abete di contenimento
- 5- telo traspirante 0,5 mm
- 6- listelli di abete 5x6cm - intercapedine ventilata
- 7- tavolato di abete sp. 20 mm
- 8- manto impermeabile di tipo elastomerico armato TNT in poliestere
- 9- materassino antirumore
- 10- copertura in lamiera di alluminio verniciata a doppia graffatura

**SEZIONE c-c' scala 1:20**



**SEZIONE d-d' scala 1:20**



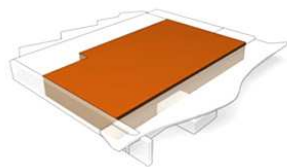


## FASE 8:

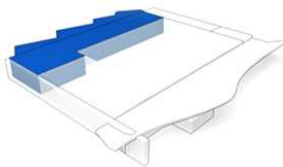
1. **Revisione del progetto esecutivo a seguito delle valutazioni economiche.**
2. **Stesura definitiva dell'esecutivo di cantiere**
3. **Stesura del cronoprogramma e dei capitolati**



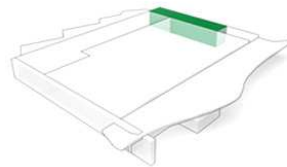
Il metodo utilizzato legato ad un edificio residenziale, trova una sua applicazione ottimale negli edifici complessi a carattere terziario e produttivo (ospedali, centri commerciali e supermercati). In questo momento in Emilia Romagna si sta lavorando ad un progetto per un **supermercato eco-sostenibile** (attualmente alla fase 4).



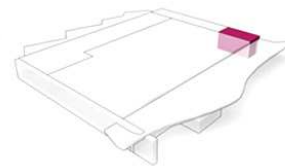
1. aree vendita



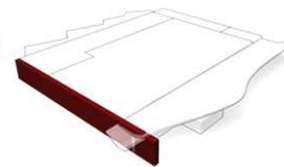
2. deposito merci



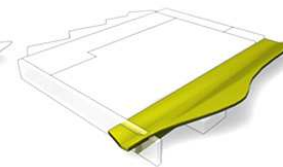
3. locali tecnici



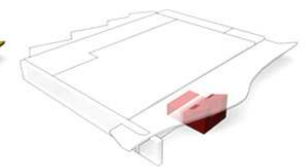
4. servizi per il personale



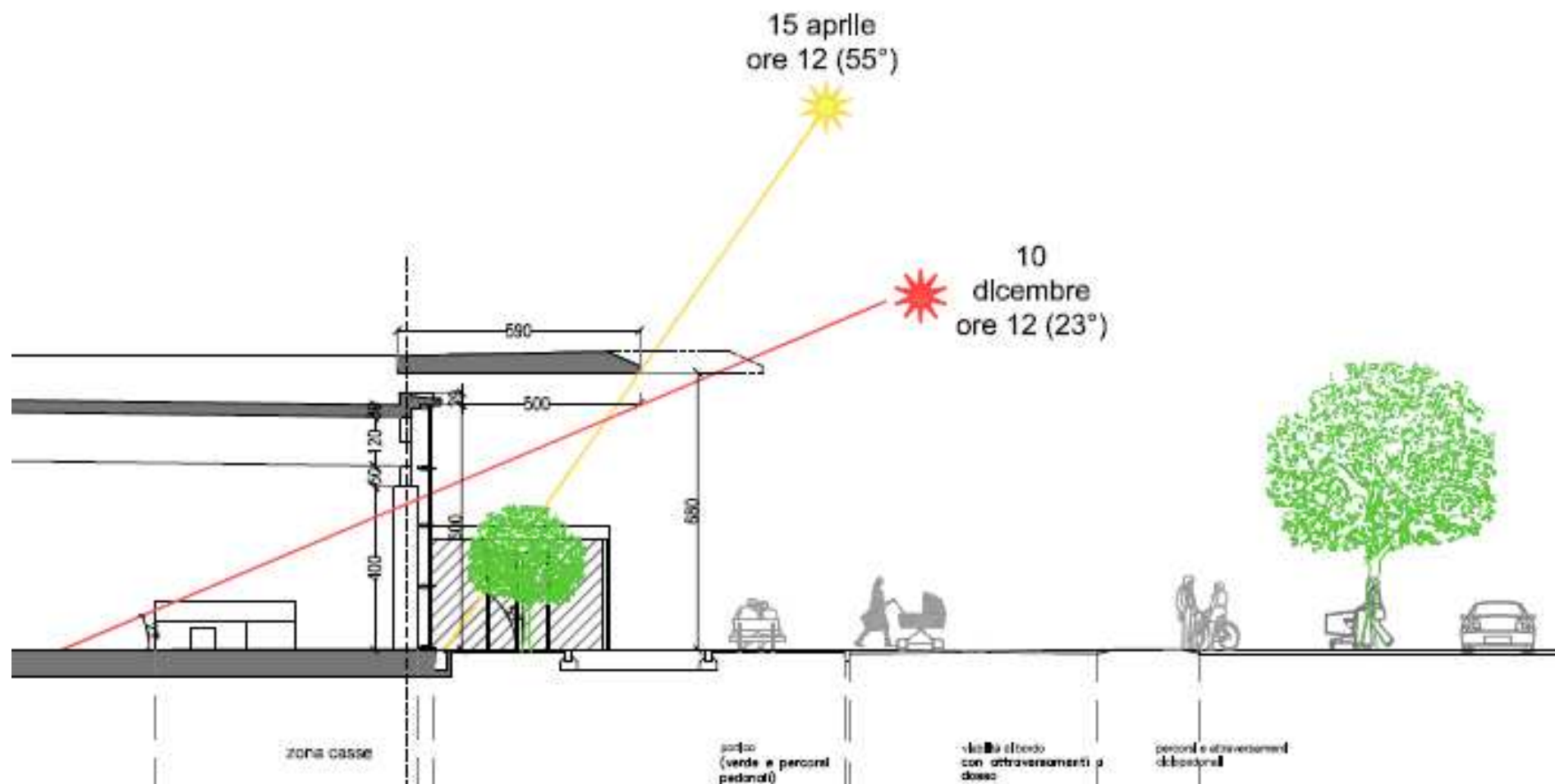
5. facciata multimediale



6. portico lineare



7. bussola di ingresso





Grazie per l'attenzione

Contatti: [studioarch.lazzari@libero.it](mailto:studioarch.lazzari@libero.it)