

COMUNE DI PERUGIA

**CONCESSIONE EDILIZIA
PER MANUTENZIONE STRAORDINARIA
riqualificazione energetica ed ambientale**

FATTORIA SCUOLA

Proprietà Jacopo Fo
Comune di Perugia - Località Coltavolino,
Strada vicinale Mulino di Capuzzola
Foglio 8, particella 80, 81, 82

RT 1

RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

febbraio 2010

Progettazione

Prof. Arch. Sergio Los

Coordinamento

Arch. Natasha F. Pulitzer

Progetto Architettonico: Prof. Arch. Sergio Los

SYNERGIA

Coordinamento: Arch. Natasha F. Pulitzer

Collaborazioni

Arch. Chiara Dal Molin

Arch. Gianluca Parise

Arch. Devis Dussin

Arch. Alice Biasia

Consulenze

Strutture – Prof. Francesco Zaupa

Impianti – Prof. Maurizio Fauri

Ing. Massimo Tonon L.E.D.A. s.r.l.

INDICE

PREMESSA: CRITERI ADOTTATI NEL PROGETTO

1 – REQUISITI DEL CONTESTO COMPRENDENTE L'EDIFICIO E L'AMBIENTE CIRCOSTANTE

1.1 – Requisiti derivanti dalle caratteristiche dell'ambiente circostante

aspetti climatici
aspetti localizzativi
aspetti paesaggistici

1.2 – Requisiti derivanti dalle caratteristiche urbanistiche e normative

1.3 – Requisiti derivanti dalle caratteristiche dell'edificio esistente

aspetti tipologici

2 – REQUISITI DELLA COMMITTENZA

2.1 – Requisiti della prima committenza: costituzione di un centro didattico

2.2 – Requisiti della committenza attuale: inquadramento nel progetto di ecovillaggio diffuso

3 - RISPOSTE PROGETTUALI

3.1 – Risposte alla prima committenza

3.1.1 – risposte relative agli aspetti ambientali
3.1.2 – risposte relative agli aspetti organizzativi
3.1.3 – risposte relative agli aspetti costruttivi
3.1.4 – risposte relative agli aspetti formali

3.2 – Risposte alla committenza attuale

3.2.1 – risposte relative agli aspetti ambientali
3.2.2 – risposte relative agli aspetti organizzativi
3.2.3 – risposte relative agli aspetti costruttivi
3.2.4 – risposte relative agli aspetti formali

PREMESSA: CRITERI ADOTTATI NEL PROGETTO

La relazione tecnica argomenta le scelte progettuali finalizzate alla riqualificazione di un edificio pre-esistente. Tale riqualificazione mira a integrare l'edificio in un programma più vasto avviato da Jacopo Fo per la realizzazione di un Ecovillaggio diffuso che, come vedremo, rappresenta una coerente continuazione e aggiornamento delle finalità intraprese dal precedente restauro.

Per descrivere adeguatamente il senso del nostro intervento, dobbiamo immaginare ogni progetto come se mettesse per iscritto un messaggio il cui contenuto è noto al committente, tanto che potrebbe comunicarlo oralmente, ma non scriverne il testo. Il progetto presenta quindi delle domande, i requisiti, che consistono, come per ogni altro progetto, in **un luogo** dove sarà edificato l'edificio e in **un complesso di spazi** che ne definiscono il contenuto organizzativo.

Il progetto rappresenta una risposta a tali requisiti articolata nei seguenti quattro contenuti tipologici: prima quelli ambientali e organizzativi, poi quelli costruttivi e formali.

La relazione descrive perciò sia i "requisiti" del contesto in termini di caratteristiche del sito, e del suo ambito climatico, localizzativo, paesaggistico e urbanistico, che i requisiti organizzativi dell'utenza, in termini spaziali e relazionali.

In questo caso, trattandosi della riqualificazione di un pre-esistente edificio, vengono descritti anche i requisiti della commessa precedente, che hanno portato alla sua costruzione e le risposte sulle quali ora ci troviamo a lavorare, per correggerle adeguandole ai nuovi requisiti definiti dal programma progettuale.

1 – REQUISITI DEL CONTESTO COMPRENDENTE L'EDIFICIO E L'AMBIENTE CIRCOSTANTE

Il progetto prevede interventi di Manutenzione Straordinaria dell'edificio di proprietà di Jacopo Fo, sito nel Comune di Perugia, Località Coltavolino, Strada vicinale Mulino di Capuzzola. L'edificio con destinazione residenziale è stato realizzato su progetto dell'arch. Valter Gosti nel 1993.

1.1 – Requisiti derivanti dalle caratteristiche dell'ambiente circostante

1.1.1 - Aspetti climatici

Il sito ricade in zona pedemontana di mezza montagna e il clima si può considerare del tipo temperato fresco (con inverni miti ed estati calde) ma ben ventilato anche se tendenzialmente umido. Si possono inoltre riscontrare anche giornate di nebbia nel periodo invernale.

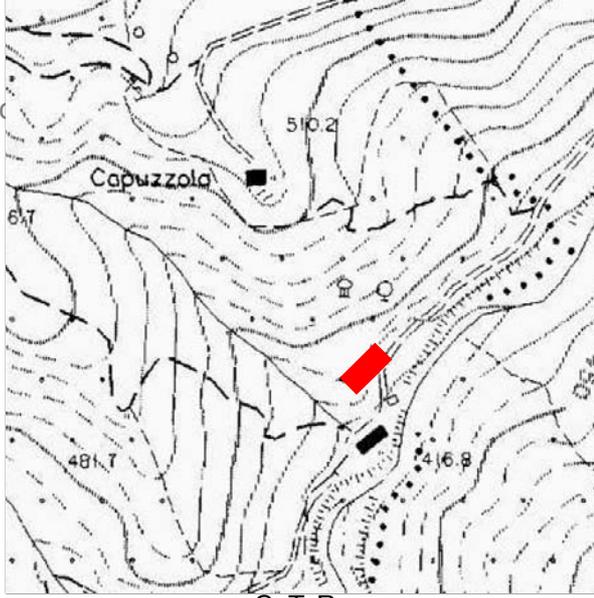
L'area è piovosa soprattutto in dicembre, gennaio e agosto, mentre negli altri mesi si possono riscontrare periodi di siccità. Uno dei maggiori problemi è infatti la disponibilità di acqua.

Latitudine	43,21°
Longitudine	12,34°
A. s.l.m.	416
Zona climatica	E
D.p.r.	183
Gradi giorno	2357
T. min di progetto	- 2°
T.E. bulbo sciutto	31,7
T.E bulbo umido	18,9
Umidità relativa	28,3
Velocità media del vento m/s	2,2
Velocità max m/s	4,4

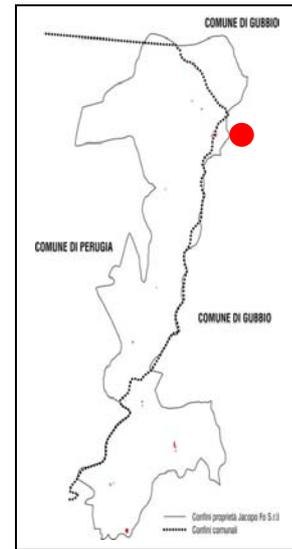
1.1.2 - Aspetti localizzativi

Il fabbricato, denominato Fattoria Scuola, è localizzato in un pianoro sulla riva destra del torrente Resina a circa 30 m dall'alveo e vi si accede risalendo da Alcatraz la strada vicinale del Mulino di Capuzzola che costeggia in questo tratto il torrente Resina, la zona stessa viene denominata Mulini di Capuzzola.





C. T. R.



Localizzazione dell'edificio nella proprietà



Foto aerea dell'area



N.C.T. foglio 8, particelle 80-81-82 del comune di Perugia

1.1.3 - Aspetti paesaggistici

Il sito appartiene al versante settentrionale delle colline che discendono dalla zona di Capuzola, sulla riva destra del torrente Resina.

Il paesaggio presenta una della copertura del suolo caratterizzata per l'85% dalla presenza di bosco con alberi di Orniello, Roverella, Carpino nero Ciabardello e Cerro, mentre per il 10% è arbustivo, costituito da piante di Corniolo, Edera, Biancospino, Sanguinella, Cystus, ginepro comune, Agazzino, Rubus gen., Pungitopo, Ginestra odorosa e solo il restante 5% è prato e si concentra nelle zone terrazzate intorno e a monte dell'edificio.

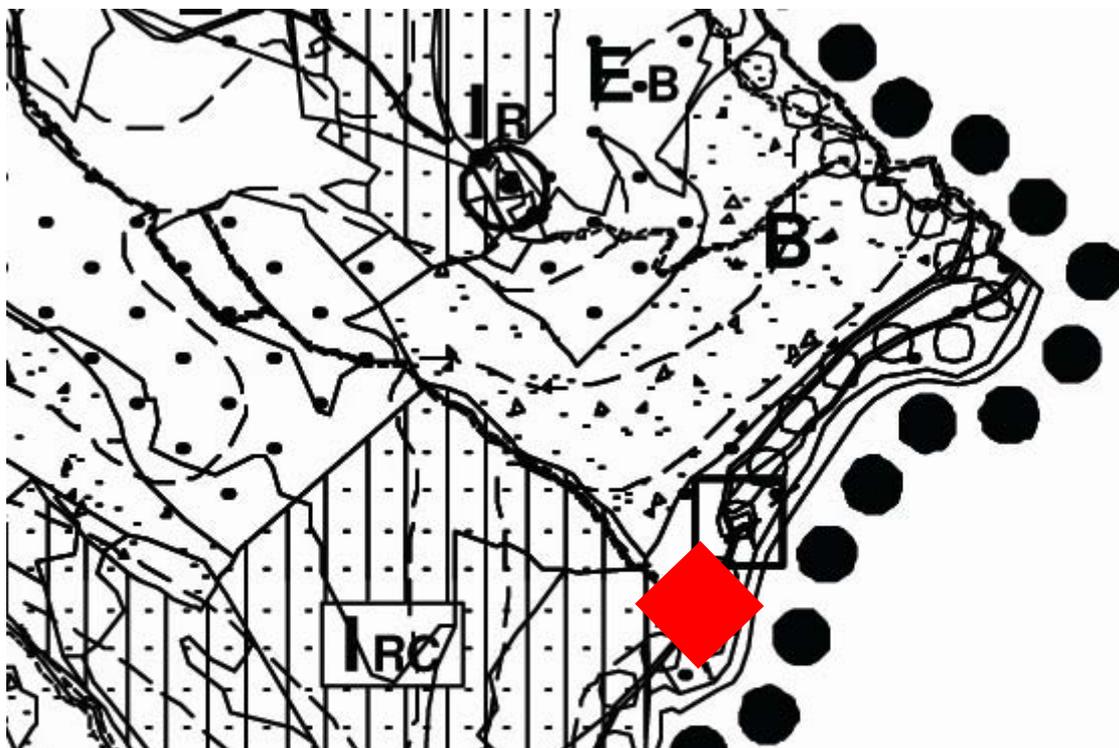
			
			
Orniello detto anche Frassino della manna	Roverella , a differenze delle altre querce mantiene anche d'inverno le foglie secche attaccate ai rami	Carpino nero fiorisce in aprile-maggio	Cerro a differenza delle altre querce tende a sviluppare la chioma più in altezza che in larghezza

				
Biancospino	Edera	Ginepro	Agazzino	Corniolo



1.2 – Requisiti derivanti dalle caratteristiche urbanistiche e normative

Nel vigente PRG del Comune di Perugia (PG), l'area d'ambito è censita nel Testo Unico delle Norme di Attuazione (TUNA) come Area agricola di collina (EB2) e individuata catastalmente al foglio n. 8, particella 80,81,82.



Estratto PRG Perugia

Destinazione d'uso: Residenziale
Tipologia: Edificio a due piani con asse prevalente NE/SO

Compatibilità urbanistica: Zona agricola collinare

Vincoli Paesaggistici e ambientali: Aipas, SIC, Fascia Fluviale

Autorizzazioni

Comunicazione intervento Comunità Montana non necessaria
 Autorizzazione agli scarichi – Provincia non necessaria

Standard urbanistici:

Parcheggi non previsti in area agricola
 Legge Tognoli 1 m²/10 m³

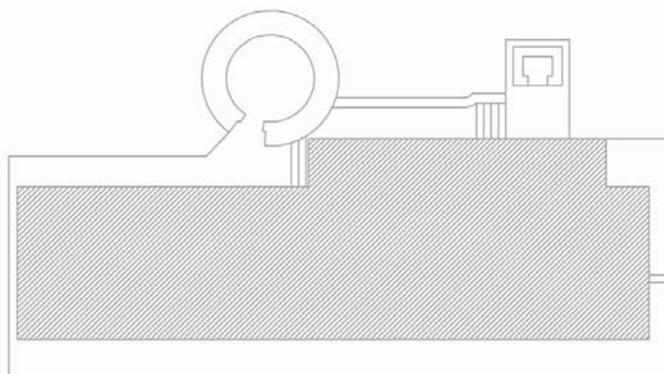
Adeguamenti di legge

- ♣ Relazione tecnica per l'efficienza energetica dell'edificio – D.lgs. 192/2005, D.lgs. 311/2006, D.lgs. 115/2008
- ♣ Relazione tecnica per l'eliminazione delle barriere architettoniche – l. 13/1989

COMPUTO DEI VOLUMI E DELLE SUPERFICI

STATO DI FATTO

SF	TOTALE	S.C.	S.U.C	S.U.	H	Vol. Net- to mc	Vol. Lordo mc
		mq	mq	mq	ml		
		186,62	349,16	241,62	5,80	724,60	1080,40



Stato di Fatto
 SUC

= 186,6 m²

Ampliamenti consentiti

Ampliamento (l.r. 11/05 o l.r. 13/09)
 Serra bioclimatica (l.r. 01/04)

= 100 m²

= 145 m³

1.3 – Requisiti derivanti dalle caratteristiche dell'edificio esistente

Aspetti tipologici

L'impianto edilizio è caratterizzato da un corpo di fabbrica lineare su due piani, disposto secondo l'asse Nord-Est – Sud-Ovest. Le facciate in pietra allo stato attuale sono ben conservate mentre gli ambienti, interni poco abitati negli anni recenti, sono in condizioni che richiedono interventi specifici di riqualificazione.



I settori e le attività portanti del progetto Atlantide risultano:

- ♣ Ricettività in ambiente rurale: accoglienza, ospitalità e ristorazione,
- ♣ Innovazione educativa: didattica ambientale, eco-museo, drammatizzazione ed espressione corporea,
- ♣ Studio del territorio: tecnologie appropriate, informatica, didattica dell'impatto ambientale e analisi del territorio,
- ♣ Rapporto uomo-natura: architettura biologica, educazione alimentare, trasformazioni agricole, agricoltura bio-ecologica e bio-dinamica, benessere psicofisico.

Gli obiettivi del progetto consistono dunque nel mantenere e nell'incentivare le caratteristiche di "wilderness" di questo territorio, aumentandone le capacità di rigenerazione. Gli edifici esistenti risultano dei veri e propri modelli di architettura rurale, realizzati nel tempo con caratteristiche bio-ecologiche. I lavori e le opere dovrebbero pertanto soddisfare dei livelli di comfort notevolmente superiori a quelli vissuti dagli antichi abitanti. I casolari e i loro annessi dovrebbero poter essere suddivisi in porzioni per realizzare forme di residenza, accoglienza e servizi privi di impatto negativo sull'esistente.

Per quanto riguarda il progetto **Fattoria Scuola**, che riguarda la zona Mulini di Capuzzola, ai margini del torrente Resina in comune di Perugia e la costruzione della Casa Gialla in comune di Gubbio realizzata nel 1996, va evidenziato che il progetto nasce dalla necessità di dare forma a un'evoluzione spontanea delle attività dell'associazione culturale "Libera Università di Alcatraz". Jacopo Fo decide in quegli anni di convogliare dei corsi di teatro, di grafica, di fumetto, di scrittura, di giornalismo e di altro, in una specifica struttura agrituristica, da realizzare nell'ambito dell'iniziativa CEE LEADER.

L'intervento precedente voleva sperimentare nuove forme di economia rurale, basate su una visione olistica, la produzione di energia rinnovabile a piccola scala, l'utilizzo di prodotti selvatici o coltivati in modo tradizionale, la valorizzazione di prodotti tipici agricoli e zootecnici, la difesa del suolo con fondi pubblici resi disponibili dall'aumentata fruizione dell'area e con un co-finanziamento proveniente dal turismo.

La **Fattoria Scuola** si trova su un podere a cavallo del rio Valdobuccia, nel comune di Perugia. Il progetto riguardava il restauro dell'antico mulino, funzionante fino al 1961, di alcuni annessi e della casa del mugnaio che risultava essere il manufatto più consistente.

L'edificio e i suoi annessi dovevano essere destinati a Centro didattico eco-ambientale che prevedeva un'area dedicata alla dimostrazione delle tecnologie dolci, di coltivazioni autoctone, di allevamento zootecnico, di depurazione delle acque di scarico, della suddivisione dei rifiuti e un vero e proprio centro dimostrativo con alti livelli di autosufficienza. Vi si dovevano svolgere dei Seminari di biotecnica, indirizzati alle scuole e ai corsi di formazione professionale.

Per permettere una valutazione immediata dell'impatto dei reflui sull'ecosistema acquatico locale, lo studio aveva previsto la realizzazione di un sistema di laghetti per lo smaltimento delle acque attraverso fitodepurazione, tramite adeguate opere tecnologiche, che nell'ultimo dei tre piccoli invasi prevede l'abbondante presenza di pesci e uccelli.

3 - RISPOSTE PROGETTUALI

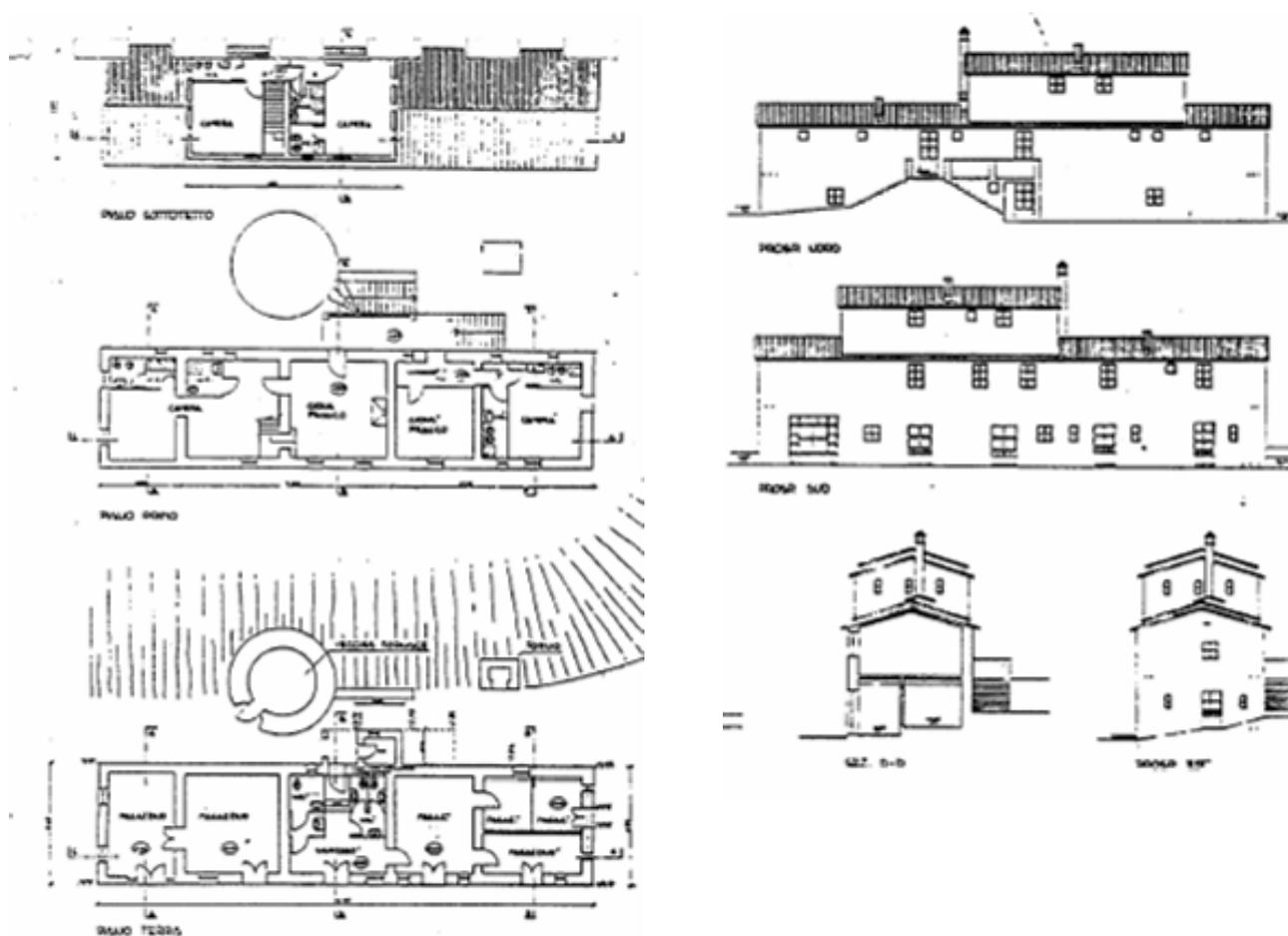
3.1 – 1993 – Risposte alla prima committenza

Il criteri che improntavano il progetto erano quelli dell'architettura "bio-ecologica" sia per gli aspetti del restauro e ristrutturazione che per gli arredi, che dovevano usare esclusivamente prodotti sani, naturali e non tossici, preferibilmente del luogo.

L'uso del cemento armato era limitato e usato esclusivamente per quelle opere necessarie per il rispetto della normativa antisismica: sottofondazioni, cordolo, solai ecc. Questi interventi erano intenzionati a diventare dei veri e propri modelli di architettura rurale, con caratteristiche originali bio-ecologiche.

I lavori e le opere dovevano soddisfare dei livelli di comfort notevolmente superiori a quelli vissuti dagli antichi abitanti.

Il primo progetto aveva previsto una sopraelevazione della zona centrale.



L'edificio realizzato di fatto mantiene l'originaria configurazione, ma senza la sopraelevazione.

Per quanto riguarda le parti di edificio gravemente danneggiate, sia per la mancanza di manutenzione che per gli agenti atmosferici, sono state realizzate opere di smontaggio e ricostruzione.

Le murature e i solai contro-terra sono stati adeguatamente aerati e ventilati con intercapedini e con massicciate e vespai posti in opera per impedire fenomeni di umidità ascendente. Gli infissi sono in legno sia interni che esterni, le finestre dotate di vetro camera e portelloni esterni.

I pavimenti sono in cotto mentre per le soglie, le pedate e le copertine è stata usata pietra arenaria.

Gli intonaci interni sono realizzati in malta bastarda (calce e sabbia), le tinte e le vernici sono non tossiche, le tinte sono quelle a calce mentre le vernici sono a base di olii.

Le acque reflue separano quelle con presenza di detersivo, comunque di tipo ecologico, da quelle esclusivamente organiche, le stesse sono trattate diversamente attraverso l'impianto di depurazione e di fitodepurazione localizzati a sud dell'edificio.

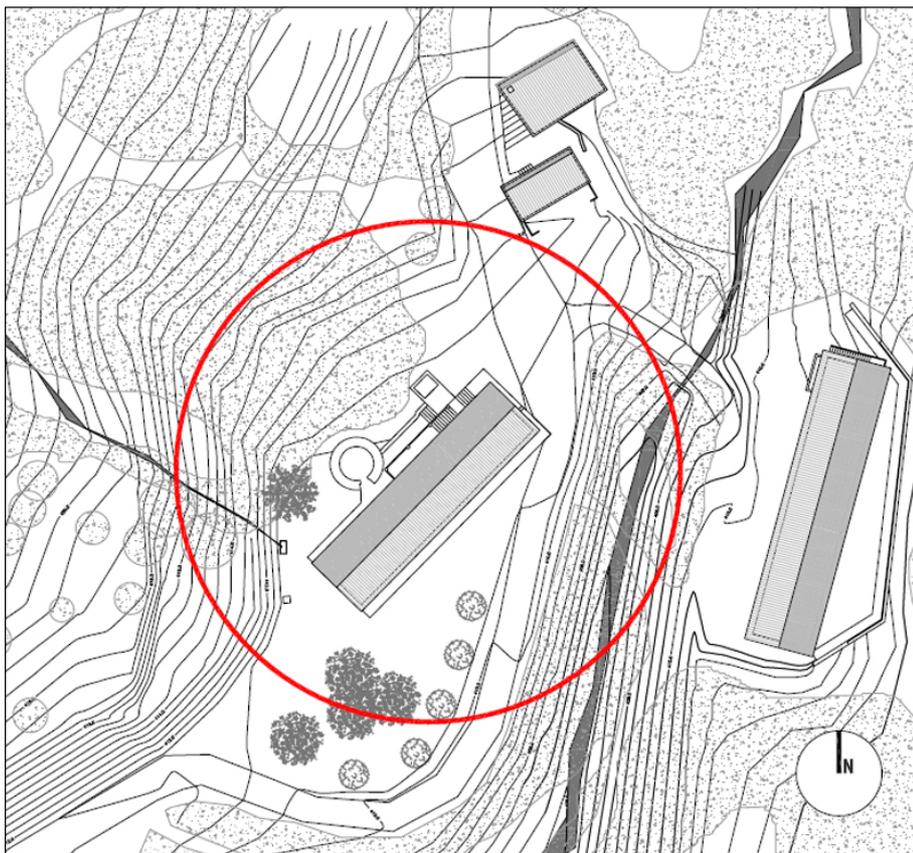
Nel descrivere le soluzioni progettuali adottate, facciamo riferimento a una metodologia consolidata da anni, secondo la quale è interessante distinguere di uno stesso edificio gli aspetti ambientali, da quelli costruttivi, organizzativi e formali.

3.1.1 – Risposte relative agli aspetti ambientali

La situazione localizzativa determinata dall'andamento del terreno è stata vincolante per la scelta della forma del fabbricato.

L'edificio, orientato secondo l'asse NE-SO presenta il prospetto principale rivolto a sud-est.

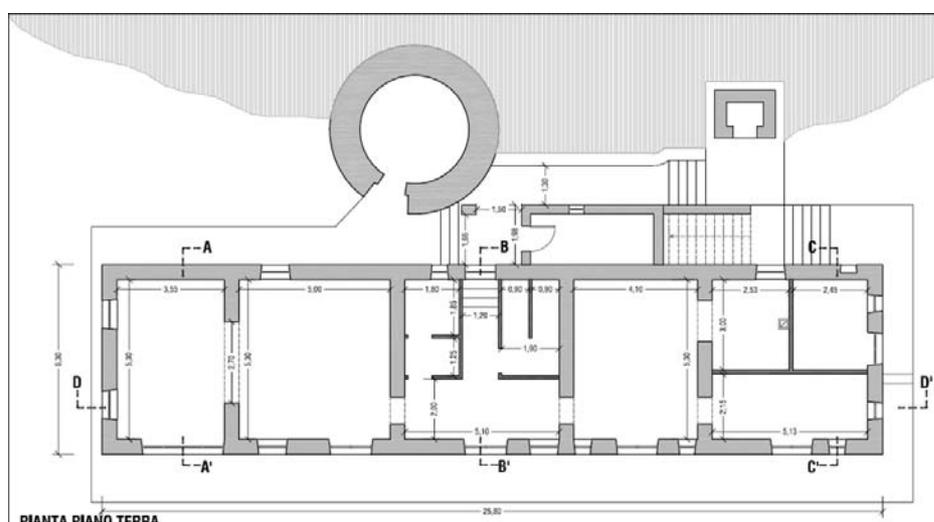
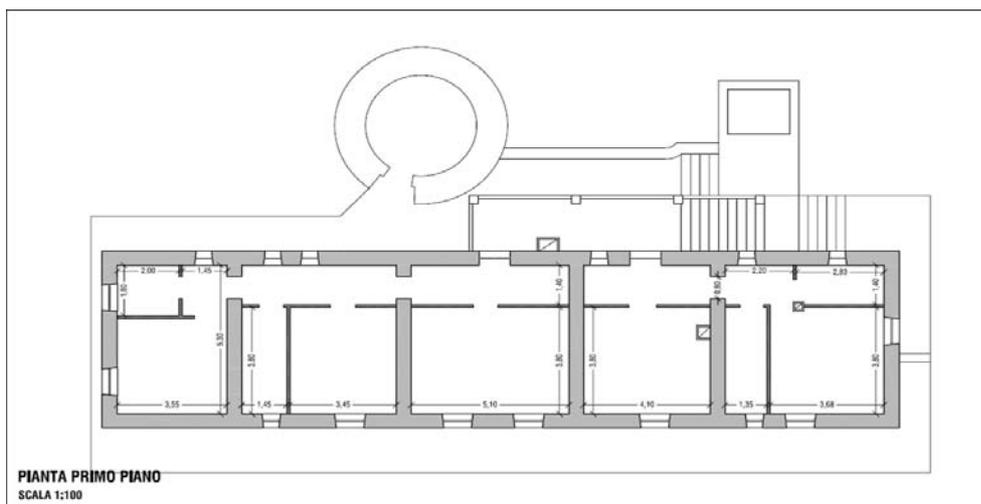
Nel periodo invernale l'esposizione al sole interessa interamente i prospetti sud-est e sud-ovest.



3.1.2 – Risposte relative agli aspetti organizzativi

L'edificio che era destinato ad attività di agriturismo si presenta allo stato attuale composto, al piano terra da spazi comuni destinati alla ristorazione, con cucina e servizi, al primo piano da 5 camere con i relativi servizi igienici.

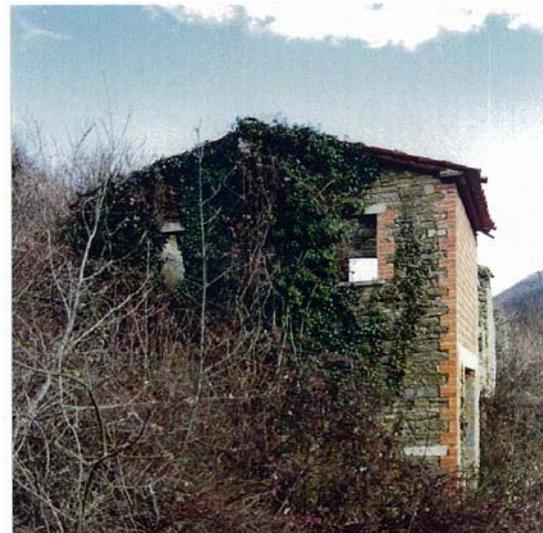
Gli accessi al piano terra si trovano sulla facciata sud-est. Fra la facciata nord-ovest e la pendenza del terreno a monte, si trovano incastrate due scale all'aperto: una discende pochi gradini per raggiungere l'entrata sul retro della casa al piano terra, l'altra risale per raggiungere le stanze del primo piano.



3.1.3 - Risposte agli aspetti costruttivi

L'edificio presentava una parte antica in pietra, particolarmente interessante, e opere più recenti annesse, realizzate con materiali più poveri e di minore consistenza, tipo laterizio.

Il progetto ha in parte restaurato le parti murarie in pietra, in parte ricostruito quelle in mattoni più recenti utilizzando termoblocchi antisismici da 30 ricoperto esternamente da un rivestimento dello spessore di 15 cm di lastre di pietra recuperata sul posto.



Adiacente alla casa c'è un'originale costruzione, un forno che si dice fosse stato usato da contrabbandieri nei tempi antichi, per cucinare i laterizi e commercialiarli fuori dal comune di Perugia



3.1.4 – Risposte agli aspetti formali

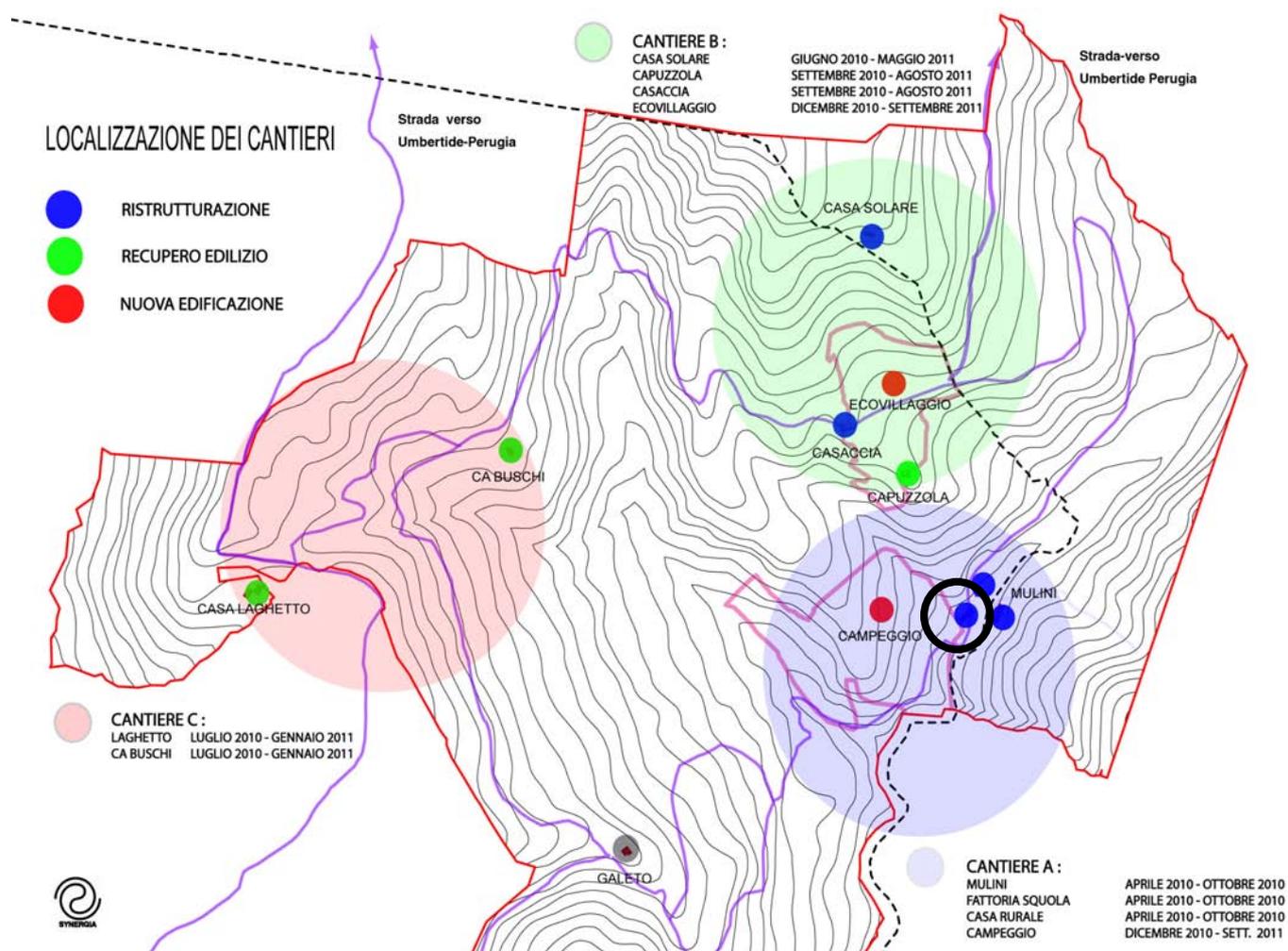
Le opere di restauro, interpretando l'architettura vernacolare umbra, ripropone la tipica casa rurale massiva, costruita in pietra locale, su due piani con tetto a due falde parallele all'asse principale dell'edificio. La scala esterna, sempre costruita in pietra affiancata al lato più lungo, porta al primo piano.

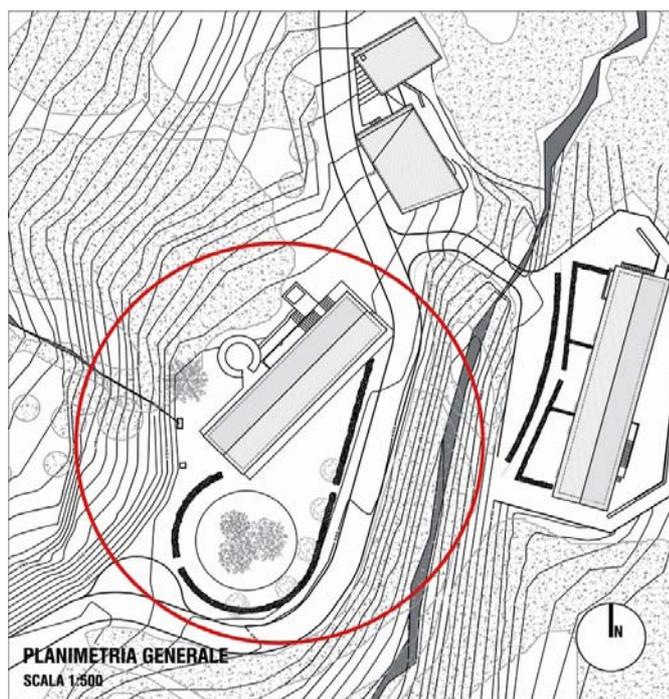


3.2 – Risposte alla committenza attuale: inquadramento nel progetto di ecovillaggio diffuso– (2010)

L'attuale intervento di riqualificazione presuppone la formazione dell'Ecovillaggio distribuito composto da un complesso di servizi comuni, da case costruite attorno a tali servizi e da diverse case riqualificate tra le quali vi è anche la Fattoria Scuola. Si è provveduto e formare delle strutture insediative analoghe a quelle che si trovano in varie aree umbrine di edilizia rurale. Esse esemplificano un tipo di contrada compatta o di borgo che formano costellazioni di edifici raccolti attorno a spazi comuni condivisi. In questo edificio si ricavano una serie di alloggi con caratteristiche esemplari dal punto di vista della climatizzazione naturale, anche se il contesto topografico e l'orientamento del preesistente edificio rende difficile un uso appropriato della radiazione solare.

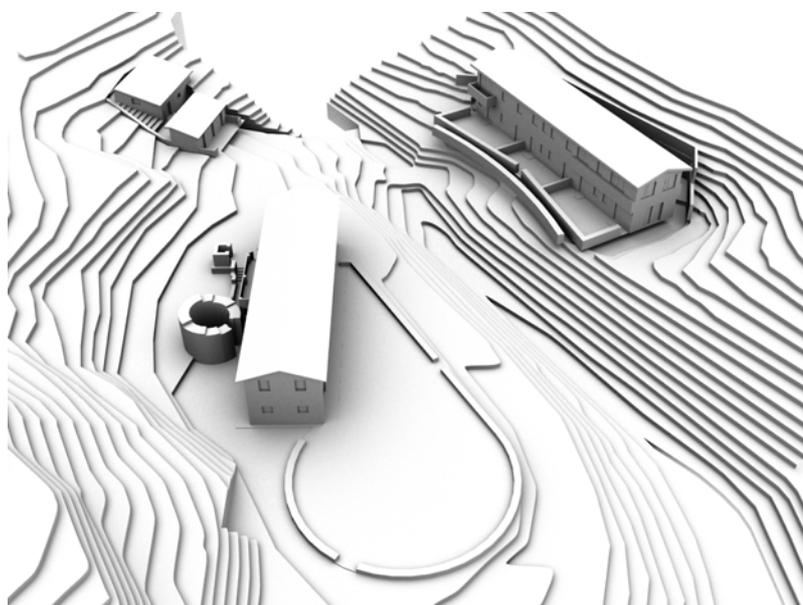
Le zone edificate dell'Ecovillaggio





3.2.1 – Risposte relative agli aspetti ambientali

Il progetto, pur disponendo di 145 m³ di serra bioclimatica e di un ampliamento di 100 m², decide di non utilizzarli in questa fase per l'alta incidenza economica che essi comportano sul costo dell'intervento.



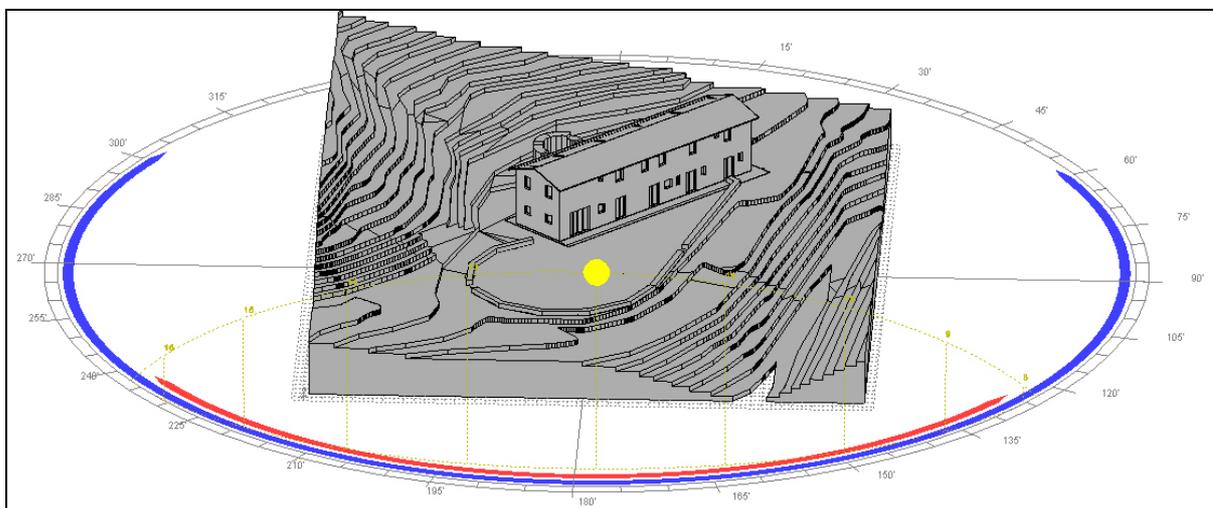
Gli interventi di riqualificazione ambientale si concentrano quindi su due aspetti: la valorizzazione del microclima esterno, soprattutto dello spazio a mezzogiorno, attraverso la predisposizione di siepi, alberi e pavimentazioni drenanti ed erbose; con l'occasione delle opere di ristrutturazione interna, adottando tecnologie di risparmio energetico che consentano di ottenere il massimo confort.

In particolare si prevede di adottare sistemi di distribuzione del calore per la climatizzazione del tipo ray-conditioning che utilizza fonti a basse temperature; inoltre sarà adottato il criterio bioclimatico del doppio involucro, ovvero l'aggiunta alla muratura portante di una pelle interna isolante volta a coibentare pareti e pavimenti in modo da migliorare le prestazioni di cli-

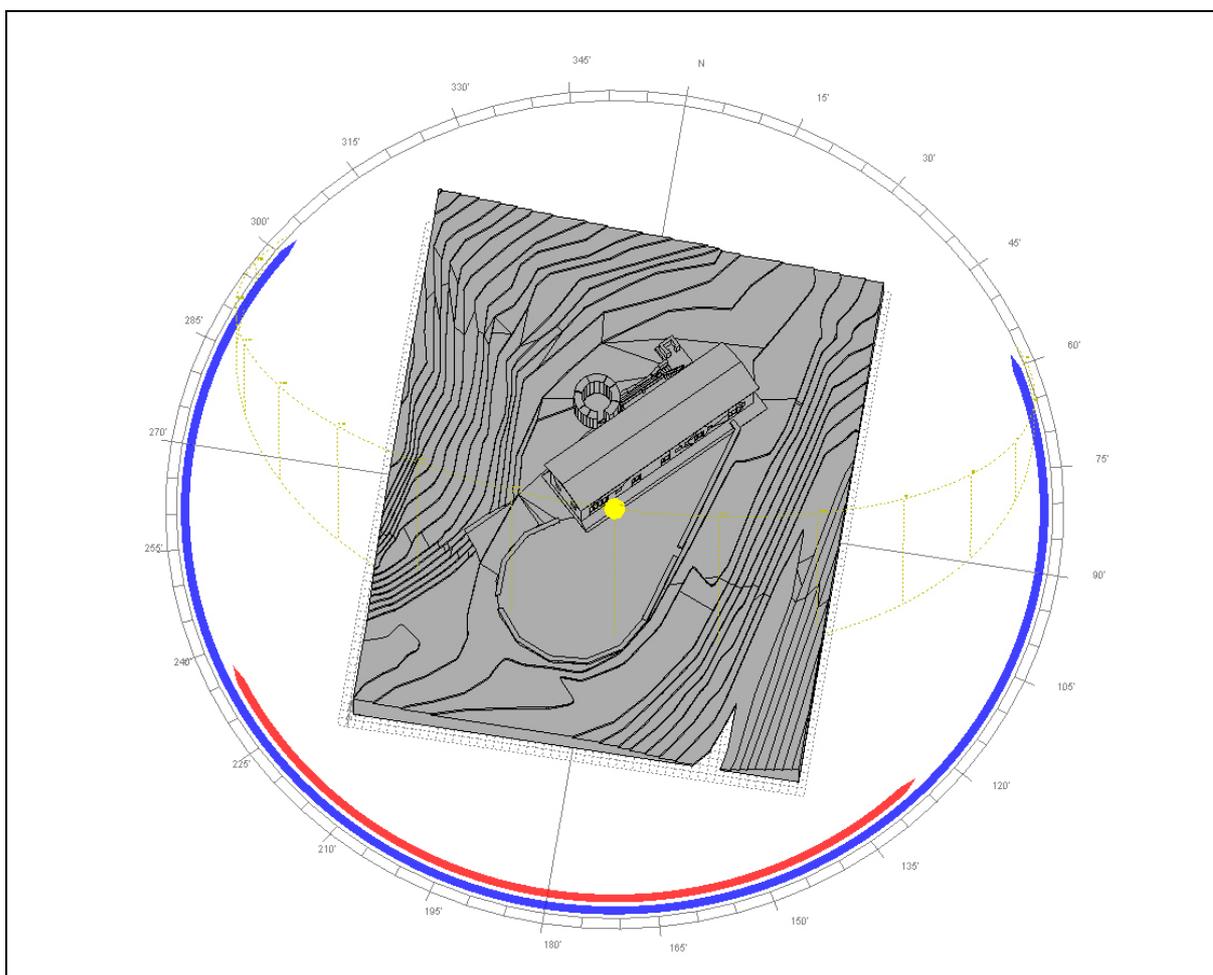
matizzazione dell'edificio, utilizzando finiture superficiali che favoriscano la migliore temperatura superficiale.

Si prevede quindi la posa di pannelli isolanti adeguatamente collegati ai muri preesistenti con intercapedine e barriera di vapore. La pavimentazione sarà del tipo radiante.

Il tetto sarà riqualificato disponendo uno strato isolante al di sotto del manto di copertura per ridurre le dispersioni verso il cielo.



Vista dell'edificio dal sole
Sopra - 21 dicembre ore 12
sotto - 21 giugno ore 12

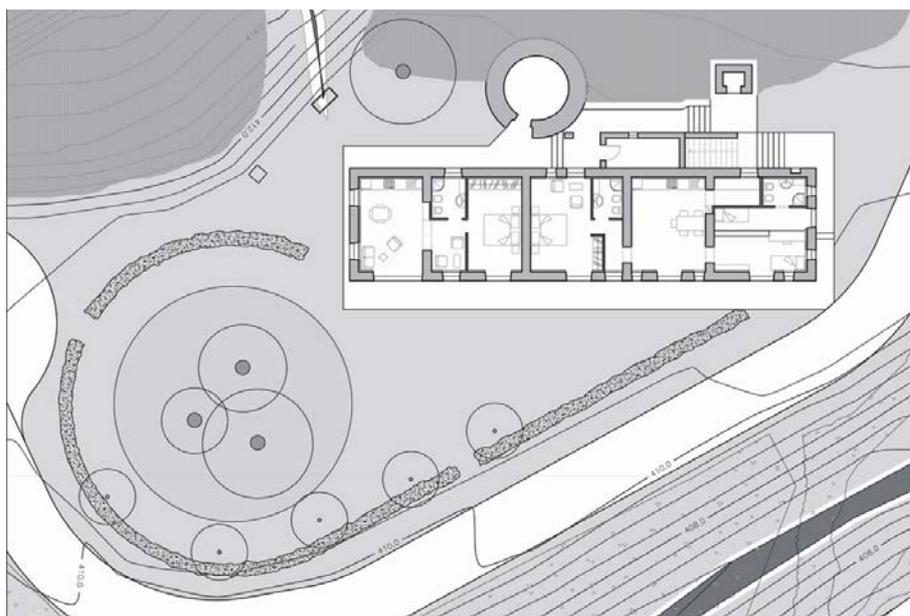


3.2.2 – Risposte relative agli aspetti organizzativi

Per quanto riguarda l'organizzazione degli spazi esterni il progetto prevede di accentuare il carattere di borgo del luogo, disegnando a mezzogiorno un'ampia stanza verde all'aperto, delimitata da una siepe che ingloba i tre salici attualmente esistenti. Tale spazio oltre che essere pensato per attività sociali informali risulta anche adatto a feste all'aperto ma anche a manifestazioni varie.

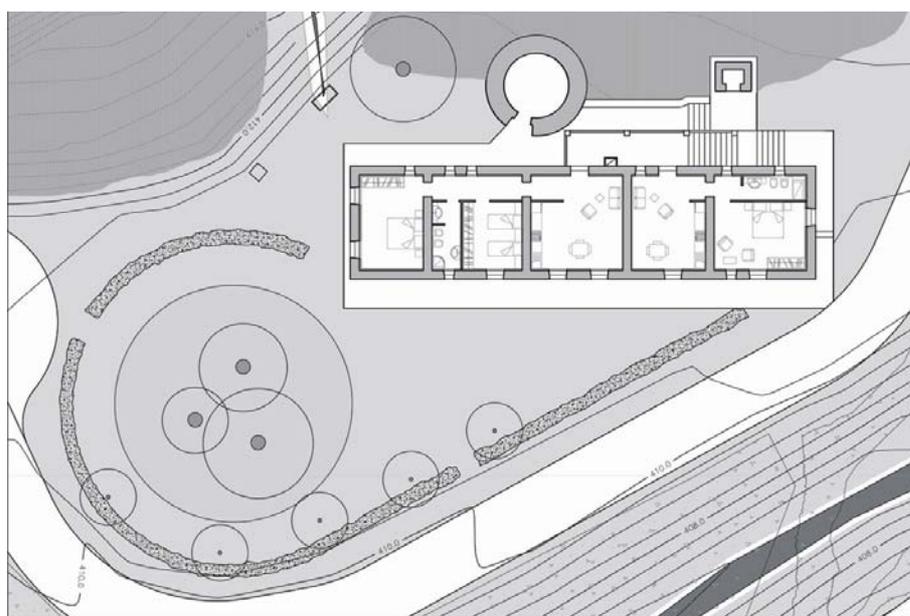
Per quanto invece riguarda la distribuzione interna il progetto di ristrutturazione prevede una variazione nel numero delle unità abitative sia al primo piano che al secondo.

Al piano terra si ottengono, con la chiusura di una porta esistente, 2 alloggi (n. 1, 2) rispettivamente di 44,3 m² e di 73,7 m², sempre con accesso diretto dall'esterno.



Planimetria piano terra

Al primo piano l'ambiente è già suddiviso in due unità con accesso separato. Questa suddivisione viene mantenuta (alloggi n. 3, 4), viene cambiata solamente l'organizzazione degli spazi.



Planimetria piano primo

STATO DI PROGETTO							
SP	TOTALE	S.C.	S.U.C	S.U.	H	Vol. Netto	Vol.Lordo
		mq	mq	mq	ml	mc	mc
		186,62	349,16	232,86	5,80	698,45	1082,40
COMPUTO DELLE SUPERFICI INTERNE E CALCOLO DEL RAPPORTO ILLUMINOTECNICO.							
PIANO TERRA							
Alloggio	Vano	Destinazione	S.U. mq	h ml	Vol. Netto mc	Sup. Fin. mq	S.F./S.U. >0,125
1	a	Soggiorno - cucina	24,35	2,90	70,62	9,32	0,38
	b	Bagno	4,22	2,90	12,24	0,81	0,19
	c	Camera matrimoniale	15,40	2,90	44,66	3,10	0,20
2	a	Camera matrimoniale	18,42	2,90	53,42	5,86	0,32
	b	Bagno	3,67	2,90	10,64	ventilazione meccanica	
	c	Disimpegno	3,88	2,90	11,25	0,81	0,21
	d	Soggiorno - cucina	21,60	2,90	62,64	3,89	0,18
	e	Ripostiglio	3,85	2,90	11,17	0,81	0,21
	f	Bagno	3,67	2,90	10,64	0,45	0,12
	g	Camera doppia	18,00	2,90	52,20	5,79	0,32
PRIMO PIANO							
Alloggio	Vano	Destinazione	S.U. mq	h ml	Vol. Netto mc	Sup. Fin. mq	S.F./S.U. >0,125
3	a	Camera matrimoniale	17,90	3,10	55,49	2,59	0,14
	b	Disimpegno	7,00	3,10	21,70	0,50	0,07
	c	Bagno	5,88	3,10	18,23	0,25	0,04
	d	Camera doppia	12,28	3,10	38,07	1,17	0,10
	e	Soggiorno - cucina	26,12	3,10	80,97	4,44	0,17
4	a	Soggiorno - cucina	21,10	3,10	65,41	3,52	0,17
	b	Disimpegno	2,24	3,10	6,94	0,25	0,11
	c	Bagno	4,54	3,10	14,07	0,25	0,06
	d	Camera matrimoniale	18,74	3,10	58,09	2,23	0,12

Legenda:

S.C.= superficie coperte; **S.U.C.**= superficie utile coperta; **S.U.**=superficie utile complessiva; **Vol. Netto**= volume netto dell' edificio, **20% V. netto**= il 20% del volume riscaldato è pari al volume destinabile a serra bioclimatica, **Vol. Lordo**= volume lordo complessivo; **H**= altezza massima sull' estradosso; **h**= altezza interna; **Sup.Fin.**= superficie finestrata; **S.F./S.U.**= rapporto tra la superficie finestrata e la superficie utile (che deve essere > di 1/8)

3.2.3 – Risposte relative agli aspetti costruttivi

Strutture

Non sono previsti interventi sulla struttura ma solo modifiche interne che riguardano la demolizione di alcune tramezze e l'apertura di portali al fine di adeguare gli spazi esistenti alla nuova distribuzione interna.

Tecnologie

L'intervento prevede di adottare il criterio bioclimatico del doppio involucro, ovvero l'aggiunta alla muratura portante di una pelle interna isolante volta a coibentare pareti e pavimenti in modo da migliorare le prestazioni di climatizzazione dell'edificio, utilizzando finiture che favoriscano la migliore temperatura superficiale.

Si prevede quindi la posa di un doppio pannello di lana di legno con controparte in cartongesso e barriera al vapore, il tutto adeguatamente collegato ai muri preesistenti.

Impianti

Per quanto riguarda gli impianti, questi verranno adattati alla nuova situazione planimetrica interna in particolare:

- ♣ l'impianto elettrico sarà del tipo "a stella" per evitare l'effetto negativo delle onde elettromagnetiche indotte;
- ♣ l'impianto di climatizzazione sarà radiante a bassa temperatura, con caldaia a condensazione modulante centralizzata, con regolazione climatica in centrale termica e un cronotermostato programmabile per ogni alloggio;
- ♣ per quanto riguarda l'impianto idro-sanitario, è prevista la dotazione di un unico sistema integrato comune agli edifici disposti ai lati del torrente, costituito da una vasca di raccolta dell'acqua del pozzo, delle acque bianche di scarico e di quelle meteoriche opportunamente trattate in funzione del loro uso finale (acqua potabile, alimentazione sciacqui, irrigazione dei giardini).