

*Villa Astori
a Torre de' Roveri (BG)*

*Progetto pilota di
conservazione
sostenibile*



“Sviluppo sostenibile è lo sviluppo che è in grado di soddisfare i bisogni della generazione presente, senza compromettere la possibilità che le generazioni future riescano a soddisfare i propri.”

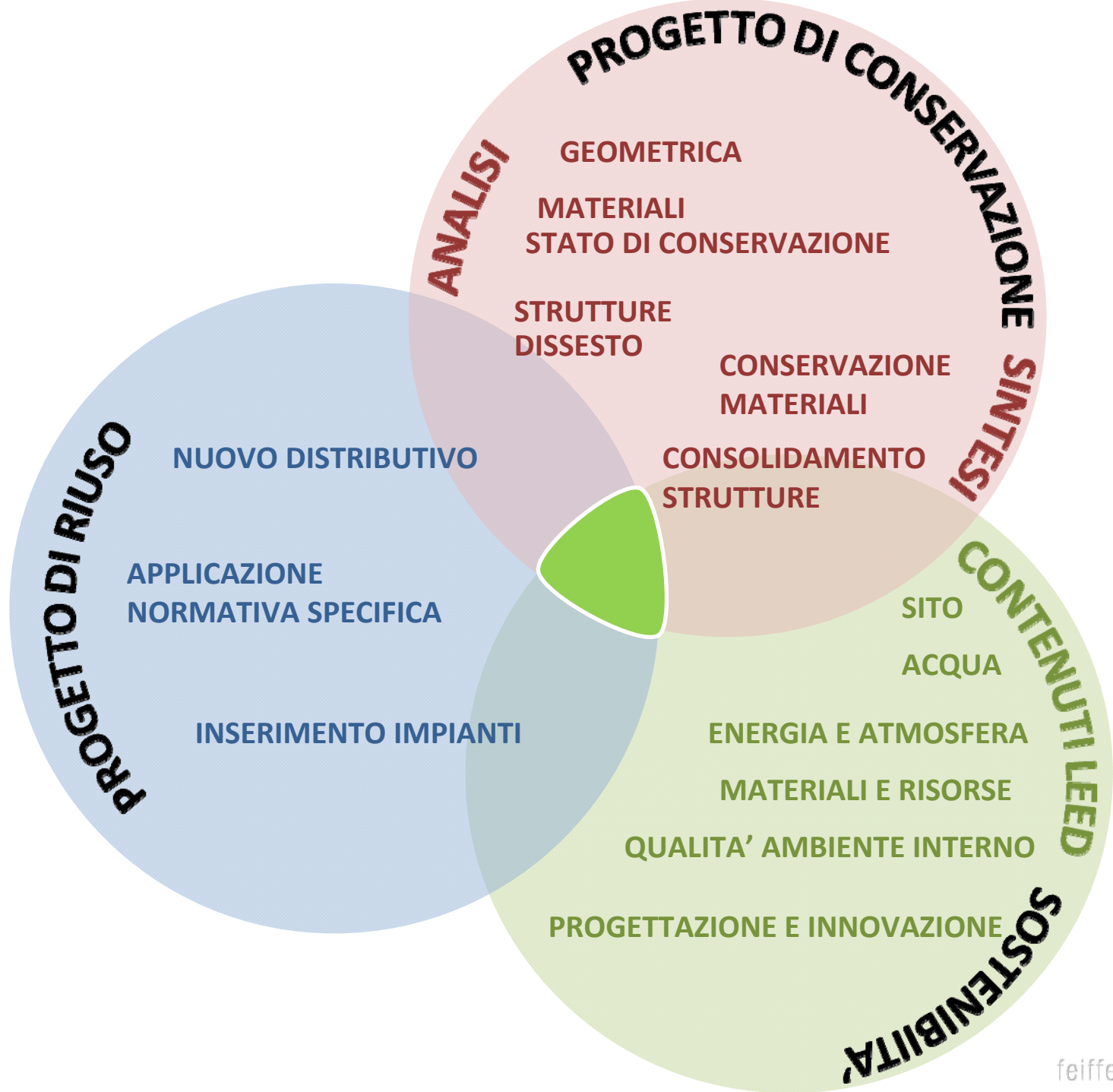
(dal rapporto «Our common future» del 1987 di Gro Harlem Brundtland, presidente della Commissione mondiale su Ambiente e Sviluppo -World Commission on Environment and Development, WCED)

***“Conservare significa regolare in forma colta
le trasformazioni, massimizzando le
permanenze.”***

(Amedeo Bellini, in AAVV, *Antico e nuovo, architettura e architettura*, 2007)







Incentivare i gruppi di progettazione a focalizzare l'attenzione su caratteristiche ambientali del tutto uniche e peculiari della località in cui è situato il progetto.



PRIORITA' REGIONALE

INNOVAZIONE NELLA PROGETTAZIONE



QUALITA' DELL'AMBIENTE INTERNO



Qualità dell'ambiente interno (salubrità, sicurezza e i comfort, consumo di energia, efficacia del cambio d'aria e controllo della contaminazione dell'aria).



SOSTENIBILITA' DEL SITO

Aspetti ambientali legati al sito entro il quale verrà costruito l'edificio e al rapporto di questo con l'intorno.
Obiettivi : limitare l'impatto generato dalle attività di costruzione,
- controllare il deflusso delle acque meteoriche
- stimolare modalità e tecniche costruttive rispettose degli equilibri dell'ecosistema



GESTIONE DELLE ACQUE

Tematiche ambientali legate all'uso, alla gestione e allo smaltimento delle acque negli edifici

Obiettivi: efficienza dei flussi d'acqua
- riduzione dei consumi idrici
- riutilizzo delle acque meteoriche

ENERGIA E ATMOSFERA

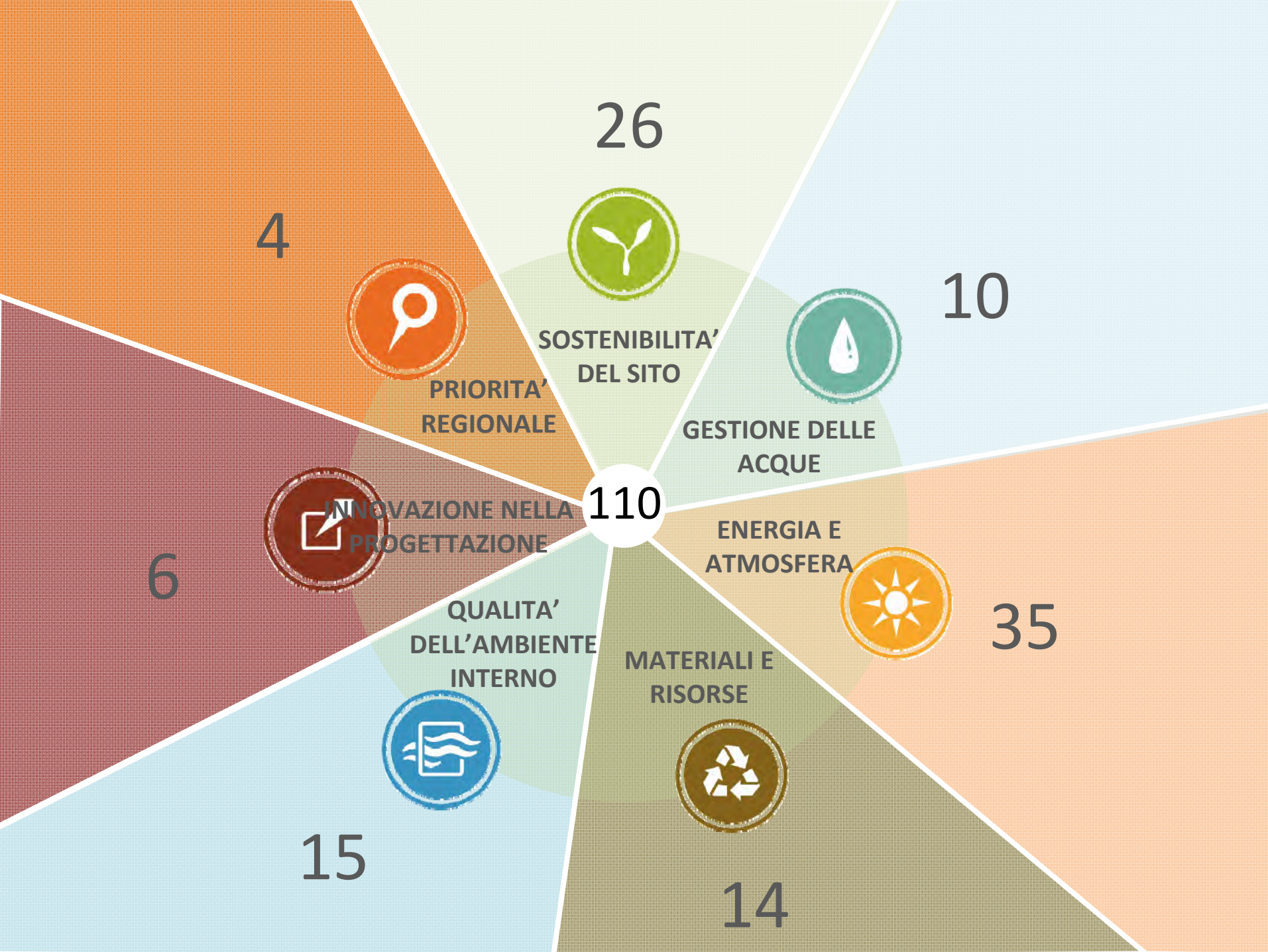


Miglioramento delle prestazioni energetiche degli edifici, l'impiego di energia proveniente da fonti rinnovabili o alternative e il controllo delle prestazioni energetiche dell'edificio.

MATERIALI E RISORSE



Tematiche ambientali correlate alla selezione dei materiali, alla riduzione dell'utilizzo di materiali vergini, allo smaltimento dei rifiuti e alla riduzione dell'impatto ambientale dovuto ai trasporti.



BASE 40-49 PUNTI



ARGENTO 50-59 PUNTI



ORO 60-69 PUNTI



PLATINO 80 PUNTI E OLTRE

LEED 2009 ITALIA NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI

LISTA DI VERIFICA

SI	?	NO			
19	6	1	Sostenibilità del Sito	Punteggio massimo: 26	
SI			Prereq. 1	Prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere	Obbligati
1			Credito 1	Selezione del sito	1
5			Credito 2	Densità edilizia e vicinanza ai servizi	5
	1		Credito 3	Recupero e riqualificazione dei siti contaminanti	1
6			Credito 4.1	Trasporti alternativi: accesso ai trasporti pubblici	6
7			Credito 4.2	Trasporti alternativi: portabiciclette e spogliatoi	1
3			Credito 4.3	Trasporti alternativi: veicoli a bassa emissione e a carburante alternativo	3
	2		Credito 4.4	Trasporti alternativi: capacità dell'area di parcheggio	2
1			Credito 5.1	Sviluppo del sito: proteggere e ripristinare l'habitat	1
1			Credito 5.2	Sviluppo del sito: massimizzazione degli spazi aperti	1
	1		Credito 6.1	Acque meteoriche: controllo della quantità	1
		1	Credito 6.2	Acque meteoriche: controllo della qualità	1
1			Credito 7.1	Effetto isola di calore: superfici esterne	1
	1		Credito 7.2	Effetto isola di calore: coperture	1
	1		Credito 8	Riduzione dell'inquinamento luminoso	1
SI	?	NO			
6	3	1	Gestione delle Acque	Punteggio massimo: 10	
SI			Prereq. 1	Riduzione dell'uso dell'acqua	Obbligati
4			Credito 1	Gestione efficiente delle acque a scopo irriguo	2-4
				Riduzione dei consumi del 50%	2
				Nessun uso di acqua potabile per l'irrigazione	4
	2		Credito 2	Tecnologie innovative per le acque reflue	2
2	1	1	Credito 3	Riduzione dell'uso dell'acqua	2-4
				Riduzione del 30%	2
				Riduzione del 35%	3
				Riduzione del 40%	4
SI	?	NO			
5	6	24	Energia e Atmosfera	Punteggio massimo: 35	
SI			Prereq. 1	Commissioning di base dei sistemi energetici dell'edificio	Obbligati
SI			Prereq. 2	Prestazioni energetiche minime	Obbligati
SI			Prereq. 3	Gestione di base dei fluidi refrigeranti	Obbligati
	2	17	Credito 1	Ottimizzazione delle prestazioni energetiche	1-19
				Riduzione del fabbisogno:	
				12% per Nuove Costruzioni; 8% per Ristrutturazioni	1
				14% per Nuove Costruzioni; 10% per Ristrutturazioni	2
				16% per Nuove Costruzioni; 12% per Ristrutturazioni	3
				18% per Nuove Costruzioni; 14% per Ristrutturazioni	4
				20% per Nuove Costruzioni; 16% per Ristrutturazioni	5
				22% per Nuove Costruzioni; 18% per Ristrutturazioni	6
				24% per Nuove Costruzioni; 20% per Ristrutturazioni	7
				26% per Nuove Costruzioni; 22% per Ristrutturazioni	8
				28% per Nuove Costruzioni; 24% per Ristrutturazioni	9
				30% per Nuove Costruzioni; 26% per Ristrutturazioni	10
				32% per Nuove Costruzioni; 28% per Ristrutturazioni	11
				34% per Nuove Costruzioni; 30% per Ristrutturazioni	12
				36% per Nuove Costruzioni; 32% per Ristrutturazioni	13
				38% per Nuove Costruzioni; 34% per Ristrutturazioni	14
				40% per Nuove Costruzioni; 36% per Ristrutturazioni	15
				42% per Nuove Costruzioni; 38% per Ristrutturazioni	16
				44% per Nuove Costruzioni; 40% per Ristrutturazioni	17
				46% per Nuove Costruzioni; 42% per Ristrutturazioni	18
				48% per Nuove Costruzioni; 44% per Ristrutturazioni	19
		7	Credito 2	Produzione in sito di energie rinnovabili	1-7
				2,5% di energie rinnovabili	1
				5% di energie rinnovabili	2
				7,5% di energie rinnovabili	3
				10% di energie rinnovabili	4
				12,5% di energie rinnovabili	5
				15% di energie rinnovabili	6
				17,5% di energie rinnovabili	7
2			Credito 3	Commissioning avanzato dei sistemi energetici	2
	2		Credito 4	Gestione avanzata dei fluidi refrigeranti	2
3			Credito 5	Misure e collaudi	3
	2		Credito 6	Energia verde	2

SI	?	NO			
8	5	1	Materiali e Risorse	Punteggio massimo: 14	
SI			Prereq. 1	Raccolta e stoccaggio dei materiali riciclabili	Obbligati
3			Credito 1.1	Riutilizzo degli edifici: mantenimento di murature, solai e coperture esistenti	1-3
				Riutilizzo del 55%	1
				Riutilizzo del 75%	2
				Riutilizzo del 95%	3
	1		Credito 1.2	Riutilizzo degli edifici: mantenimento del 50% degli elementi non strutturali interni	1
1	1		Credito 2	Gestione dei rifiuti da costruzione	1-2
				50% di Contenuto riciclato o recuperato	1
				75% di Contenuto riciclato o recuperato	2
1	1		Credito 3	Riutilizzo dei materiali	1-2
				Riutilizzo del 5%	1
				Riutilizzo del 10%	2
1	1		Credito 4	Contenuto di riciclato	1-2
				10% di Contenuto	1
				20% di Contenuto	2
2			Credito 5	Materiali estratti, lavorati e prodotti a distanza limitata (materiali regionali)	1-2
				10% dei materiali	1
				20% dei materiali	2
	1		Credito 6	Materiali rapidamente rinnovabili	1
		1	Credito 7	Legno certificato	1
SI	?	NO			
3	11	1	Qualità ambientale interna	Punteggio massimo: 15	
SI			Prereq. 1	Prestazioni minime per la qualità dell'aria	Obbligati
SI			Prereq. 2	Controllo ambientale del fumo di tabacco	Obbligati
	1		Credito 1	Monitoraggio della portata dell'aria di rinnovo	1
	1		Credito 2	Incremento della ventilazione	1
		1	Credito 3.1	Piano di gestione IAQ: Fase costruttiva	1
	1		Credito 3.2	Piano di Gestione IAQ: prima dell'occupazione	1
	1		Credito 4.1	Materiali basso emissivi: adesivi, primers, sigillanti, materiali cementizi e finiture per legno	1
	1		Credito 4.2	Materiali basso emissivi: pitture	1
	1		Credito 4.3	Materiali basso emissivi: pavimentazioni	1
	1		Credito 4.4	Materiali basso emissivi: prodotti in legno composito e fibre vegetali	1
1			Credito 5	Controllo delle fonti chimiche ed inquinanti indoor	1
1			Credito 6.1	Controllo e gestione degli impianti: illuminazione	1
1			Credito 6.2	Controllo e gestione degli impianti: comfort termico	1
	1		Credito 7.1	Comfort termico: progettazione	1
	1		Credito 7.2	Comfort termico: verifica	1
	1		Credito 8.1	Luce naturale e visione: luce naturale per il 75% degli spazi	1
	1		Credito 8.2	Luce naturale e visione: visuale esterna per il 90% degli spazi	1
SI	?	NO			
3	3	0	Innovazione nella Progettazione	Punteggio massimo: 8	
1			Credito 1.1	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
1			Credito 1.2	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
	1		Credito 1.3	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
	1		Credito 1.4	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
	1		Credito 1.5	Innovazione nella Progettazione: titolo specifico	1
1			Credito 2	Professionista Accreditato LEED (LEED AP)	1
SI	?	NO			
0	0	0	Priorità Regionale	Punteggio massimo: 4	
			Credito 1.1	Priorità Regionale: credito specifico	1
			Credito 1.2	Priorità Regionale: credito specifico	1
			Credito 1.3	Priorità Regionale: credito specifico	1
			Credito 1.4	Priorità Regionale: credito specifico	1
44	34	28	Totale	Punteggio massimo: 110	

Base 40 - 49 punti Argento 50 - 59 punti Oro 60 - 79 punti Platino 80 punti e oltre



SOSTENIBILITA DEL SITO

PREREQUISITO 1: Prevenzione dell'inquinamento dall'attività di cantiere

Ridurre l'inquinamento generato dalle attività di costruzione controllando i fenomeni di erosione del suolo e di sedimentazione nelle acque riceventi e la produzione di polveri

Sviluppare e implementare un Piano per il controllo dell'Erosione e della Sedimentazione per tutte le attività costruttive



GESTIONE DELLE ACQUE

PREREQUISITO 1: Riduzione dell'uso dell'acqua

Aumentare l'efficienza nell'uso dell'acqua negli edifici per ridurre il carico sui sistemi municipali di fornitura dell'acqua e sui sistemi delle acque reflue

Strategie per realizzare un risparmio idrico del 20% rispetto al caso di riferimento per l'edificio in oggetto



PREREQUISITO 1: Commissioning di base dei sistemi energetici dell'edificio

Verificare che i sistemi energetici dell'edificio siano installati, tarati e funzionino in accordo con le richieste del committente, i documenti di progetto e i documenti di appalto

Nomina "Commissioning Authority"

PREREQUISITO 2: Prestazioni energetiche minime

Stabilire un livello minimo di prestazione energetica per gli edifici e gli impianti proposti, al fine di ridurre gli impatti economici ed ambientali (miglioramento del 5% per grandi ristrutturazioni rispetto alle norme)

Procedura semplificata per determinazione prestazione energetica o simulazione energetica in regime dinamico

PREREQUISITO 3: Gestione di base dei fluidi refrigeranti

Ridurre la distruzione dell'ozono atmosferico

Non utilizzare refrigeranti a base di CFC e HCFC



MATERIALI E RISORSE

PREREQUISITO 1: Raccolta e stoccaggio dei materiali riciclabili

Ridurre la quantità di rifiuti prodotti dagli occupanti dell'edificio che vengono trasportati e smaltiti in discarica

Zona predisposta per stoccaggio materiali riciclabili



QUALITA' AMBIENTE INTERNO

PREREQUISITO 1: Prestazioni minime per la qualità dell'aria

Minimizzare l'esposizione al fumo di tabacco ambientale degli occupanti l'edificio, delle aree interne e dei sistemi di ventilazione

Divieto di fumo (interno e raggio di 8m)

LEED 2009 ITALIA NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI

LISTA DI VERIFICA

SI	?	NO		
19	6	1	Sostenibilità del Sito	Punteggio massimo: 26
SI			Prereq. 1	Prevenzione dell'inquinamento da attività di cantiere
1			Credito 1	Selezione del sito
5			Credito 2	Densità edilizia e vicinanza ai servizi
	1		Credito 3	Recupero e riqualificazione dei siti contaminanti
6			Credito 4.1	Trasporti alternativi: accesso ai trasporti pubblici
1			Credito 4.2	Trasporti alternativi: portabici e spogliatoi
3			Credito 4.3	Trasporti alternativi: veicoli a bassa emissione e a carburante alternativo
	2		Credito 4.4	Trasporti alternativi: capacità dell'area di parcheggio
1			Credito 5.1	Sviluppo del sito: proteggere e ripristinare l'habitat
1			Credito 5.2	Sviluppo del sito: massimizzazione degli spazi aperti
	1		Credito 6.1	Acque meteoriche: controllo della quantità
		1	Credito 6.2	Acque meteoriche: controllo della qualità
1			Credito 7.1	Effetto isola di calore: superfici esterne
	1		Credito 7.2	Effetto isola di calore: coperture
	1		Credito 8	Riduzione dell'inquinamento luminoso

LEED 2009 ITALIA NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI

LISTA DI VERIFICA

	SI	?	NO
 SOSTENIBILITA' DEL SITO	19	6	1
 GESTIONE DELLE ACQUE	6	3	1
 ENERGIA E ATMOSFERA	5	6	24
 MATERIALI E RISORSE	8	5	1
 QUALITA' AMBIENTE INTERNO	3	11	1
 INNOVAZIONE NELLA PROGETTAZIONE	3	3	0
 PRIORITA' REGIONALE	0	0	0

LEED 2009 ITALIA NUOVE COSTRUZIONI E RISTRUTTURAZIONI

LISTA DI VERIFICA

PUNTEGGIO MASSIMO

SI

?

NO

44

34

28



40-49

44



50-59



60-79

78



80 E >

CONOSCENZA
GEOMETRICA

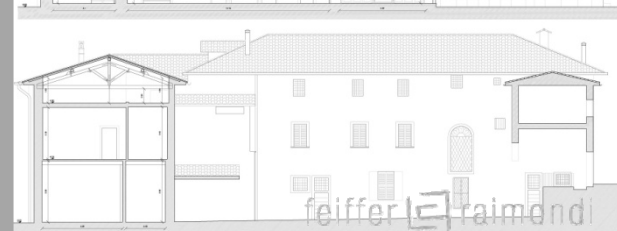
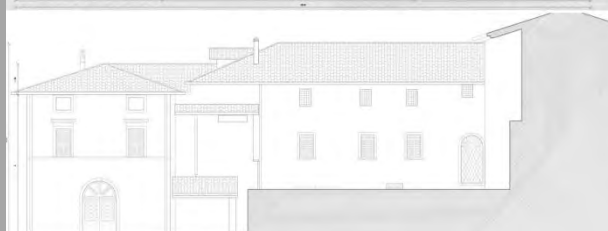
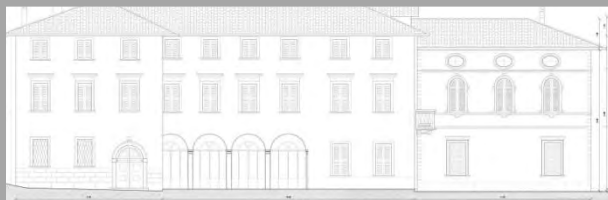
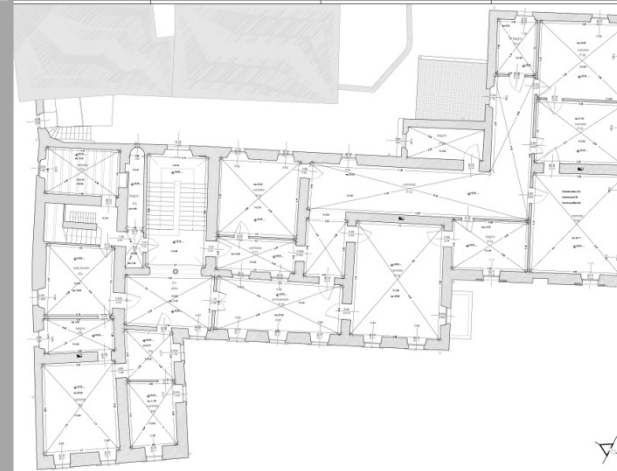
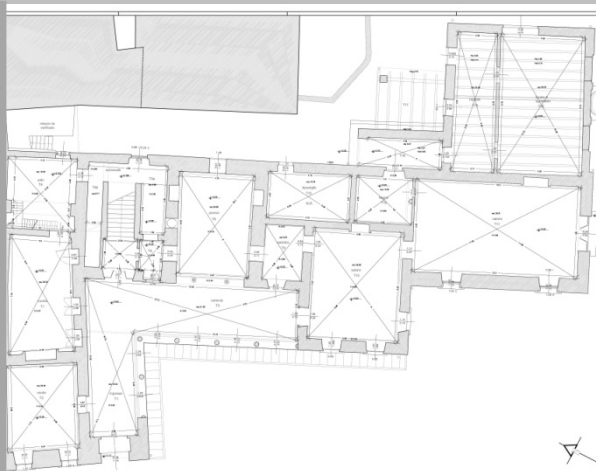
CONOSCENZA
MATERIALI

CONOSCENZA
STATO DI
CONSERVAZIONE

CONOSCENZA
STORICA



CONOSCENZA GEOMETRICA



CONOSCENZA MATERIALI

ANALISI



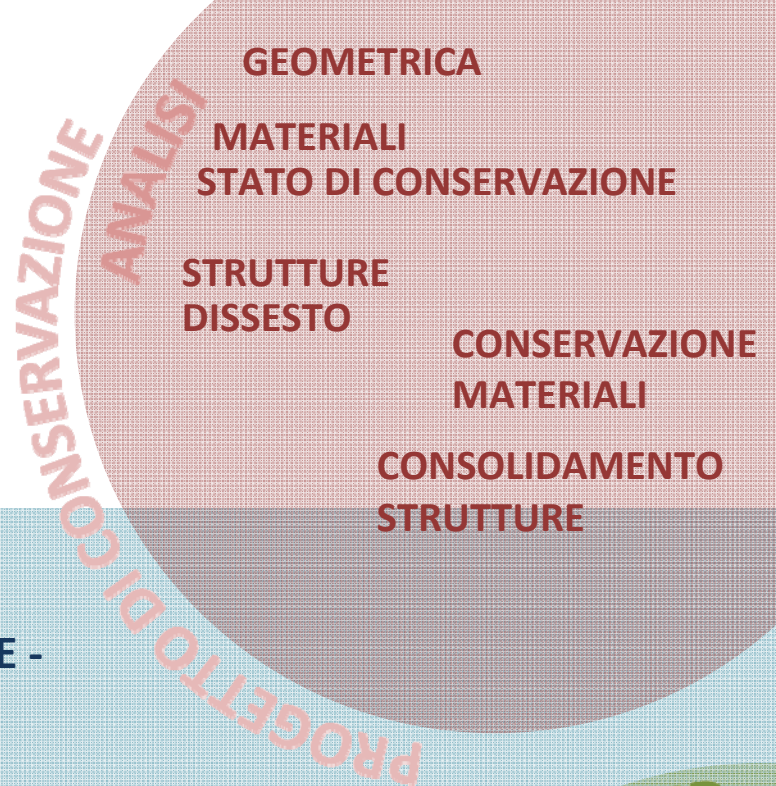
CONOSCENZA
GEOMETRICA

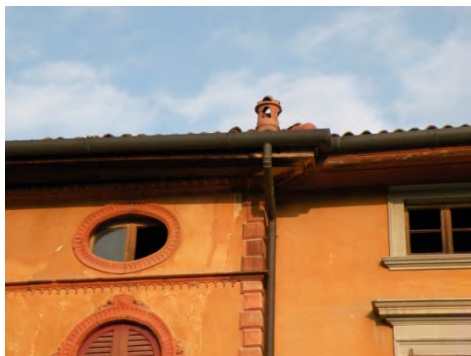
CONOSCENZA
MATERIALI

CONOSCENZA
STATO DI
CONSERVAZIONE

CONOSCENZA
STORICA

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE -
ENERGETICHE

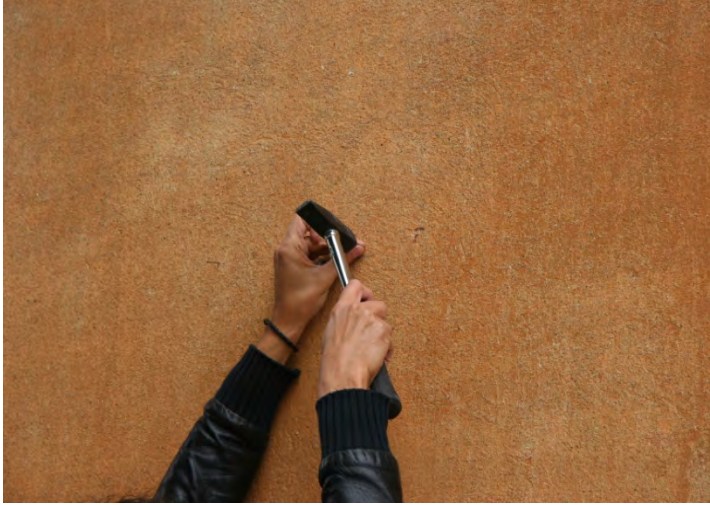




INDAGINE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE
INDAGAZIONE 12	INDAGAZIONE 12	INDAGAZIONE 12	INDAGAZIONE 12	INDAGAZIONE 12	INDAGAZIONE 12
INDAGAZIONE 13	INDAGAZIONE 13	INDAGAZIONE 13	INDAGAZIONE 13	INDAGAZIONE 13	INDAGAZIONE 13
INDAGAZIONE 14	INDAGAZIONE 14	INDAGAZIONE 14	INDAGAZIONE 14	INDAGAZIONE 14	INDAGAZIONE 14
INDAGAZIONE 15	INDAGAZIONE 15	INDAGAZIONE 15	INDAGAZIONE 15	INDAGAZIONE 15	INDAGAZIONE 15

INDAGINE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE
INDAGAZIONE 16	INDAGAZIONE 16	INDAGAZIONE 16	INDAGAZIONE 16	INDAGAZIONE 16	INDAGAZIONE 16
INDAGAZIONE 17	INDAGAZIONE 17	INDAGAZIONE 17	INDAGAZIONE 17	INDAGAZIONE 17	INDAGAZIONE 17
INDAGAZIONE 18	INDAGAZIONE 18	INDAGAZIONE 18	INDAGAZIONE 18	INDAGAZIONE 18	INDAGAZIONE 18
INDAGAZIONE 19	INDAGAZIONE 19	INDAGAZIONE 19	INDAGAZIONE 19	INDAGAZIONE 19	INDAGAZIONE 19
INDAGAZIONE 20	INDAGAZIONE 20	INDAGAZIONE 20	INDAGAZIONE 20	INDAGAZIONE 20	INDAGAZIONE 20

INDAGINE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE	INDAGAZIONE
INDAGAZIONE 21	INDAGAZIONE 21	INDAGAZIONE 21	INDAGAZIONE 21	INDAGAZIONE 21	INDAGAZIONE 21
INDAGAZIONE 22	INDAGAZIONE 22	INDAGAZIONE 22	INDAGAZIONE 22	INDAGAZIONE 22	INDAGAZIONE 22
INDAGAZIONE 23	INDAGAZIONE 23	INDAGAZIONE 23	INDAGAZIONE 23	INDAGAZIONE 23	INDAGAZIONE 23
INDAGAZIONE 24	INDAGAZIONE 24	INDAGAZIONE 24	INDAGAZIONE 24	INDAGAZIONE 24	INDAGAZIONE 24
INDAGAZIONE 25	INDAGAZIONE 25	INDAGAZIONE 25	INDAGAZIONE 25	INDAGAZIONE 25	INDAGAZIONE 25



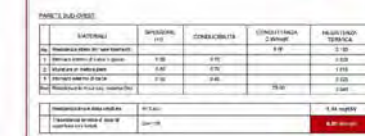
ANALISI

STRUTTURE INCLINATE: COPERTURA

FINISTRA LINEA CON VETRO SINOLO SINOLO FINITA		FINISTRA LINEA CON VETRO VETRI PER ANCA		FINISTRA LINEA AD ARCO CON VETRO SINOLO DOBBIATO PER ANCA		FINISTRA LINEA AD ARCO CON VETRO PER ANCA		INFILLO METALLICO VETRIATO AD ARCO	
CLASSE: Fe B ELEMENTO: 02 Ag: 0 Up: 0 Ac: 2.002 Uf: 2,1 Ig: 0 Tg: 0 Trasparenza Uw = 2,2 W/m²K	CLASSE: Fe C ELEMENTO: da 09 a 12 da 22 a 26 Ag: 0,82 Up: 0 Ac: 0,630 Uf: 2,4 Ig: 7,160 Tg: 0 Trasparenza Uw = 3,87 W/m²K	CLASSE: Fe D ELEMENTO: 23 Ag: 0,86 Up: 4,6 Ac: 0,681 Uf: 2,4 Ig: 10,72 Tg: 0 Trasparenza Uw = 3,66 W/m²K	CLASSE: Fe E ELEMENTO: 31 Ag: 1,36 Up: 3 Ac: 0,773 Uf: 2,4 Ig: 7,94 Tg: 0 Trasparenza Uw = 3,50 W/m²K	CLASSE: Fe F ELEMENTO: 03 a 06 Ag: 1,40 Up: 4,6 Ac: 0,75 Uf: 2,4 Ig: 12,22 Tg: 0 Trasparenza Uw = 3,75 W/m²K	CLASSE: Fe G ELEMENTO: 01 Ag: 5,43 Up: 8,10 Ac: 2,06 Uf: 7 Ig: 31,74 Tg: 0 Trasparenza Uw = 8,25 W/m²K				



$$K(\text{dissociation}) = \frac{1}{K} = \frac{1}{0.04 \times 0.011 \times \dots \times 0.00021 \times 0.00015} = 5.9 \times 10^6$$



INVOLUCRO EDILIZIO : SERRAMENTI

A INFISSO LIGNEO OPACO AD UN BATTERENTE  CLASSE : Pe A ELEMENTO : 01 Ag: 0 Ug: 0 Af: 1,719 Uf: 2,1 Ig: 0 Ug: 0 Trasmittanza Uw = 2,1 W/mqK	B INFISSO LIGNEO OPACO A DUE BATTERENTI  CLASSE : Pe B ELEMENTO : 02 Ag: 0 Ug: 0 Af: 2,352 Uf: 2,1 Ig: 0 Ug: 0 Trasmittanza Uw = 2,2 W/mqK	C FINESTRA LIGNEA CON VETRO SINGOLO PER VANTA  CLASSE : Fe C ELEMENTO : da 09 a 12 e da 22 a 28 Ag: 0,82 Ug: 5 Af: 0,630 Uf: 2,4 Ig: 7,160 Ug: 0 Trasmittanza Uw = 3,87 W/mqK	D FINESTRA LIGNEA CON PIU' VETRI PER VANTA  CLASSE : Fe D ELEMENTO : 23 Ag: 0,86 Ug: 4,6 Af: 0,61 Uf: 2,4 Ig: 10,72 Ug: 0 Trasmittanza Uw = 3,89 W/mqK	E FINESTRA LIGNEA AD ARCO CON VETRO SINGOLO POMATO PER VANTA  CLASSE : Pe E ELEMENTO : 01 Ag: 1,16 Ug: 5 Af: 0,73 Uf: 2,2 Ig: 7,394 Ug: 0 Trasmittanza Uw = 3,33 W/mqK	F FINESTRA LIGNEA AD ARCO CON PIU' VETRI PER VANTA  CLASSE : Fe F ELEMENTO : 03 a 06 Ag: 1,140 Ug: 4,6 Af: 0,75 Uf: 2,4 Ig: 12,22 Ug: 0 Trasmittanza Uw = 3,73 W/mqK	G INFISSO METALLICO VETRATO AD ARCO  CLASSE : Fe G ELEMENTO : 01 Ag: 5,43 Ug: 8,10 Af: 2,05 Uf: 7 Ig: 31,74 Ug: 0 Trasmittanza Uw = 8,35 W/mqK
--	--	---	--	--	--	--



LEGENDA:

Ag : Area del vetro
 Ug : Valore di trasmittanza termica riferito all'area centrale della vetrata
 Af : Area del telaio
 Uf : Valore di trasmittanza termica applicabile in assenza della vetrata
 Ig : lunghezza del perimetro del vetro
 U'g: valore di trasmittanza termica lineare concernente la conduzione di calore supplementare che avviene a causa dell'interazione tra telaio, vetri e distanziatori dei vetri in funzione delle proprietà termiche di ognuno di questi componenti.

FORMULA PER IL CALCOLO DELLA TRASMITTANZA DEL COMPONENTE FINESTRATO (Norme UNI EN 10077-1 - 10077-2)

$$U_w = \frac{\sum Ag Ug + \sum Af Uf + \sum Ig U'g}{\sum Ag + \sum Af}$$

DATI GENERALI DELL'EDIFICIO:

LOCALIZZAZIONE: **TORRE DE ROVERI -**

PROVINCIA: **BERGAMO**

LATITUDINE: **45°**

SUPERFICIE LORDA DI PAVIMENTO: **557,15 mq**

DIMENSIONI LINEARI IN PIANTA DELL'EDIFICIO:

prospetto NORD-EST: 32,22 ml - sup. finestrata: 22,14 mq

prospetto NORD-OVEST: 29,29 ml - sup. finestrata: 13,12 mq

prospetto SUD-EST: 28,43 ml - sup. finestrata: 41,53 mq

prospetto SUD-OVEST: 36,82 ml - sup. finestrata: 71,82 mq

Numero piani fuori terra: **3**

ZONA CLIMATICA: **E**
2564 Gradi Giorno

VALORI LIMITE APPLICABILI DAL 1 GENNAIO 2010 PER TUTTE LE TIPOLOGIE DI EDIFICI:

STRUTTURE OPACHE VERTICALI: **0,27 W/mqK**

STRUTTURE OPACHE ORIZZONTALI O INCLINATI:

COPERTURE: **0,24 W/mqK**

PAVIMENTI: **0,30 W/mqK**

FINESTRE COMPRENSIVE DI INFISSI: **1,80 W/mqK**

LIMITI DI LEGGE

Modello Piano Terra



Modello Piano Primo



Modello Piano Secondo



feiffer & raicondi

INVOLUCRO EDILIZIO MURATURE E SERRAMENTI

MURATURA PERIMETRALE

PARETE NORD-EST

MATERIALI	SPESORE (m)	CONDUCIBILITÀ	CONDUTTANZA G W/mqK	RESISTENZA TERMICA R W/mqK
1. Intonaco interno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
2. Muratura in mattoni pieni	0.25	0.70	0.175	0.011
3. Pannello isolante in EPS	0.10	0.04	0.004	0.002
4. Intonaco esterno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
Totale			0.207	0.031

Resistenza termica della struttura	R _{SE} W/mqK	0.207
Trasmissione termica di tutto il sistema (non isolato)	U _{SE} W/mqK	0.27 W/mqK

PARETE NORD-EST

MATERIALI	SPESORE (m)	CONDUCIBILITÀ	CONDUTTANZA G W/mqK	RESISTENZA TERMICA R W/mqK
1. Intonaco interno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
2. Muratura in mattoni pieni	0.25	0.70	0.175	0.011
3. Pannello isolante in EPS	0.10	0.04	0.004	0.002
4. Intonaco esterno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
Totale			0.207	0.031

Resistenza termica della struttura	R _{SE} W/mqK	0.207
Trasmissione termica di tutto il sistema (non isolato)	U _{SE} W/mqK	0.27 W/mqK

PARETE NORD-OVEST

MATERIALI	SPESORE (m)	CONDUCIBILITÀ	CONDUTTANZA G W/mqK	RESISTENZA TERMICA R W/mqK
1. Intonaco interno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
2. Muratura in mattoni pieni	0.25	0.70	0.175	0.011
3. Pannello isolante in EPS	0.10	0.04	0.004	0.002
4. Intonaco esterno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
Totale			0.207	0.031

Resistenza termica della struttura	R _{SE} W/mqK	0.207
Trasmissione termica di tutto il sistema (non isolato)	U _{SE} W/mqK	0.27 W/mqK

PARETE SUD-OVEST

MATERIALI	SPESORE (m)	CONDUCIBILITÀ	CONDUTTANZA G W/mqK	RESISTENZA TERMICA R W/mqK
1. Intonaco interno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
2. Muratura in mattoni pieni	0.25	0.70	0.175	0.011
3. Pannello isolante in EPS	0.10	0.04	0.004	0.002
4. Intonaco esterno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
Totale			0.207	0.031

Resistenza termica della struttura	R _{SE} W/mqK	0.207
Trasmissione termica di tutto il sistema (non isolato)	U _{SE} W/mqK	0.27 W/mqK

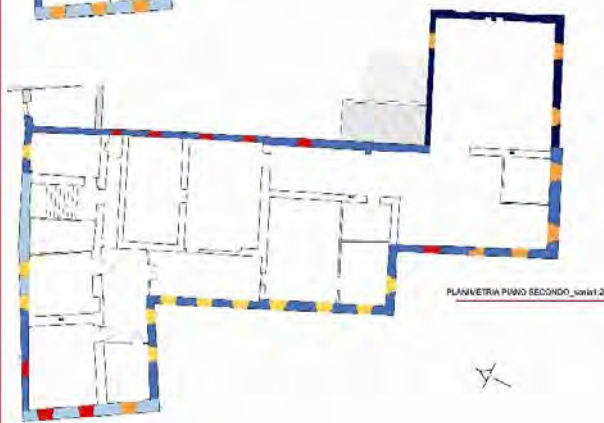
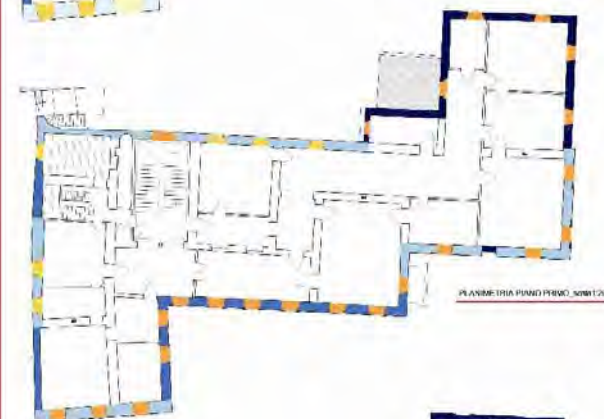
PARETE SUD-OVEST

MATERIALI	SPESORE (m)	CONDUCIBILITÀ	CONDUTTANZA G W/mqK	RESISTENZA TERMICA R W/mqK
1. Intonaco interno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
2. Muratura in mattoni pieni	0.25	0.70	0.175	0.011
3. Pannello isolante in EPS	0.10	0.04	0.004	0.002
4. Intonaco esterno di calce e gesso	0.02	0.70	0.014	0.009
Totale			0.207	0.031

Resistenza termica della struttura	R _{SE} W/mqK	0.207
Trasmissione termica di tutto il sistema (non isolato)	U _{SE} W/mqK	0.27 W/mqK

SCHEMA RIASSUNTIVO TRASMITTANZA

MURATURA PERIMETRALE	SERRAMENTI	LIMITI DI LEGGE:
U _{se} < di 0.70 W/mqK	U _{se} < di 2.50 W/mqK	strutture opache verticali: 0.34 W/mqK
U _{se} da 0.70 a 0.85 W/mqK	U _{se} da 2.50 a 3.80 W/mqK	finestre comprensive di infissi: 1.6 W/mqK
U _{se} da 0.85 a 1.00 W/mqK	U _{se} da 3.80 a 5.00 W/mqK	
U _{se} > di 1.00 W/mqK	U _{se} > di 5.00 W/mqK	



STRUTTURE ORIZZONTALI: COPERTURA

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE - ENERGETICHE

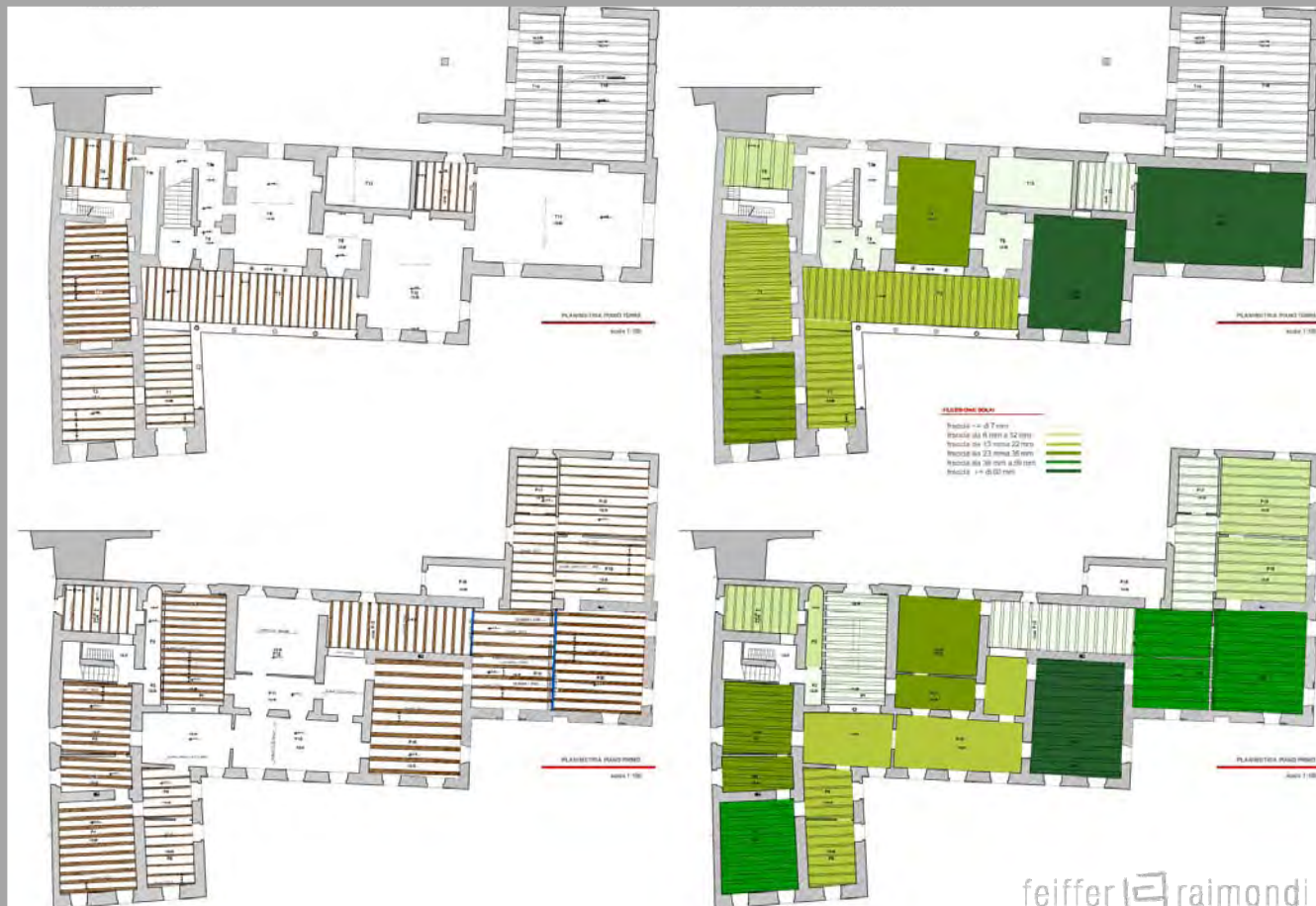
ANALISI

Piano Terra:

soletta	Luce cm	Travetti cm bxh, passo	freccia
T1	300	10x14 i 53	16 mm
T2	450	10x20 i 64	34 mm
T3	350	11x15 i 52	22 mm
T4	Luce	Travetti	0 mm
T6	300	20x14 i 80	12 mm
T7	415	18x18 i 50	15 mm
T8	475	18x18 i 50	26 mm
T9,T12,T13	300	10x19 i 50	7 mm
T10	565	24x15 i 74	100 mm
T11	580	18x18 i 58	70 mm

Piano Primo:

soletta	Luce cm	Travetti cm bxh, passo	freccia
P1	375	16x22 i 49	8.5 mm
P2, P3	93	16x22 i 49	0 mm
P4	290	10x15 i 56	12 mm
P5, P6	420	18x15 i 51	28 mm
P7	470	20x15 i 55	43 mm
P8, P9, P10	330	10x15 i 60	22 mm
P11, P12	500	18x18 i 50	32 mm
P13	300	16x20 i 58	7 mm
P14	550	24x15 i 74	89 mm
P15	500	18x16 i 66	59 mm



CONSERVAZIONE
SUPERFICI

CONSOLIDAMENTO
STRUTTURALE

PROGETTO RIUSO

ADEGUAMENTO
IMPIANTI

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE -
ENERGETICHE

ANALISI

GEOMETRICA

MATERIALI
STATO DI CONSERVAZIONE

STRUTTURE
DISSESTO

CONSERVAZIONE
MATERIALI

CONSOLIDAMENTO
STRUTTURE

NUOVO DISTRIBUTIVO

APPLICAZIONE
NORMATIVA SPECIFICA

INSERIMENTO IMPIANTI

SITO

ACQUA

ENERGIA E
ATMOSFERA

MATERIALI E RISORSE

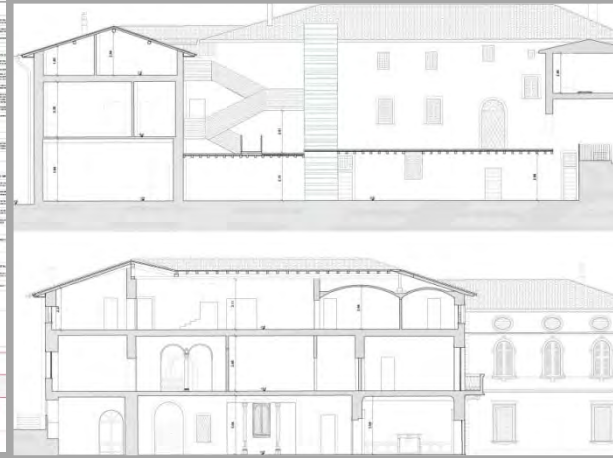
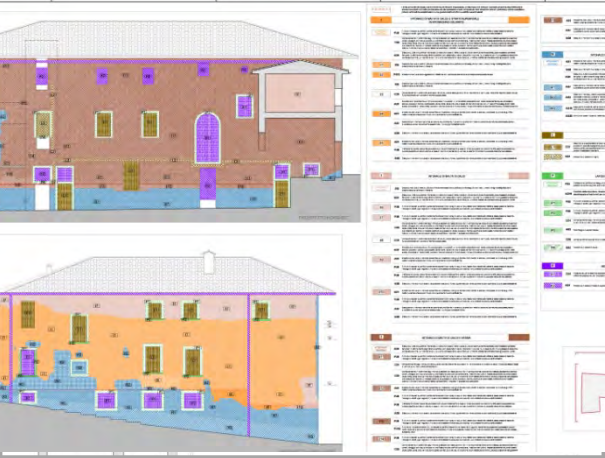
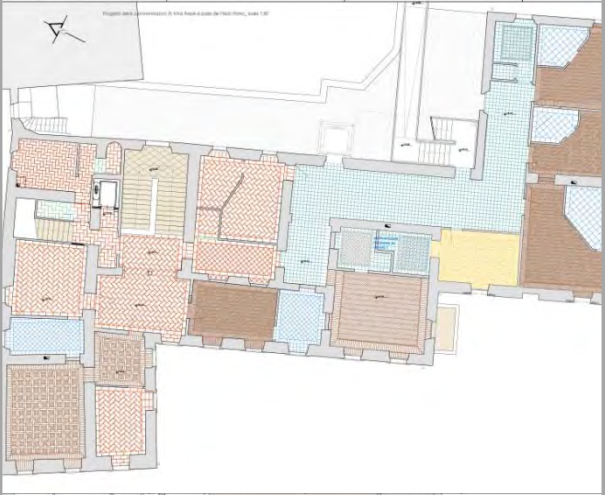
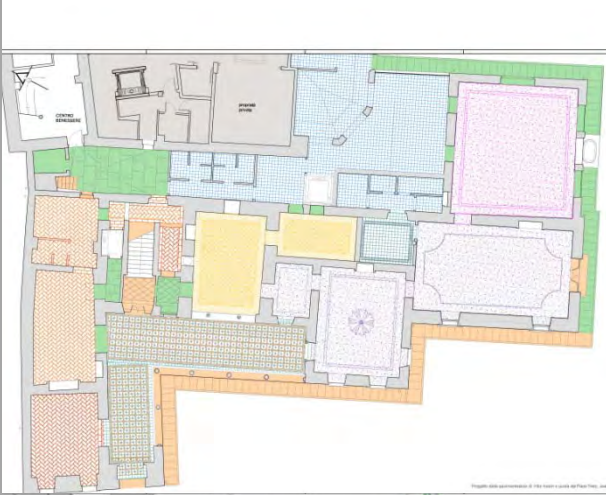
QUALITA' AMBIENTE

PROGETTAZIONE E
INNOVAZIONE

PROGETTO DI RIUSO

PROGETTO DI CONSERVAZIONE

SOSTENIBILITA' LEED





Schema tipologico interventi sui serramenti esterni a Piano Terra_ scala 1:100

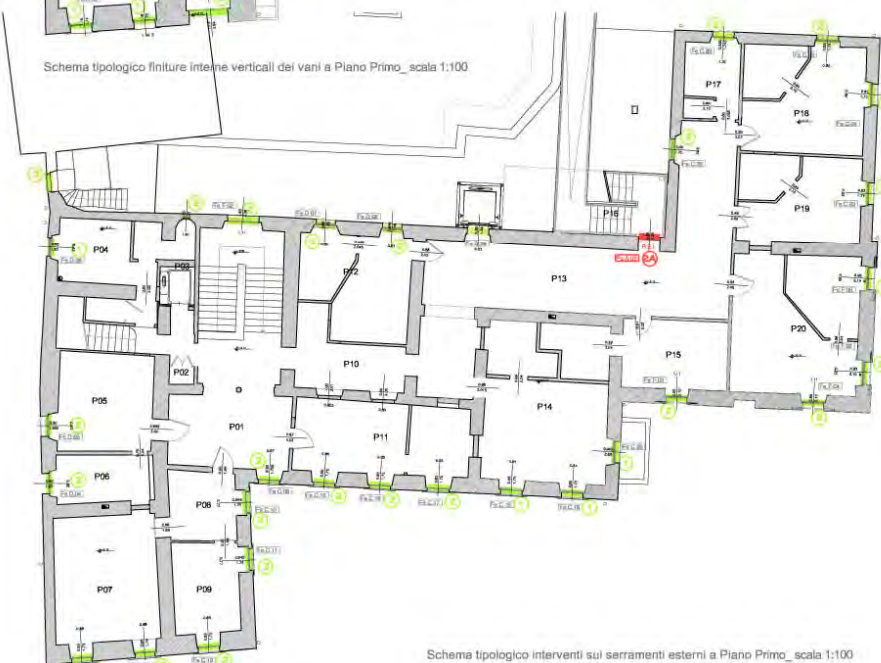
LEGENDA DEGLI INTERVENTI CONSERVATIVI SUI SERRAMENTI

SERRAMENTO CONSERVATO manutenimento del serramento esistente previo opere di manutenzione superficiale solo natura della struttura lignea o di singole parti annessi, compresa verifica del sistema di chiusura ed eventuale adeguamento dell'isolamento alle norme di sicurezza antincendio ed isolamento termico/acustico.	1 Intervento di integrazione delle parti lignee o metalliche deteriorate o mancanti, funzionali ad un corretto uso dell'edificio, con materiali simili all'originale; eventuale controllo del sistema di chiusura e regolazione dei cardini come da esigenze di progetto; adeguamento dell'isolamento alle normative di sicurezza antincendio e termico-acustiche, come da esigenze di progetto.
	2 sostituzione di vetro semplice con vetrocamera 3+3, relativa guarnizioni, e manutenzione delle superfici dell'edificio.
	3 manutenzione delle superfici lignee e trattamento antiscalfatura per la finitura di chiusura e incordatura, compresa eventuale revisione del sistema di incordatura per adeguamento alle esigenze di progetto.



SERRAMENTO RIMOSSO rimozione del serramento esistente negli ambienti interessati da un cambio d'uso e che quindi non è più utilizzabile al suo scopo
--

SERRAMENTO SOSTITUITO/NUOVO installazione di nuovo serramento di forme, dimensioni, materiali e finitura simili all'esistente, con riferimento alla tipologia individuale	14 Inserimento di nuovo serramento INTERNO , su disegno e materiali simili all'esistente, con riferimento alla tipologia X individuale
	24 Inserimento di nuovo serramento ESTERNO , su disegno e materiali simili all'esistente, con riferimento alla tipologia X individuale
	3 Inserimento di nuovo serramento INTERNO , tipologia aggiuntiva G, con riferimento al progetto esecutivo



Schema tipologico interventi sui serramenti esterni a Piano Primo_ scala 1:100



Schema tipologico interventi sui serramenti esterni a Piano Secondo_ scala 1:100

INVOLUCRO EDILIZIO: MURATURE E SERRAMENTI



PROSPETTO SUD - OVEST

LEGENDA DEGLI INTERVENTI SULLE PARETI ESTERNE

	INTONACO DI MALTA DI CALCE E STRATO SUPERFICIALE IN INTONACHINO COLORATO
	PUB Pulitura di depositi superficiali parzialmente aderenti con acqua e spazzole; rimozione di residui di intonaco precedentemente applicato; pulizia delle superfici con acqua e sapone; rimozione di residui di intonaco precedentemente applicato; pulizia delle superfici con acqua e sapone.
	CO2 Consolidamento in profondità degli intonaci deteriorati con esecuzione di fori in corrispondenza delle zone di deterioramento, separazione di eventuali intonaci, lavaggio con acqua e sapone e sostituzione delle parti da consolidare, intonaco manuale di malta di calce idraulica a base di calce idraulica, calce idraulica a base di calce idraulica e cemento Portland (portland di calcio), in base alle esigenze del dettaglio da rifare, di impasto costituito da gesso di calcio, polvere di marmo, eventuali corredi pesanti. Trattamento con acqua e sapone.
	AG4 Stuccatura su tutta la superficie intonacata, di velatura a base di calce idraulica ed eventualmente additivo, dove necessario per evitare fenomeni di sfaldamento degli strati superficiali, con cassero di calcio (rapporto in volume 10: di calce con 4: di gesso di calcio) che conferisce alla tinta, pur mantenendo una buona permeabilità ai vapori d'acqua, un'ottima resistenza all'abrasione ed agli agenti di umidità.
	D12 Disicato manuale di strati di pitture o finis sovrapposti alla superficie dipinta eseguita con spatola, previa indagine stratigrafica per la determinazione dell'area di intervento.
	PUB13 Rimozione manuale della vegetazione infestante con particolare attenzione alla rimozione dell'apparato radicale.
	D12 Disicato manuale di strati di pitture o finis sovrapposti alla superficie dipinta eseguita con spatola, previa indagine stratigrafica per la determinazione dell'area di intervento.
	C06 Consolidamento in profondità delle lesioni strutturali, previa esecuzione di fori e inserimento di cannuce, mediante iniezione di calce idraulica fluida additivata con polvere di marmo e corredo pesante.
	AG1 Stuccatura di riempimento e di finitura applicata in due strati: un primo strato preparatorio con malta parzialmente idraulica, composta di sabbia, polvere di marmo, corredo pesante, calce idraulica a base di calce idraulica e cemento Portland (portland di calcio), in base alle esigenze del dettaglio da rifare, di impasto costituito da gesso di calcio, polvere di marmo, eventuali corredi pesanti. Trattamento con acqua e sapone.
	AG1 Rimozione manuale di intonaco cementizio e di materiali incrostanti tramite piccoli martelli e scalpelli, compresa la pulizia dei giunti tra i mattoni e senza ammorbidimento alcuno al passaggio murato sottostante.
	AG7 Esecuzione di intonaco mantente ad azione deumidificante in almeno due strati con malta di calce idraulica naturale, corredo pesante, sabbia quarzifera e polveri carbonifere selezionate in curva granulometrica 0-5mm e additivi aeranti resinosi.
	AG8 Stuccatura di riempimento a base di calce idraulica e sabbia di fiume, pigmentata con terre colorate e colori scalfi della D.L. sulla base dell'elaborazione.
	AG1 Rimozione manuale di intonaco cementizio e di materiali incrostanti tramite piccoli martelli e scalpelli, compresa la pulizia dei giunti tra i mattoni e senza ammorbidimento alcuno al passaggio murato sottostante.
	PUB Trattamento bloccante mediante applicazione di doppio trattamento a base di: prima applicazione di ammasso 10%, seconda applicazione di finitura specifica ad alta diluizione, a base di: bloccante di benzocina, in 2 strati guarniti di ammasso, applicati mediante velatura.
	AG8 Stuccatura di riempimento a base di calce idraulica e sabbia di fiume, pigmentata con terre colorate e colori scalfi della D.L. sulla base dell'elaborazione.
	INTONACO DI MALTA DI CALCE

	C06 Consolidamento in profondità delle lesioni strutturali, previa esecuzione di fori e inserimento di cannuce, mediante iniezione di calce idraulica fluida additivata con polvere di marmo e corredo pesante.
	AG1 Stuccatura di riempimento e di finitura applicata in due strati: un primo strato preparatorio con malta parzialmente idraulica, composta di sabbia, polvere di marmo, corredo pesante, calce idraulica a base di calce idraulica e cemento Portland (portland di calcio), in base alle esigenze del dettaglio da rifare, di impasto costituito da gesso di calcio, polvere di marmo, eventuali corredi pesanti. Trattamento con acqua e sapone.
	AG4 Stuccatura su tutta la superficie intonacata, di velatura a base di calce idraulica ed eventualmente additivo, dove necessario per evitare fenomeni di sfaldamento degli strati superficiali, con cassero di calcio (rapporto in volume 10: di calce con 4: di gesso di calcio) che conferisce alla tinta, pur mantenendo una buona permeabilità ai vapori d'acqua, un'ottima resistenza all'abrasione ed agli agenti di umidità.
	INTONACO SCIACCIATO
	PUB1 Pulitura di depositi superficiali parzialmente aderenti con acqua e spazzole; rimozione di residui di intonaco precedentemente applicato; pulizia delle superfici con acqua e sapone; rimozione di residui di intonaco precedentemente applicato; pulizia delle superfici con acqua e sapone.
	AG10 Integrazione pittorica delle lacune con interventi differenziati in relazione alle diverse condizioni di conservazione dei dipinti. Le parti integrate dovranno comunque essere distinguibili dall'originale e realizzate con prodotti reversibili (colori ad acquario o pigmenti minerali tipo Winsor & Newton legati con cassetto d'ammorco al 4%). Per lacune inespugnabili di dimensioni limitate, integrazione pittorica da eseguirsi con colori ad acquario nella gamma dei pigmenti non alterabili con sistemi ricorricoli (pigmenti, puntelli). Per alterazioni, cadute di colore o lacune di dimensioni maggiori, integrazione pittorica non figurativa mediante successive velature di colore con pigmenti minerali legati con cassetto d'ammorco.
	AG10 Integrazione pittorica delle lacune con interventi differenziati in relazione alle diverse condizioni di conservazione dei dipinti. Le parti integrate dovranno comunque essere distinguibili dall'originale e realizzate con prodotti reversibili (colori ad acquario o pigmenti minerali tipo Winsor & Newton legati con cassetto d'ammorco al 4%). Per lacune inespugnabili di dimensioni limitate, integrazione pittorica da eseguirsi con colori ad acquario nella gamma dei pigmenti non alterabili con sistemi ricorricoli (pigmenti, puntelli). Per alterazioni, cadute di colore o lacune di dimensioni maggiori, integrazione pittorica non figurativa mediante successive velature di colore con pigmenti minerali legati con cassetto d'ammorco.
	INTONACO DI CONGLOMERATO CEMENTIZIO
	AG1 Rimozione manuale di intonaco cementizio e di materiali incrostanti tramite piccoli martelli e scalpelli, compresa la pulizia dei giunti tra i mattoni e senza ammorbidimento alcuno al passaggio murato sottostante.
	AG8 Stuccatura di riempimento a base di calce idraulica e sabbia di fiume, pigmentata con terre colorate e colori scalfi della D.L. sulla base dell'elaborazione.
	AG4 Stuccatura su tutta la superficie intonacata, di velatura a base di calce idraulica ed eventualmente additivo, dove necessario per evitare fenomeni di sfaldamento degli strati superficiali, con cassero di calcio (rapporto in volume 10: di calce con 4: di gesso di calcio) che conferisce alla tinta, pur mantenendo una buona permeabilità ai vapori d'acqua, un'ottima resistenza all'abrasione ed agli agenti di umidità.
	AG7 Esecuzione di intonaco mantente ad azione deumidificante in almeno due strati con malta di calce idraulica naturale, corredo pesante, sabbia quarzifera e polveri carbonifere selezionate in curva granulometrica 0-5mm.
	AG3 Stuccatura di riempimento, previa preparazione del fondo, realizzato in due strati: un primo strato preparatorio con malta parzialmente idraulica, composta di sabbia, polvere di marmo, corredo pesante, calce idraulica a base di calce idraulica e cemento Portland (portland di calcio), in base alle esigenze del dettaglio da rifare, di impasto costituito da gesso di calcio, polvere di marmo, eventuali corredi pesanti. Trattamento con acqua e sapone.
	AG19 Esecuzione di sistema mantente ad elevata capacità d'evaporazione composto da strato di malta ad elevata resistenza ai sali e corpo d'isolamento isolante a struttura liscia.
	AG20 Finitura a pila in opera di lacine lapidee come da progetto esecutivo e stile ad originis.

INVOLUCRO EDILIZIO: MURATURE E SERRAMENTI

MURATURA PERIMETRALE

$U_w < 0.70 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_w \text{ da } 0.70 \text{ a } 0.85 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_w \text{ da } 0.85 \text{ a } 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_w > 1.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

SERRAMENTI

$U_w < 2.50 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_w \text{ da } 2.50 \text{ a } 3.80 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_w \text{ da } 3.80 \text{ a } 5.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_w > 5.00 \text{ W/m}^2\text{K}$

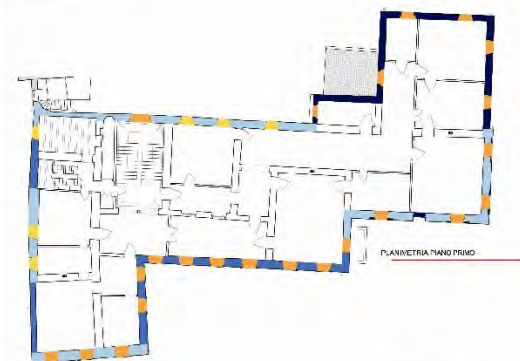
LIMITI DI LEGGE:

strutture opache verticali: $0.34 \text{ W/m}^2\text{K}$
 finestre comprensive di infissi: $1.6 \text{ W/m}^2\text{K}$

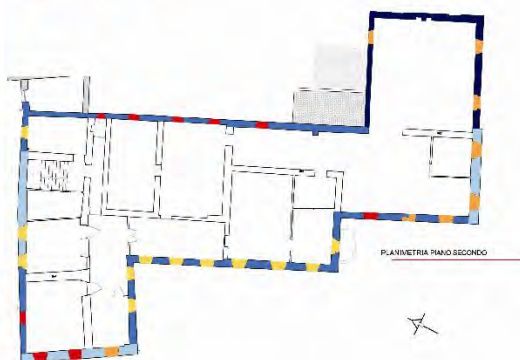
RILIEVO



PLANimetria Piano Terra



PLANimetria Piano Primo



PLANimetria Piano Secondo

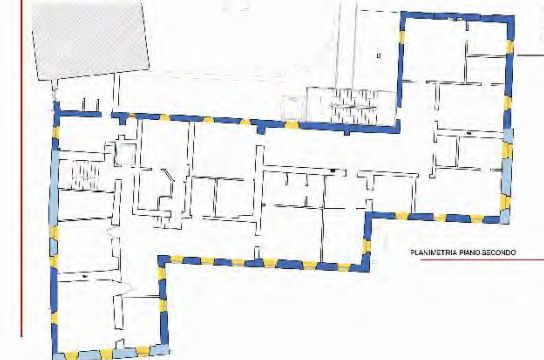
PROGETTO



PLANimetria Piano Terra



PLANimetria Piano Primo



PLANimetria Piano Secondo

sia al primo che al secondo piano,
 come al piano terra, in questi portici
 di edificio, è stato previsto intonaco
 interno al posto dell'intonaco di calce
 intimo

SERRAMENTI - RAFFRONTO TRASMITTANZE

		ANALISI - RILIEVO	PROGETTO	TIPOLOGIE DI SERRAMENTI CHE
A	INFISSO LIGNEO OPACO AD UN BATTENTE	Trasmissanza $U_w = 2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$	Trasmissanza $U_w = 2,1 \text{ W/m}^2\text{K}$	
B	INFISSO LIGNEO OPACO A DUE BATTENTI	Trasmissanza $U_w = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	Trasmissanza $U_w = 2,2 \text{ W/m}^2\text{K}$	
C	FINESTRA LIGNEA CON VETRO SINGOLO PER ANTA	Trasmissanza $U_w = 3,87 \text{ W/m}^2\text{K}$	Trasmissanza $U_w = 3,20 \text{ W/m}^2\text{K}$	
D	FINESTRA LIGNEA CON PIU' VETRI PER ANTA	Trasmissanza $U_w = 3,69 \text{ W/m}^2\text{K}$	Trasmissanza $U_w = 3,30 \text{ W/m}^2\text{K}$	
E	FINESTRA LIGNEA AD ARCO CON VETRO SINGOLO PIGNATO PER ANTA	Trasmissanza $U_w = 3,82 \text{ W/m}^2\text{K}$	Trasmissanza $U_w = 3,12 \text{ W/m}^2\text{K}$	
F	FINESTRA LIGNEA AD ARCO CON PIU' VETRI PER ANTA	Trasmissanza $U_w = 3,73 \text{ W/m}^2\text{K}$	Trasmissanza $U_w = 3,27 \text{ W/m}^2\text{K}$	
G	INFISSO METALLICO VETRATO AD ARCO	Trasmissanza $U_w = 6,18 \text{ W/m}^2\text{K}$	Trasmissanza $U_w = 5,91 \text{ W/m}^2\text{K}$	

TIPOLOGIE DI SERRAMENTI CHE

B	INFISSO LIGNEO OPACO A DUE BATTENTI	Af: 1,719 Ul: 2,1	Trasmissanza $U_w = 2,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
C	FINESTRA LIGNEA CON VETRO SINGOLO PER ANTA	Ag: 0,82 Ul: 1,9	Af: 0,630 Ig: 7,150 Trasmissanza $U_w = 2,88 \text{ W/m}^2\text{K}$
D	FINESTRA LIGNEA CON PIU' VETRI PER ANTA	Ag: 0,86 Ul: 1,9	Af: 0,61 Ig: 10,72 Trasmissanza $U_w = 2,88 \text{ W/m}^2\text{K}$
F	FINESTRA LIGNEA AD ARCO CON PIU' VETRI PER ANTA	Ag: 1,140 Ul: 2,0	Af: 0,70 Ig: 12,22 Trasmissanza $U_w = 2,85 \text{ W/m}^2\text{K}$
H	FINESTRA ZONA CUCINA	Ag: 5,31 Ul: 2,7	Af: 0,57 Ig: 6,55 Trasmissanza $U_w = 2,68 \text{ W/m}^2\text{K}$

RAFFRONTO TRASMITTANZE

	ANALISI - RILIEVO	PROGETTO	TIPOLOGIE DI SERRAMENTI CHE
SOLAIO CONTRO TERRA	$U_w = 0,74 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$	
SOLAIO DI COPERTURA		$U_w = 0,17 \text{ W/m}^2\text{K}$	
PARETE NORD-EST (A)	$U_w = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$	portale interno	
PARETE NORD-EST (B)		PT: $U_{w,PT} = 1,66 \text{ W/m}^2\text{K}$ PT+24h: $U_{w,PT+24h} = 0,86 \text{ W/m}^2\text{K}$	
PARETE NORD-OVEST		$U_w = 0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$	
PARETE SUD-EST	$U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 0,58 \text{ W/m}^2\text{K}$	
PARETE SUD-OVEST	$U_w = 0,83 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$	

STRUTTURE ORIZZONTALI: SOLAI



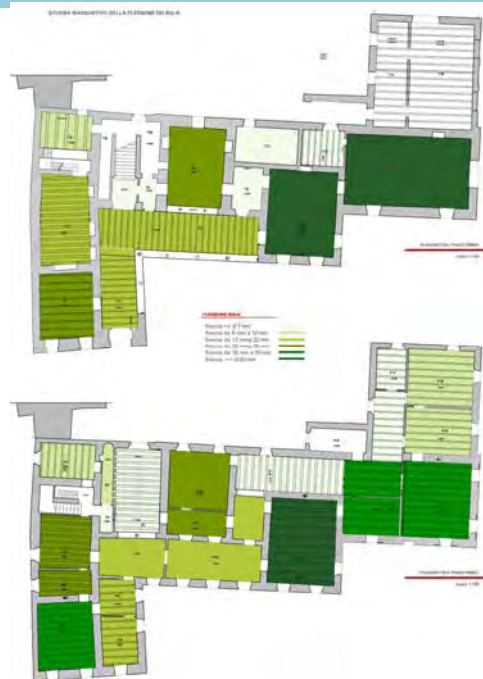
SOLUZIONE 1



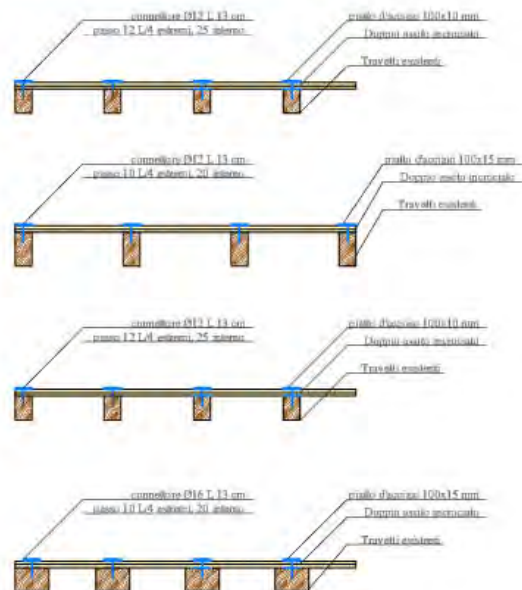
SOLUZIONE 2



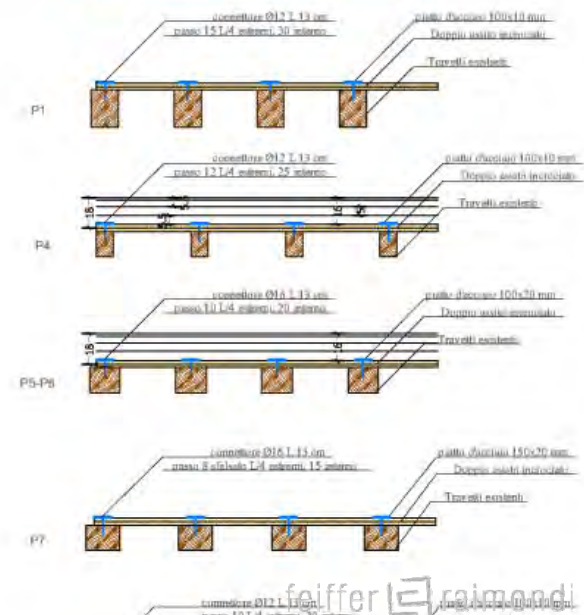
SOLUZIONE 3



CONSOLIDAMENTO SOLAI PIANO TERRA - SCALA 1:20



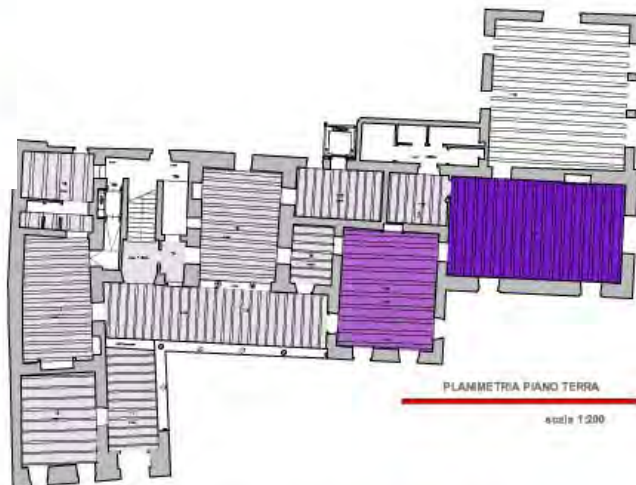
CONSOLIDAMENTO SOLAI PIANO PRIMO - SCALA 1:20



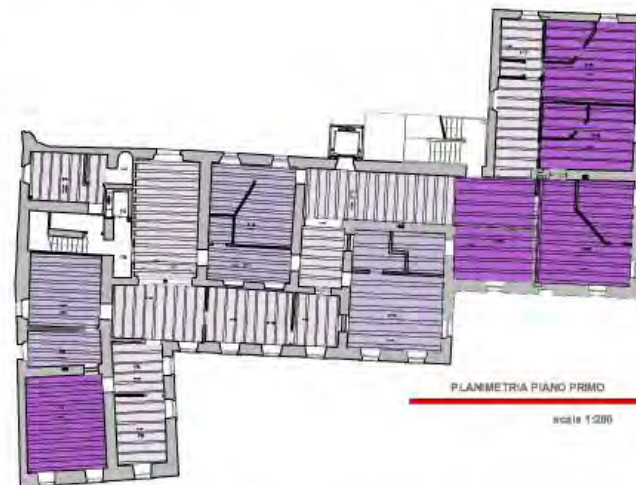
SPESORE CAPPA DI CALCE PER OTTENERE FRECCIA = 0

SPESORE CAPPA

- spessore 5 cm
- spessore 6 cm
- spessore 7 cm
- spessore 8 cm

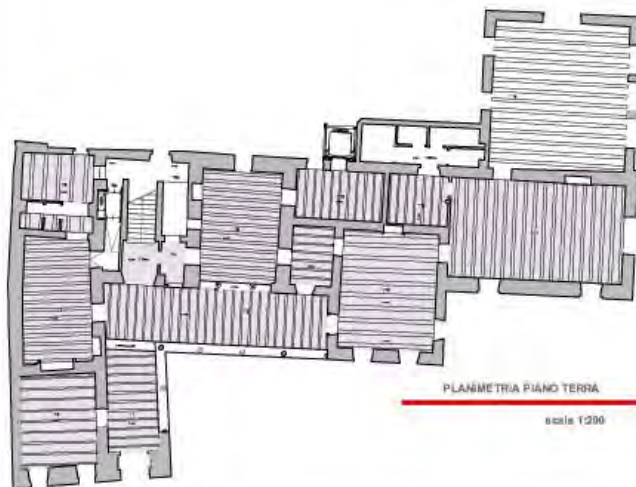


T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T15
5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm

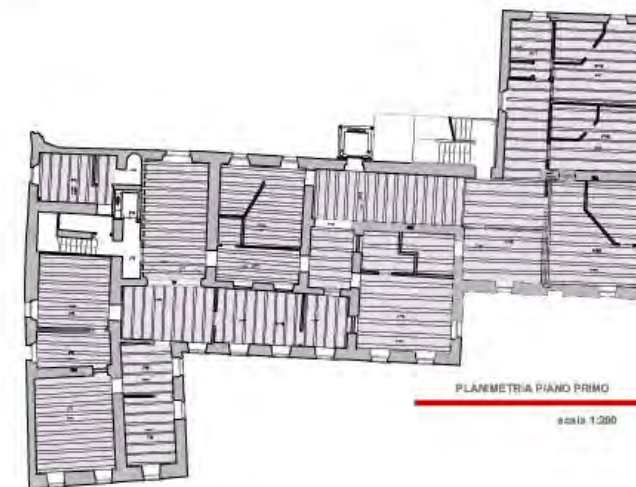


P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P17	P18	P19	P20
5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm

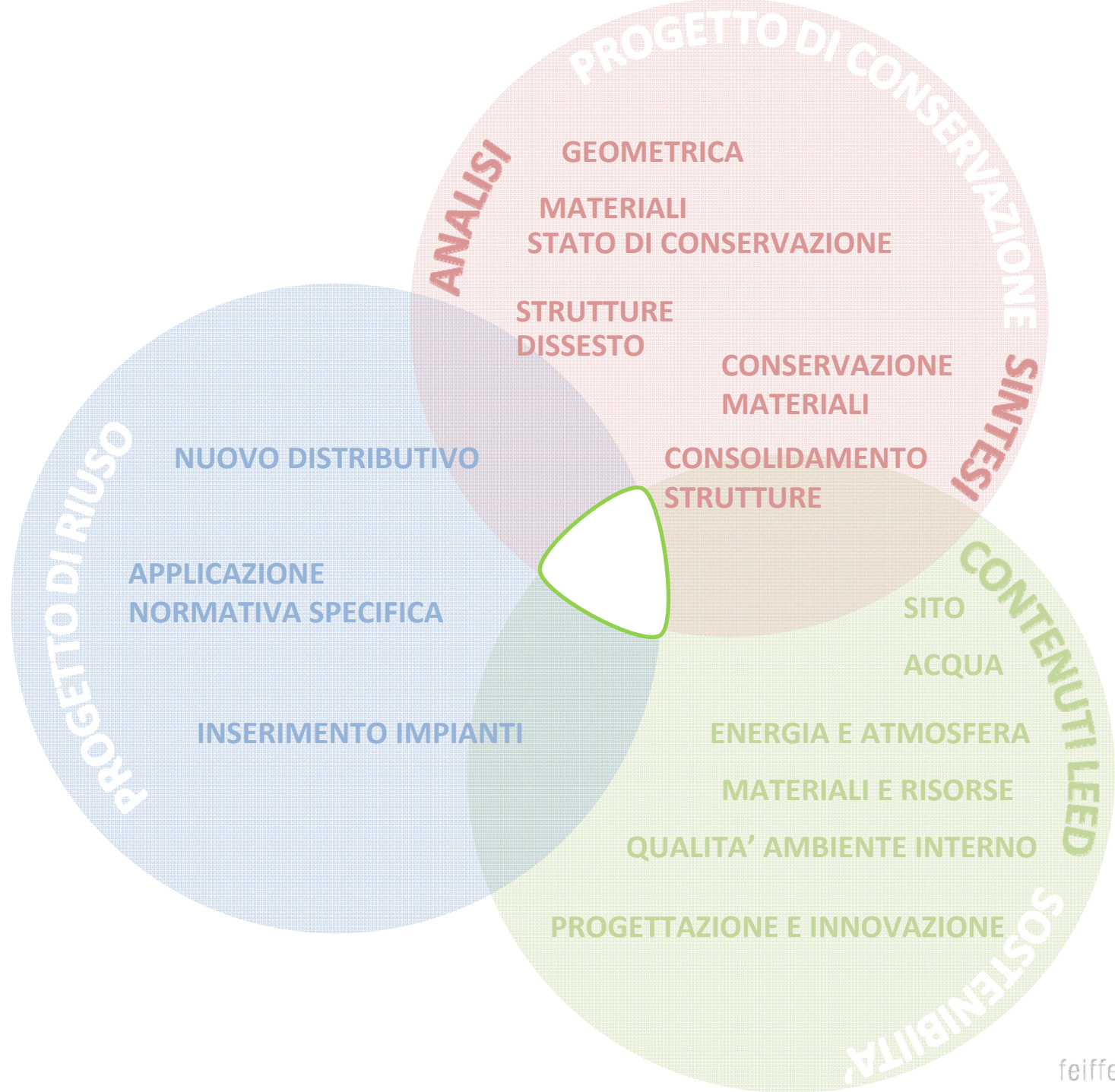
SPESORE CAPPA DI CLS LECA PER OTTENERE FRECCIA = 0



T1	T2	T3	T4	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T15
5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm

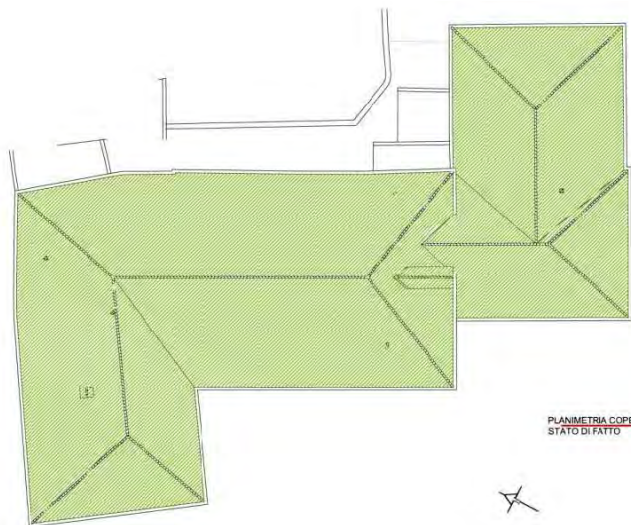


P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P17	P18	P19	P20
5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm	5 cm

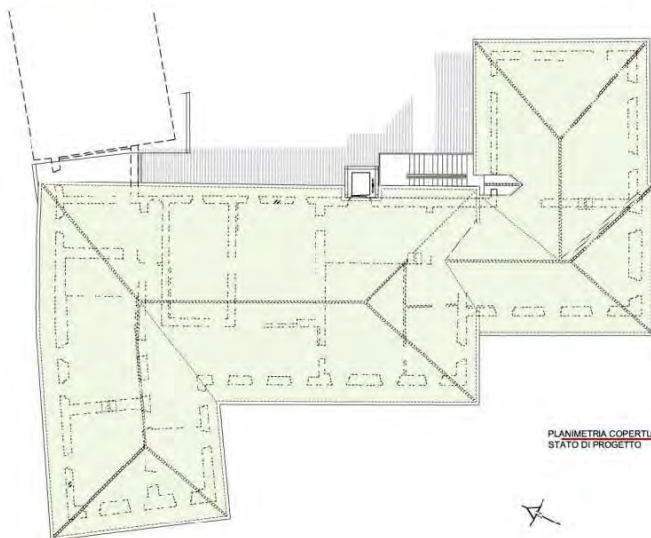








PLANIMETRIA COPERTURA
STATO DI FATTO

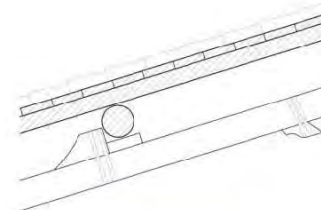


PLANIMETRIA COPERTURA
STATO DI PROGETTO

ANALISI - RILIEVO

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA : SOLAIO COPERTURA

	MATERIALI	SPESORE (m)	CONDUCIBILITÀ λ	CONDUTTANZA C W/mqK	RESISTENZA TERMICA
R _{si}	Resistenza strato limitare interno			10	0.1
1	Travello in legno				
2	Assito in legno	0.03	0.19		0.016
3	Intercapedine d'aria - flusso ascendente			6.98	0.14
4	Manto di copertura in coppi	0.01	0.99		0.009
R _{se}	Resistenza strato limitare esterno			25	0.04
Resistenza totale della struttura					R _t =1/4
Trasmittanza termica di solaio di copertura non isolati					U _{em} =1/R
					3.27 W/mqK

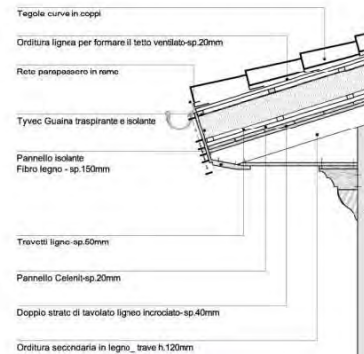


Trasmittanza
 $U_w = 3.27$ W/mqK

PROGETTO

CALCOLO DELLA TRASMITTANZA : SOLAIO COPERTURA

	MATERIALI	SPESORE (m)	CONDUCIBILITÀ λ	CONDUTTANZA C W/mqK	RESISTENZA TERMICA
R _{si}	Resistenza strato limitare interno			10	0.1
1	Travello in legno				
2	Doppio Tavolato ligneo	0.04	0.19		0.033
3	Pannello Celenti N	0.02	0.065		0.30
4	Travetti - Intercapedine d'aria - (flusso ascendente)			6.98	0.14
5	Fibra Legno Fl. 120	0.15	0.041		3.65
6	Pannello Celenti N	0.03	0.065		0.45
7	Tyvec Eternore	0.002	0.005		0.40
8	Travetti - Intercapedine d'aria - (flusso ascendente)			6.98	0.14
9	Manto di copertura in coppi	0.01	0.99		0.01
R _{se}	Resistenza strato limitare esterno			25	0.04
Resistenza totale della struttura					R _t =1/4
Trasmittanza termica di solaio di copertura non isolati					U _{em} =1/R
					0.19 W/mqK



Trasmittanza
 $U_w = 0.19$ W/mqK













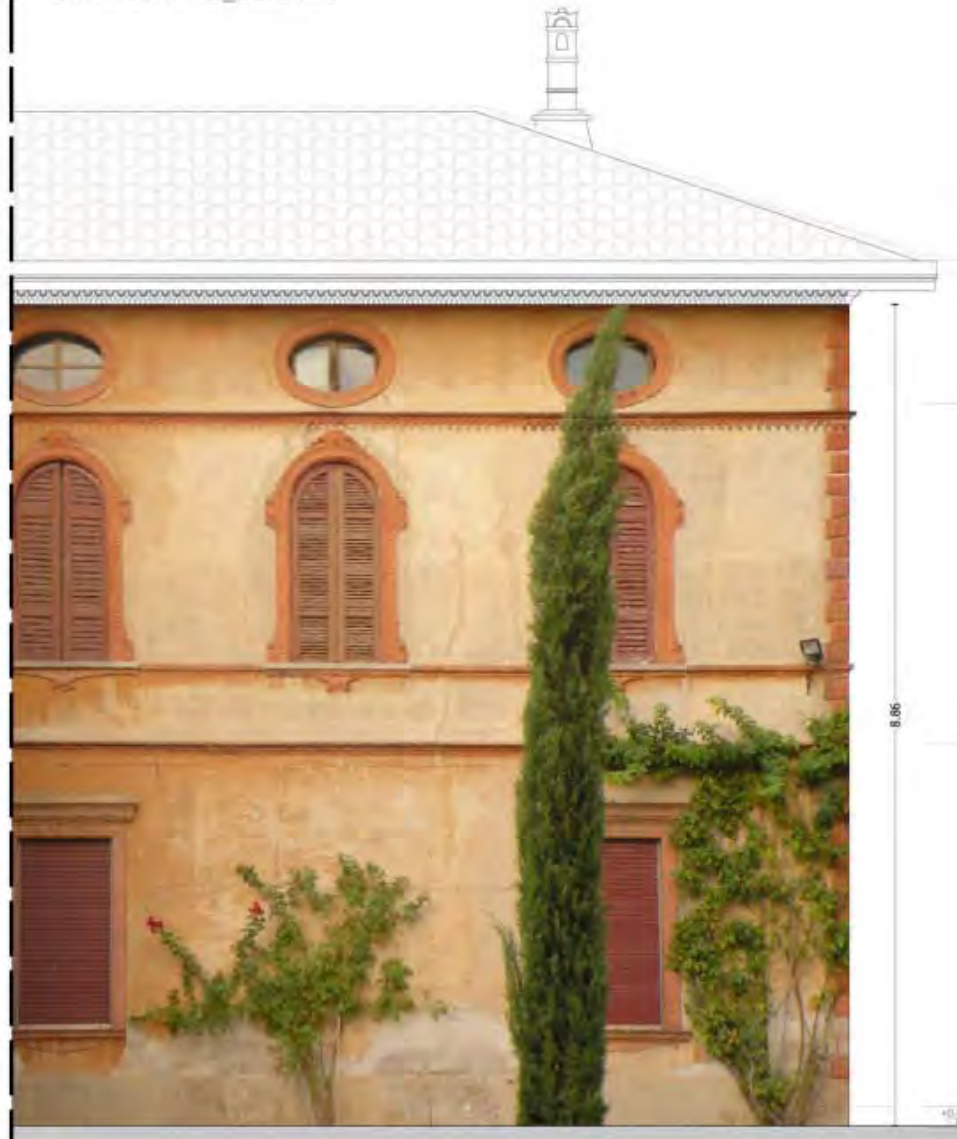
INDIVIDUAZIONE IN PROSPETTO DEGLI ELEMENTI DI FINITURA CARATTERIZZANTI IL COMPLESSO ARCHITETTONICO, CON SPECIFICA DEI MATERIALI_ scala 1:200

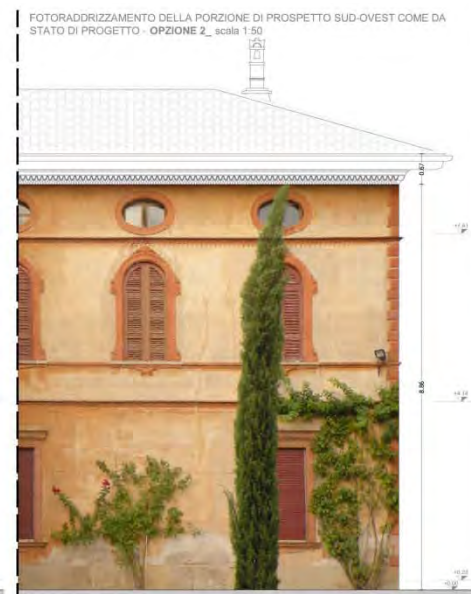
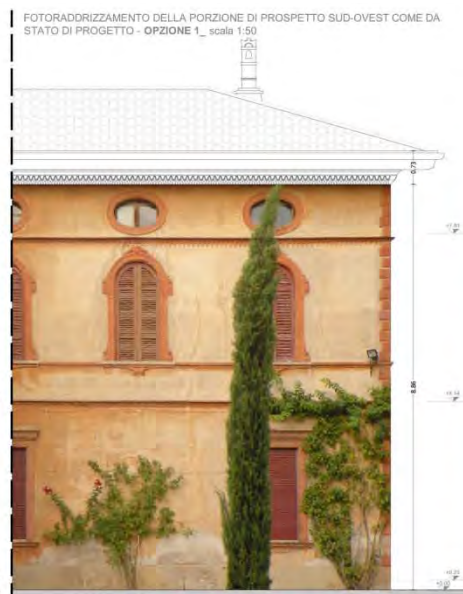
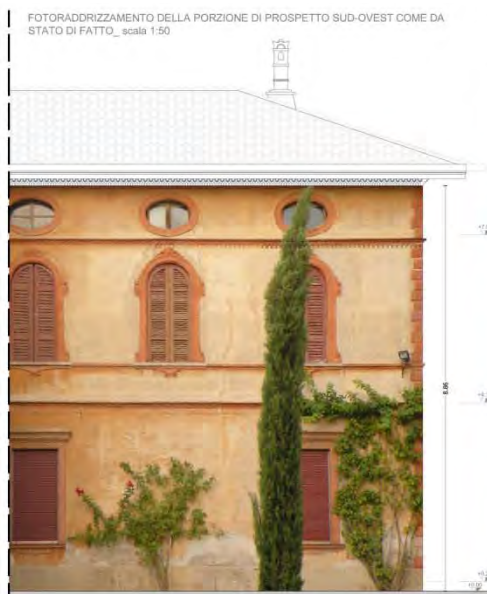
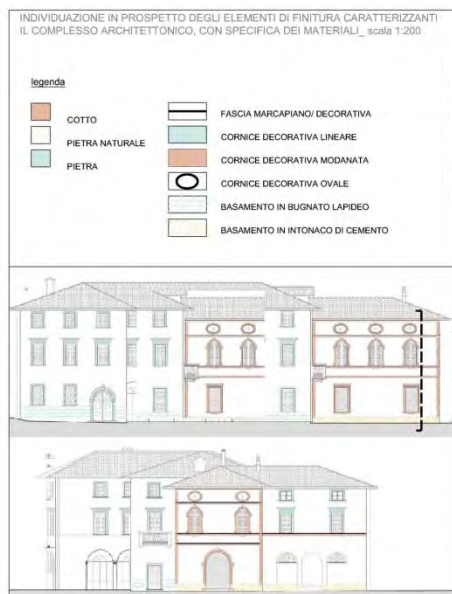
legenda

	COTTO		FASCIA MARCAPIANO/ DECORATIVA
	PIETRA NATURALE		CORNICE DECORATIVA LINEARE
	PIETRA		CORNICE DECORATIVA MODANATA
			CORNICE DECORATIVA OVALE
			BASAMENTO IN BUGNATO LAPIDEO
			BASAMENTO IN INTONACO DI CEMENTO

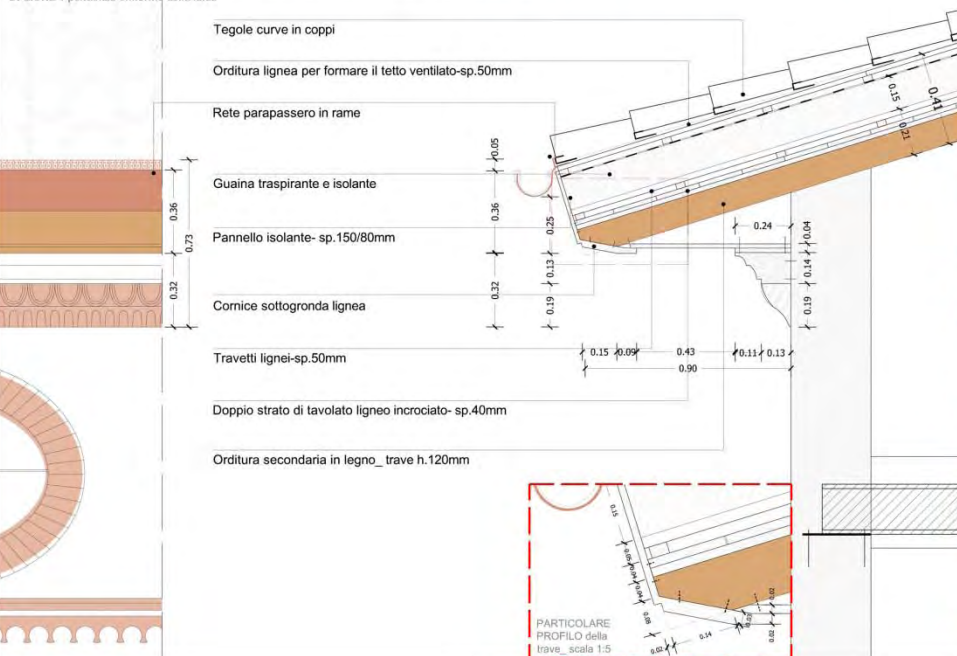


FOTORADDRIZZAMENTO DELLA PORZIONE DI PROSPETTO SUD-OVEST COME DA STATO DI FATTO_ scala 1:50

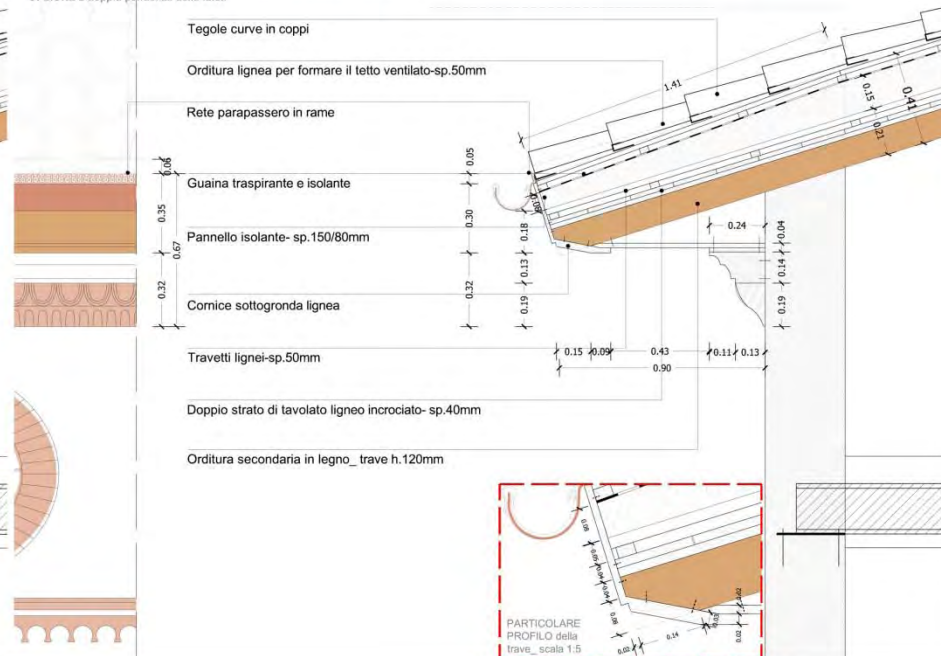




PARTICOLARE PROSPETTO COPERTURA LOTTO2 CON NUOVA CORNICE LIGNEA SOTTOGRONDA_ scala 1:10
OPZIONE 1 pendenza uniforme della falda



PARTICOLARE PROSPETTO COPERTURA LOTTO2 CON NUOVA CORNICE LIGNEA SOTTOGRONDA_ scala 1:10
OPZIONE 2 doppia pendenza della falda



Tegole curve in coppi

Orditura lignea per formare il tetto ventilato-sp.50mm

Rete parapassero in rame

Guaina traspirante e isolante

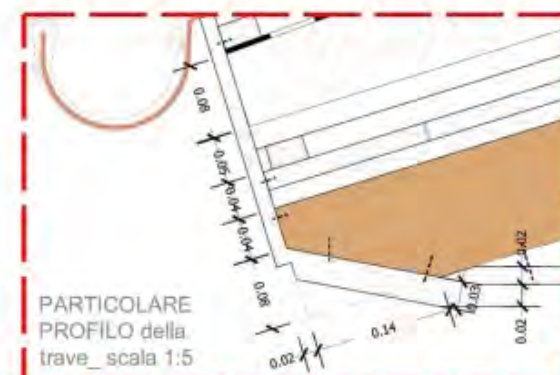
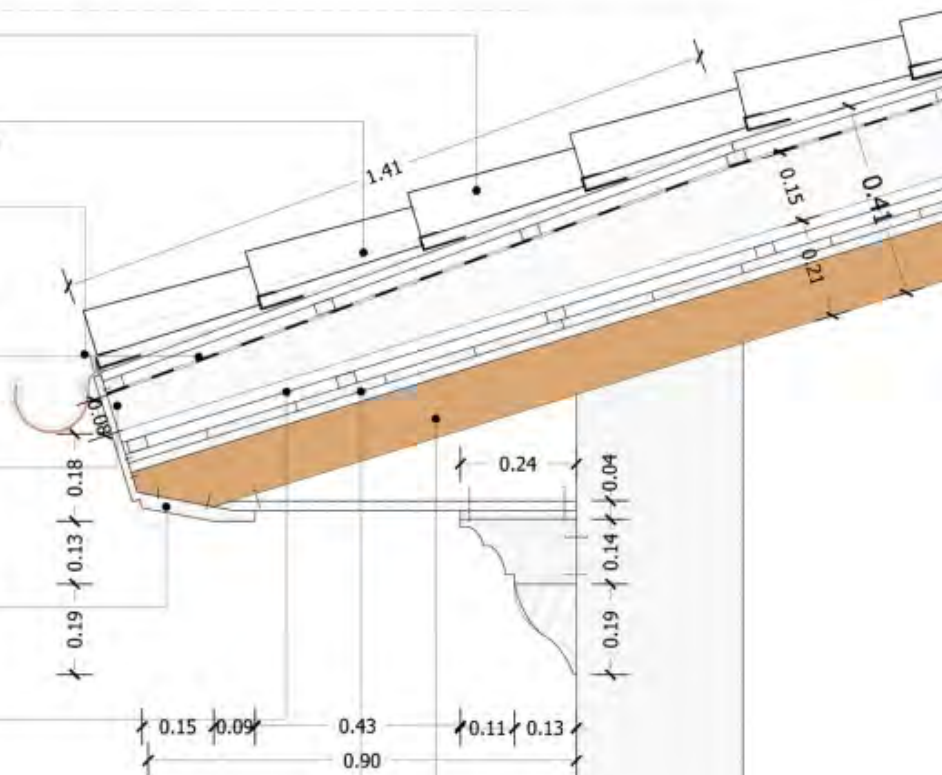
Pannello isolante- sp.150/80mm

Cornice sottogronda lignea

Travetti lignei-sp.50mm

Doppio strato di tavolato ligneo incrociato- sp.40mm

Orditura secondaria in legno_ trave h.120mm





“Credo che la conservazione dell’architettura imponga al fervore tecnico pratico il sostegno di un ineludibile impegno intellettuale.

Attingere alla scienza e alla tecnica vuol dire certo rendere più sicure le nostre azioni; ma significa soprattutto espandere la nostra capacità di pensare e di conoscere.

Non possiamo vantarci e agire in nome della scienza quando è proprio la scienza a indicare pensiero e riflessione.

*Il restauro non è dunque da concludere
ma momento di ricerca e di apertura.”*

B.P. Torsello, *La materia del restauro*, 1988